Instituția Publică
Centrul Național pentru Energie Durabilă

Date de contact
Mun. Chișinău, str. Alecu Russo 1, bloc A1, et.10, MD-2068
+373 22 499 444 · office@cned.gov.md ·
www.cned.gov.md

MINISTERUL ENERGIEI AL REPUBLICII MOLDOVA

Anexă la Ordinul Directorului I.P. Centrul Național pentru Energie Durabilă

Nr. 21/AB din "21" mai 2024

MODEL DE RAPORT DE AUDIT ENERGETIC PENTRU AUDITUL ENERGETIC PENTRU SECTORUL ILUMINAT PUBLIC

Chișinău 2024

RAPORT DE AUDIT

ENERGETIC

Declinare de responsabilitate

Responsabilitatea deplină cu privire la conținutul prezentului raport aparține autorilor. Informația, opiniile și rezultatele incluse în prezentul raport se bazează pe interpretarea datelor colectate, analizele și interviurile efectuate în timpul implementării sarcinii. Raportul poate conține informație sensibilă și confidențială.

Cuprins

Introducere 4

Sumar executiv 5

1 DESCRIEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC 6

1.1 Prezentarea generală a sistemului de iluminat public 6

1.2 Definirea și clasificarea obiectivelor 6

1.3 Descrierea obiectivelor 7

2 ANALIZA CONSUMUL DE ENERGIE ȘI CHELTUIELILOR DE DESERVIRE 9

3 STABILIREA SCENARIULUI DE BAZĂ 10

4 MĂSURI DE EFICIENTIZARE A COSNUMULUI DE ENERGIE PROPUSE 11

5 INDICATORII FINANCIARI 14

6 CONCLUZII 15

Anexa 1 Starea tehnică a sistemului de iluminat public 16

Anexa 2 Rezultate sumare ale auditului energetic 17

Anexa 3 Consumul de energie electrică 18

Anexa 4 Lista dispozitivelor de măsurare și monitorizare 20

Anexa 5 Reprezentarea grafică a străzilor examinate în cadrul auditului energetic 21

Anexa 6 Calculele privind determinarea clasei de iluminat 23

Anexa 7 Calculele luminotehnice 24

Anexa 8 Cadrul de reglementare aplicabil 25

Lista tabelelor

Tabelul 1. Rezumatul rezultatelor auditului energetic 5
Tabelul 2. Clasificarea obiectivelor și normele de iluminat 6
Tabelul 3. Caracteristici generale ale Obiectivului 1 7
Tabelul 4. Timpul lunar de funcționare a sistemului de iluminat public 10
Tabelul 5. Costuri investiționale necesare 11
Tabelul 6. Informații caracteristice despre scenariul de bază 11
Tabelul 7. Informații caracteristice despre scenariul de proeict 12
Tabelul 8. Analiza comparativă a scenariilor 13
Tabelul 9. Rezultatele calculelor fotometrice 13

Introducere

Se va prezenta o scurtă descriere a auditului energetic şi a scopului acestuia. Se va indica dacă a fost elaborat în cadrul unui program specific, proiect, apel de propuneri sau orice alt motiv.

Informația cu privire la beneficiarul final va fi prezentată în tabelul de mai jos.

Beneficiar		
Persoană de contact		
Funcție		
Nr. de telefon		
Adresă de e-mail		
Confirmare de acceptare a Auditului Energetic	Semnătura	Ștampila

Informația cu privire la compania de audit şi auditor va fi prezentată în tabelul de mai jos. În cazul în care a fost implicat un grup de auditori energetici, lista va fi prelungită.

Auditor energetic		
Denumirea companiei		
Adresa de e-mail a companiei		
Nr. de telefon al companiei		
Adresă fizică a companiei		
Pagina web a companiei		
Numele, prenumele Auditorului		
Rolul Auditorului - Auditor principal / Auditor		
Secțiunea / secțiunile raportului de audit elaborată/e de către Auditor		
Adresa de e-mail a Auditorului		
Nr. de telefon al Auditorului		
Nr. Auditorului emis de IP CNED		
Data și nr. deciziei IP CNED privind înregistrarea Auditorului		
Confirmare de furnizare a AE	Semnătura	Ștampila

În cazul în care auditul este finanțat de un program sau donator, este necesar să oferiți detalii în tabelul de mai jos.

