

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

al sistemului de iluminat al SA CET-Nord

situat pe adresa Ștefan cel Mare 168, municipiul Bălți

Elaborat de

Igor SAVIN, auditor energetic

Data

07.08.2018

Semnătura și ștampila

Bălți, 2018

CUPRINS

SUMAR EXECUTIV	4
1. DATELE DE IDENTIFICARE A OBIECTULUI SUPUS AUDITULUI ENERGETIC ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC AUTORIZAT.....	5
1.1 Date de identificare a obiectului supus auditului energetic.....	5
1.2 Date de identificare a auditorului energetic autorizat, lista executanților și echipamentele de măsură utilizate.....	5
2. PREZENTAREA GENERALĂ A OBIECTULUI.....	7
2.1 Fundamentarea necesității efectuării auditului energetic, obiectivele și scopurile.....	7
2.2 Structura generală a obiectului.....	8
2.3 Caracteristica generală a sistemului de iluminat al SA CET-Nord.....	9
3. CARACTERISTICA SITEMULUI DE ILUMINAT, MĂSURI PENTRU MODERNIZAREA SISTEMULUI ȘI BENEFICIILE TEHNICO-ECONOMICE OBTINUTE DUPĂ IMPLIMENTARE.....	17
3.1 Iluminatul exterior.....	17
3.1.1 Caracteristica sistemului de iluminat exterior.....	17
3.1.2 Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat exterior și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	20
3.2 Iluminat a sălii de mașini.....	32
3.1.1 Caracteristica sistemului de iluminat a sălii de mașini.....	32
3.1.2 Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a sălii de mașini și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	36
3.3 Iluminat a sălii de cazane	47
3.1.1 Caracteristica sistemului de iluminat a sălii de cazane.....	47
3.1.2 Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a sălii de cazane și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	50
3.4 Iluminat a încăperii atelierului mecanic de reparații.....	55
3.1.1 Caracteristica sistemului de iluminat a încăperii atelierului mecanic de reparații.....	55
3.1.2 Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a încăperii atelierului mecanic de reparații și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	57
3.5 Iluminat a sălii reparații centralizate.....	61
3.1.1 Caracteristica sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate.....	61
3.1.2 Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	62
3.6 Iluminat a sălii de filtrare a secției chimice.....	66
3.1.1 Caracteristica sistemului de iluminat a sălii de filtrare a secției chimice.....	66
3.1.2 Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a sălii de filtrare a secției chimice și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	69

3.7	Iluminat a blocului administrativ.....	78
3.1.1	Caracteristica sistemului de iluminat a blocului administrativ.....	78
3.1.2	Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a blocului administrativ și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare.....	80
3.8	Iluminat a complexului cultural sportiv.....	84
3.1.1	Caracteristica sistemului de iluminat a complexului cultural sportiv.....	84
3.1.2	Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a complexului cultural sportiv și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	86
3.9	Iluminat exterior al depozitului de păcură.....	92
3.1.1	Caracteristica sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură.....	92
3.1.2	Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură și beneficiile tehnico- economice obținute după implementare.....	94
	CONCLUZII	102
	ANEXE	
A1	Prezentarea măsurilor, pachetelor de măsuri de EE și/sau de valorificare a SER	
A2	Autorizațiile auditorilor energetici pentru persoanele fizice și juridice	
A3	Coeficienți de conversie a unităților de energie.....	

SUMAR EXECUTIV

În baza expertizei energetice a sistemului de iluminat efectuate la Centrala Electrică cu Termoficare Nord Bălți sa constatat faptul *că sistemul de iluminat al SA CET-Nord Bălți are un potențial esențial de economisire a resurselor energetice și economice. Aceste economii se pot valorifica doar prin investiții în infrastructura sistemului.*

Pe termen lung, măsurile de eficientizare cu investiții inițiale mai mari vor avea efecte energetice și economice considerabile, la acestea adăugându-se și creșterea fiabilității sistemului de iluminat.

Starea actuală a sistemului de iluminat nu se înscrie în cerințele și normele actuale privind iluminatul. Din punct de vedere tehnic uzura sistemului actual de iluminat depășește 70 %.

În acest context, se propune modernizarea sistemului de iluminat pe bază de LED.

Scopul implementării acestui proiect este asigurarea nivelului de lumină corespunzător fiecărui obiectiv, creșterea fiabilității sistemului de iluminat, reducerea consumului de energie și a costurilor de mentenanță, în comparație cu sistemul existent. Caracteristicile energetice și economice obținute după implementarea proiectului de modernizare sunt prezentate în tabelul următor.

Nr. crt.	Denumirea măsurii	Economii estimate		Costurile de investiție	Durată de recuperare
		kWh/an	lei/an	lei	ani
1	Modernizarea sistemului de iluminat exterior	117 340	182 417	190 594	3,7
2	Modernizarea sistemului de iluminat a sălii de mașini	212 181	276 291	425 647	3,0
3	Modernizarea sistemului de iluminat a sălii de cazane	170 343	218 590	226 574	1,3
4	Modernizarea sistemului de iluminat a încăperii atelierului mecanic de reparații	13 352	17 974	75 050	3,7
5	Modernizarea sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate	13 479	17 668	71 738	3,8
6	Modernizarea sistemului de iluminat a sălii de filtrare a secției chimice	93 833	127 039	318 325	2,7
7	Modernizarea sistemului de iluminat a blocului administrativ	19 685	37 052	194 940	4,4
8	Modernizarea sistemului de iluminat a complexului cultural sportiv	36 423	58 826	247 646	7,1
9	Modernizarea sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură	30 689	46 069	171 986	3,9
	Total	707 325	981 926	1 922 500	3,7

Menținăm că implimentarea proiectului de modernizare a sistemului de iluminat va majora semnificativ (2 ori) fluxul de lumină, atingând nivelul de luminozitate stipulat în documentele normativ tehnice în vigoare.

Implementarea sistemului cu LED-uri nu necesită schimbări majore la instalația electrică existentă.

1. DATELE DE IDENTIFICARE A OBIECTULUI SUPUS AUDITULUI ENERGETIC ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC AUTORIZAT

1.1. Date de identificare a obiectului supus auditului energetic

Date de identificare a obiectului supus auditului energetic sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Denumirea întreprinderii și numele administratorului:	Centrala Electrică cu Termoficare Nord Director general interimar Marian BRÎNZA
Adresa obiectului auditat:	MD-3121, str. Ștefan cel Mare, 168, mun. Bălți, Republica Moldova
Datele de contact:	Șef secția electrică Veaceslav Deadicov GSM: 069 xx-xx-xx Tel.: 0231 5-33-59 Fax: 0231 2-35-74 E-mail: office@cet-nord.md; Siteul oficial: http://www.cet-nord.md

1.2. Date de identificare a auditorului energetic autorizat, lista executanților și echipamentele de măsură utilizate

Date de identificare a auditorului energetic autorizat sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Numele persoanei fizice:	Igor SAVIN
Adresa:	
Datele de contact:	Tel./fax: 069 122 326 E-mail: savinigor45@gmail.com
Numărul autorizației:	AE 201305027
Data efectuării analizei	03.07.2018-12.07.2018
Data efectuării raportului de audit energetic	16.07.2018-03.08.2018

Specialiștii din cadrul Centralei Electrice cu Termoficare Nord Bălți, în perioada 3 iunie - 03 august 2018, au efectuat audit energetic al sistemului de iluminat la Centrala Electrică cu Termoficare Nord Bălți. Lista executanților auditului energetic și echipamentul de măsură utilizat în cadrul auditului energetic este prezentat în tabelul 1 și 2.

Tabelul 1. Lista executanților auditului energetic

Numele persoanei	Funcția	Responsabilități în cadrul auditului
Savin Igor	Auditor intern SA „CET-Nord”	Conducătorul echipei la efectuarea expertizei energetice, colectarea informației despre starea și elementele sistemului de iluminat și electroenergetic, prelucrarea informației, calcule tehnico-economice, elaborarea raportului de audit energetic, evaluarea raportului.
Deadicov Veaceslav	Șef secția electrică SA „CET-Nord”	Efectuarea expertizei energetice, colectarea informației despre starea și elementele sistemului de iluminat și electroenergetic, prelucrarea informației calcule tehnico-economice, elaborarea raportului de audit energetic.
Lomov Oleg	Inginer în calcule secția tehnică și producție SA „CET-Nord”	Efectuarea expertizei energetice, colectarea informației despre starea și elementele sistemului de iluminat și electroenergetic, prelucrarea informației calcule tehnico-economice, elaborarea raportului de audit energetic, evaluarea raportului.

Tabelul 2. Echipamentul de măsură utilizat în cadrul auditului energetic

Denumirea echipamentului	Descrierea, parametrii măsurați
Analizator de rețea portabil model AR5-L	Are capacitatea de a măsura până la 53 parametri electrici , inclusiv următoarele de bază: tensiunea pe fiecare fază și media; curenții pe fiecare fază și media; factorul de putere trifazat; puterea activă, inductivă și capacitivă pe faze și sumară; energia activă, inductivă și capacitivă pe faze și sumară (consumată și generată); cos c() pe fiecare fază, etc.
Analizator de rețea monofazat C-80	Măsurarea parametrilor electrici în rețele monofazate.
Luxmetru AXIOMET AX-L230	Măsurarea nivelului de iluminat: Rangul de măsurări 40,00 lx 400,0 lx 4000 lx 40,00 lx; Protecție împotriva supraluminozității; Exactitate în măsurări +/- 5%.
Telemetru digital cu laser WDM3-12 WURTH	Măsurarea distanțelor: Interval de măsurare: 3 - 12m; Clasa laser: 1.

2. PREZENTAREA GENERALĂ A OBIECTULUI

2.1. Fundamentarea necesității efectuării auditului energetic, obiectivele și scopurile

Auditul energetic la SA „Centrala Electrică cu Termoficare Nord” a fost efectuat cu respectarea Legii nr. 142 din 02.07.2012 cu privire la eficiența energetică, Legii nr. 160 din 12.07.2007 energiei regenerabile, de aplicare a HG nr. 958 din 21.08.2007 cu privire la Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2020, HG nr. 833 din 10.11.2011 cu privire la Programul național pentru eficiență energetică 2011-2020, HG nr. 401 din 12.06.2012 cu privire la Fondul pentru Eficiență Energetică, Strategia Națională de Dezvoltare: 7 Soluții pentru Creșterea Economică și Reducerea Sărăciei MOLDOVA 2020 cu respectarea Codurilor practice în construcții CP G. 04.01-2002 și CP G. 04.02-2003 și a celorlalte acte normative și reglementări tehnice în vigoare, cu aplicarea Sistemelor de management al energiei SM ISO 5000:2012.

Responsabilitatea echipei de audit constă în obținerea probelor de audit suficiente și adecvate pentru susținerea constatărilor și concluziilor asupra eficienței utilizării sistemului de iluminat.

Auditul energetic va reflecta situația actuală privind eficiența utilizării sistemului de iluminat la obiectul studiat. În auditul energetic va fi identificat potențialul de reducere a consumului de energie electrică. În funcție de calculele efectuate va fi clar ce măsură (pachet de măsuri) de eficiență energetică are cel mai mare efect de reducere a consumului de energie și merită a fi implementată.

În perioada apropiată SA „Centrala Electrică cu Termoficare Nord” va implementa Standardul ISO 9001:2008 Sistem de management al calității.

SA „CET-Nord” a declarat anul 2018 - Anul eficienței energetice la Centrala Electrică cu Termoficare Nord. Cu această ocazie s-au planificat un șir de măsuri care vor contribui la creșterea eficienței energetice și calității muncii pe parcursul anului curent.

Reieșind din cele expuse mai sus a fost realizat un audit energetic al sistemului de iluminat interior și exterior cu scopul creșterii performanței energetice a sistemului existent, reducerea consumurilor de energie electrică, analizarea sistemului din punct de vedere tehnic și economic, propunerea unor soluții tehnico-economice în vederea îmbunătățirii performanței energetice a sistemului de iluminat, reducerea costurilor de întreținere, în condiții de eficiență economică și asigurării unui nivel de iluminare care să satisfacă cerințele normelor în vigoare.

Auditul energetic a fost efectuat cu respectarea cerințelor normelor tehnice specifice în vigoare și în condițiile adaptate modului actual de utilizare a spațiilor respective.

2.2. Structura generală a obiectului

Centrala Electrică cu Termoficare Nord (în continuare - CET-Nord) care în prezent are o capacitate electrică instalată de 24 MW și termică de 342 Gcal/h și-a început activitatea cu punerea în funcțiune a primului turbogenerator în luna decembrie a anului 1956. În 1961, odată cu pornirea turbogeneratorului Nr.3 s-a început dezvoltarea aprovizionării cu energie termică centralizată în orașul Bălți.

Între anii 2003-2005 au fost montate și date în exploatare turboagregatele PT-12-35 cu o capacitate de 12 MW în regim de activitate cu vid redus.

Amplasamentul centralei CET-Nord Bălți se limitează la un teritoriu de aproximativ 50 ha, situată în municipiul Bălți, zona industrială, str. Ștefan cel Mare, 168. În figura 1 este prezentat planul general al centralei.

Misiunea SA „CET-Nord” din municipiul Bălți este producerea și asigurarea consumatorilor cu energie termică și electrică. Utilizarea în țeluri practice a aburului folosit pentru punerea în mișcare a generatoarelor electrice, este caracteristica specifică a centralelor electrice cu termoficare.

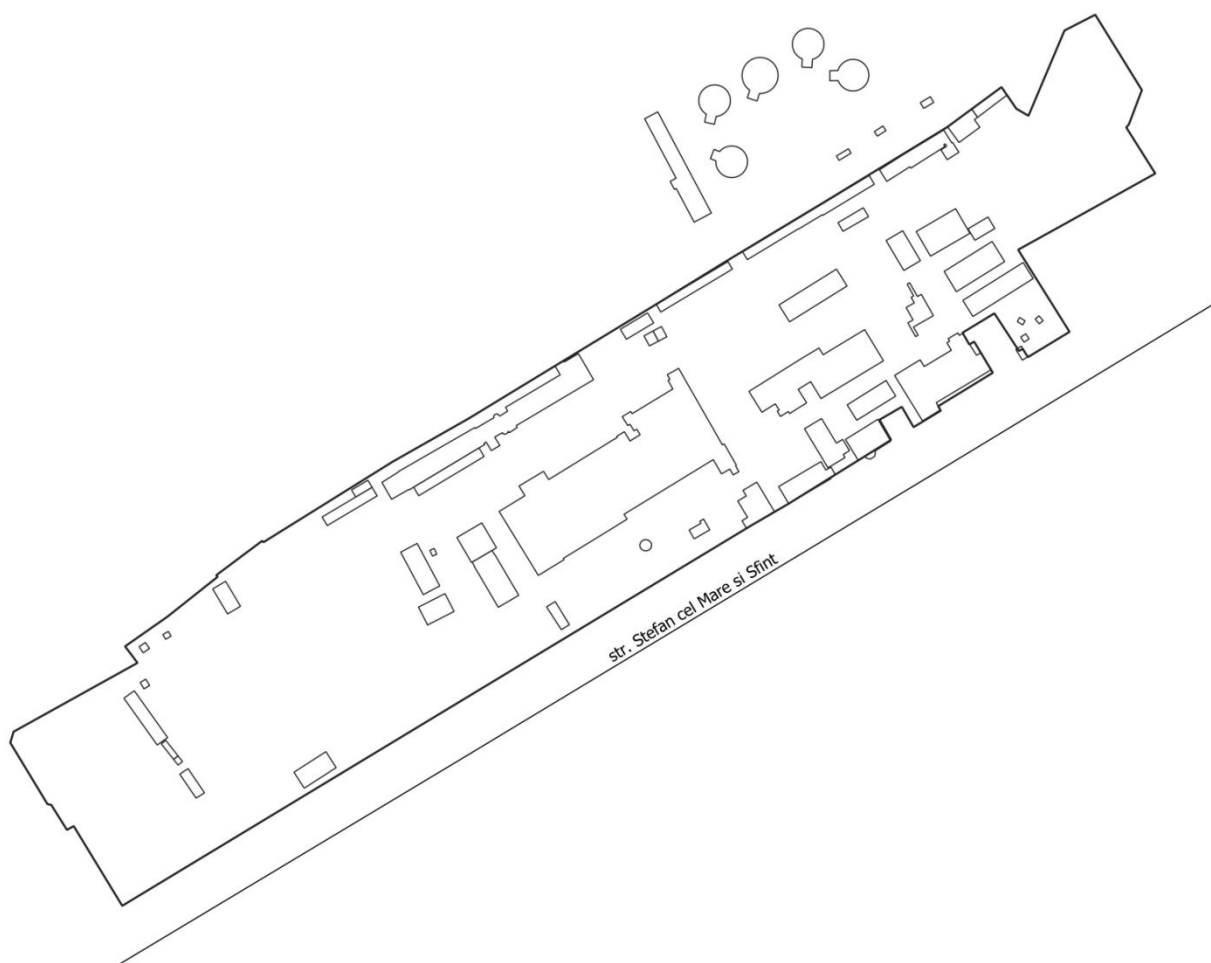


Figura 1. Planul general al CET-Nord Bălți

Principalele obiective ale SA „CET-Nord” în asigurarea calității sunt: satisfacerea necesităților de energie termică și electrică ale clienților la costuri minime, cu parametri de calitate specificați în condiții de siguranță; promovarea tehnologiilor și practicilor performante din domeniul energetic, modernizarea permanentă a instalațiilor tehnice ale SA „CET-Nord”; respectarea și controlul indicilor de calitate și eficiență energetică; respectarea regulamentelor cu privire la utilizarea eficientă a resurselor materiale și a energiei; creșterea calității serviciilor de exploatare și lucrărilor de reparație a instalațiilor, eficientizarea proceselor de producție prin eliminarea pierderilor și reducerea consumurilor proprii tehnologice; concentrarea tuturor resurselor în vederea satisfacerii clientului ș.a.

2.3. Caracteristica generală a sistemului de iluminat al SA CET-Nord

Conform sarcinii tehnice, auditului energetic a sistemului de iluminat a fost realizat la următoarele obiective:

1. sistemul de iluminat exterior;
2. sala mașinilor din clădirea principală;
3. sala cazanelor din clădirea principală;
4. încăperea atelierului mecanic de reparații;
5. sala reparații centralizate;
6. sala de filtrare a secției chimice;
7. iluminatul blocului administrativ;
8. iluminatul complexului cultural sportiv;
9. iluminatul exterior al depozitului de păcură.

Expertiza energetică nu a cuprins sistemele de iluminat folosite pe perioade scurte de timp folosite pentru inspecția lunară sau numai în cazul avariilor. Astfel de sisteme de iluminat sunt în canalurile de cabluri, în încăperi cu acces limitat, și iluminatul folosit în timpul reparațiilor. Modernizarea acestor sisteme nu va avea un impact economic semnificativ.

Pentru calculul estimativ al costului aferent consumului de energie electrică a sistemului de iluminat este utilizat tariful la energia electrică livrată de la liniile de plecare, de către SA „CET-Nord” în mărime de 1,35 lei/kWh (fără TVA) pentru perioada sezonului de încălzire și în mărime de 1,07 lei/kWh (fără TVA) pentru sezonul de vară.

Pentru analiza parametrilor sistemului de iluminat existent s-au efectuat modelări în programele „Light and Road” și „DIALux”.

La alegerea corpurilor de iluminat noi s-a ținut cont de normele și regulile în vigoare către instalațiile de iluminat a întreprinderilor industriale expuse în СП 52.13330.2011 – Естественное и искусственное освещение și СанПиН 2.2.1_2.1.1.1278-03.

Tipul surselor de lumină cu care este realizat sistemul de iluminat al CET-Nord este prezentat în tabelul 3.

