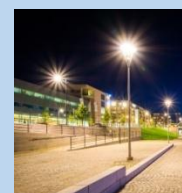
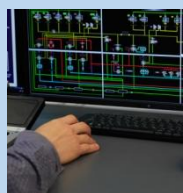


STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL BUZĂU



Martie 2017



FOAIE DE CAPĂT

Denumirea obiectivului de investiție: *STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU "MODERNIZAREA, REABILITAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL BUZĂU"*

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

Beneficiarul investiției: *Municipiul Buzău*

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

Nr. contract: *29339 / 22.12.2016*

Data elaborării documentației: *Martie 2017*

Faza de proiectare: *STUDIU DE FEZABILITATE*

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



„REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL BUZĂU”

Faza: **STUDIU DE FEZABILITATE**
Martie 2017

FOAIE DE SEMNĂTURI

DIRECTOR GENERAL : **Ionela Dragomir**

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

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



Nr. contract: 29339

Data contract: 22.12.2016



NOTĂ:

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



CUPRINS

A. PIESE SCRISE	9
Capitolul I	9
1. Informații generale privind obiectivul de investiții.....	9
1.1. Denumirea obiectivului de investiție:	9
1.2. Ordonator principal de credite/investitor:	9
1.3. Beneficiarul investiției:	9
1.4. Elaboratorul studiului de fezabilitate:	9
Capitolul II	10
2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului/ proiectului de investiții.10	
2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare	10
2.2. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor	11
2.2.1. Fundamentarea necesității și oportunității investiției	11
2.2.2. Necesități.....	12
2.3. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții	13
2.4. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice	13
2.4.1. Alegerea surselor de lumină și a aparatelor de iluminat.....	14
2.4.2. Obiectivele principale ale proiectului	15
Capitolul III	18
3. Scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții 18	
3.1. Particularități ale amplasamentului.....	19
a) Descrierea amplasamentului.....	19
b) Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile	24
c) Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite.....	25
d) Surse de poluare existente în zonă.....	25
e) Date climatice și particularități de relief	26
f) Existența rețelelor edilitare	28
g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament.....	28
3.2. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC - VARIANTA I	34

3.2.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....	34
3.2.1.1. Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții.....	34
3.2.1.2 Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia.....	35
3.2.1.3 Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse.....	35
3.2.2. Costuri estimative ale investiției	37
3.2.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții	37
3.2.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice	37
3.3. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA 2.....	45
3.3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....	45
3.3.1.1 Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții.....	45
3.3.1.2. Varianta constructivă de realizare a investiției.....	46
3.3.1.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse.....	47
3.3.2. Costuri estimative ale investiei	50
3.3.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții	50
3.3.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice	50
3.4. Studii de specialitate	57
3.5. Grafice orientative de realizare a investiției.....	58
Capitolul IV	59
4. Analiza fiecărui scenariu/opțiune tehnico-economică propusă	59
4.1. Prezentarea cadrului de analiză inclusiv specificarea perioadei de.....	59
referință și prezentarea scenariului de referință	59
4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția.....	59
4.3. Situația utilităților și analiza de consum.....	59
4.3.1. Necesarul de utilități și de relocare/ protejare.....	59
4.3.2. Soluții pentru asigurarea utilităților necesare	60
4.3.3. Consumurile estimate după implementarea proiectului.....	60
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții	66
a) Impactul social și cultural, egalitate de șanse:	66
b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției:.....	67

c) Impactul asupra factorilor de mediu, asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.....	67
d) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz.....	70
4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții	70
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară.....	71
Proiecția costurilor de operare directe și indirecte și a celorlalte costuri	73
4.7 Analiza cost-eficacitate.....	80
4.8 Analiza de senzitivitate.....	85
4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor	85
Capitolul V	88
5. Scenariul tehnico-economic optim, recomandat	88
5.1. Comparația scenariilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor.....	88
5.2. Selectarea și justificarea scenariului opțiunii recomandate	103
5.3. Descrierea scenariului/opțiuni optime recomandate.....	104
a) Obținerea și amenajarea terenului	104
b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului	104
c) Soluția Tehnică.....	104
Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări.....	109
d) Probe Tehnologice și Teste	122
5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții.....	123
a) Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general:	123
b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții – și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare, pentru varianta aleasă:.....	124
c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții, pentru varianta aleasă:	125
d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni:	126



5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementări specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerii tehnice.....	127
5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice	130
Capitolul VI	131
6. Urbanism, acorduri și avize conforme	131
6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire	131
6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege	131
6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică.....	131
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților:	131
6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară	132
6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice	132
Capitolul VII	133
7. Implementarea investiției	133
7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției.....	133
7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare	133
7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare	135
7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale.....	135
Capitolul VIII	136
8. Concluzii și recomandări	136
BIBLIOGRAFIE ȘI STANDARDE	137
B. PIESE DESENATE	138
2. Planuri de situație existentă (Sc.1:1000)	138
3. Planuri de situație propusă (Sc.1:1000)	138
3. Plan secțiuni caracteristice	138
C. ANEXE.....	138



**„ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA,
REABILITAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN
MUNICIPIUL BUZĂU”**

A. PIESE SCRISE

Capitolul I

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiție:

STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU "MODERNIZAREA, REABILITAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL BUZĂU"

1.2. Ordonator principal de credite/investitor:

U.A.T. Municipiul Buzău

1.3. Beneficiarul investiției:

Municipiul Buzău

1.4. Elaboratorul studiului de fezabilitate:

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



Foto 1



Capitolul II

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

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

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

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

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

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

Prezenta documentație cuprinde caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici ai investiției, prin care trebuie să se asigure aspectele cantitative și calitative ale iluminatului public stradal corelate cu reducerea consumului de energie electrică.

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

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



2.2. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

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

Pentru aceasta s-a auditat situația energetică actuală în cadrul instalațiilor de iluminat public din Municipiul Buzău (zonele vizate), s-au detectat deficiențe și se vor propune măsuri de economisire și de rentabilizare energetică care să permită implementarea unei soluții mai bune din punct de vedere tehnic și reducerea, în măsura în care este posibil, a consumului de energie.

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

Lungimea totală a rețelei de iluminat public din zonele vizate în prezenta studiu, este de aproximativ **14,904km**, din care **9872,55m** rețea aeriană clasică **LEA (conductoare funie AI)**, **5,193km** rețea torsadată (**conductoare TYIR**) și **8,128km** rețea subterană (**LES**), un număr de **550buc** stalpi pe care sunt montate **564buc** aparate de iluminat.

Pentru întreg sistemul de iluminat public din Municipiul Buzău s-au gestionat până în prezent aproximativ 6500 puncte luminoase. Din perspectiva activităților de furnizare a serviciului de iluminat către populația municipiului Buzău se disting două măsuri principale:

- asigurarea continuității și furnizării în parametri proiectați a iluminatului public prin intermediul sistemului existent;

- aducerea în parametri cantitativi și calitativi standardizați a iluminatului stradal și pietonal, desfășurarea normală a activităților economico-sociale nocturne, asigurarea siguranței;

- realizarea de investiții în infrastructura pentru rehabilitarea, modernizarea, reîntregirea și extinderea iluminatului public potrivit nevoilor reale de dezvoltare urbană, pentru înfrumusețarea orașului prin iluminat stradal și pietonal/ornamental.

În subcapitolele de mai jos se va analiza situația celor 5 zone vizate descrise în Caietul de Sarcini parte a contractului de servicii.

2.2.1. Fundamentarea necesității și oportunității investiției

În prezent, în multe zone ale Orașului Buzău (implicit în zonele Broșteni, Micro V, Obor, Dorobanților I, Unirii Sud : tronson delimitat de străzile Unirii-Patriei-Independenței-1 Decembrie 1918 (denumit în continuare Unirii sud zona 5.1.), Unirii Sud tronson delimitat de străzile: Unirii-Ciucurete-Spiru Haret-Mareșal Alexandru Averescu (denumit în continuare Unirii Sud zona 5.2) se constată existența unui iluminat public neconform, fără a fi realizate nivelele de iluminare recomandate de normele europene. Conform standardelor UE trebuie îndeplinite o serie de cerințe minime impuse, fără însă a supradimensiona sistemele. În caz contrar ne putem confrunta cu apariția poluării luminoase și implicit cu o serie de costuri ridicate nejustificate.

Deoarece în proporție de aproximativ 99% aparatele de iluminat existente sunt echipate cu lămpi cu descărcări în vapori de sodiu, se constată o serie de deficiențe la nivelul întregului sistem de iluminat, precum ar fi: calitatea iluminatului, redarea culorilor, diminuarea rapidă a eficienței luminoase, costurile ridicate de mentenanță, consumuri mari de energie electrică, la care se adaugă elementele de sistem îmbătrânite.



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

2.2.2. Necesități

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

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

Pentru a avea baza de pornire s-a efectuat un audit energetic propriu al actualului sistem de iluminat public din Municipiul Buzău (**vezi Anexa Nr. 1 și Anexa Nr. 2**) prin care s-a identificat situația aparatelor de iluminat, a punctelor de comandă și control, a stâlpilor și dispunerea lor pe străzi, precum și nivelul consumului energetic pentru rețeaua de iluminat public în zonele vizate.