Autoritatea Contractantă	
Denumirea organizației	
Denumirea proiectului	
Persoană de contact	
Funcția persoanei de contact	
Adresă de e-mail	

Sumar executiv

Va include o scurtă descriere a modului în care a fost efectuat auditul energetic, în special despre vizitele la fața locului, colectarea datelor, analiza constatărilor, evaluarea măsurilor.

Vor fi prezentate informații generale cu privire la sistemul de iluminat precum: rețele electrice destinate iluminatului public, piloni, corpuri de iluminat, echipamente de comandă, automatizare, măsurare și control, consum de energie și cheluieli etc.

Într-o manieră succintă vor fi prezentate rezultatele scenariilor analizate cu prezentarea Măsurilor de eficienţă energetică propuse, investițiile necesare și rezultatele analizei financiare.

Rezultatele Auditului Energetic vor fi prezentate în conformitate cu tabelul următor dar fără a se limita la acesta. Separat în acest tabel vor fi incluse și alte investiții necesare pentru realizarea investițiilor în măsurile de eficiență energetică precum montarea pilonilor noi, îndreptarea pilonilor existenți, trasarea cablului etc.

Tabelul 1. Rezumatul rezultatelor auditului energetic

Nr.	Descrierea măsurii	Investiție	Economii teoretice		Durata de recuperare a investiției (teoretică)	Reducerea emisiilor de CO2	Propus spre implementare
		MDL	kWh/an	MDL/an	ani	tCO2/an	
Măsuri privind eficiența energetică							
1	0	0	0	0	0	0,0	Da
2	0	0	0	0	0	0,0	Da
3	0	0	0	0	0	0,0	Da
4	0	0	0	0	0	0,0	Da
5	0	0	0	0	0	0,0	Da
6	0	0	0	0	0	0,0	Da
7	0	0	0	0	0	0,0	Da
8	0	0	0	0	0	0,0	Da
9	0	0	0	0	0	0,0	Da
10	0	0	0	0	0	0,0	Da
11	0	0	0	0	0	0,0	Da
12	0	0	0	0	0	0,0	Da
13	0	0	0	0	0	0,0	Da
14	0	0	0	0	0	0,0	Da
Alte investiții							
1	0	0					Da
2	0	0					Da
3	0	0					Da
Total		**0**	**0**	**0**	0	**0**	
Total propus spre implementare		**0**	**0**	**0**	0	**0**	

1 DESCRIEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC

1.1 Prezentarea generală a sistemului de iluminat public

O descriere ce va conține informația generală cu privire la sistemul de iluminat public, anul construcției, regimul de operare etc. Descrierea va cuprinde toate părțile componente ale sistemului de iluminat public precum:

a) rețele electrice de joasă tensiune supraterane sau subterane, destinate iluminatului public;
b) stâlpi de susținere a rețelei cu fundațiile aferente, respectiv a corpurilor de iluminat, destinați exclusiv iluminatului public;
c) posturi de transformare și cutii de distribuție aeriene, supraterane sau subterane, destinate exclusiv iluminatului public;
d) echipamente de protecție, comandă, automatizare, măsurare și control;
e) corpuri de iluminat echipate cu surse de lumină corespunzătoare, console și accesorii.

Prezentarea stării generale a sistemului de iluminat public se va face în baza informației colectate și generalizate conform tabelului din anexa 1. Suplimentar, 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.

1.2 Definirea și clasificarea obiectivelor

Sistemul de iluminat public care face obiect al auditului energetic va fi divizat în obiective distincte. Obiectivele vor fi definite reieșind din caracteristicile structurale și funcționale ale sistemului de iluminat public precum: înălțime piloni, distanța între piloni, putere corp de iluminat, lățime străzi etc. În cazul în care o stradă se diferențiază în 2 sectoare cu elemente structurale distincte ale sistemului de iluminat public atunci strada se va diviza în 2 obiective distincte. De exemplu: Obiectivul 1 – str. I Creangă sector 1 (exemplu de caracteristici distincte: lățime stradă 5 m, distanță dintre piloni 28 m); Obiectivul 2 – str. I Creangă sector 2 (exemplu de caracteristici distincte: lățime stradă 7 m, distanță dintre piloni 35 m). Definirea și clasificarea se va face din perspectiva aplicării ulterioare a soluțiilor de același tip pentru obiective cu aceleași caracteristici tehnice.