Tabelul 3. Tipul surselor de lumină cu care este realizat sistemul de iluminat al CET-Nord

Spațiul iluminat	Tipul de iluminare	Puterea instalată (W/lampă)	Numărul de corpuri de iluminat	Imaginea corpului de iluminat	Imaginea lămpii
Iluminatul exterior	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	250	74		
	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	500	22		
	Proiector dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	250	9		
	Proiector dotat cu lampă incandescentă	500	17		
	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	150	3		
		100	2		
sala mașinilor din clădirea principală	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	250	16		
	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	250	9		
	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	500	18		

		300	8		
	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	102		
	Corp de iluminat dotat cu lămpi fluorescente	2x36	4		
		2x18	52		
sala cazanelor din clădirea principală	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	500	20		
	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	500	4		
	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	217		
încăperea atelierului mecanic de reparații	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	500	8		
	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	3		
	Corp de iluminat dotat cu lămpi fluorescente	4x36	2		
sala reparații centralizate	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	5		

	Proiector dotat cu lampă incandescentă	500	3		
	Corp de iluminat dotat cu lămpi fluorescente	2x36	11		
sala de filtrare a secției chimice	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	250	9		
	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	500	13		
		300	27		
	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	27		
	Corp de iluminat dotat cu lămpi fluorescente	2x36	31		
		2x18	10		
iluminatul blocului administrativ	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	30		
	Corp de iluminat dotat cu lămpi fluorescente	4x36	72		
		2x36	13		
		2x18	13		

iluminatul complexului cultural sportiv	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	400	4		
		250	11		
	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	107		
	Corp de iluminat dotat cu lămpi fluorescente	4x36	2		
		2x36	1		
		1x36	1		
		4x18	43		
		2x18	11		
iluminatul exterior al depozitului de păcură	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	250	13		
	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	500	8		
	Proiector dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	250	1		
	Proiector dotat cu lampă incandescentă	500	3		

	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	100	10		
--	---	-----	----	---	---

Pentru analiza distribuției procentuale a tipurilor surselor de lumină se prezintă numărul total de lămpi cu care este dotat sistemul de iluminat CET-Nord (tabelul 4):

Tabelul 4. Tipul surselor de lumină și numărul total cu care este dotat sistemul de iluminat al CET-Nord

Tipul	Puterea instalată (W/lampă)	Numărul de lămpi	Imaginea lămpii	Total
Lămpi cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	400	4		146
	250	142		
Lămpi incandescente	500	116		658
	300	35		
	150	3		
	100	503		
Lămpi fluorescente	36	423		767
	18	344		

Distribuția procentuală a tipurilor surselor de lumină din sistemul de iluminat al CET-Nord se prezintă în figura 2.

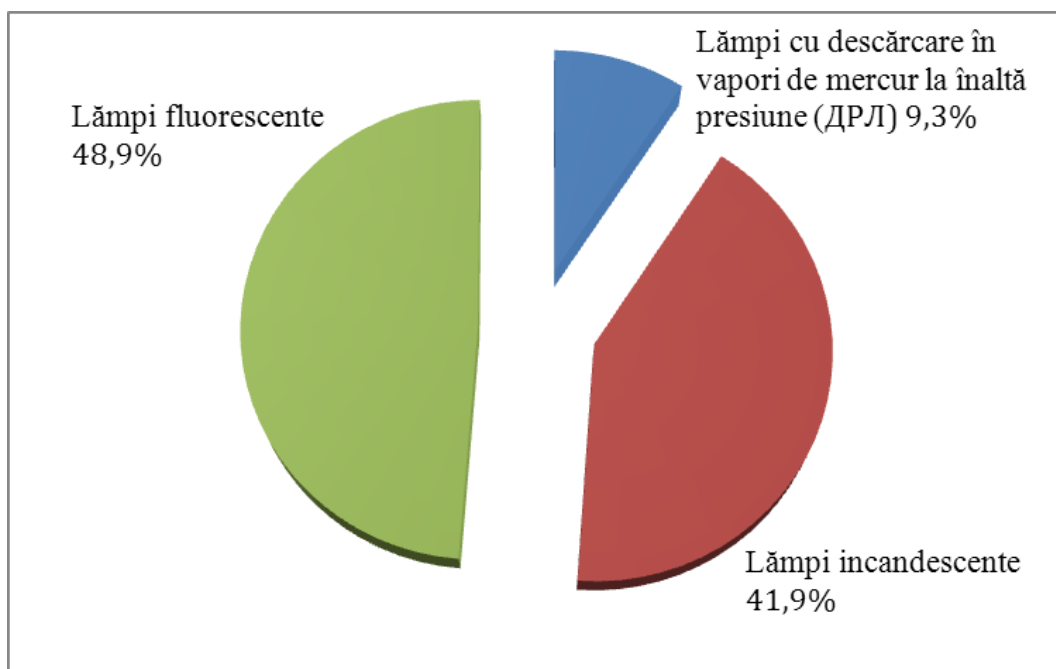


Figura 2. Distribuția procentuală a tipurilor surselor de lumină din sistemul de iluminat al CET-Nord

Analizând figura 2 se observă că cea mai mare parte ocupă lămpile fluorescente și incandescente.

Distribuția procentuală după consumul de energie electrică a surselor de lumină se prezintă în figura 3.

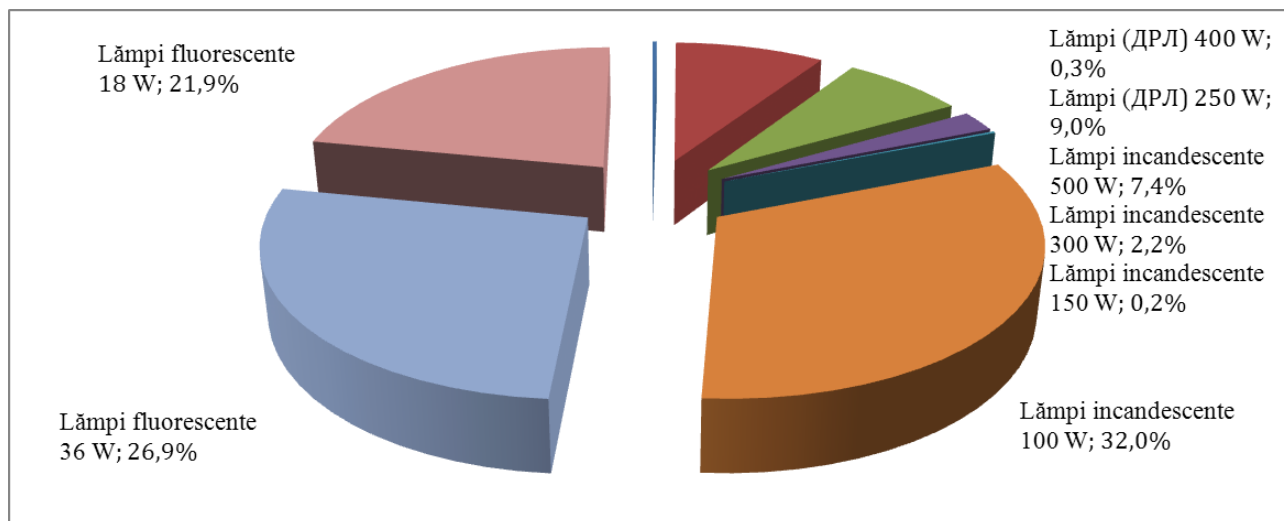


Figura 3. Distribuția procentuală a consumului de energie electrică a surselor de lumină din sistemul de iluminat al CET-Nord

Analizând figura 3 se observă că cea mai mare parte de energie electrică este consumată de lămpile cu incandescență și mai apoi lămpile fluorescente.

În ceea ce privește starea sistemului de iluminat existent din cadrul centralei, acesta a fost realizat odată cu construcția centralei, potrivit normelor și tehnologiilor aplicate în acea perioadă, în prezent având și un grad de uzură avansat care, cu toate eforturile depuse de personalul de întreținere,

crează dese probleme atât în asigurarea corespunzătoare a iluminatului în secții cât mai ales în alimentarea sigură cu energie electrică a corpurilor de iluminat. Deși pe parcursul anilor trecuți au fost efectuate unele intervenții mai mici la sistemul de iluminat, acestea au vizat în special eliminarea doar a unor probleme apărute.

Deoarece starea tehnică actuală a corpurilor de iluminat din centrală nu asigură nici măcar atingerea performanțelor inițiale (o mare parte din corpurile de iluminat prezintă un grad avansat de uzură cu multe defecțiuni reparate doar local), nemaivorbind de performanțe energetice superioare. Pentru asigurarea alimentării în condiții de securitate și eficiență a tuturor secțiilor se impune refacerea sistemului de iluminat din centrală, cu aplicarea normelor și tehnologiilor actuale, având în vedere și măsuri speciale de economisire a energiei electrice (corpuri de iluminat pe bază de LED, etc.).

3. CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT, MĂSURI PENTRU MODERNIZAREA SISTEMULUI ȘI BENEFICIILE TEHNICO-ECONOMICE OBTINUTE DUPĂ IMPLIMENTARE

3.1. Iluminatul exterior

3.1.1. Caracteristica sistemului de iluminat exterior

Sistemul de iluminat stradal al CET-Nord este realizat cu piloni cu înălțimea 8 m pe care sunt instalate corpuri dotate cu lămpi cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ), cu putere de 250 W. Pilonii sunt dispuși în lungul străzilor la o distanță medie de 15 m între ei.

Pe strada spre instalația de distribuție 110 kV sunt instalați 10 piloni cu înălțimea de 8 m pe care sunt montate a câte un corp de iluminat stradal și 5 piloni cu înălțimea de 8 m pe care sunt montate a câte 2 corpuri de iluminat stradal dotate cu lămpi cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ), cu putere de 250 W.

Iluminatul instalației de distribuție 110 kV (ID-110 kV) este realizat cu corpuri de iluminat stradal și proiectoare dotate cu lămpi ДРЛ, cu putere de 250 W.

Iluminatul stației de distribuție a gazelor este realizat de către un turn metalic cu înălțimea de 30 m pe care sunt montate 3 corpuri de iluminat stradal dotate cu lămpi ДРЛ, cu putere de 250 W.

Adăugător iluminatul teritoriului este realizat cu corpuri și proiectoare montate pe clădiri care sunt dotate cu lămpi ДРЛ având puterea de 250 W și lămpi incandescente cu puterea de 100 și 500 W.

Din 127 de corpuri de iluminat în continuu nu funcționează 41 de corpuri ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a lămpilor cu care este dotat sistemul de iluminat exterior nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat stradal se face de la dispeceratul electric al centralei.

În scopul reducerii consumului de energie electrică corpurile de iluminat montate pe turnuri metalice și clădirea principală se conectează doar în timpul reparațiilor și inspecțiilor, ceea ce creează o evidentă senzație de nesiguranță datorită echipamentului de înaltă tensiune de pe teritoriu.

Planul de amplasare a sistemului de iluminat exterior este prezentat în figura 4. Caracteristica sistemului de iluminat exterior existent este prezentat în tabelul 5.

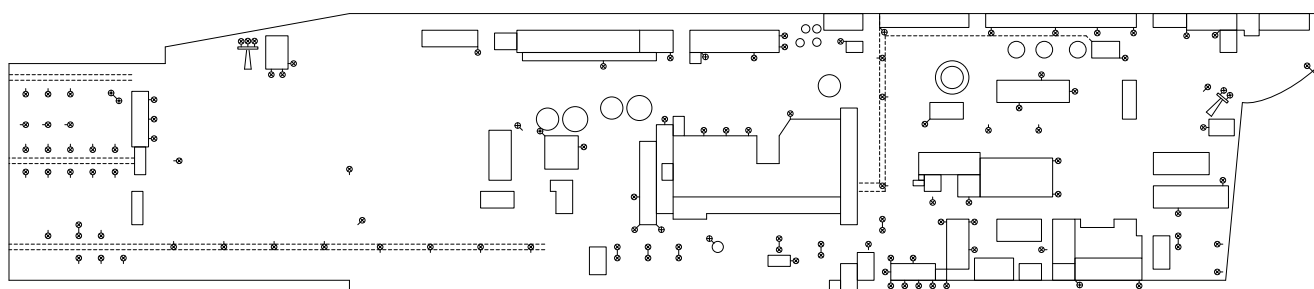


Figura 4. Planul de amplasare a sistemului de iluminat exterior al CET-Nord

Starea generală a sistemului de iluminat exterior la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza următoarelor aspecte:

- corpuri de iluminat învechite fizic și moral, ineficiente cu un grad ridicat de uzură (figura 5);
- costuri de întreținere/menținere mari, generate de starea avansată de uzură a sistemului.



Figura 5. Starea corpurilor de iluminat stradale

Tabelul 5. Caracteristica sistemul de iluminat exterior

Tipul de iluminat	Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Iluminat strada principală și străzile adiacente	Stâlpi de beton cu înălțimea 8 m	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (DPJI)	25	250	30	280	7,00	3700	25900	30433
Iluminat pe clădiri	Pe perimetrul clădirilor instalat la înălțimea 8 m	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă DPJI	26	250	30	280	7,28	3700	26936	32970
		Corp de iluminat stradal dotat cu lampă	19	500		500	9,5	3700	35150	43024

		incandescentă								
		Proiector dotat cu lampă ДРЛ	14	250	30	280	3,92	3700	14504	17753
		Proiector dotat cu lampă incandescentă	4	500		500	2,0	3700	7400	9058
		Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	3	150		150	0,45	3700	1665	2038
			2	100		100	0,2	3700	740	906
Iluminat turn metalic	Turn metalic	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	3	250	30	280	0,48	3700	1776	2174
Iluminat teritoriu depozite	Lângă ID-110 kV	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă ДРЛ	4	250	30	280	1,12	3700	4144	5072
		Corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	3	500		500	1,5	3700	5550	6793
		Proiector dotat cu lampă ДРЛ	5	250	30	280	1,4	3700	5180	6340
		Proiector dotat cu lampă incandescentă	3	500		500	1,5	3700	5550	6793
		Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă ДРЛ	19	250	30	280	5,32	3700	19684	24093
Total									154179	187447

Măsurările efectuate a nivelului de iluminat au arătat următoarele valori:

- 9÷11 lux sub pilon pe strada principală (minim necesar conform normativelor - nu mai puțin de 15 lux);
- 6 lux între piloni pe strada principală (minim necesar conform normativelor -15 lux);
- 6 lux sub pilon pe perimetru (minim necesar conform normativelor - 10 lux);
- 4 lux între piloni pe perimetru (minim necesar conform normativelor -10 lux).

Rezultatele modelării fluxului luminos înregistrat pe strada principală și pe perimetru la nivelul solului prezentate în 3D sunt arătate în figura 6 și 7.

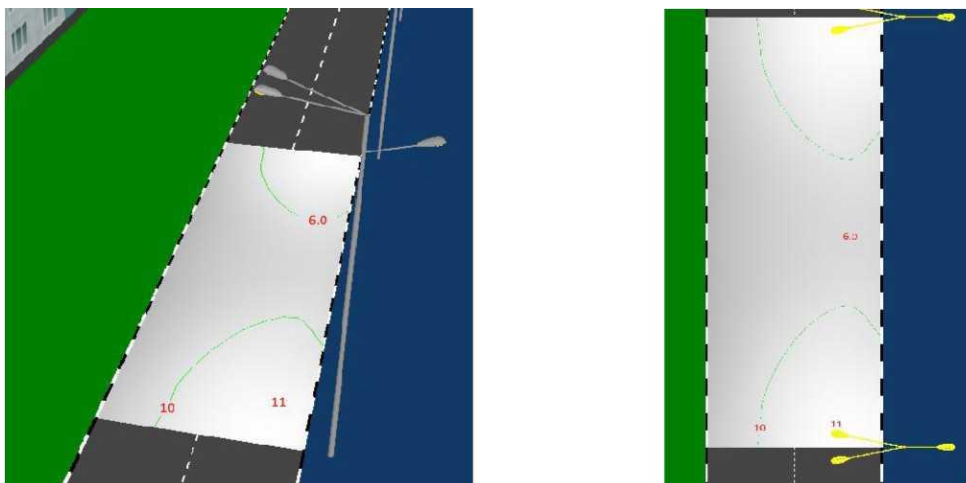


Figura 6. Rezultatele modelării fluxului luminos înregistrat pe strada principală prezentat în 3D

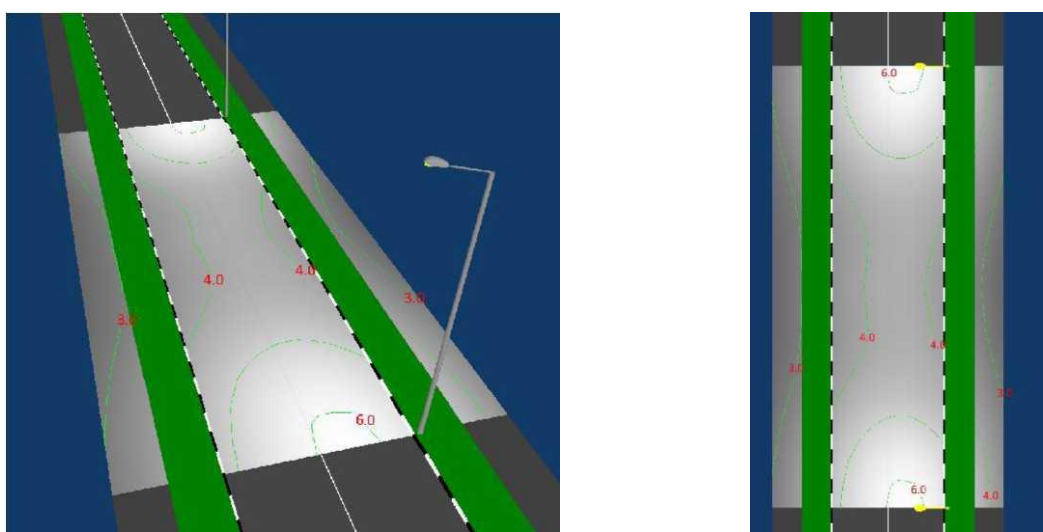


Figura 7. Rezultatele modelării fluxului luminos înregistrat pe perimetrul teritoriului prezentat în 3D

Din figura 6 și 7 se observă că nivelul de iluminat este scăzut datorită corpurilor de iluminat învechite fizic și moral, ineficiente și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat stradal este absolut necesară.

3.1.2. Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat exterior și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Sistemul de iluminat exterior existent al CET-Nord a fost proiectat și montat odată cu construcția centralei cu 61 de ani în urmă, în baza normativelor tehnice în acea perioadă.

Din considerente financiare, sistemul de iluminat a fost modernizat doar parțial. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 70 %. Conceptual, starea actuală a sistemului de iluminat, nu corespunde standardelor existente.

Modernizarea sistemului de iluminat are ca scop asigurarea unui nivel de iluminat corespunzător normelor în vigoare, ameliorarea securității și siguranței personalului de serviciu pe timp de noapte și diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a acestuia cu 45 % comparativ cu situația actuală.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului exterior la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

1. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W montate pe piloni cu înălțimea de 8 m cu corpuri LED cu puterea de 50 W;*
2. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W și incandescente 500 W montate pe clădiri cu corpuri LED cu puterea de 50 W.*
3. *Înlocuirea proiectoarelor dotate cu lămpi ДРЛ și incandescente montate pe clădiri cu proiectoare LED cu puterea de 70 W.*
4. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W montate pe turnul metalic cu proiectoare LED cu puterea de 100 W;*
5. *Înlocuirea corpurilor de iluminat suspendate dotate cu lămpi incandescente 150 W și 100 W montate pe clădiri cu corpuri LED cu puterea de 15 W și respectiv 10 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere și implicit de consum al energiei electrice.

Modernizarea iluminatului exterior va cuprinde înlocuirea celor 130 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi ДРЛ și incandescente cu corpuri pe bază de LED.

Pentru verificarea alegerii corecte a corpurilor de iluminat sau efectuat modelării a fluxului luminos obținut după înlocuirea corpurilor existente pe cele noi pe bază de LED. Rezultatele modelării fluxului luminos pe strada principală și pe perimetrul teritoriului este prezentat în figura 8 și 9.