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

Analiza situației din punct de vedere luminotehnic (**vezi Anexa Nr. 3**) aduce informații privind cantitatea de lumină ce ajunge pe suprafața utilă, impactul asupra privitorului și identifică ușurința cu care acesta poate observa și evita pericolele.



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

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

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

La toate acestea se adaugă necesitatea reconfigurării urbane datorată modului de deplasare dinspre și către polii de interes ai municipiului modificărilor apărute în structura traficului, creșterii numărului de autovehicule, creșterea necesității populației de a se destinde etc.

O astfel de dezvoltare creează oportunitatea extinderii și modernizării sistemului de iluminat public existent care trebuie să deservească pe lângă arterele principale și arterele secundare sau rezidențiale, parcurile, trotuarele, parcurile etc.

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

2.4. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

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

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

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

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

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



2.4.1. Alegerea surselor de lumină și a aparatelor de iluminat

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

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

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

Alte “resurse” conexe pentru economie de energie sunt:

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

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

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

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

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



2.4.2. Obiectivele principale ale proiectului

Obiectivul general al proiectului, care se urmărește a fi atins este următorul:

Creșterea eficienței energetice, începând cu anul 2022, în sistemul de iluminat public al Municipiului Buzău, care în prezent înregistrează consumuri energetice mari.

Pentru a asigura atingerea obiectivului general al proiectului trebuie îndeplinite în totalitate o serie de obiectivele specifice, după cum urmează:

Obiectiv specific 1:

Scăderea consumului anual de energie primară în iluminat public la nivelul Municipiului Buzău – Cartierle Broșteni, Micro V, Obor, Dorobanți I și Unirii Sud de la 242.641,06 (kWh/an) - valoare dinaintea implementării proiectului, la 128.568,67 (kWh/an), începând cu anul 2022 prin crearea unui nou sistem de iluminat public în zona vizată prin proiect cu o lungime de rețea de 22.100 ml, care include și instalații, echipamente eficiente din punct de vedere al consumului de energie electrică.

Obiectiv specific 2:

Scăderea gazelor cu efect de seră, datorate sistemului de iluminat public la nivelul Municipiului Buzău – Cartierle Broșteni, Micro V, Obor, Dorobanți I și Unirii Sud de la 14,86 echiv. tone de CO₂/an – valoare dinaintea implementării proiectului, la 7,88 echiv. tone de CO₂/an începând cu anul 2022, prin crearea unui nou sistem de iluminat public în zona vizată prin proiect cu o lungime de rețea de 22.100 ml, care include și folosirea de materiale reciclabile, ecologice respectiv a unor sisteme alternative de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie.

Obiectiv specific 3:

Îmbunătățirea accesului persoanelor cu dizabilități (persoane cu deficiențe de vedere, persoane cu dizabilități motorii etc.), la serviciul de iluminat public la nivelul Municipiului Buzău – Micro V, prin crearea unui nou sistem de iluminat public în zona vizată prin proiect cu o lungime de rețea de 22.100 ml și iluminarea a unui număr de 2 de treceri de pietoni, incluzând sisteme bazate pe senzori de prezență care vor comanda creșterea fluxului luminos al aparatelor de iluminat public (la trecerile de pietoni).

Obiectivele principale/secundare care se urmăresc a fi atinse prin realizarea prezentei investiții vor influența direct viața locuitorilor și bugetul local, ele fiind:

1. Reducerea consumului de energie electrică și implicit al emisiilor de CO₂:
 - modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat prin utilizarea aparatelor cu tehnologie LED;
 - diminuarea cheltuielilor reale a consumului de energie electrică prin optimizarea programului de funcționare a sistemului de iluminat public cât (prin automatizarea timpilor de pornire/oprire) și utilizarea dimmingului în intervalele orare cu nivel scăzut al traficului nocturn (reducerea controlată a nivelului de iluminare) cu ajutorul unui sistem inteligent de management prin telegestiune.



2. Scăderea cheltuielilor generate de sistemul de iluminat public:

- implementarea unui sistem de comandă și control printr-un sistem inteligent de management prin telegestiune care va monitoriza în timp real comanda și starea de funcționare a aparatelor de iluminat, astfel încât se vor reduce pierderile;
- toate aparatele de iluminat implementate în SIP vor avea o garanție de minim **5 ani** și o durată de funcționare de minim **100.000 ore**, în acest sens se preconizează o reducere considerabilă a numărului de intervenții pentru întreținere și mentenanță.

3. Realizarea unui iluminat public care să respecte prevederile standardului în vigoare (**SR EN 13201/2015**), pentru atingerea acestui obiectiv se vor implementa următoarele soluții tehnice:

- extinderea și reîntregirea sistemului de iluminat public, în cele 5 cartiere vizate, pentru a îndeplini atât parametrii cantitativi (luminanță, nivel de iluminare) cât și parametrii calitativi impuși (uniformități generale și longitudinale, indici de orbire, redarea culorilor, etc.);
- totodată prin sistemul nou creat se obține atât modernizarea cât și extinderea acestuia față de sistemul actual (în zonele lipsite de iluminat public).

4. Ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte:

- iluminatul public este recunoscut ca un element important de combatere a delincvenței în orașe, în timp ce iluminatul stradal intervine în reducerea numărului de accidente nocturne;
- respectarea calculelor luminotehnice, în alegerea aparatelor de iluminat astfel încât parametrii indicilor de orbire, în special pentru conducătorii auto, să fie îndepliniți conform standardelor în vigoare;
- siguranța traficului atât pentru automobiliști cât și pentru pietoni prin iluminarea trecerilor de pietoni, în acest fel participantul la trafic reușește să distingă mai bine obstacolele și identifică mai ușor semnalizările, iar limitele câmpului său vizual și abilitatea sa de apreciere a distanțelor vor deveni normale
- totodată prin iluminarea trecerilor de pietoni și folosirea senzorilor de prezență în aria de siguranță a pietonilor, se vor crea facilități pentru accesul persoanelor cu dizabilități, astfel noua infrastructură adaptându-se la siguranța acestor persoane.

5. Diminuarea poluării luminoase, prin:

- amplasarea corespunzătoare a aparatelor de iluminat, față de clădirile rezidențiale;
- folosirea corectă a distribuțiilor simetrice și asimetrice, ale aparatelor de iluminat, în special în zonele unde parametrii principali mășurați sunt cei ai nivelului de iluminare;
- orientarea aparatelor de iluminat stradal propuse, să fie cât mai aproape de orizontală (înclinare maximă admisă de 15°)
- evitarea supra-iluminării, evitarea depășirii zonei publice de iluminat;
- aparatele de iluminat trebuie să blocheze 90% din fluxul luminos pe direcția opusă iluminării;
- alegerea corespunzătoare a aparatelor de iluminat, astfel încât fluxul luminos să fie dirijat în proporție de 90%-100% către emisfera inferioară;
- evitarea dezordinii luminoase (grupări de aparate de iluminat multiple).



6. Folosirea materialelor ecologice pentru protecția mediului, prin:

- alegerea unor aparate de iluminat care sunt realizate din materiale reciclabile, ecologice, respectă regulile de conservare ale mediului, iar în plus posibilitatea de alimentare ale acestora din surse de energie regenerabilă;

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

Conform Planului de Acțiune pentru Energie Durabila, primăria Municipiului Buzău s-a angajat formal în vederea atingerii obiectivului de reducere a emisiilor de CO₂ cu 20% până în 2020, respectiv reducerea cu energie electrică între 40% și 60%.



Capitolul III

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

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

- Reabilitarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea rețelelor de iluminat public aerian (clasic și torsadat) cu rețele subterane care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deserveșc, înlocuirea aparatelor cu descărcări în gaze cu aparate noi bazate pe tehnologie LED, montate pe stâlpi metalici stradali și ornamentali noi;
- Modernizarea sistemului de iluminat – Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune;
- Extinderea sistemului de iluminat pe străzile/zonile lipsite de iluminat public;
- Ameliorarea siguranței traficului atât pentru conducătorii auto cât și pentru pietoni prin iluminatul trecerilor de pietoni;
- Îmbunătățirea gestiunii patrimoniului, prin integrarea iluminatului în evidența GIS și alocarea planurilor de mentenanță periodică și de defect;
- Utilizarea energiei electrice din surse regenerabile (sistem fotovoltaic) în infrastructurile publice.

Prin această abordare, se realizează obiectivul propus (Modernizarea rețelei de iluminat) pentru zonele din caietul de sarcini (Unirii sud 5.1, Unirii sud 5.2, Dorobanților, Obor, Micro 5 și Broșteni), iar beneficiile obținute în urma realizării vor fi: modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat, ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, prin aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale.

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

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

1. Reabilitarea, modernizarea, reîntregirea și extinderea rețelei de iluminat public în zonele evidențiate în tema de proiectare, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

2. Reabilitarea, modernizarea, reîntregirea și extinderea rețelei de iluminat public în zonele evidențiate în tema de proiectare, utilizarea energiei electrice din surse regenerabile, iluminatul trecerilor de pietoni, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.



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

3.1. Particularități ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului

Municipiul Buzău este așezat în sud-estul României, în zona centrală a județului Buzău, pe malul drept al râului Buzău, la o altitudine de 101 m față de nivelul mării, având coordonatele 45°09" latitudine nordică și 25°5" longitudine estică. Are o suprafață de 81,78 km² și o populație de 137.753 locuitori la nivelul anului 2014 (conform datelor de la Direcția Județeană de Statistică Buzău).