Tabelul 2. Clasificarea obiectivelor și normele de iluminat

№	Tip obiect	Denumirea	Clasa de iluminat	Luminanta medie L_m, cd/m2	Uniformitate Generala U_0	Uniformitate longitudinal U_l	Creștere prag contrast T_i	Iluminare medie E_m, lx	Tip înveliș carosabil

1									
2									
3									
…									

Clasa de iluminat pentru fiecare obiectiv în parte va fi stabilită în conformitate cu standardul SM EN 13201-1:2017. Tabelele cu calculele pentru determinarea clasei de iluminat vor fi prezentate în anexa 6 la RAE. Pentru aprecierea corespunderii nivelului de iluminat cu clasa prevăzută pentru fiecare obiectiv vor fi efectuate măsurări ale nivelurilor de iluminat în conformitate cu SM EN 13201-4:2017 pentru a putea oferi o apreciere obiectivă a nivelului de iluminat existent. Din analiză nu vor fi omise locurile cu vizibilitate redusă. Rezultatele măsurărilor vor fi utilizate la calcularea indicatorilor din tabelul 3. La efectuarea măsurărilor se vor utiliza dispozitive de măsurare care au buletine de verificare metrologică valabile. Lista dispozitivelor utilizate va fi indicată în anexa 4.

1.3 Descrierea obiectivelor

Fiecare obiectiv definit în paragraful de mai sus urmează a fi descris în mod detaliat cu informații specifice despre acesta.

Obiectivul 1 (Denumirea)

Tabelul 3. Caracteristici generale ale Obiectivului 1

Amplasament:			
Obiectivul General		Obiectivul Specific (strada)	
Anul construcției		Anul ultimei renovări majore (specificați pe scurt lucrările)	
Parametrii geometrici - zona iluminată		Amplasarea pilonilor	
Lungimea		Amplasarea pilonilor	
Lățimea		Distanța de la partea carosabilă	
Tipul îmbrăcămintei		Distanțele dintre piloni	
Cantitate console singulare		Corpuri pe console	
Trotuar		Lățime trotuar Vs.	
Starea generală (proastă, acceptabilă, bună)		Clasificarea străzii conform clasei de iluminat, abateri de la valorile normative	
Cantitate piloni		Tipul pilon	
Piloni proiectați		Vegetație	
Înălțime Pilon		Tipul CI instalate	

Stare pilon		Puterea CI instalate	
Înălțime PL actual		Cantitate corp de iluminat funcționale	
Rețea de alimentare		Tip CI funcționale	
Tip cablu		Putere CI funcționale	
Punct de aprindere		Existența punct de control	
Stare PA		Stare punct de control	
Puterea instalată, kW		Existența Sistem Comandă	
Orele de funcționare		Tip Sistem Comandă	

.....

Obiectivul 2 (Denumirea)

[Copiați aici tabelul precedent pentru a descrie mai multe obiective]

.....

2 ANALIZA CONSUMUL DE ENERGIE ȘI CHELTUIELILOR DE DESERVIRE

Analiza consumului de energie se va face în baza datelor lunare colectate pentru ultimii 3 ani de zile. Vor fi prezentate 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 singura variabila (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. Datele utilizate la elaborarae graficelor vor fi prezentate în anexa 3.

Rezultatele analizei vor fi expuse narativ și vor include aprecieri asupra nivelului în care consumul de energie reflectă buna funcționare a sistemului de iluminat precum 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.

Separat se vor analiza cheltuielile de deservire și mentenanță suportate pe parcursul ultimilor 3 ani.

În acest capitol va fi analizată și capacitatea operatorului din punct de vedere financiar, tehnic și managerial de gestionare a sistemului de iluminat.