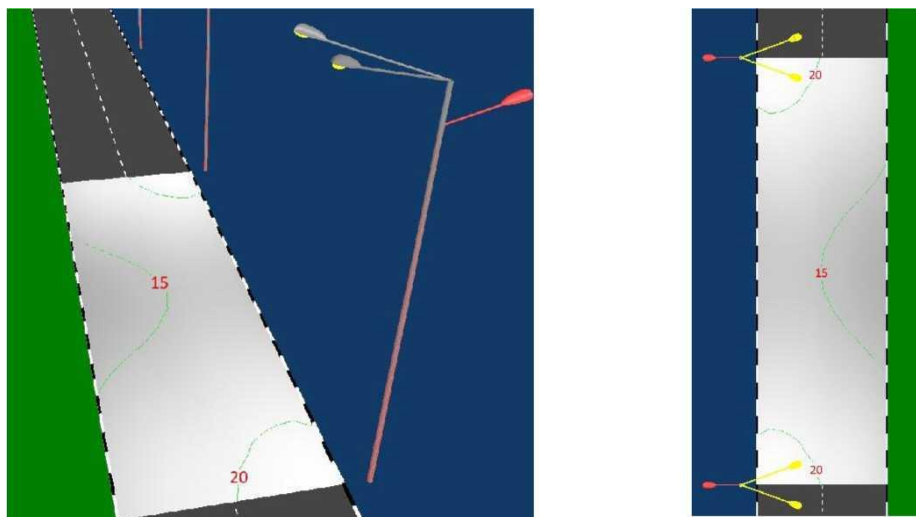


Figura 8. Rezultatele modelării fluxului luminos a corpurilor LED pe strada principală prezentat în 3D

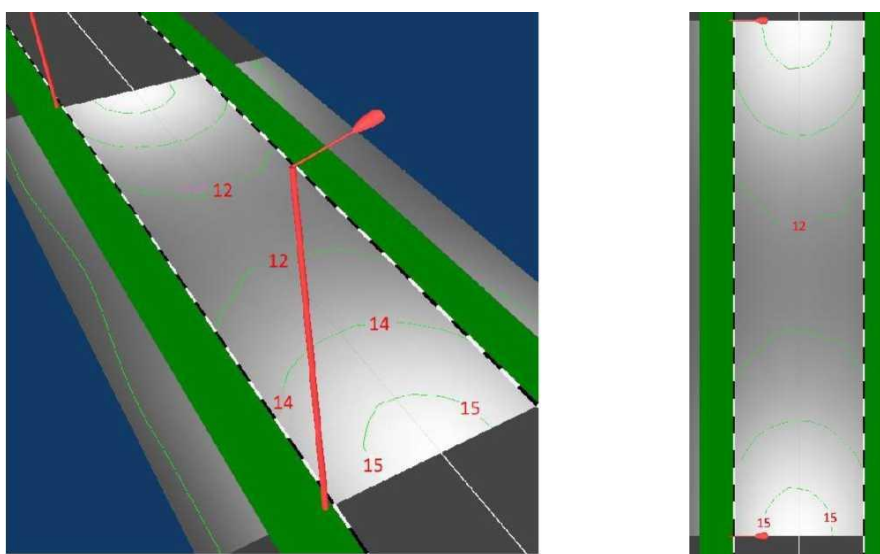


Figura 9. Rezultatele modelării fluxului luminos a corpurilor LED pe perimetrul teritoriului prezentat în 3D

Din figura 8 și 9 se observă că nivelul de iluminat este crescut datorită corpurilor de iluminat eficiente energetic cu un flux de lumină ridicat, comparativ cu cel existent.

Un avantaj considerabil al corpurilor pe bază de LED este că carcasa este executată din aliaje de aluminiu, iar părțile transparente din sticlă și nu din oțel și policarbonat ca în cazul corpurilor existente.

În rezultat se obține un sistem fiabil ce nu degradează la fel de repede precum corpurile existente, reducându-se astfel perioada de inspecție și curățare a corpurilor.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat stradale dotate cu lămpi ДРЛ și incandescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED se prezintă în tabelul 6.

Tabelul 6. Compararea caracteristicilor tehnice a corpurilor de iluminat stradale dotate cu lămpi ДРЛ și incandescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED

Parametrii tehnici	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat industrial dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	Corp de iluminat dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat industrial pe bază de LED
Durata de viață	10 000 ore	1000 ore	50 000 o re
Deprecierea fluxului luminos pe durata de viață	20-30% la 2000 ore	20% la 1000 ore	5% la 10000 ore
Tensiunea de alimentare	220 V +/- 5%	0-220 V	85-265 V
Eficiența luminoasă	30-40 l m/W	6-15,5 lm/W	100-120 lm/W
Temperatura de culoare	3800 K	2200-2900 K	6000 K
Redarea culorilor CRI	>80	100	>70
Sensibilitate la temperatura mediului	De la -40°C până la +40°C (de la -10°C și mai jos pornirea este dificilă, fluxul luminos se reduce considerabil)	Nu este afectat de temperatura mediului ambiant	Funcționează în mod corespunzător de la -40°C până la +70°C, aprindere de încredere
Sensibilitate la goluri de tensiune	Da	Da	Nu
Sensibilitate la vibrații	Nu	Da	Nu
Timpul de aprindere a corpului	Are nevoie de 5~15 minute	Instant	Insta nt
Pâlpâire	Da	Nu există	Nu există
Carcasa	Metal	Metal	Aluminiu
Gradul de protecție	Până la IP54	Până la IP54	IP 65
Prezența efectului stroboscopic	Da	Nu	Nu
Factorul de putere	0,8	1	0,97
Garanție	Nu există	Nu există	Minim 2 ani

Ca rezultat a pornirii motoarelor de puteri mari (de 2÷3 ori) corpurile de iluminat sunt supuse la goluri de tensiune de până la $0,7 \cdot U_{nom}$ (154 V), astfel corpurile de iluminat existente se sting din cauza tensiunii de alimentare reduse și se reduce semnificativ durata de viață (de 2÷3 ori).

De asemenea în sala mașinilor și sala cazanelor corpurile de iluminat sunt supuse la temperaturi înalte de circa 45÷60 °C în perioada de vară, fapt care influențează negativ asupra duratei de viață a corpurilor de iluminat.

Reieșind din aceasta este necesar utilizarea surselor de alimentare pentru corpurile de iluminat LED cu parametri performanți enumerați în tabelul 7. Ca rezultat corpurile noi nu se vor mai deconecta și va fi exclusă ieșirea din funcțiune a corpurilor de iluminat din cauza golurilor de tensiune și

temperaturilor ridicate, deoarece tensiunea de alimentare variază în marje mari (de la 85 V până la 265 V) și stabilității la temperaturi înalte.

Tabelul 7. Compararea caracteristicilor tehnice a corpurilor de iluminat stradale dotate cu lămpi ДРЛ și incandescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED

Parametri de ieșire	Tensiunea	12 V
	Marja de reglare a tensiuni la curent constant	6 -12 V
	Curentul	12.5 A
	Puterea	50, 70, 100, 150 W
	Marja tensiuni reglată automată	10.8 - 13.5 V
	Marja curentului reglat automat	7.5 - 12.5 A
Parametri de intrare	Tensiunea	90-305 V
	Frecvența	47-63 Hz
		0.95/230V
	Eficiența	92%
		0.75A / 230 V
Parametri de protecție	După curent	95-108 %
	La scurtcircuit	Limitarea curentului neîntreruptă, revenirea la condițiile de lucru după lichidare
	După tensiune	14-17V
		Revenirea la condițiile de lucru după stabilirea tensiunii ieșire/intrare
	După temperatură	Revenirea la condițiile de lucru după stabilirea temperaturii necesare
Parametri mediului	Temperatura	-40 ~+70 °C
	Umiditate	20 - 95% , fără condensare
	Dependența temperatură/umiditate	-40 ~+70 °C, 10 ~90 %
	Coeficientul de temperatură	± 0.03%/ (0 ~ 50)
	Vibrații	10 ~ 500 Hz, 5G 12 min./1 ciclu, perioada de 72 min. de-a lungul axelor X, Y, Z.
Protecție și CEM	Norme de protecție	IP65, IP67
	Rezistența izolației	100 MOhm / 500 VDC / 25 / 70% RH
	CEM emisii	Respectare EN55015, EN55022 , EN61000-3-2 ; EN61000-3-3
	CEM emunitate	Respectarea EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11, EN61547, EN55024

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 8, 9, 10, 11, 12, 13 și 14.

Tabelul 8. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale și suspendate existente cu puterea de 250 W montate pe piloni cu înălțimea de 8 m și clădiri cu corpuri LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	74 buc	74 buc
Costul unui corp de iluminat		5 255 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		388 870 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	76 664,0 kWh/an	14 374,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		62 289,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	93 836,7 lei	17 594,4 lei
Economia anuală		76 242,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	15 540,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		109 376,7 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		91 782,3 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		17 020,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU		405 890,0 lei

MODERNIZARE)	
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR	4,4 ani

Tabelul 9. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente de 500 W montate pe clădiri cu corpuri LED cu puterea 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	22 buc	22 buc
Costul unui corp de iluminat		5 255 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		115 610 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	40 700,0 kWh/an	4 273,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		36 426,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	49 816,8 lei	5 230,8 lei
Economia anuală		44 586,0 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	3 381,4 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		53 198,2 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		47 967,4 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		5 060,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		120 670,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		2,5 ani

Tabelul 10. Eficiența economică la înlocuirea proiectoarelor existente de 250 W montate pe clădiri cu proiectoare LED cu puterea 70 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu	Sistem de iluminat nou cu corp de
------------	--	-----------------------------------

	descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	19 buc	19 buc
Costul unui corp de iluminat		6 049 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		114 931 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	70,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	3,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	73,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	19 684,0 kWh/an	5 167,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		14 517,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	24 093,2 lei	6 324,4 lei
Economia anuală		17 768,8 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	3 990,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		28 083,2 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		21 758,8 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		4 370,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		119 301,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		5,5 ani

Tabelul 11. Eficiența economică la înlocuirea proiectoarelor existente de 500 W montate pe clădiri cu proiectoare LED cu puterea 70 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		

Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	7 buc	7 buc
Costul unui corp de iluminat		6 049 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		42 343 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	70,0 W
Pierderi în balastul corpului		3,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		73,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	12 950,0 kWh/an	1 903,65 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		11 046,35 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	15 850,8 lei	2 330,1 lei
Economia anuală		13 520,7 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 075,9 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		16 926,7 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		14 596,6 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 610,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		43 953,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		3,0 ani

Tabelul 12. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente de 250 W montate pe turnuri metalice cu înălțimea de 30 m cu proiectoare LED cu puterea 100 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (DPJ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	3 buc	3 buc

Costul unui corp de iluminat		7 680 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		23 040 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	100,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	5,0 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	105,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	3 108,0 kWh/an	1 165,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		1 942,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	3 804,2 lei	1 426,6 lei
Economia anuală		2 377,6 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	630,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		4 434,2 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		3 007,6 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		690,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		23 730,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		7,9 ani

Tabelul 13. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 150 W cu lămpi LED cu puterea de 15 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	3 buc	3 buc
Costul unui corp de iluminat		520 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		1 560 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	150,0 W	15,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	1 665,0 kWh/an	166,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		1 498,5 kWh/an

COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	2 038,0 lei	203,8 lei
Economia anuală		1 834,2 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	8,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	397,5 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		2 435,5 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		2 231,7 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		690,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		2 250,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,0 ani

Tabelul 14. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	2 buc	2 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		900 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	740,0 kWh/an	74,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		666,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	905,8 lei	90,6 lei
Economia anuală		815,2 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	257,0 lei	

CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		1 162,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		1 072,2 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		460,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		1 360,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,3 ani

Modernizarea sistemului de iluminat exterior prevede instalarea a 122 noi corpuri de iluminat pe bază de LED.

Din totalul 130 noi corpuri de iluminat, 96 vor avea puterea nominală de 50 W care se vor monta pe pilonii cu înălțimea de 8 m și pe clădiri, 26 vor avea puterea nominală de 70 W care se vor monta pe clădiri, 3 vor avea puterea nominală de 100 W care se vor monta pe turnuri metalice cu înălțimea de 30 m, iar restul 13 vor avea puterea nominală de 15 și 10 W care se vor monta pe clădiri.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat exterior existent cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 15.

Tabelul 15. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat exterior existent cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	76 664	14 374,5	62 289,5	91 782,3	405 890	4,4
înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi incandescente de 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	40 700	4 273,5	36 426,5	47 967,4	120 670	2,5
înlocuirea proiectoarelor dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 70 W	19 684	5 167,0	14 517,0	21 758,8	119 301	5,5
înlocuirea proiectoarelor dotate cu lămpi incandescente de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 70 W	12 950	1 904,0	11 046,0	14 596,6	43 953	3,0
înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 100 W	3 108	1 165,5	1 942,5	3 007,6	23 730	7,9
înlocuirea lămpilor	1 665	166,5	1 498,5	2 231,7	2 250	1,0

incandescente de 150 W cu bulb-uri LED cu puterea de 15 W						
înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulb-uri LED cu puterea de 10 W	740	74,0	666,0	1 072,2	1 360	1,3
Total	155 511	25 221	117 340	182 417	190 594	3,7

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **190 594 lei** și se recuperează medium în **3,7 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

3.2. Iluminatul sălii de mașini

3.2.1. Caracteristica sistemului de iluminat a sălii de mașini

În sala de mașini este realizat procesul de conversie a energiei aburului în energie mecanică care ca urmare generează energie electrică în rețeaua electrică.

Ca rezultat a utilizării aburului în procesul tehnologic, cu temperaturi până la 435 °C și suprafețele mari a elementelor, temperatura aerului în sala mașinilor atinge valori de până la +60 °C.

Ca rezultat a procesului tehnologic corpurile de iluminat sunt supuse următorilor factori:

- temperaturi înalte (până la +60 °C);
- vibrații transmise prin carcasa încăperii;
- goluri de tensiune de până la $0,7U_{nom}$ (154 V) care sunt datorate pornirii motoarelor de puteri mari;
- umidității ridicate (80÷90 %);
- concentrație mare de praf în aer.

Sala mașinilor are lățimea de 15 m, lungimea de 39 m și înălțimea de 17,4 m. Imaginea iluminatului existent al sălii de mașini este prezentat în figura 10.



Figura 10. Imaginea iluminatului existent al sălii de mașini

În sală sunt prevăzute următoarele tipuri de iluminat:

- 1) iluminat de lucru;
- 2) iluminat de avarie (iluminat de siguranță și evacuare);
- 3) iluminat local pentru lucrări de reglare, reparație și supravegherea utilajului tehnologic.

Iluminatul de lucru și de avarie este realizat cu corpuri de iluminat industriale suspendate de tavan dotate cu lămpi cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ) cu puterea de 250 W și lămpi incandescente cu puterea de 300 și 500 W.

Iluminat local este realizat cu corpuri de iluminat suspendate dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 100 W și corpuri de iluminat suspendate dotate cu tuburi fluorescente cu puterea de 2x36 W și 2x18 W.

Caracteristica sistemului de iluminat existent al sălii de mașini este prezentat în tabelul 16.

Tabelul 16. Caracteristica sistemului de iluminat existent al sălii de mașini

Tipul de iluminat	Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Iluminat de lucru și avarie	Tavan Cota +17.00	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	16	250	30	280	4,48	4200	18816	23031
		Corp de iluminat	9	250	30	280	2,52	4200	10584	12955

		industrial suspendat dotat cu lampă ДРЛ								
Iluminat local	Cota +0.00, +3.00, +6.00, +9.00, +12.00	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	18	500		500	9,0	8700	78300	95839
		Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	8	300		300	2,4	8700	20880	25557
		Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	102	100		100	10,2	8700	88740	108618
	Cota +0.00	Corp de iluminat dotat cu tuburi fluorescente	52	2x36	13	85	4,42	8700	38454	47068
			4	2x18	9	45	0,18	8700	1566	1917
Total									257340	314985

Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat din sala mașinilor este prezentată în figura 11.

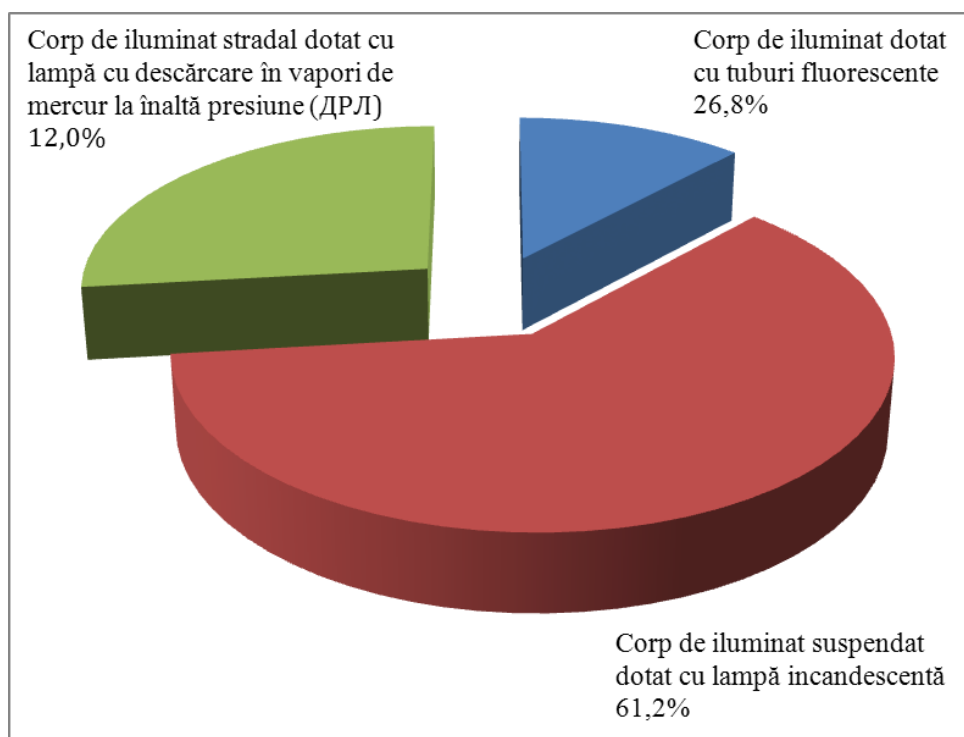


Figura 11. Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat din sala mașinilor

Distribuția procentuală a energiei electrice consumate anuale pe tipurile de corpuri de iluminat din sala mașinilor este prezentată în figura 12.

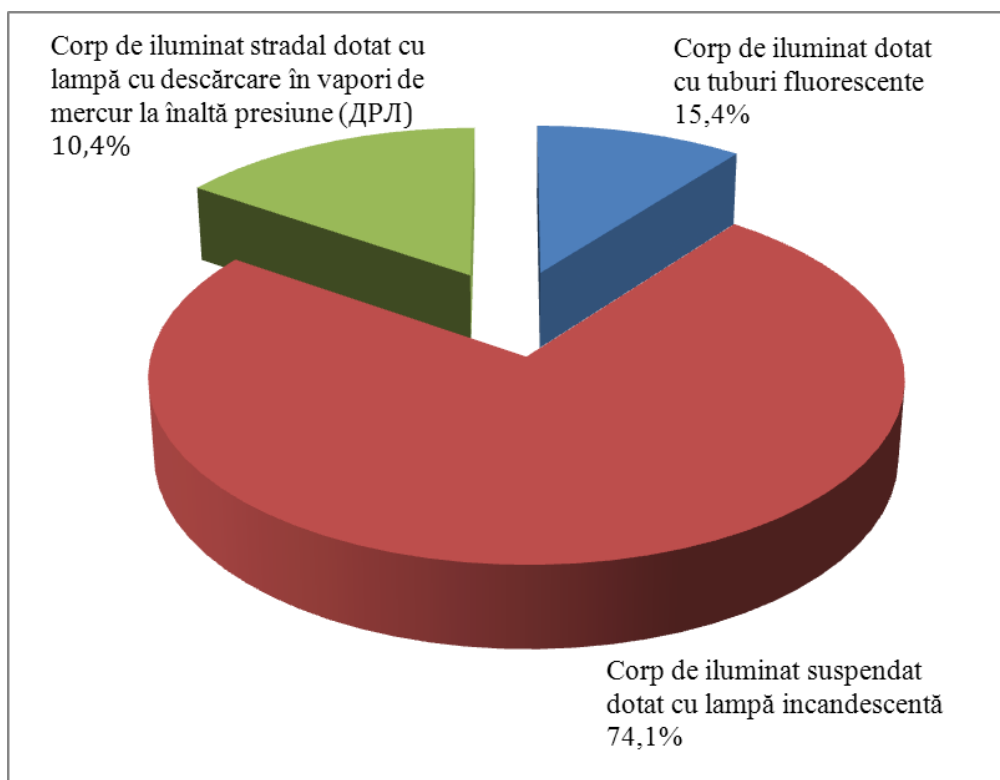


Figura 12. Distribuția procentuală a energiei electrice consumate pe tipurile de corpuri de iluminat din sala mașinilor

Din 51 de corpuri de iluminat suspendate de tavan, la momentul efectuării auditului energetic, în continuu nu funcționau 7 corpuri, din 102 de corpuri cu lămpi incandescente nu funcționau 22 și din 56 corpuri cu tuburi fluorescente nu funcționau 24 corpuri ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a acestor lămpi cu care este dotat sistemul de iluminat nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat din sala mașinilor se face de la panourile de distribuție a energiei electrice de grup din sală.

Sistemul de iluminat de lucru și de avarie este conectat de personalul de serviciu de la ora 17.00 până la 7.00 pe timp de iarnă și de la 20.00 până la 6.00 pe timp de vară, sistemul de iluminat local funcționează în continuu.

Starea generală a sistemului de iluminat a sălii de mașini la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza corpurilor de iluminat învechite fizic și cu un grad ridicat de uzură.