Fig. 1. Amplasarea orașului



Este reședința județului Buzău, parte a Regiunii Sud-Est. Perimetrul municipiului Buzău are o lungime de 55.346 metri pătrați conform schiței generale a hotarelor teritoriului administrativ, realizată de S.C. „Proiect” S.A. Buzău. Conform situației realizate de firme specializate de cadastru, geodezie și cartografie, rezultă conform raportului pe 2015 că, teritoriul se prezintă astfel:

- suprafața totală a municipiului - 8.178,65 ha din care:
 - suprafața extravilanului - 3.467,25 ha;
 - suprafața intravilanului - 4.711,40 ha;

- suprafața agricolă este - 7.961,8826 ha, din care:
 - teren arabil: - 6.727,7157 ha din care:
 - teren arabil irigat - 1.269,2810 ha;
 - pășuni naturale - 695,8928 ha;
 - fânețe naturale - 106,08 ha;
 - vii hibride - 54,9522 ha;
 - livezi, pomi, pepiniere, arbuști fructiferi - 146,0000 ha;
 - curți clădiri - 116,8971 ha;
 - alte terenuri în intravilan - 114,9572 ha.

Unitatea administrativă Buzău se învecinează cu următoarele comune: la nord cu Vernești, la est cu Mărăcineni și Vadu-Pașii, la sud cu Maxenu și Costești, iar la vest cu Stâlpu și Merei. Toate lucrările de reabilitare se vor realiza pe terenuri aflate în administrația domeniului public. Străzile pe care sunt propuse lucrările de reabilitare și modernizare se încadrează în PUG-ul orașului.

În continuare se va descrie delimitările pentru fiecare zonă în care face obiectul studiului:



1. Cartierul Broșteni este delimitat de următoarele străzi: Aleea Sporturilor, Alexandru Marghilo Man, Broșteni, Iazul Morii, Mesteacănului.

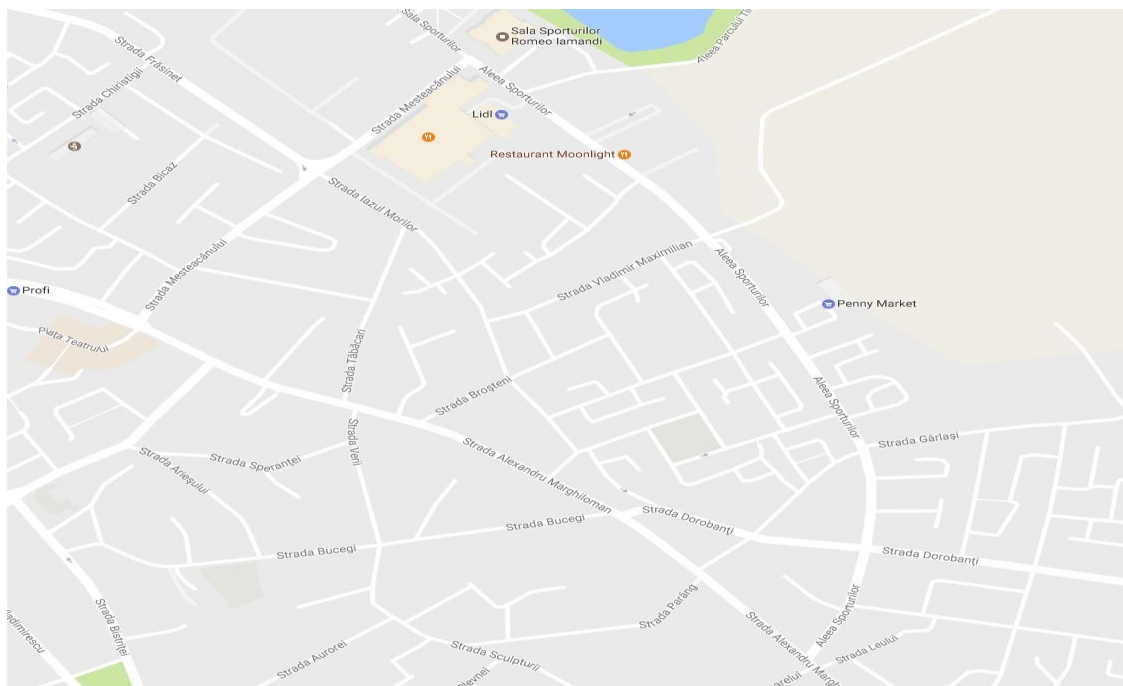


Fig. 2. Amplasare cartier Broșteni

2. Cartierul Micro V este delimitat de următoarele străzi: Alexandru Marghiloman, B-dul Republicii, Agriculturii, Decebal, Victoriei.

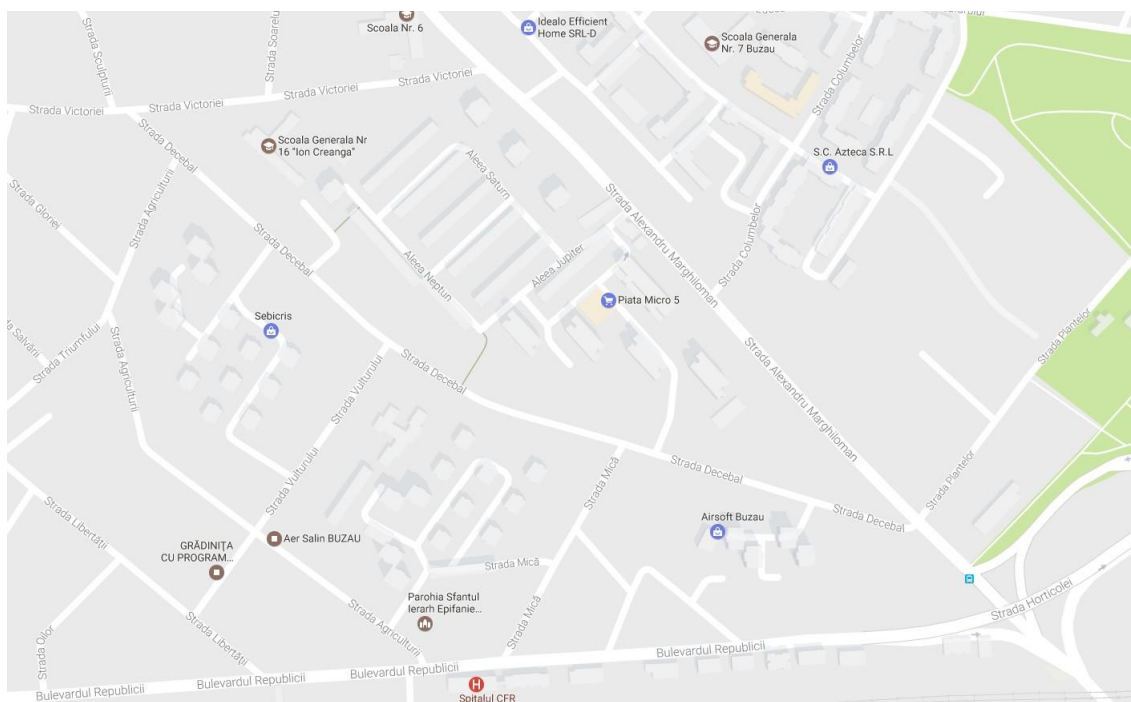


Fig. 3. Amplasare cartier Micro V



3. Cartierul Obor este delimitat de următoarele străzi: Vișinului, Mesteacănului, Obor, Christigii.

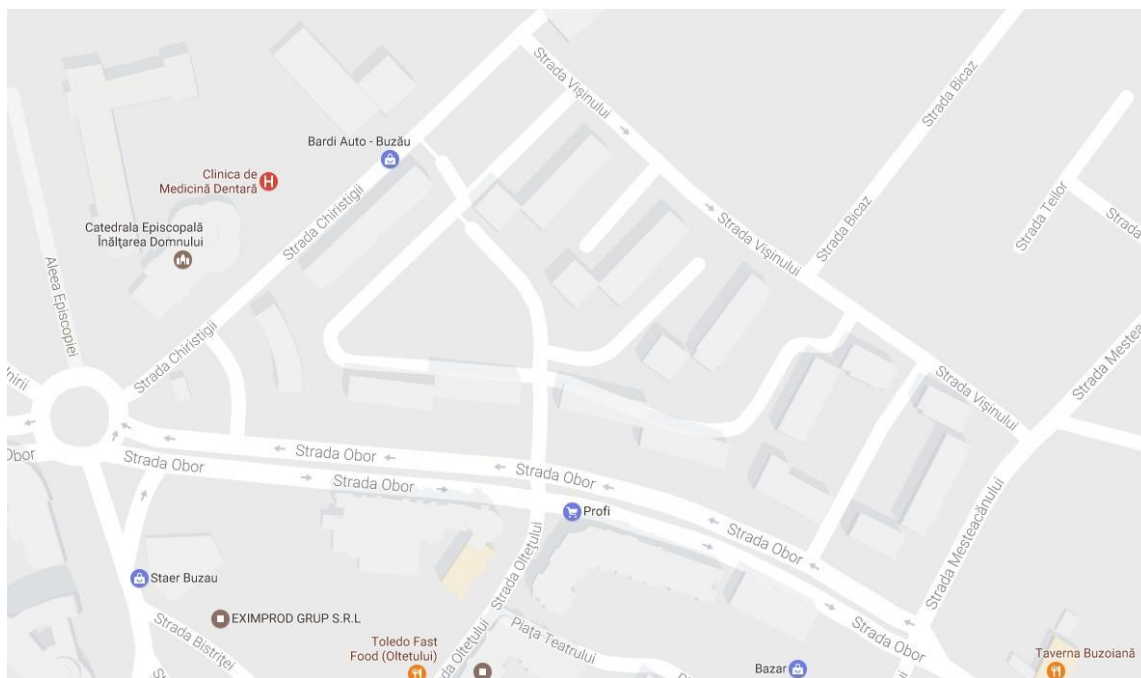


Fig. 4. Amplasare cartier Obor

4. Cartierul Dorobanți I este delimitat de următoarele străzi: Dorobanți, Columbelor, Luceafărului, Ion Caraion, Columbelor, Alexandru Marghiloman, Aleea Sporturilor.