3 STABILIREA SCENARIULUI DE BAZĂ

În cazul în care performanțele luminotehnice a sistemului de iluminat nu corespunde normelor în vigoare, se va construi modelul de bază cu calcularea consumului teoretic de energie. La necesitate, în modelul de bază vor fi adăugate punctele luminoase necesare pentru completarea sistemului de iluminat. Dacă 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 de iluminat public existent. Calculul se va face pentru fiecare lună considerând timpul lunar normat de funcționare prezentat în tabelul 4 și clasa de iluminat atribuită obiectivului corespunzător conform standardelor în vigoare.

Tabelul 4. Timpul lunar de funcționare a sistemului de iluminat public

Luna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	**Total**
Ore de funcționare	432	357	347	284	243	206	222	266	309	370	402	440	**3878**

Astfel, va fi construită linia de bază care va fi utilizată în analiza comparativă a scenariilor propuse pentru îmbunătățirea eficienței sistemului de iluminat public.

4 MĂSURI DE EFICIENTIZARE A COSNUMULUI DE ENERGIE PROPUSE

Măsurile identificate urmare a analizei detaliate a stării şi funcţionalităţii sistemului de iluminat vor fi sistematizate în tabelul din anexa 2. Fiecare măsură va fi descrisă detaliat cu prezentarea caracteristicilor tehnice, economice şi de performanţă. De asemena, va fi descris procesul de implementare. Măsurile de eficientizare a consumului de energie trebuie să cuprindă toate elementele sistemului de iluminat public. Se va asigura dimensionarea corecta a instalaţiei de iluminat, sau alegerea responsabilă a corpurilor de iluminat, astfel încat acesta să prezinte o distribuţie a intensităţii luminoase adecvată cu geometria ariei de interes pentru iluminat şi proprietăţile de reflecţie a suprafeţei. La fel vor fi asigurate performanţele energetice în conformitate cu prevederile standardului SM EN 13201-5:2017.

Pentur fiecare măsură în parte vor fi calculate şi prezentate costurile investiţionale necesare. La aprecierea costurilor se vor lua în calcul echipamentele, materialele şi lucrările principale. Calularea costurilor investiţionale poate fi făcută pentru fiecare obiectiv separat însă obligatoriu vor fi totalizate pentru fiecare punct de alimentare în parte.

Tabelul 5. Costuri investiţionale necesare

Nr.	Echipamente/Materiale/Lucrări	u.m.	cant.	Preţ fără TVA, MDL	Total, MDL
1.	Lucrări de construcţie				
2.	Lucrări de montaj				
3.	Utilaj, echipamente, materiale				
3.1.	*Corp iluminat LED ...W*				
3.2.	*Corp iluminat LED ...W*				
3.3.	*Consolă*				
3.4.	*Cablu...*				
3.5.	*Piloni...*				
	...				
4.	Alte cheltuieli				
	Total				

Urmând aceeaşi abordare în separarea obiectivelor, va fi prezentată informaţia caracterisitcă scenariului de bază şi vor fi calculaţi principalii indicatori conform tabelului 6 pentru scenariul de bază şi conform tabelului 7 pentru scenariul de proeict. Indicatorii dint tabelele 6 şi 7 pot fi calculaţi după caz şi pentru toate străzile conectate la un PT (punct de aprindere/evidenţă/comandă) comun.

Tabelul 6. Informaţii caracteristice despre scenariul de bază

Caracteristicile obiectivului, scenariul de bază	u.m	DRL....	DRL...	DNAT...
Cantitatea	buc.			
Puterea unui corp de iluminat	W			
Preţ unitar sursa de iluminat	MDL			

Puterea instalată totală	kW			
Durata de viață a sursei de iluminat	ore			
Perioada anuală de funcționare a SIP	ore/an			
Perioada de funcționare a sursei de iluminat	ani			
Perioada de studiu	ani			
Frecvența de înlocuire a sursei de iluminat pe perioada de studiu[1]	-			
Costuri pentru lucrări de înlocuire pe perioada de studiu	MDL			
Costuri pentru reciclare pe perioada de studiu	MDL			
Consumul anual de energie electrică	kWh			
Tariful actual pentru energia electrică	MDL/kWh			
Costul energiei electrice consumate anual	MDL/an			
Factorul de emisie CO2	tCO2/MWh			
Emisii CO2	tCO2/an			
Costul pe perioada de studiu (incl. corpuri, înlocuire și reciclarea)	MDL			
Costul total pe perioada de studiu (întreg PT/sistem)	MDL			

Rezultatele obținute vor fi expuse în formă narativă.