Conform măsurărilor efectuate, în timpul realizării auditului energetic, a nivelului de iluminat în sala mașinilor s-au înregistrat următoarele valori:

- 17 lux la cota +0.00 (conform normativelor - 50÷75 lux);
- 100 lux la cota +17.00 cu iluminatul de lucru și local conectat (conform normativelor - 200 lux);
- 45 lux la panourile circuitelor de dirijare cu iluminatul de lucru și local conectat, conform normativelor - 150 lux.

Rezultatele modelării fluxului luminos înregistrat în sala mașinilor prezentate în 3D sunt arătate în figura 13. Prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare înregistrate prin izolinii sunt arătate în figura 14.

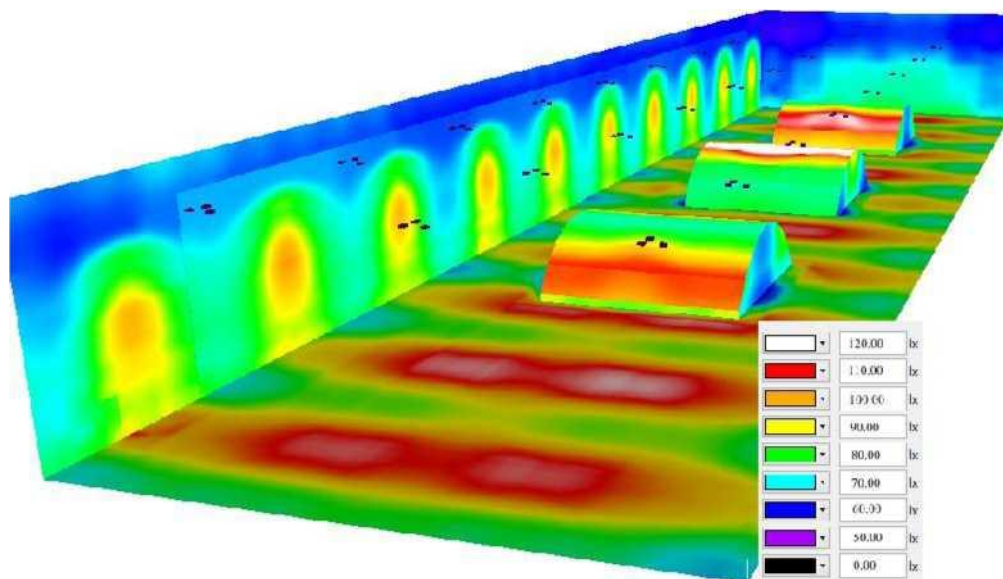


Figura 13. Rezultatele modelării fluxului luminos înregistrat în sala mașinilor prezentat în 3D

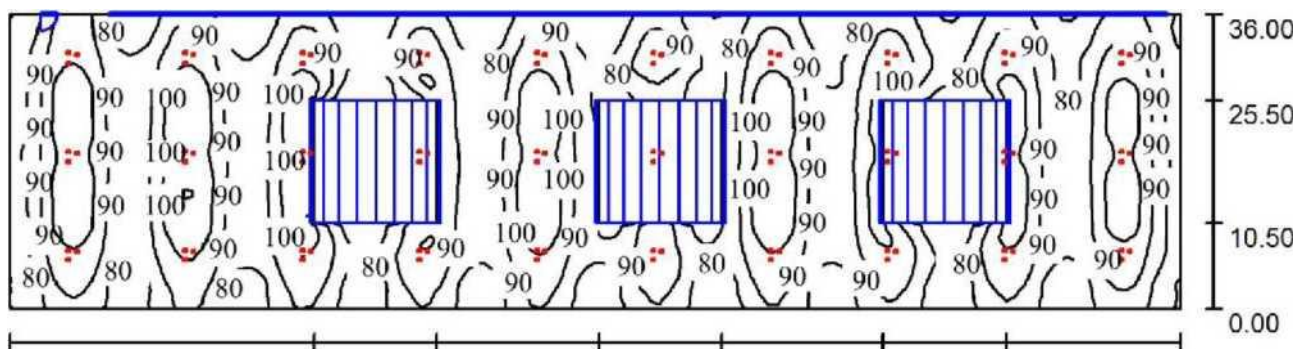


Figura 14. Prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare înregistrate prin izolinii a sălii de mașini

Din figura 13 și 14 se observă că nivelul de iluminat este scăzut datorită corpurilor de iluminat învechite fizic, moral și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat al sălii de mașini este absolut necesară.

3.2.2. Măsurile pentru modernizarea sistemului de iluminat a sălii de mașini și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Sistemul de iluminat existent al sălii de mașini a fost proiectat și montat odată cu construcția centralei, în baza normativelor tehnice în acea perioadă.

Până în prezent sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 70 %. Conform normelor actuale sistemul de iluminat nu corespunde parametrilor impuși.

Ca rezultat a pornirii motoarelor de puteri mari (de 2÷3 ori) corpurile de iluminat sunt supuse la goluri de tensiune de până la $0,7 \cdot U_{nom}$ (154 V), astfel corpurile de iluminat existente se sting din cauza tensiunii de alimentare reduse și se reduce semnificativ durata de viață (de 2÷3 ori).

De asemenea corpurile de iluminat sunt supuse la temperaturi înalte de circa 45÷60 °C în perioada de vară, fapt care influențează negativ asupra duratei de viață a corpurilor de iluminat.

Reieșind din aceasta este necesar utilizarea surselor de alimentare pentru corpurile de iluminat LED cu parametri performanți enumerați în tabelul 7. Ca rezultat corpurile noi nu se vor mai deconecta și va fi exclusă ieșirea din funcțiune a corpurilor de iluminat din cauza golurilor de tensiune și temperaturilor ridicate, deoarece tensiunea de alimentare variază în marje mari (de la 85 V până la 265 V) și stabilității la temperaturi înalte.

Modernizarea sistemului de iluminat are ca scop asigurarea unui nivel de iluminat corespunzător normelor în vigoare, ameliorarea securității și siguranței personalului de serviciu și diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a acestuia cu 45 % comparativ cu situația actuală.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului existent la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

1. *Înlocuirea corpurilor industriale suspendate dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu corpuri LED cu puterea de 100 W cu unghi de desfacere 120°;*
2. *Înlocuirea corpurilor industriale suspendate dotate cu lămpi incandescente 500 și 300 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W;*
3. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W;*
4. *Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W;*
5. *Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W și 18 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W și respectiv 9 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere și implicit de consum al energiei electrice (minimum 45 % de la consumul actual).

Modernizarea iluminatului sălii mașinilor va cuprinde înlocuirea celor 209 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi ДРЛ, incandescente și fluorescente cu corpuri pe bază de LED.

Pentru verificarea alegerii corecte a corpurilor de iluminat s-au efectuat modelări a fluxului luminos obținut după înlocuirea corpurilor existente pe cele noi pe bază de LED. Rezultatele modelării fluxului luminos, prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare prin izolinii a corpurilor LED din sala de mașini sunt prezentate în figura 15 și 16.

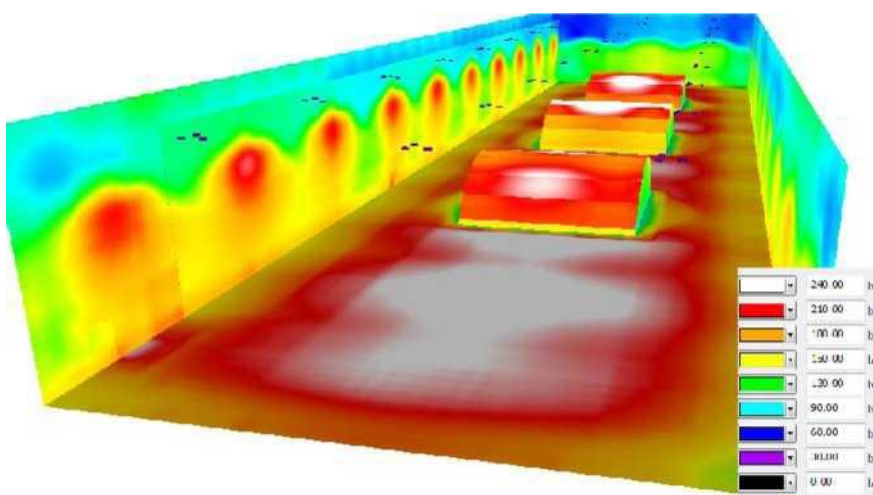


Figura 15. Rezultatele modelării fluxului luminos a corpurilor LED din sala mașinilor prezentat în 3D

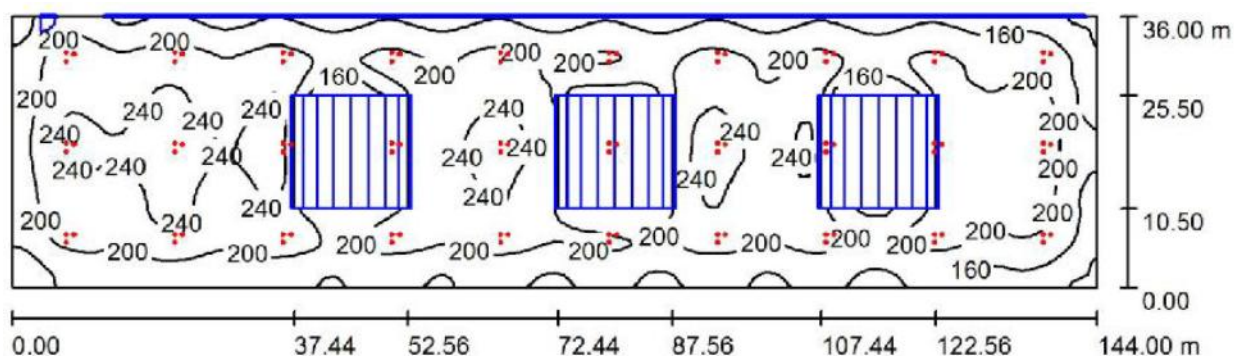


Figura 16. Prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare a corpurilor LED prin izolinii a sălii de mașini

Din figura 15 și 16 se observă că nivelul de iluminat este crescut datorită corpurilor de iluminat eficiente energetic cu un flux de lumină ridicat, comparativ cu cel existent. În rezultat se obține un

sistem fiabil ce nu degradează la fel de repede ca cel existent, reducându-se astfel perioada de inspecție și curățare a corpurilor.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat dotate cu lămpi ДПЛ, incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED se prezintă în tabelul 17.

Tabelul 17. Compararea caracteristicilor tehnice a corpurilor de iluminat dotate cu lămpi ДПЛ, incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED

Parametrii tehnici	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat industrial dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДПЛ)	Corp de iluminat dotat cu lampă incandescentă	Corp de iluminat dotat cu tuburi fluorescente	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat industrial pe bază de LED
Durata de viață	10 000 ore	1000 ore	2000-20000 ore	50 000 ore
Deprecierea fluxului luminos pe durata de viață	20-30% la 2000 ore	20% la 1000 ore		5% la 10000 ore
Tensiunea de alimentare	220 V +/- 5%	0-220 V	220 V +/- 5%	85-265 V
Eficiența luminoasă	30-40 l m/W	6-15,5 lm/W	50-100 lm/W	100-120 lm/W
Temperatura de culoare	3800 K	2200-2900 K	2700-6500 K	6000 K
Redarea culorilor CRI	>80	100	>70	>70
Sensibilitate la temperatura mediului	De la -40°C până la +40°C (de la -10°C și mai jos pornirea este dificilă, fluxul luminos se reduce considerabil)	Nu este afectat de temperatura mediului ambiant	La temperaturi joase poate nici nu să se aprindă din cauza starterului în circuit	Funcționează în mod corespunzător de la -40°C până la +70°C, aprindere de încredere
Sensibilitate la goluri de tensiune	Da	Da	Da	Nu
Sensibilitate la vibrații	Nu	Da	Nu	Nu
Timpul de aprindere a corpului	Are nevoie de 5~15 minute	Instant	1-3 secunde	Instant
Pâlpâi re	Da	Nu există	Da	Nu există
Carcasa	Metal	Metal	Metal, plastic	Aluminiu
Gradul de protecție	Până la IP54	Până la IP54	Până la IP54	IP 65
Prezența efectului stroboscopic	Da	Nu	Da	Nu
Factorul de putere	0,8	1	0,35-0,5	0,97
Garanție	Nu există	Nu există	Nu există	Minim 2 ani

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 18, 19, 20, 21, 22, 23 și 24.

Tabelul 18. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat suspendate existente cu puterea de 250 W cu corpuri LED cu puterea de 100 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	9 buc	9 buc
Costul unui corp de iluminat		8 840 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		79 560 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	100,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	5,0 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	105,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	10 584,0 kWh/an	3 969,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		6 615,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	12 954,8 lei	4 858,1 lei
Economia anuală		8 096,7 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 890,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		14 844,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		9 986,7 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		

Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 070,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGATOARE PENTRU MODERNIZARE)		81 630,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		8,2 ani

Tabelul 19. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor suspendate existente cu puterea de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	18 buc	18 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		89 298 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	78 300,0 kWh/an	8 221,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		70 078,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	95 839,2 lei	10 063,1 lei
Economia anuală		85 776,1 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	2 766,6 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		98 605,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		88 542,7 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		4 140,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGATOARE PENTRU MODERNIZARE)		93 438,0 lei

DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR	1,1 ani
--------------------------------------	---------

Tabelul 20. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor suspendate existente cu puterea de 300 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	8 buc	8 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		39 688 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	300,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	20 880,0 kWh/an	3 654,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		17 226,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	25 557,1 lei	4 472,5 lei
Economia anuală		21 084,6 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	19,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 144,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		26 701,1 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		22 228,6 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 840,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		41 528,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,9 ani

Tabelul 21. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente cu puterea de 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe
------------	--	---

	întă presiune (ДРЛ)	bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	16 buc	16 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		79 376 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	18 816,0 kWh/an	3 528,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		15 288,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	23 030,8 lei	4 318,3 lei
Economia anuală		18 712,5 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	3 360,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		26 390,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		22 072,5 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		3 680,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		83 056,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		3,8 ani

Tabelul 22. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat	 	 
Numărul corpurilor de iluminat	102 buc	102 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)

Costul total al sistemul sistemului de iluminat		45 900 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	88 740,0 kWh/an	8 874,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		79 866,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	108 617,8 lei	10 861,8 lei
Economia anuală		97 756,0 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	3 009,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		111 626,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		100 765,0 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		10,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		10,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 040,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		47 940,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		0,5 ani

Tabelul 23. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	104 buc	104 buc
Costul unui corp de iluminat		510 lei (cu TVA)
Costul total al sistemul sistemului de iluminat		53 040 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	36,0 W	18,0 W
Pierderi în balastul corpului	6,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	42,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	38 454,0 kWh/an	16 286,4 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		22 167,6 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		

Costul energiei electrice consumate anuale	47 067,7 lei	19 934,5 lei
Economia anuală		27 133,2 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	14,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	4 108,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		51 175,7 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		31 241,2 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		20 920,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		73 960,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		2,4 ani

Tabelul 23. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	8 buc	8 buc
Costul unui corp de iluminat		420 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		3 360 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	18,0 W	9,0 W
Pierderi în balastul corpului	4,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	22,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	1 566,0 kWh/an	626,4 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		939,6 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	1 916,8 lei	766,7 lei
Economia anuală		1 150,1 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	13,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de	25,0 lei	

regie și asigurare socială)		
Costul anual total pentru întreținere sistemului	304,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		2 220,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		1 454,1 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		735,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		4 095,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		2,8 ani

Modernizarea sistemului de iluminat a sălii mașinilor prevede instalarea a 25 noi corpuri de iluminat pe bază de LED care se vor monta suspendat de tavan, 56 tuburi LED care se vor monta în locul tuburilor fluorescente pentru iluminatul coridorului la cota +0.00, iluminatul local al panourilor cu circuitele de dirijare a clapelor și 138 lămpi LED care se vor monta pentru iluminatul local.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat al sălii de mașini cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 24.

Tabelul 24. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat al sălii de mașini cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
înlocuirea corpurilor suspendate cu lămpi DPJ 250 W cu corpuri LED cu puterea de 100 W	10 584	3 969	6 615	9 986,7	81 630	8,2
înlocuirea corpurilor suspendate cu lămpi incandescente 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	78 300	8 221,5	70 078,5	88 542,7	93 438	1,1
înlocuirea corpurilor suspendate cu lămpi incandescente 300 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	20 880	3 654	17 226	22 228,6	41 528	1,9
înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi DPJ 250 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	18 816	3 528	15 288	22 072,5	83 056	3,8
înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulburi LED cu puterea de 10 W	88 740	8 874	79 866	100 765,0	47 940	0,5
înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W	38 454	16 286,4	22 167,6	31 241,2	73 960	2,4

înlocuirea tuburilor fluorescente de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W	1 566	626,4	939,6	1 454,1	4 095	2,8
Total	257 340	45 159	212 181	276 291	425 647	3,0

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **425 647 lei** și se recuperează mediu în **3,0 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

Este de notat faptul că în comparație cu sursele de iluminat existente, **avantajele tehnologice LED sunt evidente**.

Printre acestea enumerăm:

- ✓ *consum de energie electrică scăzut cu 45 %;*
- ✓ *lipsa degradării performanței corpurilor în timp;*
- ✓ *minimizarea costurilor de întreținere periodice;*
- ✓ *durată de viață îndelungată.*

3.3. Iluminatul sălii de cazane

3.3.1. Caracteristica sistemului de iluminat a sălii de cazane

În sala de cazane este realizat procesul de producere a aburului prin intermediul a cinci cazane, 2 cazane sunt echipate cu 3 arzătoare și 3 cazane cu 8 arzătoare.

Ca rezultat a procesul tehnologic și suprafețele mari a cazanelor, corpurile de iluminat sunt supuse următorilor factori:

- a) temperaturi înalte (până la +60 °C);
- b) vibrații transmise prin carcasa încăperii;
- c) goluri de tensiune de până la $0,7 \cdot U_{nom}$ (154 V) care sunt datorate pornirii motoarelor de puteri mari;
- d) umidității ridicate (80÷90 %);
- e) concentrație ridicată de praf în aer.

Sala cazanelor are lățimea de 17 m, lungimea de 32 m și înălțimea de 21,2 m.

În sală sunt prevăzute următoarele tipuri de iluminat:

- 1) iluminat de lucru;
- 2) iluminat de avarie (iluminat de siguranță și evacuare);
- 3) iluminat local pentru lucrări de reglare, reparație și supravegherea utilajului tehnologic.

Iluminatul de lucru și de avarie este realizat cu corpuri de iluminat industriale suspendate de tavan dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 500 W.

Iluminat local este realizat cu corpuri de iluminat suspendate dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 100 W.

Caracteristica sistemul de iluminat existent al sălii de cazane este prezentat în tabelul 25.

Tabelul 25. Caracteristica sistemul de iluminat existent al sălii de cazane

Tipul de iluminat	Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Iluminat de lucru și avarie	Tavan Cota +21.00	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	20	500		500	10,0	4200	42000	51408
Iluminat local	Cota +0.00, +9.00, +15.00	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	4	500		500	2,0	8700	17400	21298
	Cota +0.00, +3.00, +6.00, +9.00, +12.00, +15.00-17.00, +18.00, +21.00	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	217	100		100	21,7	6000	130200	159365
Total									189600	232071

Din 24 de corpuri de iluminat suspendate de tavan, la momentul efectuării auditului energetic, în continuu nu funcționau 12 corpuri, din 217 de corpuri cu lămpi incandescente nu funcționau 127 corpuri ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a acestor lămpi cu care este dotat sistemul de iluminat nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat din sala cazanelor se face de la panourile de distribuție a energiei electrice de grup din sală.

Sistemul de iluminat de lucru și de avarie este conectat de personalul de serviciu de la ora 17.00 până la 7.00 pe timp de iarnă și de la 20.00 până la 6.00 pe timp de vară, sistemul de iluminat local funcționează în continuu.

Starea generala a sistemului de iluminat a sălii cazanelor la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza corpurilor de iluminat învechite fizic și cu un grad ridicat de uzură.

Imaginea unui corp de iluminat existent al sălii cazanelor cu care este realizat iluminatul local este prezentat în figura 17.