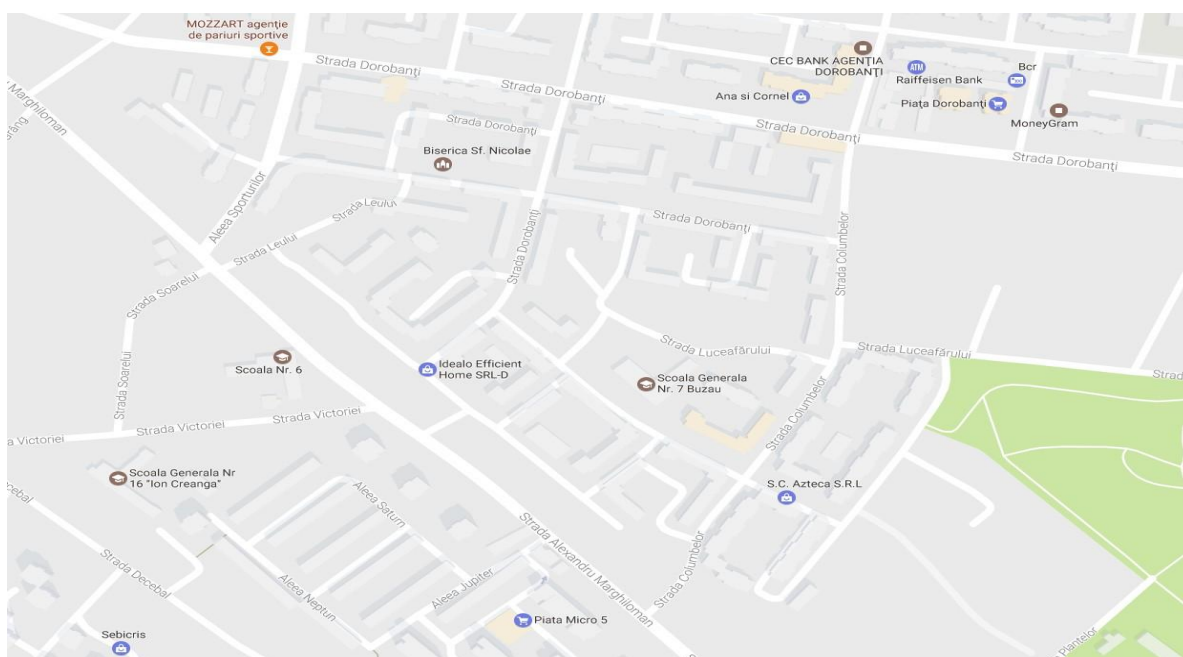


Fig. 5. Amplasare cartier Dorobanți I



5. Cartierul Unirii Sud:

5.1. Cartierul Unirii Sud este delimitat de următoarele străzi: Patriei, Independenței, B-dul 1 Decembrie 1918, B-dul Unirii.

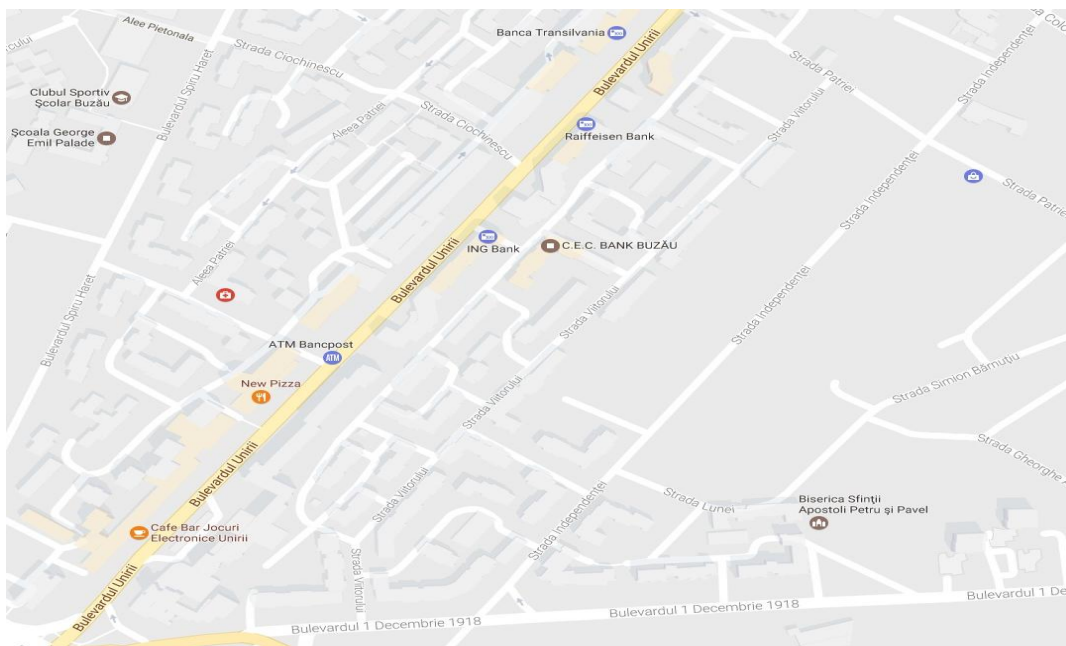


Fig. 6. Amplasare cartier Unirii sud 5.1

5. Cartierul Unirii Sud:

5.2. Cartierul Unirii Sud este delimitat de următoarele străzi: Ciucurete, B-dul Unirii, B-dul Mareșal Alexandru Averescu, B-dul Spiru Haret.

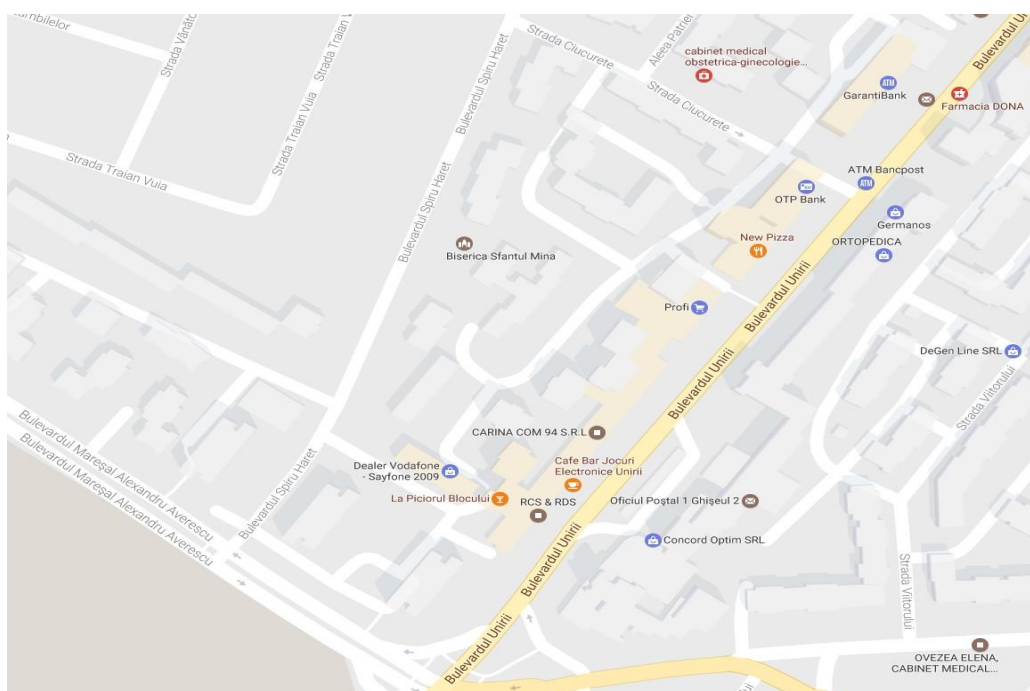


Fig. 7. Amplasare cartier Unirii sud 5.2



Localizarea și delimitarea suprafețelor CF, pe care se vor intervenii în cadrul proiectului, se pot regăsi în **Anexa Nr. 12**.

În cadrul proiectului se va pune la dispoziție un spațiu de birouri destinat punctului de monitorizare și control / dispecerat a noului sistem de iluminat public.

Adresa spațiului propus și extrasul CF se va regăsi tot în **Anexa Nr. 12**.