În mod analog se vor prezenta și calcula datele pentru scenariul de proiect propus, acestea fiind prezentate în tabelul 7. Costurile utilizate pentru echipamentele de bază propuse în scenariul de proeict vor fi argumentate prin prezentarea în anexe separate la RAE a referințelor la sursele care confirmă caracteristicile și costurile utilizate.

Tabelul 7. Informații caracteristice despre scenariul de proeict

Caracteristicile obiectivului, scenariul de proiect	**u.m.**	LED...	LED...
Cantitatea	buc.		
Puterea unui corp de iluminat	W		
Preț unitar corp de iluminat	MDL		
Puterea instalată totală	kW		
Durata de viață a corpului de iluminat	ore		
Perioada anuală de funcționare a SIP	ore/an		
Perioada de funcționare a corpului de iluminat	ani		

[1] Se va calcula ca raport dintre perioada de studiu și perioada de funcționare. Valoarea obținută se va rotunji în jos și se va scădea 1 (pentru a deduce investiția inițială).

Perioada de studiu	ani		
Consumul anual de energie electrică	kWh/an		
Tariful actual de energie electrică	MDL /kWh		
Costul energiei electrice consumate anual	MDL /an		
Factorul de emisie CO2	tCO2/MWh		
Emisii CO2	tCO2/an		
Costul total pe perioada de studiu (doar energia)	MDL		
Costul total pe perioada de studiu (întreg PT/sistem)	MDL		

Rezultatele obținute vor fi expuse în formă narativă.

În afară de măsurile legate de schimbarea corpurilor de iluminat vor fi analizate și măsuri aferente sistemului de comandă și control. În mod analog celorlalte soluțiii vor fi calcualte economiile de energie, mijloacele financiare economisite, reducerea emisiilor de CO2.

În cazul soluțiilor de dimare se vor efectua calculele care vor argumenta eficiența soluțiilor propuse.

Analiza comparativă a scenariului de bază și a scenariului de proiect se va face în baza principalilor indicatori ce caracterizează măsurile de eficiență energetică propuse spre implementare iar rezultatele vor fi totalizate pentru întregul sistem de iluminat în tabelul 8.

Tabelul 8. Analiza comparativă a scenariilor

Caracteristicile obiectivului	u.m.	Scenariul de bază	Scenariul de proeict
Costul corpurilor de iluminat	MDL		
Consumul anual de energie electrică	kWh/an		
Costul energiei electrice consumate anual	MDL/an		
Emisii CO2	tCO2/an		
Costul total pe întreaga perioadă de studiu	MDL		
Costul sistemului de telegestiune și/sau dimare	MDL		
Economii anuale energie electrică sistem telegetiune și/sau dimare	kWh/an		
Economii anuale financiare sistem telegetiune și/sau dimare	MDL/an		
Reducerea emisii CO2 sistem telegetiune și/sau dimare	tCO2/an		
Economii anuale totale energie electrică	**kWh/an**		
Economii financiare anuale totale energie electrică	**MDL/an**		
Reducere emisii CO2	**tCO2/an**		
Economii financiare pe întreaga perioadă de studiu	**MDL**		
Economii anuale totale (raportate la perioada de studiu)	**MDL/an**		
Perioada de recuperare a investiției	**ani**		

Rezultatele obținute vor fi expuse în formă narativă.

Calculele fotometrice se vor efectua pentru fiecare obiectiv în parte conform modelului prezentat în tabelul 9. Acesta se va adapta în funcție de caracteristicile obiectivului (existența trotuar etc.). Rezultatele modelărilor împreună cu schema obiectivului, curba fotometrică etc. vor fi prezentate în anexa 7 la RAE.

Tabelul 9. Rezultatele calculelor fotometrice

Obiectiv	Distanţă (m)	Înălţime(m)	Înclinaţie (°)	Ieşirea în consolă a punctului de lumină (m)	Distanţă pilon până la carosabil (m)	Lungime consolă (m)	Lm (cd/m²)	Uo	Ul	TI	EIR	Em (lx)	Emin	Clasă intensitate luminoasă

Rezultatele obținute vor fi descrise narativ.