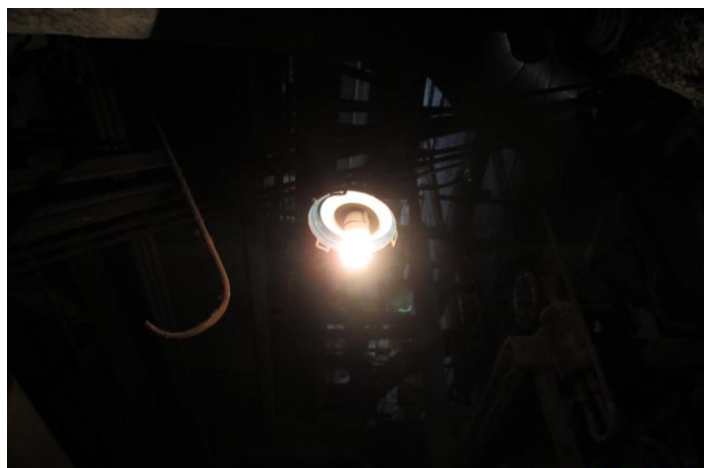


Figura 17. Imaginea iluminatul existent local al sălii de cazane

Conform măsurărilor efectuate, în timpul realizării auditului energetic, a nivelului de iluminat în sala cazanelor s-au înregistrat următoarele valori:

- 50 lux la cota +24.00 (conform normativelor -100 lux);
- 20 lux la cota +9.00 cu iluminatul si local conectat (conform normativelor - 50 lux).

Rezultatele modelării fluxului luminos înregistrat în sala cazanelor prezentate în 3D sunt arătate în figura 18. Prezentarea dispunerii în plan si valorile de iluminare înregistrate prin izolinii sunt arătate în figura 19.

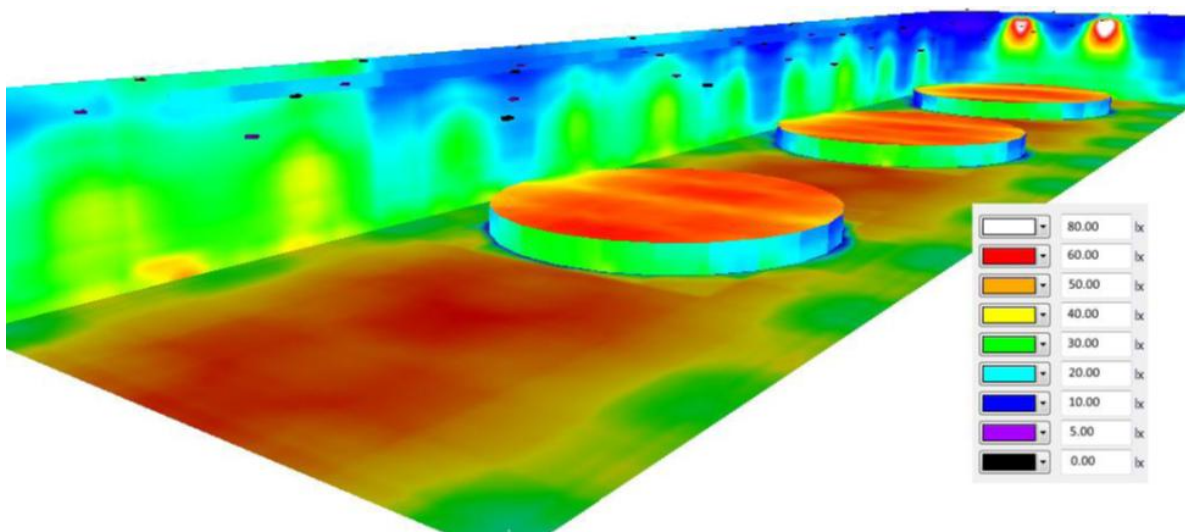


Figura 18. Rezultatele modelării fluxului luminos înregistrat în sala cazanelor prezentat în 3D

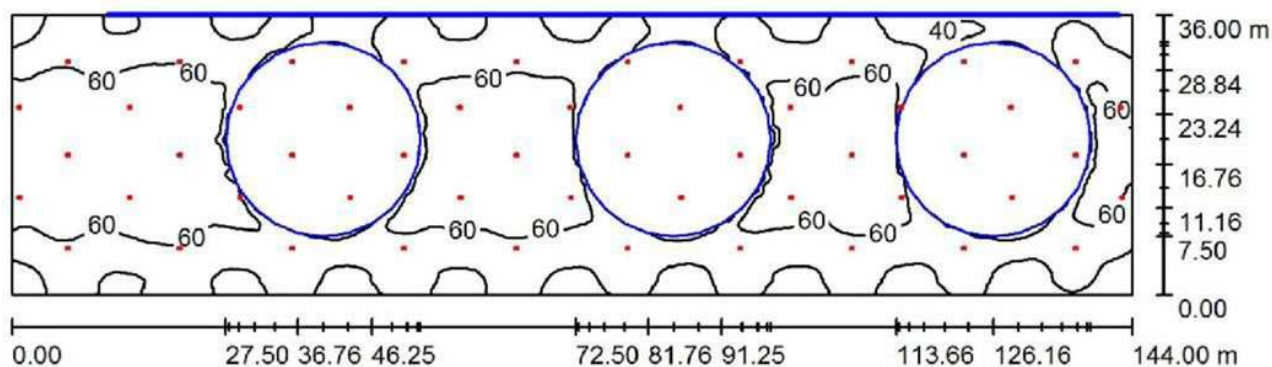


Figura 19. Prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare înregistrate prin izolinii a sălii de cazane

Din figura 18 și 19 se observă că nivelul de iluminat este scăzut datorită corpurilor de iluminat învechite fizic, moral și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea sistemului de iluminat a sălii cazanelor este absolut necesar.

3.3.2. Măsurile pentru modernizarea sistemului de iluminat a sălii de cazane și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Până în prezent sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 70 %. Conform normelor actuale sistemul de iluminat nu corespunde parametrilor impuși.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului existent la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

1. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi incandescente 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W;*
2. *Înlocuirea corpurilor industriale suspendate dotate cu lămpi incandescente 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W;*
3. *Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere și implicit de consum al energiei electrice (minimum 45% de la consumul actual).

Modernizarea iluminatului sălii cazanelor va cuprinde înlocuirea celor 241 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi incandescente cu corpuri pe bază de LED.

Pentru verificarea alegerii corecte a corpurilor de iluminat sau efectuat modelării a fluxului luminos obținut după înlocuirea corpurilor existente pe cele noi pe bază de LED. Rezultatele modelării fluxului luminos, prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare prin izolinii a corpurilor LED din sala de cazane sunt prezentate în figura 20 și 21.

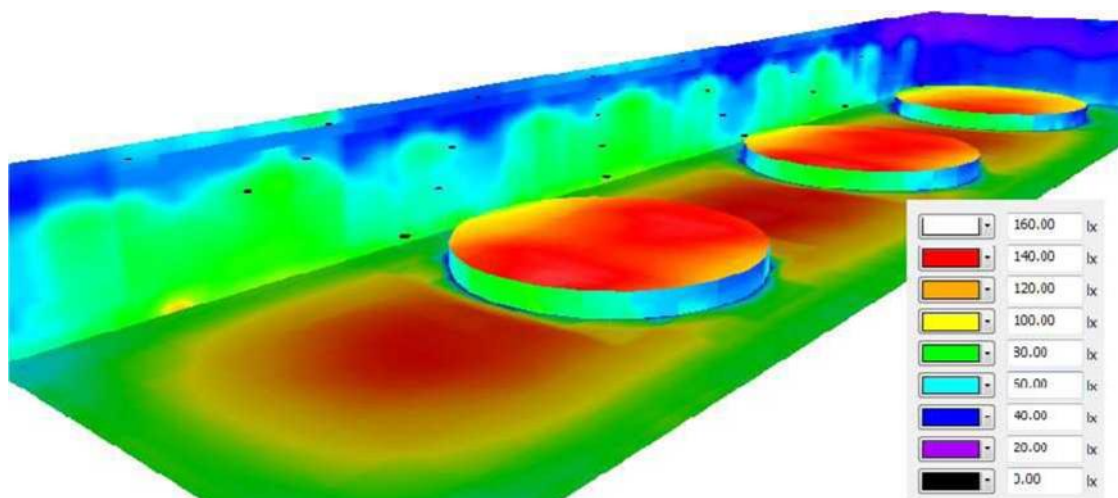


Figura 20. Rezultatele modelării fluxului luminos a corpurilor LED din sala cazanelor prezentat în 3D

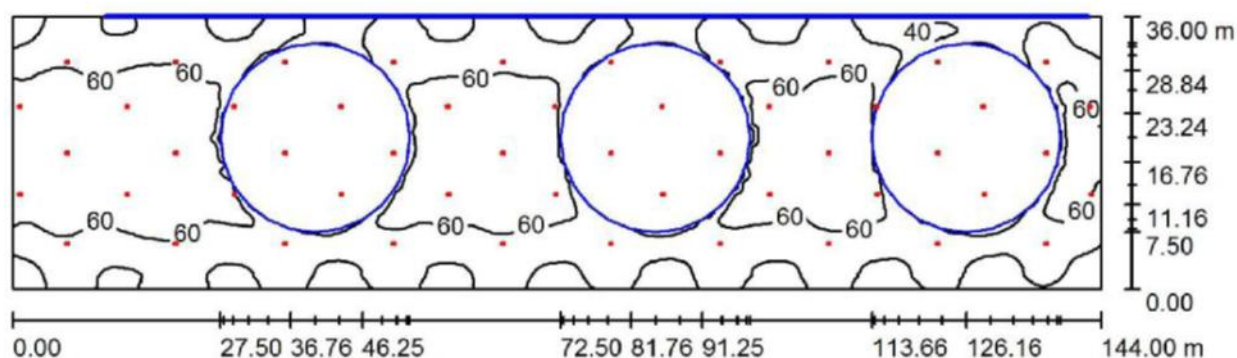


Figura 21. Prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare prin izolinii a corpurilor LED din sala de cazane

Din figura 20 și 21 se observă că nivelul de iluminat a crescut până la nivelul de 120 lux datorită corpurilor de iluminat eficiente energetic atingând minimul necesar de 100 lux. În rezultat se obține un sistem fiabil ce nu degradează la fel de repede cum corpurile existente, reducându-se astfel și perioada de inspecție și curățare a corpurilor.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat dotate cu lămpi ДРЛ, incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED sunt prezentate în tabelul 13.

Ca rezultat a pornirii motoarelor de puteri mari (de 2÷3 ori) corpurile de iluminat sunt supuse la goluri de tensiune de până la $0,7 \cdot U_{nom}$ (154 V), astfel corpurile de iluminat existente se sting din cauza tensiunii de alimentare reduse și se reduce semnificativ durata de viață (de 2÷3 ori).

De asemenea corpurile de iluminat sunt supuse la temperaturi înalte de circa 45÷60 °C în perioada de vară, fapt care influențează negativ asupra duratei de viață a corpurilor de iluminat.

Reieșind din aceasta este necesar utilizarea surselor de alimentare pentru corpurile de iluminat LED cu parametri performanți enumerați în tabelul 7. Ca rezultat corpurile noi nu se vor mai deconecta și va fi exclusă ieșirea din funcțiune a corpurilor de iluminat din cauza golurilor de tensiune și temperaturilor ridicate, deoarece tensiunea de alimentare variază în marje mari (de la 85 V până la 265 V) și stabilității la temperaturi înalte.

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 26, 27 și 28.

Tabelul 26. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor stradale existente cu puterea de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	20 buc	20 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		99 220 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	42 000,0 kWh/an	4 410,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		37 590,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	51 408,0 lei	5 397,8 lei
Economia anuală		46 010,2 lei

COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	3 074,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		54 482,0 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		49 084,2 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		4 600,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		103 820,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		2,1 ani

Tabelul 27. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor suspendate existente cu puterea de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	4 buc	4 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		19 844 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	17 400,0 kWh/an	1 827,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		15 573,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	21 297,6 lei	2 236,2 lei
Economia anuală		19 061,4 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	

Costul anual total pentru întreținere sistemului	614,8 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		21 912,4 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		19 676,2 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		920,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		20 764,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,1 ani

Tabelul 22. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat	 	 
Numărul corpurilor de iluminat	217 buc	217 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		97 650 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	130 200,0 kWh/an	13 020,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		117 180,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	159 364,8 lei	15 936,4 lei
Economia anuală		143 428,4 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	6 401,5 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		165 766,3 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		149 829,9 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		10,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		10,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		4 340,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		101 990,0 lei

DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR	0,7 ani
--------------------------------------	---------

Modernizarea sistemului de iluminat a sălii cazanelor prevede instalarea a 20 noi proiectoare pe bază de LED care se vor monta suspendat de tavan, 4 proiectoare LED care se vor monta în locul corpurilor de iluminat industrial suspendate pentru iluminatul local și 217 lămpi LED care se vor monta pentru iluminatul local.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat al sălii cazanelor cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 23.

Tabelul 23. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat al sălii cazanelor cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
înlocuirea corpurilor stradale cu lămpi incandescente de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W	42 000	4 410	37 590	49 084,2	103 820	2,1
înlocuirea corpurilor industriale suspendate cu lămpi incandescente de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W	17 400	1 827	15 573	19 676,2	20 764	1,1
înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulb-uri LED cu puterea de 10 W	130 200	13 020	117 180	149 829,9	101 990	0,7
Total	189 600	19 257	170 343	218 590	226 574	1,3

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **226 574 lei** și se recuperează medium în **1,3 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

Este de notat faptul că în comparație cu sursele de iluminat existente, **avantajele tehnologice LED sunt evidente.**

Printre acestea enumerăm:

- ✓ consum de energie electrică scăzut cu 45 %;
- ✓ lipsa degradării performanței corpurilor în timp;
- ✓ minimizarea costurilor de întreținere periodice;
- ✓ durată de viață îndelungată.

3.4. Iluminatul atelierului mecanic de reparații

3.4.1. Caracteristica sistemului de iluminat al atelierului mecanic de reparații

În atelierul mecanic de reparații are loc confecționarea elementelor nestandarte pentru necesitățile proprii ale centralei. În sală sunt prevăzute următoarele tipuri de iluminat: iluminat de lucru; iluminat de avarie (iluminat de siguranță și evacuare); iluminat local.

Iluminatul de lucru și de avarie este realizat cu corpuri de iluminat industriale suspendate de tavan dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 500 W.

Iluminat local este realizat cu corpuri de iluminat dotate cu tuburi fluorescente cu puterea de 2x36 W, 4x36 W și corpuri de iluminat suspendate dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 100 W.

Caracteristica sistemul de iluminat existent al atelierului mecanic de reparații este prezentat în tabelul 24.

Tabelul 24. Caracteristica sistemului de iluminat existent al atelierului mecanic de reparații

Tipul de iluminat	Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Iluminat de lucru	Tavan	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	8	500		500	4,0	3300	13200	16157
Iluminat local	Pe coloane	Corp de iluminat dotat cu tuburi fluorescente	2	4x36		26	0,34	3300	1122	1373
		Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	3	100		100	0,3	3300	990	1212
Total									15312	18742

Din 13 de corpuri de iluminat suspendate de tavan, la momentul efectuării auditului energetic, în continuu nu funcționau 4 corpuri ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a acestor lămpilor cu care este dotat sistemul de iluminat nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat din atelierul mecanic de reparații se face de la panourile de distribuție a energiei electrice de grup din sală.

Sistemul de iluminat este conectat de personal de la ora 08.00 până la 17.15.

Conform măsurărilor efectuate, în tipul realizării auditului energetic, nivelul de iluminat în atelierul mecanic de reparații constituia 100 lux la cota +0.80 (conform normativelor - 200 lux).

Starea generală a sistemului de iluminat a atelierului mecanic de reparații la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza corpurilor de iluminat învechite fizic și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat din atelierul mecanic de reparații este absolut necesară

3.4.2. Măsură pentru modernizarea sistemului de iluminat a atelierului mecanic de reparații și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Până în prezent sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 50 %. Conform normelor actuale sistemul de iluminat nu corespunde parametrilor impuși.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului existent la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

- 1. Înlocuirea corpurilor industriale suspendate dotate cu lămpi incandescente 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W cu unghi de desfacere 120°;*
- 2. Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W.*
- 3. Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere (minimum 45% de la consumul actual) și implicit de consum al energiei electrice.

Modernizarea iluminatului exterior va cuprinde înlocuirea celor 13 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi ДПЛ, incandescente și fluorescente cu corpuri pe bază de LED.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat dotate cu lămpi ДПЛ, incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED sunt prezentate în tabelul 17.

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 25, 26 și 27.

Tabelul 25. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat suspendate existente cu puterea de 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	8 buc	8 buc
Costul unui corp de iluminat		8 360 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		66 880 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	13 200,0 kWh/an	1 386,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		11 814,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	16 156,8 lei	1 696,5 lei
Economia anuală		14 460,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 229,6 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		17 386,4 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		15 689,9 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 840,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		68 720,0 lei

DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR	4,4 ani
--------------------------------------	---------

Tabelul 26. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	8 buc	8 buc
Costul unui corp de iluminat		510 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		4 080 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	36,0 W	18,0 W
Pierderi în balastul corpului	6,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	42,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	1 122,0 kWh/an	475,2 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		646,8 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	1 373,3 lei	581,6 lei
Economia anuală		791,7 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	14,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	316,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		1 438,0 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		856,4 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		840,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		4 920,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		5,7 ani

Tabelul 27. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		

Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	3 buc	3 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		1 350 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	990,0 kWh/an	99,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		891,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	1 211,8 lei	121,2 lei
Economia anuală		1 090,6 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	337,5 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		1 549,3 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		1 428,1 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		10,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		10,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		60,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		1 410,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,0 ani

Modernizarea sistemului de iluminat a atelierului mecanic de reparații prevede instalarea a 8 noi corpuri de iluminat pe bază de LED care se vor monta suspendat de tavan și 8 tuburi LED care se vor monta în locul tuburilor fluorescente și 3 lămpi LED care se vor monta în locul becurilor incandescente pentru iluminatul local.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a atelierului mecanic de reparații cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 28.

Tabelul 28. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a atelierului mecanic de reparații cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
Înlocuirea corpurilor suspendate cu lămpi incandescente de 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	13 200	1 386	11 814	15 689,9	68 720	4,4
Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W	1 122	475,2	646,8	856,4	4 920	5,7
Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulb-uri LED cu puterea de 10 W	990	99	891	1 428,1	1 410	1,0
Total	15 312	1 960	13 352	17 974	75 050	3,7

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **75 050 lei** și se recuperează medium în **3,7 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

3.5. Iluminatul a sălii reparații centralizate

3.5.1. Caracteristica sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate

În sala reparații centralizate are loc repararea elementelor principale ale centralei, în special a secției de cazane și turbine, analiza metalelor. În sală sunt prevăzute următoarele tipuri de iluminat: iluminat de lucru; iluminat de avarie (iluminat de siguranță și evacuare); iluminat local.

Iluminatul de lucru și de avarie este realizat cu corpuri de iluminat industriale suspendate de tavan dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 100 W și proiectoare dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 500 W.

Iluminat local este realizat cu corpuri de iluminat dotate cu tuburi fluorescente cu puterea de 2x36 W.

Caracteristica sistemul de iluminat existent al sălii reparații centralizate este prezentat în tabelul 29.

Tabelul 29. Caracteristica sistemul de iluminat existent a sălii reparații centralizate

Tipul de iluminat	Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Iluminat de lucru	Tavan	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	5	500		500	2,5	3300	8250	10098
		Proiector dotat cu lampă incandescentă	3	500		500	1,5	3300	4950	6059
Iluminat local	Pe coloane	Corp de iluminat dotat cu tuburi fluorescente	11	2x36	13	85	0,9	3300	2970	3635
Total									9570	11714

Din 19 de corpuri de iluminat suspendate de tavan, la momentul efectuării auditului energetic, în continuu nu funcționau 6 corpuri ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a acestor lămpilor cu care este dotat sistemul de iluminat nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat din sala reparații centralizate se face de la panourile de distribuție a energiei electrice de grup din sală.

Sistemul de iluminat este conectat de personal de la ora 08.00 până la 17.15.

Conform măsurărilor efectuate, în timpul realizării auditului energetic, nivelul de iluminat în sala reparații centralizate constituia 100 lux la cota +0.80 (conform normativelor - 200 lux).

Starea generală a sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza corpurilor de iluminat învechite fizic și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat din sala reparații centralizate este absolut necesară.

3.5.2. Măsurile pentru modernizare a sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Până în prezent sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 50 %. Conform normelor actuale sistemul de iluminat nu corespunde parametrilor impuși.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului existent la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

1. *Înlocuirea corpurilor industriale suspendate dotate cu lămpi incandescente 100 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W cu unghi de desfacere 120°;*
2. *Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W.*
3. *Înlocuirea proiectoarelor dotate cu lămpi incandescente de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere (minimum 45% de la consumul actual) și implicit de consum al energiei electrice.

Modernizarea iluminatului din săla reparatii centralizate va cuprinde înlocuirea celor 19 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi incandescente și fluorescente cu corpuri pe bază de LED.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat dotate cu lămpi ДРЛ, incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED sunt prezentate în tabelul 17.