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

Prin municipiul Buzău trece șoseaua națională DN2 (parte din drumul european E85), care leagă orașul spre sud cu Bucureștiul și spre nord cu orașele importante din Moldova Occidentală. Lângă Buzău, din acesta se ramifică șoseaua națională DN 1B (drumul european E577), care îl leagă de Ploiești, iar în nordul orașului, din DN2 se ramifică DN10, care traversează Munții Carpați pe la curbura sud-estică a acestora prin Pasul Buzău către Brașov.

De asemenea, prin sudul orașului trece șoseaua județeană DN2B, care se ramifică din DN2 în comuna vecină Costești și duce spre est la Galați și la Brăila. Din acest drum, la Buzău se ramifică șoseaua județeană DJ203D, care duce spre sud la Țințești și Smeeni, unde se termină în DN2C, cele două drumuri asigurând împreună legătura rutieră a orașului cu Slobozia. De asemenea Municipiul Buzău este un important nod feroviar, legând București și Ploiești de Focșani, Galați și Constanța. Gara din oraș a fost deschisă în 1872, împreună cu calea ferată București-Galați.

Referitor la căile de acces posibile pentru zonele vizate sunt următoarele:

Accesul în **Cartierul Broșteni** dinspre E85 se face traversând o parte din B-dul Unirii, urmat de strada Oborul și strada Alexandru Marghiloman. O altă cale de acces în cartier se poate realiza dinspre DN 2B, traversând șoseaua Brăilei și strada Alexandru Marghiloman.

Accesul în **Cartierul Micro V** dinspre DN 2B se face traversând Șoseaua Brăilei, urmată de strada Alexandru Marghiloman. În apropierea cartierului se află Gara Buzău, accesul realizându-se prin B-dul Republicii.

Accesul în **Cartierul Obor** dinspre E85 se face traversând o parte din B-dul Unirii, urmat de strada Oborul. O altă cale de acces a cartierului se poate realiza dinspre DN 2B, traversând șoseaua Brăilei și strada Alexandru Marghiloman.

Accesul în **Cartierul Dorobanți I** dinspre DN 2B, traversând șoseaua Brăilei și strada Alexandru Marghiloman.

Accesul în **Cartierul Unirii Sud** dinspre E85 se face traversând o parte din B-dul Unirii.

O altă cale de acces a cartierului se poate realiza dinspre DN 2B, traversând o parte din B-dul Industriei. De asemenea cartierul are acces la Gara Buzău prin B-dul 1 Decembrie 1918.



Foto 2

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

Municipiul Buzău are coordonatele **45°9'N 26°49'E**, iar pentru zonele în care se vor executa lucrările de reabilitare au următoarele coordonate:

- Cartier Unirii sud 5.1: 45°08'42.36"N 26°48'47.24"E
- Cartier Unirii sud 5.2: 45°08'39.15"N 26°48'33.56"E
- Cartier Dorobanților 1: 45°08'58.01"N 26°50'19.17"E
- Cartier Obor: 45°09'22.41"N 26°49'22.41"E
- Cartier Micro 5: 45°08'45.12"N 26°50'11.48"E
- Cartier Broșteni: 45°09'17.37"N 26°49'57.97"E

d) Surse de poluare existente în zonă

Mediul este factorul suport al dezvoltării și amenajării teritoriului. Atitudinea omului față de mediu și componentele sale conduc fie la distrugerea teritoriului, fie la conservarea lui în vederea realizării unui cadru optim pentru dezvoltarea urbană a localității. Mediul înconjurător reprezintă o realitate pluridimensională formată din mediul natural și mediul artificial - societatea umană care prin activitatea complexă pe care o desfășoară amenință echilibrul ecologic al mediului înconjurător prin diversele procese de poluare și degradare. Organizații și organisme internaționale au arătat că degradarea mediului duce la degradarea standardului de viață și a bunăstării unei societăți; existența unei relații de apărare a mediului reprezintă un grad ridicat de civilizație și comportament.



Poluarea mediului în Municipiul Buzău se datorează pe de o parte existenței unor practici vechi și poluante, și pe de altă parte mijloacelor financiare insuficiente pentru achiziționarea unor echipamente adecvate de protecție a mediului. Ocrotirea mediului reprezintă o componentă de bază a dezvoltării durabile și se concretizează în combaterea fenomenelor de poluare inerente activităților umane, prevenirea deteriorărilor posibile, asimilarea, adaptarea și aplicarea cerințelor de mediu europene, protejarea biodiversității și monitorizarea parametrilor de calitate a factorilor de mediu.

În aglomerarea urbană a Municipiului Buzău întâlnim câteva generatoare de poluare a aerului, apei și solului, atât în zonele industriale, cât și în cele rezidențiale. Aceste surse de impurificare sunt produse în special de unități din zona industrială sud. Agentul de poluare se prezintă sub forma de fum, pulberi, zgură, cenușă, funingine, care se așează pe sol; oxizi de fier; bioxid de carbon, bioxid de sulf, oxizi de sulf, care se răspândesc în atmosfera; de asemenea diverse substanțe organice, uleiuri, pesticide, îngrășăminte chimice, care poluează solul și apele de orice natură. Zonele de disconfort urban se întâlnesc în lungul principalelor artere cu regim înalt, în intersecții principale, în zonele industriale. Zona industrială Sud este bine amplasată în teritoriu fiind în majoritate sub influența vântului N-NE, dar nu putem spune ca nu există o poluare a cartierelor adiacente (implicit zonele studiate în acest proiect). De asemenea, zona industrială Nord se resimte pe teritoriul orașului datorită vânturilor de NV-N, care conduc noxele chiar până în zona centrală a municipiului.

e) Date climatice și particularități de relief

Clima Municipiului Buzău are un caracter continental. Aceasta variază însă de la nord la sud datorită altitudinii, orientării generale a reliefului și configurației locale a acestuia. Vânturile locale includ crivățul, care bate dinspre nord-vest (uneori dinspre est spre vest) și austrul, vânt care bate dinspre sud-vest și aduce vara aer uscat și cald, iar iarna duce la ridicarea temperaturii.

Temperatura medie anuală este de 10,7°C; cea mai călduroasă luna este iulie, cea mai friguroasă este ianuarie; vremea este schimbătoare, se produc o serie de disfuncționalități, în anotimpul cald - ploi torențiale, iar în anotimpul rece - viscolirea și troienirea arterelor de circulație. Consecințele mișcărilor de aer peste municipiul Buzău le constituie vânturile caracteristice fiecărui sezon.

În zona de amplasare a municipiului Buzău, cu orientare NV-SE, cu o deschidere largă spre nord, est și sud, la est de lanțul Carpaților, se fac resimțite îndeosebi efectele maselor de aer generate de maximumul Azorelor în timpul verii - și de cel euroasiatic în timpul iernii. Acest climat se regăsește în numărul mare de zile de iarnă și îngheț, aproximativ 120 zile cu scăderi puternice ale temperaturii, alături de numărul de zile călduroase, aproximativ 130 zile un regim de vară cu valori ridicate, cu temperatură excesivă și seceta prelungită.

Originea și frecvența maselor de aer care afectează zona orașului Buzău sunt puse în evidență de frecvență și viteza vântului pe următoarele direcții. În timpul călduros predomina vântul de N-NE - 33,5%, urmat de vântul NV - 24,7%; vântul de SV - 9,5%. În timpul friguros - vântul de N-NE cu predominanță 41,3% și cel SV - 20,7%. Viteza vântului pe direcții - în anotimpul friguros 4,4 m/s până la 5,5 m/s; în timpul călduros - 3 m/s - 4,5 m/s.

Municipiul BUZĂU ocupă altitudini de la 101 metri în nord-vest, în apropierea dealurilor până la 88 metri în apropierea râului, media fiind de 95 de metri (cât este și altitudinea în centrul orașului, în piața Dacia). Astfel, Buzău este un oraș aflat într-un relief plat, cu o diferență de altitudine de 10 metri de-a lungul unei linii de 4 km.



Județul Buzău ocupă cea mai mare parte a bazinului hidrografic al râului Buzău, cuprinzând în mod armonios toate formele de relief: munți în partea de nord, câmpie la sud, între acestea aflându-se zona colinară subcarpatică. Zona de munte este formată din Munții Buzăului și Munții Vrancei, componente ai Carpaților de Curbură. Sunt munți din roci puțin rezistente ce au determinat prezența unor culmi joase, cu un contur domol. Zona de deal este cunoscută sub numele de Subcarpații Buzăului (Dealurile Buzăului), fiind formată dintr-o succesiune de culmi deluroase și depresiuni. Zona de câmpie se întinde în partea sudică și sud-estică a județului, încadrându-se în marea unitate morfologică a Câmpiei Române prin câteva subdiviziuni, de la vest spre est: Câmpia Gherghiței, Câmpia Bărăganului de Mijloc, Câmpia Buzău - Călmățui și Câmpia Râmnicului.



Fig. 8. – Municipiul Buzău

Zona montană formată din Munții Buzăului și Vrancei, este desfășurată pe 1.900 km². Sunt alcătuiți din masivele: Penteleu, Podu Calului, Siriu, Monteoru, Ivănețu, Vrancei (o parte).

Dealurile Buzăului - Subcarpații Buzăului. Se află între văile râurilor Teleajen (județ Prahova) și Slănicul de Buzău. Dealurile Buzăului au la nord Munții Buzăului, iar la sud câmpia Buzăului.