5 INDICATORII FINANCIARI

Vor fi calculați și analizați următorii indicatori:

- Durata de recuperare a investițiilor (în continuare – DR);
- Valoarea netă actualizată (în continuare – VNA);
- Rata internă de rentabilitate (în continuare – RIR).

Indicatorii financiari vor fi calculați în funcție de economiile teoretice și reale. 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 (incl consola), sistemul de telegestiune și dimare.

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*.

Rezultatele calculelor se vor prezenta în anexa 2 la RAE.

6 CONCLUZII

Vor fi oferite explicații cu privire la lista de măsuri propusă şi la faptul de ce unele măsuri au fost excluse. La fel, vor fi formulate principalele concluzii şi recomandări.

Anexa 1

Starea tehnică a sistemului de iluminat public

Prezentat în fișierul XLS

#	Caracteristici	Obiectiv 1	Obiectiv 2	Obiectiv 3	…
1	Tip Obiectiv (stradă, parc, pietonală etc.)				
2	Anul construcției sistem iluminat				
3	Anul ultimei renovări				
4	Stare generală SIP				
5	Punctele de Aprindere (nr. PT)				
6	Clasa de iluminat				
7	Lațimea străzii, m				
8	Lungimea Străzii, m				
9	Lungimea Străzii, m				
10	Amplasarea piloni (unilateral/bilateral)				
11	Trotuar (vis-à-vis)				
12	Lațime trotuar, m				
13	Trotuar (parte pilon)				
14	Lațime trotuar, m				
15	Tip Pilon (lemn, vibrați, centrifugați)				
16	Fâșie verde (parte pilon), m				
17	Retragere pilon, m				
18	Distanța dintre piloni, m				
19	Înălțimea Pilon, m				
20	Nr. de corpuri instalate				
21	Puter corpuri funcționale				
22	Vegetație				
23	Tip consolă (simplă, dublă)				
24	Stare consolă (proastă, acceptabilă, bună)				
25	Tip cablu de alimentare				
26	Stare cablu de alimentare				
27	Tip lampă				
28	Putere lampă, W				
29	Înveliș carosabil				
30	Nr. piloni trotuar				
31	Înălțime piloni trotuar				
32	Distanță piloni trotuar				
33	Nr. corpuri trotuar				
34	Putere corpuri trotuar, W				
35	Nr. piloni zebre				
36	Nr. corpuri zebre				
37	Putere corpuri zebre, W				

38	Numărul de intersecții				

Anexa 2

Rezultate sumare ale auditului energetic

Nr.	Descrierea măsurii[2]	Investiția	Economiile teoretice [3]		Durata teoretică de recuperare a investiției		Economiile reale [4]		Durata reală de recuperare a investiției		Durata de viață a măsuri i	Valoarea netă actualizat ă (VNA[3])	Rata internă de rentabilitat e (RIR[3])	Valoarea netă actualizat ă (VNA[4])	Rata internă de rentabilitat e (RIR[4])	Reducere a emisiilor de CO2 (teoretice)	Propus spre implementar e
		MDL	kWh/an	MDL	Simplă	Actualizată	kWh/an	MDL	Simplă	Actualizată	ani					tCO2/an	
Măsuri privind eficiența energetică[5]																	
1																	Da
2																	Da
3																	Da
4																	Da
5																	Da
6																	Da
7																	Da
8																	Da
9																	Da
10																	Da
Alte investiții[6]																	
1																	Da
2																	Da
3																	Da
Total		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	

[2] Pot fi prezentate măsurile pe fiecare PT (punct de evidență și control) separate.
[3] Se referă la economiile teoretice.
[4] Se referă la economiile reale calculate.
[5] Vor fi incluse doar măsurile și costul tehnologiilor cu impact direct asupra consumului de energie.
[6] Vor fi incluse măsurile adiționale precum înlocuirea/îndreptarea pilonilor, schimbarea cablului etc.