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 30, 31 și 32.

Tabelul 30. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat suspendate existente cu puterea de 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	5 buc	5 buc

Costul unui un corp de iluminat		8 360 lei (cu TVA)
Costul total al sistemul sistemului de iluminat		41 800 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	8 250,0 kWh/an	865,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		7 385,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	10 098,0 lei	1 058,8 lei
Economia anuală		9 039,2 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	768,5 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		10 866,5 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		9 807,7 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 150,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		42 950,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		4,4 ani

Tabelul 26. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	22 buc	22 buc
Costul unui un corp de iluminat		510 lei (cu TVA)
Costul total al sistemul sistemului de iluminat		11 220 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	36,0 W	18,0 W
Pierderi în balastul corpului	6,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în	42,5 W	

balast		
Consumul sistemului de iluminat anual	4 950,0 kWh/an	1 306,8 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		3 643,2 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	6 058,8 lei	1 599,5 lei
Economia anuală		4 459,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	14,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	869,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		6 927,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		5 328,3 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 995,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		13 215,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		2,5 ani

Tabelul 27. Eficiența economică la înlocuirea proiectoarelor existente cu puterea de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu proiector dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	3 buc	3 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		14 883 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	2 970,0 kWh/an	519,7 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		2 450,3 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	3 635,3 lei	636,0 lei

Economia anuală	2 999,3 lei	
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	401,7 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		4 037,0 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		3 401,0 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		690,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGATOARE PENTRU MODERNIZARE)		15 573,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		4,6 ani

Modernizarea sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate prevede instalarea a 8 noi corpuri de iluminat pe bază de LED care se vor monta suspendat de tavan și 22 tuburi LED care se vor monta în locul tuburilor fluorescente pentru iluminatul local.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 28.

Tabelul 28. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
Înlocuirea corpurilor suspendate cu lămpi incandescente de 100 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	8 250	865	7 385	9 807,7	42 950	4,4
Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W	4 950	1 306,8	3 643,2	4 459,3	13 215	2,5
Înlocuirea proiectoarelor cu lămpi incandescente de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W	2 970	519,7	2 450,3	3 401	15 573	4,6
Total	16 170	2 692	13 479	17 668	71 738	3,8

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **71 738 lei** și se recuperează mediu în **3,8 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea

cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat care au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

3.6. Iluminatul sălii de filtrare a secției chimice

3.6.1. Caracteristica sistemului de iluminat a sălii de filtrare a secției chimice

În sala de filtrare a secției chimice are loc tratarea chimică a apei pentru cazanele de abur, și pentru apa din rețea. Procesul tehnologic constă în filtrarea, dedurizarea apei, curățirea de ioni metalelor. Echipamentele și rezervoarele utilizate pentru procesul tehnologic nu emit direct în aer substanțele chimice, ceea ce dă posibilitate de a utiliza corpurile de iluminat cu protecția standard ca și pentru secțiile precedente.

În sală sunt prevăzute următoarele tipuri de iluminat:

- 1) iluminat de lucru;
- 2) iluminat de avarie (iluminat de siguranță și evacuare);
- 3) iluminat local.

Sistemul de iluminat este realizat cu corpuri de iluminat industriale suspendate de tavan și corpuri stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W și lămpi incandescente 500 W, 300 W și 100 W și corpuri de iluminat dotate cu lămpi fluorescente 2x36 W și 2x18 W.

Caracteristica sistemului de iluminat existent al sălii de filtrare a secției chimice este prezentat în tabelul 29.

Tabelul 29. Caracteristica sistemului de iluminat existent al sălii de filtrare a secției chimice

Tipul de iluminat	Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Iluminat de lucru	Tavan	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	9	250	30	280	2,52	5000	12600	15422
	Local	Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	13	500		500	6,5	5000	32500	39780

		Corp de iluminat industrial suspendat dotat cu lampă incandescentă	27	300		300	8,1	5000	40500	49572
		Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescentă	27	100		100	2,7	5000	13500	16524
		Corp de iluminat dotat cu tuburi fluorescente	31	2x36	13	85	2,63	5000	13175	16126
			10	2x18	9	45	0,45	5000	2250	2754
Total									114525	140178

Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat din sala de filtrare a secției chimice este prezentată în figura 22.

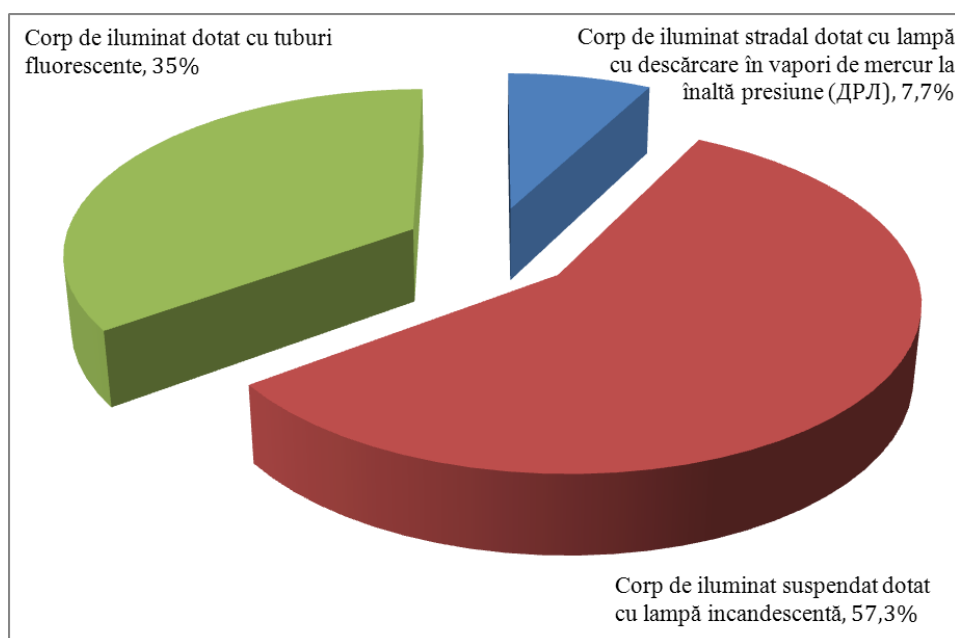


Figura 22. Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat din sala de filtrare a secției chimice

Distribuția procentuală a energiei electrice consumate anuale pe tipurile de corpuri de iluminat din sala de filtrare a secției chimice este prezentată în figura 23.

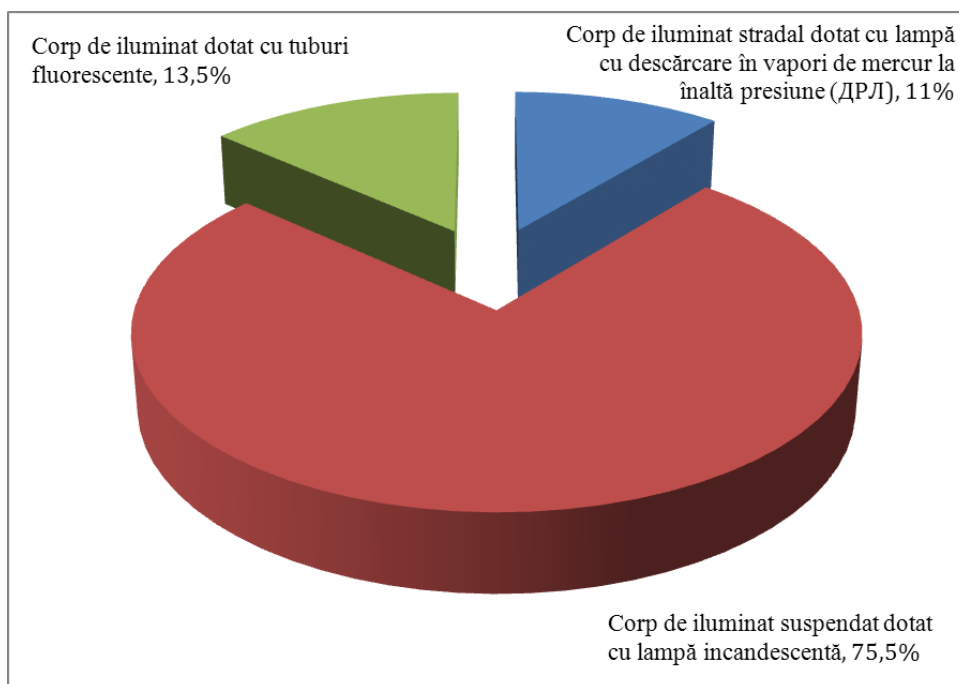


Figura 23. Distribuția procentuală a energiei electrice consumate pe tipurile de corpuri de iluminat din sala de filtrare a secției chimice

Menționăm că durata de viață a lămpilor cu care este dotat sistemul de iluminat nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat din sala de filtrare a secției chimice se face de la panourile de distribuție a energiei electrice de grup din sală.

Sistemul de iluminat este conectat de la ora 17.00 până la 7.00 pe timp de iarnă și de la 20.00 până la 6.00 pe timp de vară, corpurile de iluminat amplasate în mijlocul sălii funcționează în continuu.

Starea generală a sistemului de iluminat la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza corpurilor de iluminat învechite fizic și cu un grad ridicat de uzură.

Conform măsurărilor efectuate, în timpul realizării auditului energetic, nivelul de iluminat în sala de filtrare a secției chimice constituia 40÷60 lux la cota +0.80 (conform normativelor -100 lux), aceasta datorându-se corpurilor de iluminat învechite fizic, moral și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat din sala de filtrare a secției chimice este absolut necesară.

3.6.2. Măsurile pentru modernizarea sistemului de iluminat al sălii de filtrare a secției chimice și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Sistemul de iluminat existent al sălii de filtrare a secției chimice a fost proiectat și montat odată cu construcția centralei, în baza normativelor tehnice în acea perioadă.

Până în prezent sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 70 %. Conform normelor actuale sistemul de iluminat nu corespunde parametrilor impuși.

Modernizarea sistemului de iluminat are ca scop asigurarea unui nivel de iluminat corespunzător normelor în vigoare, ameliorarea securității și siguranței personalului de serviciu și diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a acestuia cu 45 % comparativ cu situația actuală.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului existent la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

- 1. Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W;*
- 2. Înlocuirea corpurilor industriale suspendate dotate cu lămpi incandescente 500 și 300 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W;*
- 3. Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W;*
- 4. Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W și 18 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W și respectiv 9 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere și implicit de consum al energiei electrice (minimum 45 % de la consumul actual).

Pentru verificarea alegerii corecte a corpurilor de iluminat s-au efectuat modelări a fluxului luminos obținut după înlocuirea corpurilor existente pe cele noi pe bază de LED. Rezultatele modelării fluxului luminos, prezentarea dispunerii în plan și valorile de iluminare prin izolinii a corpurilor LED din sala de filtrare a secției chimice sunt prezentate în figura 24 și 25.

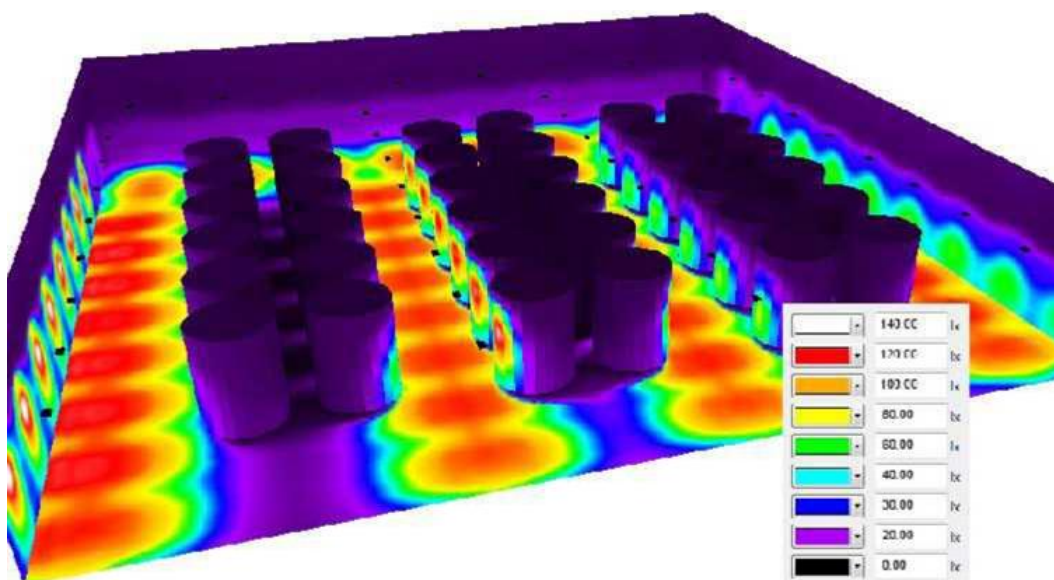


Figura 24. Rezultatele modelării fluxului luminos a corpurilor LED din sala de filtrare a secției chimice prezentat în 3D

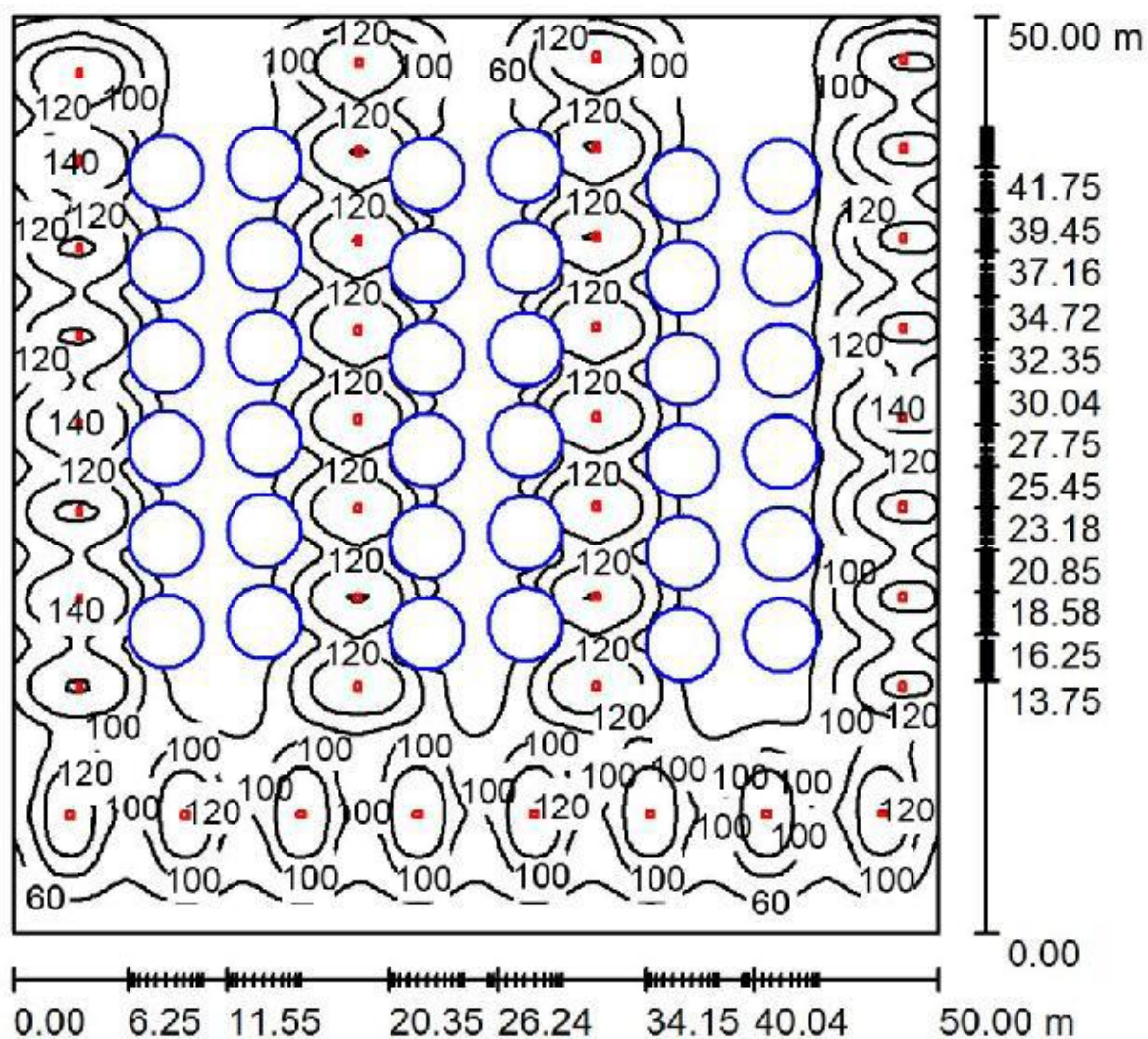


Figura 25. Prezentarea dispunerii în plan si valorile de iluminare prin izolinii a corpurilor LED din sala de filtrare a secției chimice

Din figura 24 și 25 se observă că nivelul de iluminat a crescut datorită corpurilor de iluminat eficiente energetic cu un flux de lumină ridicat, comparativ cu cel existent. În rezultat se obține un sistem fiabil ce nu degradează la fel de repede cum corpurile existente, reducându-se astfel și perioada de inspecție și curățare a corpurilor.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat dotate cu lămpi ДРЛ, incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED se prezintă în tabelul 17.

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat din sala de filtrare a secției chimice existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 30, 31, 32, 33, 34 și 35.

Tabelul 30. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente cu puterea de 250 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	9 buc	9 buc
Costul unui corp de iluminat		5 255 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		47 295 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	12 600,0 kWh/an	2 362,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		10 237,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	15 422,4 lei	2 891,7 lei
Economia anuală		12 530,7 lei

COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 890,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		17 312,4 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		14 420,7 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 070,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		49 365,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		3,4 ani

Tabelul 31. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor suspendate existente cu puterea de 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	13 buc	13 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		64 493 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	32 500,0 kWh/an	3 412,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		29 087,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	39 780,0 lei	4 176,9 lei
Economia anuală		35 603,1 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	

Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 998,1 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		41 778,1 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		37 601,2 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 990,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		67 483,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,8 ani

Tabelul 32. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor suspendate existente cu puterea de 300 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	27 buc	27 buc
Costul unui corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		133 947 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	300,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	40 500,0 kWh/an	7 087,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		33 412,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	49 572,0 lei	8 675,0 lei
Economia anuală		40 897,0 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	19,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	3 861,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		53 433,0 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		44 758,0 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei

Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		6 210,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGATOARE PENTRU MODERNIZARE)		140 157,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		3,1 ani

Tabelul 33. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	27 buc	27 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		12 150 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	13 500,0 kWh/an	1 350,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		12 150,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	16 524,0 lei	1 652,4 lei
Economia anuală		14 871,6 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	796,5 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		17 320,5 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		15 668,1 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		10,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		10,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		540,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGATOARE PENTRU MODERNIZARE)		12 690,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		0,8 ani

Tabelul 34. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat
------------	--	---

		LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	62 buc	62 buc
Costul unui corp de iluminat		510 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		31 620 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	36,0 W	18,0 W
Pierderi în balastul corpului	6,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	42,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	13 175,0 kWh/an	5 580,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		7 595,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	16 126,2 lei	6 829,9 lei
Economia anuală		9 296,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	14,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	2 449,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		18 575,2 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		11 745,3 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		6 510,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		38 130,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		3,2 ani

Tabelul 35. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	20 buc	20 buc
Costul unui corp de iluminat		420 lei (cu TVA)

Costul total al sistemului de iluminat		8 400 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	18,0 W	9,0 W
Pierderi în balastul corpului	4,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	22,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	2 250,0 kWh/an	900,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		1 350,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	2 754,0 lei	668,7 lei
Economia anuală		2 085,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	13,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	760,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		3 514,0 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		2 845,3 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 100,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		10 500,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		3,7 ani

Modernizarea sistemului de iluminat existent prevede instalarea a 49 noi corpuri de iluminat pe bază de LED care se vor monta suspendat de tavan, 41 tuburi LED care se vor monta în locul tuburilor fluorescente pentru iluminatul coridorului, 27 lămpi LED care se vor monta pentru iluminatul local.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a sălii de filtrare a secției chimice cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 36.