Zona de câmpie - Se află în sudul și sud-estul județului, având o altitudine de 40 m pe râul Călmățui și 120 m în Câmpia Buzăului, Câmpia Râmnicului, Câmpia Gherghiței (Săratei), Câmpia Călmățuiului, Câmpia Padinei (parte din Bărăgan).



f) Existența rețelelor edilitare

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

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

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

g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament

Seismicitate

Din punct de vedere seismic terenul se încadrează în zona - B de intensitate macroseismică, având coeficientul de seismicitate $K_s = 0,25$ iar perioada de colț $T_c = 1,5$ sec., conform Normativ P100/92-96. În zonă se produc cutremure cu epicentrul în zona Vrancea, cu intensitate de $5^\circ - 7^\circ$ și secundar cutremure de origine pontică sau prebalcanică cu intensitate redusă de până la $4^\circ - 5$.

Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona studiată, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență $IMR = 100$ ani, are o valoare $a_g = 0,28g$.

Valoarea de vârf a accelerației pentru componenta verticală a mișcării terenului a_{vg} se calculează ca fiind:

$$a_{vg} = 0,7 a_g$$

unde:

a_{vg} = accelerația terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontală a mișcării terenului)

a_g = accelerația terenului pentru proiectare (pentru componenta verticală a mișcării terenului)

Caracterizarea geotehnică a terenului - Terenul care constituie zona - activă a fundațiilor corespunde în cea mai mare parte cu grosimea colmatării albiei vechi și a conului de dejecție după ce râul Buzău s-a retras treptat către est, retragere generată de intensele procese de subsidență ale Câmpiei de est. Aceste depozite sunt de tipul argilelor, prafurilor și nisipurilor medii și fine.

Complexul argilos-prăfos - Acest complex întâlnit în marea majoritate a forajelor de cercetare geotehnică efectuate pe teritoriul municipiului Buzău. Grosimea acestuia este diferită, mai mare în partea de vest a orașului și mai mică în est. Argilele gălbui, lutoase în partea de est sunt în general plastic consistente, cu grosime mică trecând în prafuri nisipoase sau nisipuri prăfoase ce fac trecerea gradată spre orizontul grosier din bază. În partea de vest și sud-vest argilele gălbui sunt tari, conțin carbonat de calciu diseminat în masă, trecerea spre orizontul grosier făcându-se printr-un strat subțire de nisip fin sau mediu. Caracteristic pentru această zonă este existentă peste argilele gălbui a unui strat de 1-2 m de argilă neagră montmorilonitică higroscopică care conferă acestei argile capacitatea de contracție – umflare. Presiunea de umflare a acesteia este de 1,0 – 2,0 KN/mp.



Pentru argila prăfoasă gălbuie analizată s-au obținut următoarele caracteristici geotehnice:

- umiditate naturală = 17,5-24,3%
- indice de plasticitate = 45,2-53,9%
- indice de consistență = 0,96-0,98
- greutate volumică naturală = 19,2-20,0 KN/mc
- greutate volumică uscată = 15,4-16,3 KN/mc
- porozitate = 38,0-42,0 %
- indice de porozitate = 0,61-0,70
- gradul de saturație = 0,68-0,90 %
- modul edometric = 111,1-166,6 daN/cmp
- tasare specifică = 1,0-2,9 cm/m
- unghi de frecare = 20-23°
- coeziune internă = 0,30-0,40 daN/cmp

Argila prăfoasă analizată este umedă, cu plasticitate mijlocie, de consistență plastic vârtoasă și compresibilitate medie-mică.

Pentru argila prăfoasă negricioasă analizată s-au obținut următoarele caracteristici geotehnice:

- umiditate naturală = 21,1%
- indice de plasticitate = 31,9%
- indice de consistență = 0,97
- greutate volumică naturală = 19,5 KN/mc
- greutate volumică uscată = 15,8 KN/mc
- porozitate = 41,0 %
- indice de porozitate = 0,78
- gradul de saturație = 0,75%
- modul edometric = 125,0 daN/cmp
- tasare specifică = 2,1 cm/m
- unghi de frecare internă = 18°
- coeziune internă = 0,30 daN/cmp
- presiune de umflare = 1,3 daN/cmp

Argila prăfoasă analizată este umedă, cu plasticitate mijlocie-mare, de consistență plastic vârtoasă, compresibilitate medie și are caracteristici contractile.



Complexul nisipos - Complexul nisipos traversează orașul pe direcția NV-SE și reprezintă ultima albie a râului Buzău, înainte de retragerea în albia actuală, și care a fost colmatată în scurt timp cu nisipuri medii și fine cu o grosime de 2 – 3 m, după care urmează pietrișurile. În cadrul acestei zone s-au depistat local lentile de măr în nisip și pietriș, dimensiunea acestora fiind variabilă. Depistarea acestor lentile cât și dimensiunea lor se face doar prin cercetarea fiecărui obiectiv în parte. Din punct de vedere geotehnic aceste nisipuri sunt afânate sau cu îndesare medie, iar granulometric sunt susceptibile lichefierii în condiții geodinamice. Măturile fac parte din categoria terenurilor moi de fundare dacă au un conținut de materii organice mai mic de 5%.

Pentru praful argilos nisipos analizat s-au obținut următoarele caracteristici geotehnice:

- umiditate naturală = 18,2-26,6%
- indice de plasticitate = 19,7-33,3%
- indice de consistență = 0,85-1,00
- greutate volumică naturală = 16,7-18,8 KN/mc
- greutate volumică uscată = 13,6-14,9 KN/mc
- porozitate = 43,5-46,5 %
- indice de porozitate = 0,76-0,80
- gradul de saturatie = 0,65-0,87%
- modul edometric = 76,9-125,0 daN/cmp
- tasare specifică = 2,0-3,3 cm/m
- unghi de frecare internă = 21-25°
- coeziune internă = 0,30 daN/cmp

Praful argilos analizat este umed, cu plasticitate mijlocie, de consistență plastic vârtos-tare și compresibilitate medie.

Din punct de vedere hidrologic zona este legată de râul Buzău și se caracterizează prin prezența apei subterane la adâncimi de 8 -12 m, aceasta fiind cantonată atât în depozite grosiere aparținând conului de dejecție al râului Buzău, cât și în stratele de Candesti de sub acestea, cele două strate fiind în legătură hidraulică directă. Nivelul apei freatice este influențat de regimul pluviometric.



CATEGORIA GEOTEHNICĂ

Având în vedere prevederile normativului NP074/2007 categoria geotehnică în care se încadrează amplasamentele cercetate este **I**, deci cu **risc geotehnic redus**, pentru terenurile alcătuite din argile prăfoase și prafuri gălbui, punctajele fiind următoarele:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri bune	2
Apa subterană	Lucrări fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără risc	1
Zona seismică de calcul	ag = 0.28 g	2
TOTAL		9 puncte

Tabel 2 – Categoria geotehnică 1

Și categoria geotehnică **II**, deci cu **risc geotehnic mediu**, pentru terenurile alcătuite din umpluturi neomogene și argile cafeniu negricioase contractile, punctajele fiind următoarele:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Lucrări fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără risc	1
Zona seismică de calcul	ag = 0.28 g	2
TOTAL		10 puncte

Tabel 3 - Categoria geotehnică 2



ANALIZA CAPACITĂȚILOR PORTANTE

Capacitatea portantă reprezintă acea mărime maximă a unei presiuni exterioare care poate fi transmisă terenului de fundare, tasarea rezultată fiind admisibilă pentru construcție (tasarea preluată de construcție în condiții de siguranță).

Valoarea recomandată a presiunii convenționale, la adâncimea de fundare de **1,00 m** de la TN, pe stratul de :

- umpluturi este de **0,80 daN/cmp** ;
- praf argilos nisipos este de **1,80 daN/cmp** ;
- argila prăfoasă este de **2,00 daN/cmp**, pentru sarcini fundamentale având lățimea tălpii fundației de 1,00 m conform STAS 3300/2-85, Anexa B, Tabelul 17.

Pentru adâncimi de fundare mai mari presiunea convențională se calculează conform STAS 3300/2-85 cu relația:

$$C_D = K_2 \gamma (D_f - 2)$$

D_f – adâncimea de fundare

K_2 – coeficient adimensional

γ - greutate volumică a straturilor situate deasupra tălpii de fundare.