Total propus spre implementare	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	

Anexa 3

Consumul de energie electrică

Energie Electrică		Anul 2019			Anul 2020			Anul 2021			Media pentru ultimii 3 ani		
Nr.	Perioada	*Consum*	*Cheltuieli*	*Tarif*	*Consum*	*Cheltuieli*	*Tarif*	*Consum*	*Cheltuieli*	*Tarif*	*Consum*	*Cheltuieli*	*Tarif*
		[kWh]	*[MDL]*	*MDL/kWh]*	*[kWh]*	*[MDL]*	*[MDL/kWh]*	*[kWh]*	*[MDL]*	*[MDL/kWh]*	*[kWh]*	*[MDL]*	*[MDL/kWh]*
1	Ianuarie												
2	Februarie												
3	Martie												
4	Aprilie												
5	Mai												
6	Iunie												
7	Iulie												
8	August												
9	Septembrie												
10	Octombrie												
11	Noiembrie												
12	Decembrie												
TOTAL													

Anexa 4

Lista dispozitivelor de măsurare și monitorizare

Nr.	Denumirea dispozitivului de măsurare	Denumirea parametrului măsurat	Magnitudinea erorii dispozitivului	Țara de origine	Data verificării metrologice
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

Anexa 5

Reprezentarea grafică a străzilor examinate în cadrul auditului energetic

Vor fi incluse hărțile cu reprezentarea străzilor/locațiilor examinate în cadrul auditului energetic.

Anexa 6

Calculele privind determinarea clasei de iluminat

Anexa 7

Calculele luminotehnice

Anexa 8 Cadrul de reglementare aplicabil

7 SM EN 16247-1 - Audituri energetice. Partea 1: Cerințe generale

8 SM CEN/TR 13201-1 Iluminat public. Partea 1: Linii directoare privind selectarea claselor de iluminat;

9 SM EN 13201-2 Iluminat public. Partea 2: Cerințe de performanță;

10 SM EN 13201-3 Iluminatul public. Partea 3: Calculul performanțelor;

11 SM EN 13201-4 Iluminatul public. Partea 4: Metode de măsurare a performanțelor fotometrice;

12 SM EN 13201- Iluminatul public. Partea 5: Indicatori de performanță energetică;

13 NCM C.04.02 Iluminatul natural și artificial;

14 CP D.02.11 - Recomandări privind proiectarea străzilor și drumurilor din localități urbane și rurale;

15 SM SR EN 40-1 - Stâlpi pentru iluminat. Definiții și termeni;

16 SM SR EN 40-2 - Stâlpi pentru iluminatul public. Partea 2: Cerințe generale și dimensiuni;

17 SM SR EN 40-4 - Stâlpi pentru iluminatul public. Partea 4: Cerințe pentru stâlpi de iluminat de beton armat şi precomprimat;

18 SM SR EN 40-5 - Stâlpi pentru iluminat public. Partea 5: Cerințe pentru stâlpi de oțel;

19 SM SR EN 40-6 - Stâlpi pentru iluminat public. Partea 6: Cerințe pentru stâlpi de iluminat de aluminiu;

20 SM SR EN 40-7 - Stâlpi pentru iluminat public. Partea 7: Cerințe pentru stâlpi de iluminat din materiale compuse pe bază de polimeri armate cu fibre;

21 SM HD 60364-5-559 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-559: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Corpuri și instalații de iluminat;

22 SM HD 60364-7-715 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 7-715: Prescripții pentru instalații sau amplasamente speciale. Instalații de iluminat la tensiune foarte joasă;

23 SM EN 12665 - Lumină și iluminat. Termeni de bază și criterii pentru specificarea cerințelor de iluminat;

24 SM EN 12193 - Lumină și iluminat. Iluminatul sportiv;

25 SM SR CEI 60050-845 - Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 845: Iluminat;

26 SM EN 60598-2-3 - Corpuri de iluminat. Partea 2-3: Condiții speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul public;

27 SM SR 13433 - Iluminatul căilor de circulație. Condiții de iluminat pentru căi de circulație destinate traficului rutier, pietonal și/sau cicliștilor și tunelurilor/pasajelor subterane rutiere;

28 SM EN 13032-1 - Lumină şi iluminat. Măsurarea şi prezentarea rezultatelor fotometrice ale lămpilor şi aparatelor de iluminat. Partea 1: Măsurarea şi prezentarea datelor.