Tabelul 36. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a sălii de filtrare a secției chimice cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W	12 600	2 362,5	10 237,5	14 420,7	49 365	3,4

cu corpuri LED cu puterea de 50 W						
înlocuirea corpurilor suspendate cu lămpi incandescente 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	32 500	3 412,5	29 087,5	37 601,2	67 483	1,8
înlocuirea corpurilor suspendate cu lămpi incandescente 300 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	40 500	7 087,5	33 412,5	44 758	140 157	3,1
înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulb-uri LED cu puterea de 10 W	13 500	1 350	12 150	15 668,1	12 690	0,8
înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W	13 175	5 580	7 595	11 745,3	38 130	3,2
înlocuirea tuburilor fluorescente de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W	2 250	900	1 350	2 845,3	10 500	3,7
Total	114 525	20 693	93 833	127 039	318 325	2,7

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **318 325 lei** și se recuperează medium în **2,7 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

3.7. Iluminatul blocului administrativ

3.7.1. Caracteristica sistemului de iluminat a blocului administrativ

În blocul administrativ se află personalul administrativ și aici este prevăzut doar iluminatul de lucru.

Iluminatul de lucru este realizat cu corpuri de iluminat dotate cu tuburi fluorescente cu puterea de 2x36 W, 2x18 W și 4x18 W.

Caracteristica sistemul de iluminat existent a blocului administrativ este prezentat în tabelul 37.

Tabelul 37. Caracteristica sistemul de iluminat existent a blocului administrativ

Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Bloc	Corp de iluminat dotat	13	2x36	13	85	1,1	2600	2860	3501
		72	4x18	18	90	6,48	2600	16848	20622

	cu tuburi fluorescente	13	2x18	9	45	0,58	2600	1521	1862
	Corp de iluminat dotat cu lampă incandescentă	30	100		100	3,0	2600	7800	9547
Total								22009	26940

Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat a blocului administrativ este prezentată în figura 26.

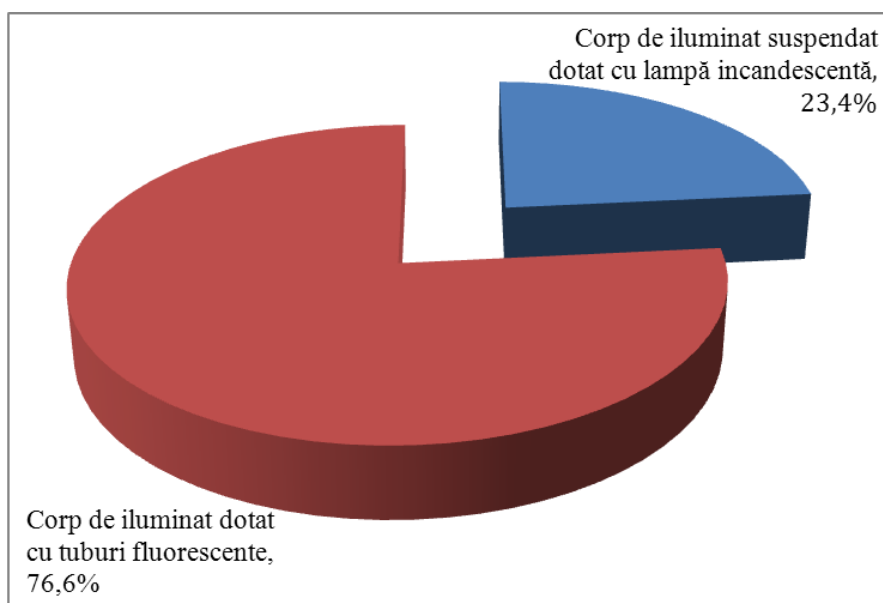


Figura 26. Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat din blocul administrativ

Distribuția procentuală a energiei electrice consumate anuale pe tipurile de corpuri de iluminat din blocul administrativ este prezentată în figura 27.

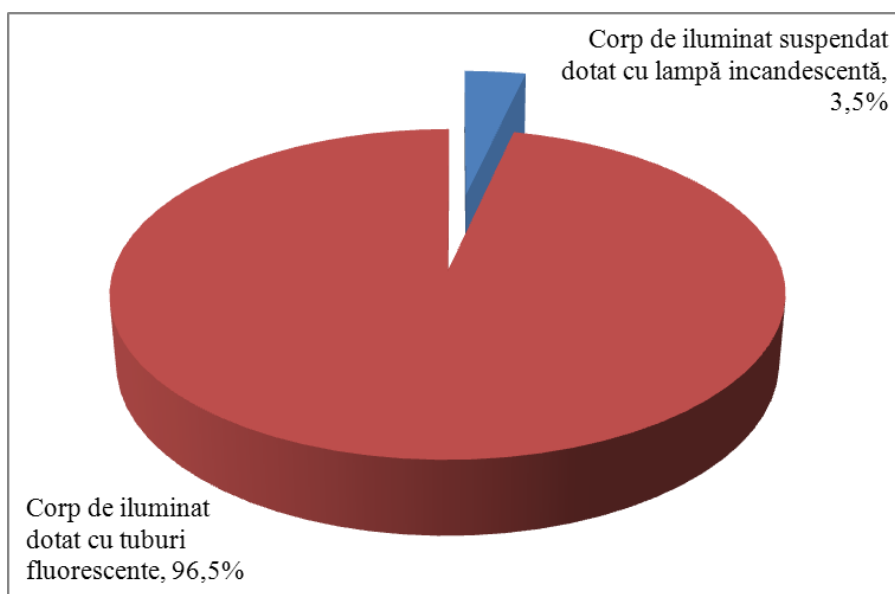


Figura 27. Distribuția procentuală a energiei electrice consumate pe tipurile de corpuri de iluminat din blocul administrativ

Din 128 de corpuri de iluminat din bloc, la momentul efectuării auditului energetic, în continuu funcționau practic toate corpurile, însă cu luminozitate nu prea mare ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a acestor lămpilor cu care este dotat sistemul de iluminat nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat din blocul administrativ se face de la panourile de distribuție a energiei electrice de grup din bloc.

Sistemul de iluminat este conectat de personal de la ora 08.00 până la 17.15.

Conform măsurărilor efectuate, în tipul realizării auditului energetic, nivelul de iluminat în blocul administrativ constituia 50 lux la cota +0.80 (conform normativelor - 100 lux).

Starea generală a sistemului de iluminat a blocului administrativ la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza corpurilor de iluminat învechite fizic și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat din blocul administrativ este absolut necesară

3.7.2. Măsurile pentru modernizarea sistemului de iluminat a blocului administrativ și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Până în prezent sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 50 %. Conform normelor actuale sistemul de iluminat nu corespunde parametrilor impuși.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului existent la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

1. *Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W;*
2. *Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W și 18 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W și respectiv 9 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere (minimum 45 % de la consumul actual) și implicit de consum al energiei electrice.

Modernizarea iluminatului din blocul administrativ va cuprinde înlocuirea celor 128 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi incandescente și fluorescente cu corpuri pe bază de LED.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat dotate cu lămpi incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED sunt prezentate în tabelul 17.

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 38, 39 și 40.

Tabelul 38. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	30 buc	30 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		13 500 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	7 800,0 kWh/an	780,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		7 020,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	9 547,2 lei	954,7 lei
Economia anuală		8 592,5 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	885,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		10 432,2 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		9 477,5 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		

Costul demontării corpurilor de iluminat existente		10,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		10,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		600,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGATOARE PENTRU MODERNIZARE)		14 100,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,5 ani

Tabelul 39. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	26 buc	26 buc
Costul unui corp de iluminat		510 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		13 260 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	36,0 W	18,0 W
Pierderi în balastul corpului	6,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	42,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	2 860,0 kWh/an	1 216,8 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		1 643,2 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	3 500,6 lei	1 489,4 lei
Economia anuală		2 011,2 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	14,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1027,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		4 527,6 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		3 038,2 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 730,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGATOARE PENTRU MODERNIZARE)		15 990,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		5,3 ani

Tabelul 40. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	314 buc	314 buc
Costul unui corp de iluminat		420 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		131 880 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	18,0 W	9,0 W
Pierderi în balastul corpului	4,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	22,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	18 369,0 kWh/an	7 347,6 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		11 021,4 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	22 482,7 lei	8 993,5 lei
Economia anuală		13 489,2 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	13,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	11 932,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		34 414,7 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		25 421,2 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		32 970,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		164 850,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		6,5 ani

Modernizarea sistemului de iluminat a blocului administrativ prevede instalarea a 30 noi corpuri de iluminat pe bază de LED care se vor monta în locul celor incandescente și 340 tuburi LED care se vor monta în locul tuburilor fluorescente pentru iluminatul local.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a blocului administrativ cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 41.

Tabelul 41. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a blocului administrativ cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulb-uri LED cu puterea de 10 W	7 800	780	7 020	8 592,5	14 100	1,5
înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W	2 860	1 216,8	1 643,2	3 038,2	15 990	5,3
înlocuirea tuburilor fluorescente de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W	18 369	7 347,6	11 021,4	25 421,2	164 850	6,5
Total	29 029	9 344	19 685	37 052	194 940	4,4

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **194 940 lei** și se recuperează medium în **4,4 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

3.8. Iluminatul complexului cultural sportiv

3.8.1. Caracteristica sistemului de iluminat a complexului cultural sportiv

În complexul cultural sportiv se află sala sportivă, secția marketing și vânzare și secția evidență și control a energiei termice. În acest bloc este prevăzut doar iluminatul de lucru.

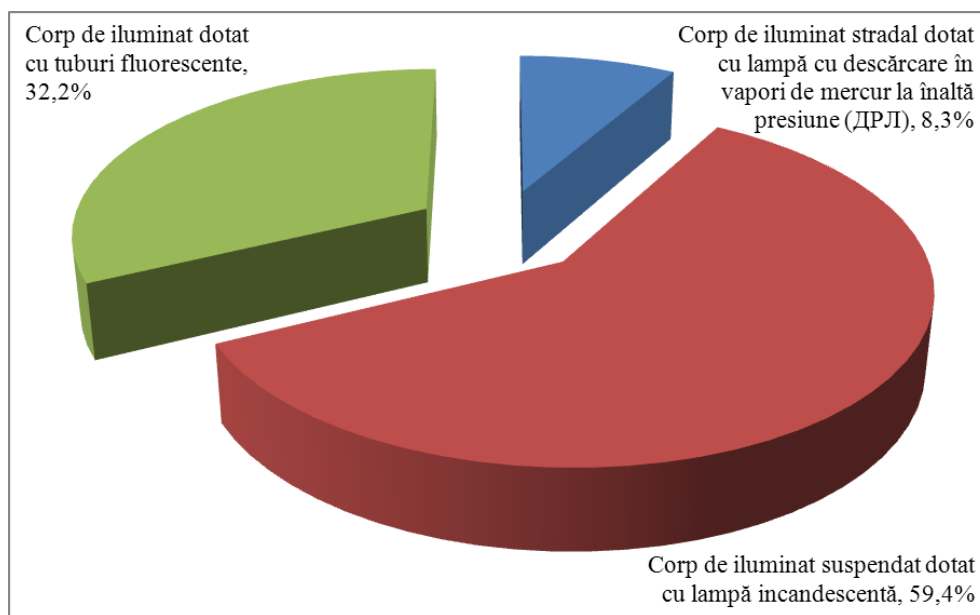
Iluminatul de lucru este realizat cu corpuri de iluminat dotate cu tuburi fluorescente cu puterea de 1,2,4x36 W, 2x18 W și 4x18 W.

Caracteristica sistemul de iluminat existent a complexului cultural sportiv este prezentat în tabelul 42.

Tabelul 42. Caracteristica sistemul de iluminat existent a complexului cultural sportiv

Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Sala sportivă	Corpuri de iluminat dotat cu lampă ДРЛ	4	400	48	448	1,79	1000	1792	2193
		11	250	30	280	3,08	1000	3080	3770
Bloc	Corp de iluminat dotat cu tuburi fluorescente	2	4x36	26	170	0,34	2600	884	1082
		1	2x36	13	85	0,08	2600	221	270
		1	1x36	6,5	42,5	0,04	2600	110	135
		43	4x18	18	90	3,87	2600	10062	12316
		11	2x18	9	45	0,49	2600	1287	1575
	Corp de iluminat dotat cu lampă incandescentă	107	100		100	10,7	2600	27820	34052
	Total								45256

Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat a complexului cultural sportiv este prezentată în figura 28.

**Figura 28.** Distribuția procentuală a tipurilor de corpuri de iluminat din complexul cultural sportiv

Distribuția procentuală a energiei electrice consumate anuale pe tipurile de corpuri de iluminat din complexul cultural sportiv este prezentată în figura 29.

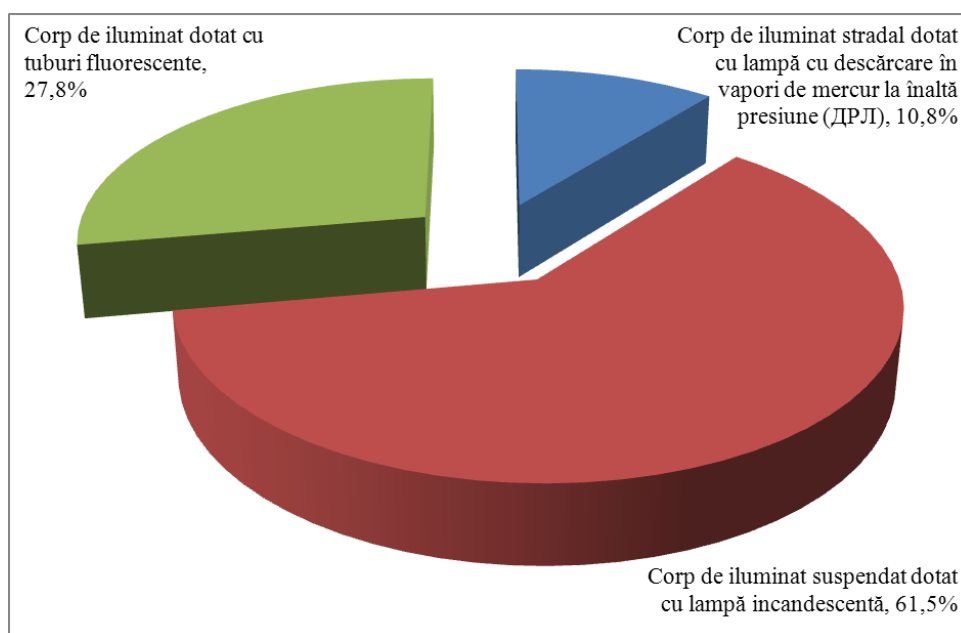


Figura 29. Distribuția procentuală a energiei electrice consumate pe tipurile de corpuri de iluminat din complexul cultural sportiv

Din 180 de corpuri de iluminat din complex, la momentul efectuării auditului energetic, în continuu funcționau practic toate corpurile, însă cu luminozitate nu prea mare ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a acestor lămpilor cu care este dotat sistemul de iluminat nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat din complexul cultural sportiv se face de la panourile de distribuție a energiei electrice de grup din bloc.

Sistemul de iluminat este conectat de personal de la ora 08.00 până la 17.15.

Conform măsurărilor efectuate, în tipul realizării auditului energetic, nivelul de iluminat în complexul cultural sportiv constituia 50 lux la cota +0.80 (conform normativelor - 100 lux).

Starea generală a sistemului de iluminat a complexului cultural sportiv la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza corpurilor de iluminat învechite fizic și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat din complexul cultural sportiv este absolut necesară

3.7.2. Măsuri pentru modernizarea sistemului de iluminat a complexului cultural sportiv și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Până în prezent sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 50 %. Conform normelor actuale sistemul de iluminat nu corespunde parametrilor impuși.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului existent la parametrii impuși de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

1. Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 400 W cu proiectoare LED cu puterea de 100 W;
2. Înlocuirea corpurilor suspendate dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W;
3. Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W;
4. Înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W și 18 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W și respectiv 9 W.

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere (minimum 45 % de la consumul actual) și implicit de consum al energiei electrice.

Modernizarea iluminatului din complexul cultural sportiv va cuprinde înlocuirea celor 208 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi incandescente și fluorescente cu corpuri pe bază de LED.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat dotate cu lămpi ДРЛ, incandescente și fluorescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED sunt prezentate în tabelul 17.

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 41, 42, 43, 44 și 45.

Tabelul 41. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente cu puterea de 400 W cu proiectoare LED cu puterea de 100 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		

Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	4 buc	4 buc
Costul unui un corp de iluminat		7 680 lei (cu TVA)
Costul total al sistemul sistemului de iluminat		30 720 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	400,0 W	100,0 W
Pierderi în balastul corpului	48,0 W	5,0 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	448,0 W	105,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	1 792,0 kWh/an	420,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		1 372,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	2 193,4 lei	514,1 lei
Economia anuală		1 679,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	119,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	972,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		3 165,4 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		2 651,3 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		920,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		31 640,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		11,9 ani

Tabelul 42. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu puterea de 250 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (DPJ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	11 buc	11 buc
Costul unui un corp de iluminat		4 961 lei (cu TVA)

Costul total al sistemului de iluminat		54 571 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	3 080,0 kWh/an	577,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		2 502,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	3 769,9 lei	706,9 lei
Economia anuală		3 063,0 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	2 310,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		6 079,9 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		5 373,0 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 530,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		57 101,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		10,6 ani

Tabelul 43. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	107 buc	107 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		48 150 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	27 820,0 kWh/an	2 782,0 kWh/an

Economia de energie electrică anuală		25 038,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	34 051,7 lei	3 405,2 lei
Economia anuală		30 646,5 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	3 156,5 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		37 208,2 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		33 803,0 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		10,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		10,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 140,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		50 290,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		1,5 ani

Tabelul 44. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	11 buc	11 buc
Costul unui un corp de iluminat		510 lei (cu TVA)
Costul total al sistemul sistemului de iluminat		5 610 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	36,0 W	18,0 W
Pierderi în balastul corpului	6,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	42,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	1 215,5 kWh/an	514,8 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		700,7 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	1 487,7 lei	630,1 lei
Economia anuală		857,6 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		

Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	14,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	434,5 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		1 922,2 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		1 292,1 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 155,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		6 765,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		5,2 ani

Tabelul 45. Eficiența economică la înlocuirea tuburilor fluorescente cu puterea de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat fluorescente	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	194 buc	194 buc
Costul unui corp de iluminat		420 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		81 480 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	18,0 W	9,0 W
Pierderi în balastul corpului	4,5 W	
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	22,5 W	
Consumul sistemului de iluminat anual	11 349,0 kWh/an	4 539,6 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		6 809,4 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	13 891,1 lei	5 556,5 lei
Economia anuală		8 334,6 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	13,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	25,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	7 372,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		21 263,1 lei

ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		15 706,6 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		15,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		90,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		20 370,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		101 850,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		6,5 ani

Modernizarea sistemului de iluminat a complexul cultural sportiv prevede instalarea a 122 noi corpuri de iluminat pe bază de LED care se vor monta în locul celor DPJ și incandescente și 205 tuburi LED care se vor monta în locul tuburilor fluorescente pentru iluminatul local.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a complexul cultural sportiv cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 46.

Tabelul 46. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat a complexul cultural sportiv cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
înlocuirea corpurilor de iluminat stradale dotate cu lămpi DPJ de 400 W cu proiectoare LED cu puterea de 100 W	1 792	420	1 372	2 651,3	31 640	11,9
înlocuirea corpurilor de iluminat dotate cu lămpi DPJ de 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 50 W	3 080	577,5	2 502,5	5 373	57 101	10,6
înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulb-uri LED cu puterea de 10 W	27 820	2 782	25 038	33 803	50 290	1,5
înlocuirea tuburilor fluorescente de 36 W cu tuburi LED cu puterea de 18 W	1 215,5	514,8	700,7	1 292,1	6 765	5,2
înlocuirea tuburilor fluorescente de 18 W cu tuburi LED cu puterea de 9 W	11 349	4 539,6	6 809,4	15 706,6	101 850	6,5
Total	45 257	8 834	36 423	58 826	247 646	7,1

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **247 646 lei** și se recuperează medium în **7,1 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea

cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

3.9. Iluminatul exterior al depozitului de păcură

3.9.1. Caracteristica sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură

Sistemul de iluminat exterior al depozitului de păcură este realizat cu turnuri de metal cu înălțimea de 30 m pe care sunt instalate corpuri de iluminat stradale și proiectoare dotate cu lămpi ДРЛ, cu putere de 250 W.

Adăugător sistemul de iluminat este realizat cu piloni cu înălțimea 8 m pe care sunt instalate corpuri dotate cu lămpi cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ), cu putere de 250 W. Pentru iluminatul podului de trecere peste drum sunt utilizate proiectoare suspendate dotate cu lămpi incandescente cu puterea de 500 W.

Din 35 de corpuri de iluminat în continuu nu funcționează 18 de corpuri ca urmare a defectării lămpilor (uzurii).

Menționăm că durata de viață a lămpilor cu care este dotat sistemul de iluminat exterior nu depășește 2 ani. Balasturile utilizate sunt de tip electromagnetic la frecvența rețelei de alimentare.