CONCLUZII ȘI RECOMĂNDĂRI

- La stabilirea adâncimii de fundare proiectantul constructor va ține cont de valoarea adâncimii maxime de înghet (**0,85 m** conform STAS 6054/77).
- Străzile prospectate sunt parțial asfaltate în strat de cca. 0,10 m sau balastate, în strat de cca 0,40-0,70 m.
- Încadrarea în categoria geotehnică s-a făcut conform Normativ NP 074/2007 și este **I sau II – risc geotehnic redus sau moderat**– acumulând 9 sau 10 puncte.
- Litologic, terenul este constituit la partea superioară din umpluturi, sub care se întâlnesc depunerile aluvionare fine specifice conului de dejecție ale râului Buzău, cum ar fi: prafuri argiloase nisipoase și argile prăfoase negricioase, cafenii și gălbui, cu calcar care stau orizontal și stabil la adâncimea de cca 4,50 – 5,00 m peste orizontul aluvionar grosier constituit din pietrișuri cu nisipuri grosiere.
- Nivelul apei subterane nu a fost întâlnit la data efectuării lucrărilor de cercetare, din informații se afla situat la adâncimi mai mari de 8,00 m, astfel că nu influențează negativ caracteristicile geomecanice ale terenului la cota de fundare sau în vecinătatea acesteia și nu reduce valoarea factorului de stabilitate în cazul producerii unui seism cu valoarea de vârf a accelerației pentru cutremure $a_g=0,28$ caracteristic zonei studiate.
- La dimensionarea fundațiilor se va lua în calcul un modul de deformație liniară de :
 - **120 daN/cmp**, la o presiune convențională de calcul de **180KPa**, pe stratul de prafuri argiloase nisipoase, la adâncimea de **1,00 m** de la TN.
 - **150 daN/cmp**, la o presiune convențională de calcul de **200KPa**, pe stratul de argile prăfoase, la adâncimea de **1,00 m** de la TN.



-
- **100daN/cmp**, la o presiune convențională de calcul de **80KPa**, pe stratul de umpluturi heterogene, la adâncimea de **1,00 m** de la TN.
 - Se vor respecta prevederile Normativului NE0001-96 cu privire la fundarea pe pământuri cu umflări și contracții mari.
 - Din punct de vedere al **stabilității**, precizăm că terenul investigat se prezintă în condiții maxime de stabilitate, sectoarele de drum nefiind afectate de fenomene de alunecare, eroziune, sau alte fenomene geologice care pot pune în pericol stabilitatea obiectivului proiectat.



3.2. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC - VARIANTA I

Reabilitarea, modernizarea, reîntregirea și extinderea rețelei de iluminat public în zonele evidențiate în tema de proiectare, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

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

3.2.1.1. Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

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

S-au folosit termenii de reabilitare și modernizare a sistemului de iluminat public stradal și ornamental (în zonele: Broșteni, Micro V, Obor, Dorobanților I, Unirii sud 5.1, Unirii sud 5.2,) în următorul sens:

- Modernizarea (extinderea) rețelei LES expres doar pentru iluminatul public;
- Montarea noilor stâlpi de iluminat de tip stradal (înălțimi cuprinse între 6m și 8m) și stâlpi metalici ornamentali (înălțimi de 4m), cu cutie de joncțiune încorporată și ușita de vizitare;
- Pe noii stâlpi se vor monta aparate de iluminat tehnologia Led și brațe de prindere;
- Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echepează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor;
- Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune.

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

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

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de drum M4, M5, C4, C3, P3 și P4 așa cum sunt definiți în standardul **SR EN 13201/2015 (vezi Anexa Nr. 1-Audit Energetic)**:

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



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

- tipul de aparate de iluminat alese și caracteristicile acestora: *vezi descriere fișă tehnică*;

- tipul rețelei: *rețea de iluminat tip LES* ;

- tipul stâlpilor: *stâlpi metalici stradali și ornamentali detalii în fișele tehnice*;

- tipul străzilor și amplasare lor: *străzi și alei în interiorul zonelor de blocuri și limitrofe acestora*.

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

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

Pornind de la ipoteza distanței medii între doi stâlpi consecutivi, retragerea acestora față de carosabil, diferențierea pe clase a sistemului de iluminat, așa cum a reieșit din datele prezentate în auditul energetic respectiv auditul luminotehnic și totodată considerând ca în cazul unor aparate de iluminat moderne nu este necesar să se monteze două aparate de iluminat pe un stâlp (cu excepția unor cazuri izolate – intersecții, sensuri giratorii, parcuri, alei pietonale, pista de bicicliști etc.) putem să deducem că necesarul, de aparate de iluminat pentru realizarea unui iluminat public stradal conform standardelor, luând în calcul extinderile este de aproximativ **951 buc**.

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

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

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

3.2.1.3 Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

În **Anexa Nr. 6** se găsesc fișele tehnice de produs pentru cele **5 tipuri** de aparate de iluminat propuse în această variantă. Cele 5 tipuri de noi aparate de iluminat au fost repartizate pe categorii ale căilor rutiere conform tabelului de mai jos.



Nr. Crt.	Tip aparat de iluminat	Clase Iluminat Stradal, Pietonal, Parcări			
		Lățime foarte mică (<4m)	Lățime mică (<6m)	Lățime medie (<8m)	Lățime mare (>9m)
1	Aparat 1 (AIL 1)			M4	
2	Aparat 2 (AIL 2)			M5; C4	M5/C4
3	Aparat 3 (AIL 3)	M5			
4	Aparat 4 (AIL 4)				
5	Aparat 5 (AIL 5)	P3; P4			
6	Aparat 6 (AIL 6)	P4			

Tabelul 4. Repartizarea aparatelor de iluminat cu led pe clase de iluminat pentru modernizarea iluminatului public.

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

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

Tabel 5. Calcularea factorului de menținere pentru aparate de iluminat

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

- pe străzile de clasa M4, se va monta următorul tip de aparat:
 - Aparat AIL 1, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 7100lm și o putere de maxim 75W, pentru iluminatul căii de circulație;
- pe pe străzile de clasa M5, se vor monta aparate de tip AIL 2 sau AIL 3 în funcție de lățimea străzilor și a trotuarelor:
 - Aparat AIL 2, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 4350lm și o putere maximă de 40W pentru iluminatul cail de circulație;
 - Aparat AIL 3, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 2600lm și o putere maxima de 30W pentru iluminatul căii de circulație;
- pe pe aleile de clasa P3 și P4, se vor monta aparate de tip AIL 5 sau AIL 6 în funcție de lățimea aleilor :
 - Aparat AIL 5, ornamental/pietonal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1700lm și o putere maximă de 20W pentru iluminatul căii pietonale;



- Aparat AIL 6 , ornamental/pietonal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1250lm și o putere maximă de 15W pentru iluminatul căii pietonale;
- în parcurile dintre blocuri, clasa C4, se vor monta aparate de tip AIL 2 având caracteristicile descrise mai sus.

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

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

3.2.2. Costuri estimative ale investiției

3.2.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

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

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

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

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

În cele 5 cartiere vizate în prezentul studiu avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:



Consum anual în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Mercur de înaltă presiune	250	2	25	275	550	0,55	2.231	818,91
2	Sodiu de înaltă presiune	70	286	10	80	22.880	22,88	92.824	34.066,47
3	Sodiu de înaltă presiune	100	174	10	110	19.140	19,14	77.651	28.497,91
4	Sodiu de înaltă presiune	150	102	19	169	17.238	17,238	69.935	25.665,99
Total:			564			59.808	59,808	242.641	89.049,27

Tabel 6. Situație existentă consum în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 1	18	75	75,75	1,36	4.774,16	1.752,12
2	AIL 2	697	39	39,39	27,45	96.130,34	35.279,84
3	AIL 3	20	28	28,28	0,57	1.980,39	726,80
4	AIL 5	35	20	20,2	0,71	2.475,49	908,50
5	AIL 6	181	15	15,15	2,74	9.601,36	3.523,70
6	Sistem telegestiune					14.895,25	5.466,56
Total:		951			32,83	129.856,99	47.657,52

Tabel 7. Situație propusă consum în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău – Varianta I



Pe fiecare cartier avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:

Cartier Broșteni :

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	97	10	80	7.760	7,76	31.482	11.554,01
2	Sodiu de înaltă presiune	100	66	10	110	7.260	7,26	29.454	10.809,55
3	Sodiu de înaltă presiune	150	24	19	169	4.056	4,056	16.455	6.039,06
Total:			187			19.076	19,076	77.391	28.402,62

Tabel 8. Situație existentă consum cartier Broșteni

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 1	18	75	75,75	1,36	4.774,16	1.752,12
2	AIL 2	193	39	39,39	7,60	26.618,59	9.769,02
3	AIL 5	1	20	20,2	0,02	70,73	25,96
4	AIL 6	60	15	15,15	0,91	3.182,77	1.168,08
5	Sistem telegestiune					4.260,26	1.563,52
Total:		272			9,89	38.906,51	14.278,69

Tabel 9. Situație propusă consum cartier Broșteni – Varianta I



Cartier Micro V :

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Mercur de înaltă presiune	250	1	25	275	275	0,275	1.116	409,45
2	Sodiu de înaltă presiune	70	56	10	80	4.480	4,48	18.175	6.670,36
3	Sodiu de înaltă presiune	100	18	10	110	1.980	1,98	8.033	2.948,06
4	Sodiu de înaltă presiune	150	35	19	169	5.915	5,915	23.997	8.806,96
Total:			110			12.650	12,65	51.321	18.834,83

Tabel 10. Situație existentă consum cartier Micro V

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	154	39	39,39	6,07	21.239,70	7.794,97
2	AIL 5	10	20	20,2	0,20	707,28	259,57
3	AIL 6	43	15	15,15	0,65	2.280,99	837,12
4	Sistem telegestiune					3.242,18	1.189,88
Total:		207			6,92	27.470,16	10.081,55

Tabel 11. Situație propusă consum cartier Micro V – Varianta I



Cartier Obor :

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	28	10	80	2.240	2,24	9.088	3.335,18
Total:			28			2.240	2,24	9.088	3.335,18