Dirijarea sistemului de iluminat stradal se face de la dispeceratul secției de pompare a păcurii.

Starea generală a sistemului de iluminat exterior la momentul actual nu corespunde cerințelor și nu asigură nivelul de iluminat corespunzător normelor în vigoare din cauza următoarelor aspecte:

- corpuri de iluminat învechite fizic și moral, inefficiente și cu un grad ridicat de uzură;
- costuri de întreținere/menținere mari, generate de starea avansată de uzură a sistemului.

Caracteristica sistemului de iluminat exterior existent este prezentat în tabelul 47.

Tabelul 47. Caracteristica sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură

Tipul de iluminat	Amplasarea iluminatului	Tipul corpului	Nr. corp de iluminat	Consumul corpului de iluminat (W/corp)	Pierderi în balast (W/corp)	Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast (W/corp)	Consumul general al sistemului de iluminat (kW)	Orele de funcționare pe an (ore/an)	Energia electrică consumată pe an a sistemului (kWh/an)	Costul energiei electrice consumate anuale (lei/an) (1.35 și 1.07 lei/kWh fără TVA)
Iluminat teritoriu	Stâlpi metalici cu înălțimea 6m	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	6	250	30	280	1,68	3700	6216	7608
Iluminat turnuri	Turn de metal cu	Corp de iluminat	8	250	30	280	2,24	3700	8288	10144

metalice	înălțimea 30 m	stradal dotat cu lampă ДРЛ								
Iluminat pe clădirea stației de pompare	Pe perimetrul clădirii instalată la înălțimea 6 m	Corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu incandescență	8	500		500	4,0	3700	14800	18115
Iluminat local	Pod de trecere peste drum	Proiector dotat cu lampă incandescență	4	500		500	2,0	3700	7400	10964
	La stația de scurgere a păcurii	Corp de iluminat suspendat dotat cu lampă incandescență	10	100		100	1,0	1000	1000	1813
Total									37704	48644

Distribuția procentuală a energiei electrice consumate anuale pe tipurile de corpuri de iluminat al depozitului de păcură este prezentată în figura 30.

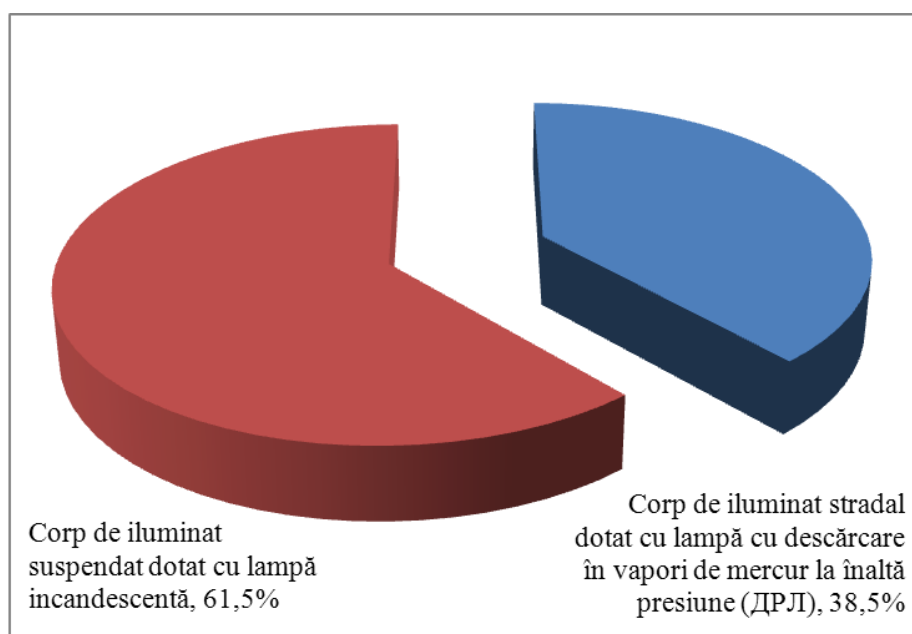


Figura 30. Distribuția procentuală a energiei electrice consumate pe tipurile de corpuri de iluminat a depozitului de păcură

Măsurărilor efectuate a nivelului de iluminat au arătat următoarele valori:

- 2,4÷2,6 lux sub turn de beton (minim necesar conform normativelor - 10 lux);
- 6 lux sub pilon pe teritoriu (minim necesar conform normativelor - 10 lux).

Nivelul de iluminat este scăzut datorită corpurilor de iluminat învechite fizic și moral, ineficiente și cu un grad ridicat de uzură.

De aceea modernizarea instalației de iluminat exterior al depozitului de păcură este absolut necesară.

3.9.2. Măsurile pentru modernizarea sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură și beneficiile tehnico-economice obținute după implementare

Sistemul de iluminat exterior al depozitului de păcură existent a fost proiectat și montat odată cu construcția centralei, în baza normativelor tehnice în acea perioadă.

Din considerente financiare, sistemul de iluminat nu a fost modernizat. Astfel, din punct de vedere tehnic, uzura sistemului de iluminat actual depășește 70 %. Conceptual, starea actuală a sistemului de iluminat, nu corespunde standardelor existente.

Modernizarea sistemului de iluminat are ca scop asigurarea unui nivel de iluminat corespunzător normelor în vigoare, ameliorarea securității și siguranței personalului de serviciu pe timp de noapte și diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a acestuia cu 45 % comparativ cu situația actuală.

Pornind de la necesitatea aducerii iluminatului exterior la parametrii impusi de normativele în vigoare, creșterea fiabilității sistemului, precum și necesitatea modernizării sistemului, se recomandă înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat pe bază de LED, și anume:

1. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W montate pe piloni cu înălțimea de 8 m cu corpuri LED cu puterea de 50 W;*
2. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W montate pe turnuri metalice cu înălțimea de 30 m cu proiectoare LED cu puterea de 100 W;*
3. *Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi incandescente 500 W montate pe clădiri cu corpuri LED cu puterea de 50 W.*
4. *Înlocuirea proiectoarelor dotate cu lămpi incandescente 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 70 W.*
5. *Înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu becuri LED cu puterea de 10 W.*

La alegerea corpurilor de iluminat s-a ținut cont de necesitatea realizării unei performanțe vizuale optime în conexiune cu sarcina vizuală corespunzătoare și având în vedere importanța obiectivului.

După înlocuirea surselor de iluminat cu surse noi LED se va obține o reducere semnificativă de putere și implicit de consum al energiei electrice.

Modernizarea iluminatului exterior va cuprinde înlocuirea celor 36 corpuri de iluminat existente echipate cu lămpi ДРЛ și incandescente cu corpuri pe bază de LED.

Un avantaj considerabil al corpurilor pe bază de LED este că carcasa este executată din aliaje de aluminiu iar părțile transparente din sticlă și nu din oțel și policarbonat ca în cazul corpurilor existente. În rezultat se va obține un sistem fiabil ce nu degradează la fel de repede cum corpurile existente, reducându-se astfel și perioada de inspecție și curățare a corpurilor.

Comparația caracteristicilor tehnice între corpurile de iluminat stradale dotate cu lămpi ДРЛ și incandescente cu corpurile de iluminat pe bază de LED se prezintă în tabelul 7.

Pentru modernizare sistemului de iluminat existent adăugător sunt necesare următoarele lucrări:

- demontarea corpurilor de iluminat existente;
- montarea corpurilor de iluminat noi pe bază de LED;
- realizarea conexiunilor electrice.

Menționăm că costurile pentru demontarea corpurilor existente, montarea corpurilor de iluminat noi și realizarea conexiunilor electrice au fost incluse în investițiile necesare privind modernizarea sistemului.

Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat exterior a depozitului de păcură existente cu corpuri pe bază de LED, precum și durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelele 48, 49, 50, 51 și 52.

Tabelul 48. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente cu puterea de 250 W montate pe piloni cu înălțimea de 8 m cu corpuri LED cu puterea de 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	6 buc	6 buc
Costul unui corp de iluminat		5 255 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		31 530 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	6 216,0 kWh/an	1 165,5 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		5 050,5 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	7 608,4 lei	1 426,6 lei
Economia anuală		6 181,8 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de	124,0 lei	

regie și asigurare socială)		
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 260,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		8 868,4 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		7 441,8 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 380,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		32 910,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		4,4 ani

Tabelul 49. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente de 250 W montate pe turnuri metalice cu înălțimea de 30 m cu proiectoare LED cu puterea 100 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă cu descărcare în vapori de mercur la înaltă presiune (ДРЛ)	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	8 buc	8 buc
Costul unui corp de iluminat		7 680 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		61 440 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	250,0 W	100,0 W
Pierderi în balastul corpului	30,0 W	5,0 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast	280,0 W	105,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	8 288,0 kWh/an	3 108,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		5 180,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	10 144,5 lei	3 804,2 lei
Economia anuală		6 340,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	86,0 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 680,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		11 824,5 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		8 020,3 lei

CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 840,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		63 280,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		7,9 ani

Tabelul 50. Eficiența economică la înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente de 500 W montate pe clădiri cu corpuri LED cu puterea 50 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	8 buc	8 buc
Costul unui corp de iluminat		5 255 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		42 040 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	50,0 W
Pierderi în balastul corpului		2,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		52,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	14 800,0 kWh/an	1 554,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		13 246,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	18 115,2 lei	1 902,1 lei
Economia anuală		16 213,1 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 229,6 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		19 344,8 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		17 442,7 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		1 840,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU		43 880,0 lei

MODERNIZARE)	
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR	2,5 ani

Tabelul 51. Eficiența economică la înlocuirea proiectoarelor existente de 500 W cu proiectoare LED cu puterea 70 W dotate cu surse de alimentare performante

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu corp de iluminat stradal dotat cu lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu corp de iluminat stradal pe bază de LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat		
Numărul corpurilor de iluminat	4 buc	4 buc
Costul unui corp de iluminat		6 049 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		24 196 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	500,0 W	70,0 W
Pierderi în balastul corpului		3,5 W
Consumul corpului de iluminat cu pierderile în balast		73,5 W
Consumul sistemului de iluminat anual	7 400,0 kWh/an	1 087,8 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		6 312,2 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	10 963,8 lei	1 331,5 lei
Economia anuală		9 632,3 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	29,7 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	614,8 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		11 578,6 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		10 247,1 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		920,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		25 116,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		2,5 ani

Tabelul 52. Eficiența economică la înlocuirea lămpilor incandescente cu puterea de 100 W cu lămpi LED cu puterea de 10 W

Parametrii	Sistem de iluminat vechi cu surse de iluminat de tip lampă incandescentă	Sistem de iluminat nou cu surse de iluminat de tip LED
CARACTERISTICA SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Imaginea corpului de iluminat	 	 
Numărul corpurilor de iluminat	10 buc	10 buc
Costul unui corp de iluminat		450 lei (cu TVA)
Costul total al sistemului de iluminat		4 500 lei
CONSUMUL SISTEMULUI DE ILUMINAT		
Consumul corpului de iluminat	100,0 W	10,0 W
Consumul sistemului de iluminat anual	1 000,0 kWh/an	100,0 kWh/an
Economia de energie electrică anuală		900,0 kWh/an
COSTUL ENERGIEI ELECTRICE		
Costul energiei electrice consumate anuale	1812,9 lei	181,3 lei
Economia anuală		1 631,6 lei
COSTUL DE ÎNTREȚINERE		
Cantitatea de lămpi înlocuite timp de un an	1,0 buc	
Prețul lămpii	4,5 lei	
Costul de montare a lămpii (inclusiv: cheltuieli de regie și asigurare socială)	124,0 lei	
Costul anual total pentru întreținere sistemului	1 285,0 lei	
CHELTUIELIE TOTALE ANUALE DE ENERGIE ELECTRICĂ CU ÎNTREȚINERE		3 097,9 lei
ECONOMIA TOTALĂ ANUALĂ		2 916,6 lei
CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PRIVIND MODERNIZAREA SISTEMULUI		
Costul demontării corpurilor de iluminat existente		100,0 lei
Costul montării corpurilor de iluminat noi		130,0 lei
Cheltuielile totale pentru modernizarea sistemului		2 300,0 lei
INVESTIȚIA TOTALĂ (CORPURI LED CU CHELTUIELI ADĂUGĂTOARE PENTRU MODERNIZARE)		6 800,0 lei
DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIILOR		2,3 ani

Modernizarea sistemului de iluminat exterior a depozitului de păcură prevede instalarea a 36 noi corpuri de iluminat pe bază de LED.

Din totalul 36 corpuri de iluminat, 14 vor avea puterea nominală de 50 W care se vor monta pe pilonii cu înălțimea de 8 m și clădiri, 8 vor avea puterea nominală de 100 W care se vor monta turnuri metalice cu înălțimea de 30 m, 4 vor avea puterea nominală de 70 W care se vor monta în locul proiectoarelor existente iar restul 10 se vor monta în locul lămpilor incandescente.

Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură existent cu cel nou pe bază de LED, precum și costurile totale, durata de recuperare a investițiilor, se prezintă în tabelul 53.

Tabelul 53. Eficiența economică totală după înlocuirea sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură existent cu cel nou pe bază de LED

Denumirea măsurii	Consum sistem vechi	Consum sistem nou	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	kWh/an	kW/an	lei/an	lei	ani
Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	6 216	1 165,5	5 050,5	7 441,8	32 910	4,4
Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi ДРЛ 250 W cu proiectoare LED cu puterea de 100 W	8 288	3 108	5 180	8 020,3	63 280	7,9
Înlocuirea corpurilor stradale dotate cu lămpi incandescente 500 W cu corpuri LED cu puterea de 50 W	14 800	1 554	13 246	17 442,7	43 880	2,5
Înlocuirea proiectoarelor dotate cu lămpi incandescente 500 W cu proiectoare LED cu puterea de 70 W	7 400	1 087,8	6 312,2	10 247,1	25 116	2,5
Înlocuirea lămpilor incandescente de 100 W cu bulb-uri LED cu puterea de 10 W	1 000	100	900	2 916,6	6 800	2,3
Total	37 704	7 015	30 689	46 069	171 986	3,9

Investiția în corpurile de iluminat LED este de **171 986 lei** și se recuperează medium în **3,9 ani**.

Termenul de recuperare al investițiilor a fost calculat reieșind din economia directă obținută după instalarea corpurilor de iluminat LED comparativ cu sursele de iluminat existente și reducerea cheltuielilor de întreținere care se micșorează simțitor de 7-10 ori legate de înlocuirea surselor de iluminat ce au ieșit din funcțiune, deoarece durata de lucru a corpurilor LED este de 50 000 ore.

CONCLUZII

În baza expertizei energetice a sistemului de iluminat efectuate la Centrala Electrică cu Termoficare Nord Bălți s-a constatat faptul că **sistemul de iluminat al CET-Nord Bălți are un potențial esențial de economisire a resurselor energetice și economice. Aceste economii se pot valorifica doar prin investiții în infrastructura sistemului.**

Pe termen lung, măsurile de eficientizare cu investiții inițiale mai mari vor avea efecte energetice și economice considerabile, la acestea adăugându-se și creșterea fiabilității sistemului de iluminat.

Starea actuală a sistemului de iluminat nu se înscrie în cerințele și normele actuale privind iluminatul. Din punct de vedere tehnic uzura sistemului actual de iluminat depășește 70 %.

În acest context, se propune modernizarea sistemului de iluminat pe bază de LED.

Scopul implementării acestui proiect este creșterea fiabilității sistemului de iluminat, reducerea consumului de energie și a costurilor de mentenanță, în comparație cu sistemul existent.

Implementarea sistemului cu LED-uri nu necesită schimbări la instalația electrică existentă.

Caracteristicile energetice și economice obținute după implementarea proiectului de modernizare sunt prezentate în tabelul următor.

Denumirea măsurii	Economii estimate		Costurile de investiție	Durata de recuperare
	kWh/an	lei/an	lei	ani
Modernizarea sistemului de iluminat exterior	117 340	182 417	190 594	3,7
Modernizarea sistemului de iluminat a sălii de mașini	212 181	276 291	425 647	3,0
Modernizarea sistemului de iluminat a sălii de cazane	170 343	218 590	226 574	1,3
Modernizarea sistemului de iluminat a încăperii atelierului mecanic de reparații	13 352	17 974	75 050	3,7
Modernizarea sistemului de iluminat a sălii reparații centralizate	13 479	17 668	71 738	3,8
Modernizarea sistemului de iluminat a sălii de filtrare a secției chimice	93 833	127 039	318 325	2,7
Modernizarea sistemului de iluminat a blocului administrativ	19 685	37 052	194 940	4,4
Modernizarea sistemului de iluminat a complexului cultural sportiv	36 423	58 826	247 646	7,1
Modernizarea sistemului de iluminat exterior al depozitului de păcură	30 689	46 069	171 986	3,9
Total	707 325	981 926	1 922 500	3,7

Prețurile pentru corpurile de iluminat au fost calculate conform ratei de schimb a Băncii Naționale a Moldovei în ziua de 20.07.2015 (1 EUR=19.93 MDL).

Recuperarea investiției pe tipurile de corpuri de iluminat se prezintă mai jos:

Tipul corpului de iluminat	Buc.	Economii estimate pentru tot sistemul		Costurile de investiție	Durata de recuperare	Durata minima de viață a corpului LED	Costul anual total pentru întreținere sistemului	Reducerea cheltuielilor după recuperarea investiției totale (pe perioada de 10 ani)
		kWh/an	lei/an	lei	ani	ani	lei/an	lei
Corp de iluminat stradal pe bază de LED cu puterea de 50W	119	127250	179054.9	652715	3.44	10	23301	1174600
Proiector pe bază de LED cu puterea 100 W	15	8494.5	13679.2	118650	9.23	10	3282	10487
Proiector pe bază de LED cu puterea 70 W	30	31875.2	46602.5	188370	3.67	10	5680.7	295149
Proiector pe bază de LED cu puterea 50 W	120	223208.3	292737.4	622920	3.34	10	19530.2	1948330
Tub T8 pe bază de LED cu puterea 18 W	233	36396.5	53501.5	152980	4.05	10	9203.5	318334
Tub T8 pe bază de LED cu puterea 9 W	536	20120.4	45427.2	281295	4.88	10	20368	232814
Corp de iluminat industrial suspendat pe bază de LED cu putere a de 100 W	9	6615	9986.7	81630	8.20	10	1890	17976
Corp de iluminat industrial suspendat pe bază de LED cu putere a de 50 W	13	19199	25497.6	111670	4.40	10	1998.1	142787
Bulb pe bază de LED cu puterea 15 W	3	1498.5	2231.7	2250	1.00	10	397.5	20085
Bulb pe bază de LED cu puterea 10 W	498	243711	314960.4	236580	1.20	10	16128	2771652
TOTAL		718368	983679	2449060	4.34		101779	6932214

Noul sistem de iluminat va conține dispozitive de iluminat cu eficiență energetică ridicată, fiind în conformitate cu toate standardele și normele privind iluminatul întreprinderilor industriale.

Principalele avantaje ale proiectului:

- ✓ **reducerea consumului de energie electrică cu 45 %** - sistem de iluminat performant din punct de vedere al consumului energetic, cu implicații directe asupra consumului de energie electrică;
- ✓ **durată de viață îndelungată** - durata de viață LED-urilor (> 50.000 ore) o depășește substanțial pe cea a surselor de iluminat cu incandescență (1000-2000 ore) sau fluorescente (8.000-15.000 ore). În plus sursele de iluminat cu LED sunt mult mai rezistente la variații de temperatură, vibrații și șocuri mecanice, fiind deci mai fiabile decât cele tradiționale;
- ✓ **eficiența ridicată** - eficiența lămpilor LED constituie 100÷120 lm/W, spre deosebire de cele incandescente care oferă doar 15 lm/W;
- ✓ **lipsa degradării performanței corpurilor în timp;**
- ✓ **economie la lucrările de întreținere;**
- ✓ **distribuție uniformă a luminii pe suprafață**, în plus lumina nu vibrează și nu strălucește;

- ✓ **nu sunt influențate de variațiile de tensiune** - funcționează normal între 85÷264 V AC;
- ✓ **sistem de iluminat nou** - sistem de iluminat modernizat, reabilitat, conform cu toate standardele și normele în vigoare, cu economiile generate în urma implementării proiectului.

Tendința mondială este de renunțare la sursele de lumină clasice, neeficiente energetic și promovarea surselor de lumină performante, categorie din care fac parte LED-urile. Legislația europeană prevede înlocuirea până în 2017 a surselor de iluminat cu incandescență și descărcare în gaze.

Auditor intern SA „CET-Nord”

_____ Savin Igor

Șef secția electrică

_____ Deadicov Veaceslav

Inginer în calcule secția tehnică și producție

_____ Lomov Oleg