Tabel 12. Situație existentă consum cartier Obor

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	16	39	39,39	0,63	2.206,72	809,87
2	AIL 3	20	28	28,28	0,57	1.980,39	726,80
3	AIL 5	13	20	20,2	0,26	919,47	337,44
4	AIL 6	8	15	15,15	0,12	424,37	155,74
5	Sistem telegestiune					892,78	327,65
Total:		57			1,58	6.423,73	2.357,51

Tabel 13. Situație propusă consum cartier Obor – Varianta I



Cartier Dorobanți I:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	62	10	80	4.960	4,96	20.123	7.385,04
2	Sodiu de înaltă presiune	100	55	10	110	6.050	6,05	24.545	9.007,96
3	Sodiu de înaltă presiune	150	25	19	169	4.225	4,225	17.141	6.290,68
Total:			142			15.235	15,235	61.808	22.683,68

Tabel 14. Situație existentă consum cartier Dorobanți I

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	171	39	39,39	6,74	23.584,34	8.655,45
2	AIL 5	4	20	20,2	0,08	282,91	103,83
3	AIL 6	51	15	15,15	0,77	2.705,36	992,87
4	Sistem telegestiune					3.539,77	1.299,10
Total:		226			7,59	30.112,39	11.051,25

Tabel 15. Situație propusă consum cartier Dorobanți I – Varianta I



Cartier Unirii Sud 5.1.:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Mercur de înaltă presiune	250	1	25	275	275	0,275	1.116	409,45
2	Sodiu de înaltă presiune	70	34	10	80	2.720	2,72	11.035	4.049,86
3	Sodiu de înaltă presiune	100	35	10	110	3.850	3,85	15.619	5.732,34
4	Sodiu de înaltă presiune	150	6	19	169	1.014	1,014	4.114	1.509,76
Total:			76			7.859	7,859	31.884	11.701,41

Tabel 16. Situație existentă consum cartier Unirii Sud 5.1.

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	118	39	39,39	4,65	16.274,58	5.972,77
2	AIL 5	6	20	20,2	0,12	424,37	155,74
3	AIL 6	14	15	15,15	0,21	742,65	272,55
4	Sistem telegestiune					2.161,46	793,25
Total:		138			4,98	19.603,05	7.194,32

Tabel 17. Situație propusă consum cartier Unirii Sud 5.1. – Varianta I



Cartier Unirii Sud 5.2.:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	9	10	80	720	0,72	2.921	1.072,02
2	Sodiu de înaltă presiune	150	12	19	169	2.028	2,028	8.228	3.019,53
Total:			21			2.748	2,748	11.149	4.091,55

Tabel 18. Situație existentă consum cartier Unirii Sud 5.2.

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	45	39	39,39	1,77	6.206,41	2.277,75
2	AIL 5	1	20	20,2	0,02	70,73	25,96
3	AIL 6	5	15	15,15	0,08	265,23	97,34
4	Sistem telegestiune					798,80	293,16
Total:		51			1,87	7.341,16	2.694,21

Tabel 19. Situație propusă consum cartier Unirii Sud 5.2. – Varianta I

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

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

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

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

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a led-urilor **100.000 ore** de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție **IP66**, gradului crescut de rezistență antivandal min **IK08** și a garanțiilor extinse: **5 ani**.

O detaliere a estimării costurilor de operare avem în **Anexa Nr. 10**.



3.3. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA 2

Reabilitarea, modernizarea, reîntregirea și extinderea rețelei de iluminat public în zonele evidențiate în tema de proiectare, utilizarea energiei electrice din surse regenerabile, iluminatul trecerilor de pietoni, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

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

3.3.1.1 Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

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

S-au folosit termenii de reabilitare și modernizare a sistemului de iluminat public stradal și ornamental (în zonele: Broșteni, Micro V, Obor, Dorobanților I, Unirii sud 5.1, Unirii sud 5.2,) în următorul sens:

- Modernizarea (reîntregirea și extinderea) rețelei LES expres doar pentru iluminatul public;
- Montarea noilor stâlpi de iluminat de tip stradal (înălțimi cuprinse între 6m și 8m) și stâlpi metalici ornamentali (înălțimi de 4m), cu cutie de joncțiune încorporată și ușița de vizitare;
 - Pe noii stâlpi se vor monta aparate de iluminat tehnologia Led și brațe de prindere;
 - Amplasarea stâlpilor și a aparatelor de iluminat destinate trecerilor de pietoni, care vor fi alimentate de către un sistem de panouri fotovoltaice montate pe stâlpi, iar energia va fi stocată într-un ansamblu de baterii;
 - Extinderea a sistemului de iluminat public prin sisteme de alimentare cu energie regenerabilă (sistem fotovoltaic), pe strazile/zonele în care există expunere la lumină ridicată;
 - Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echipează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor;
 - Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune;

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

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



- crearea de facilități / adaptarea infrastructurii / echipamentelor pentru accesul persoanelor cu dizabilități;
- egalitate de șanse, gen și nediscriminare suplimentar față de minimul legislativ;
- scăderea consumului de energie electrică prin folosirea energiei electrice din surse regenerabile (sistem fotovoltaic).

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de drum M4, M5 , C4 , C3, P3 și P4 așa cum sunt definiți în standardul **SR EN 13201/2015 (vezi Anexa Nr. 1 - Audit Energetic)**:

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

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

- tipul de aparate de iluminat alese și caracteristicile acestora: *vezi descriere fișă tehnică*;
- tipul rețelei: *rețea de iluminat tip LES* ;
- tipul stâlpilor: *stâlpi metalici stradali și ornamentali, detalii în fișele tehnice*;
- tipul străzilor și amplasare lor: *străzi și alei în interiorul zonelor de blocuri și limitrofe acestora*;
- tipul sistemului de control și telegestiune: *vezi descriere fișă tehnică*.

3.3.1.2. Varianta constructivă de realizare a investiției

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

Pornind de la ipoteza distanței medii între doi stâlpi consecutivi, retragerea acestora față de carosabil, diferențierea pe clase a sistemului de iluminat, așa cum a reieșit din datele prezentate în auditul energetic respectiv auditul luminotehnic și totodată considerând ca în cazul unor aparate de iluminat moderne nu este necesar să se monteze două aparate de iluminat pe un stâlp (cu excepția unor cazuri izolate – intersecții, sensuri giratorii, parcuri, alei pietonale, pista de bicicliști etc.) putem să deducem că necesarul, de aparate de iluminat pentru realizarea unui iluminat public stradal conform standardelor, luând în calcul extinderile este de aproximativ **955 buc**.

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

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

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



3.3.1.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

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

Nr. Crt.	Tip aparat de iluminat	Clase Iluminat Stradal, Pietonal, Parcări			
		Lățime foarte mică (<4m)	Lățime mică (<6m)	Lățime medie (<8m)	Lățime mare (>9m)
1	Aparat 1 (AIL 1)			M4	
2	Aparat 2 (AIL 2)			M5; C4	M5/C4
3	Aparat 3 (AIL 3)	M5			
4	Aparat 4 (AIL 4)			treceri de pietoni	
5	Aparat 5 (AIL 5)	P3; P4			
6	Aparat 6 (AIL 6)	P4			

Tabel 20. Repartizarea aparatelor de iluminat cu led pe clase de iluminat pentru modernizarea iluminatului public.

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

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

Tabel 21. Calcularea factorului de menținere pentru aparate de iluminat

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

- pe străzile de clasa M4, se va monta următorul tip de aparat:
 - Aparat AIL 1, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 7100lm și o putere de maxim 75W, pentru iluminatul căii de circulație;
- pe pe străzile de clasa M5, se vor monta aparate de tip AIL 2 sau AIL 3 în funcție de lățimea străzilor și a trotuarelor:



- Aparat AIL 2 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 4350lm și o putere maximă de 40W pentru iluminatul căii de circulație;
- Aparat AIL 3 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 2600lm și o putere maximă de 30W pentru iluminatul căii de circulație ;
- pe pe aleile de clasa P3 și P4, se vor monta aparate de tip AIL 5 sau AIL 6 în funcție de lățimea aleilor :
 - Aparat AIL 5 , ornamental/pietonal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1700lm și o putere maximă de 20W pentru iluminatul căii pietonale;
 - Aparat AIL 6 , ornamental/pietonal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1250lm și o putere maximă de 15W pentru iluminatul căii pietonale;
- în parcurile dintre blocuri, clasa C4, se vor monta aparate de tip AIL 2 având caracteristicile descrise mai sus.
- pentru iluminatul trecerilor de pietoni se vor monta aparate de tip AIL 4 cu un design și o construcție special destinată acestor zone, aparate care vor avea un flux luminos total de minim 10250lm și o putere maximă de 106W pentru iluminatul căii de traversare pietonală.

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

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

În cazul trecerilor de pietoni este nevoie de aparate care vor ilumina numai suprafața trecerilor. Lumina poate fi sau nu diferită de cea existentă pe restul străzii, vorbim aici de culoare însă va fi de o intensitate crescută față de zonele învecinate. În această situație se indică utilizarea de aparate de același tip cu cele montate pe restul străzii dar care vor fi amplasate pe stâlpi noi, în zona trecerii (maxim 1m distanță de la stâlp la trecere), stâlpii metalici vor avea înălțimi cuprinse între **4-8m** în funcție de lățimea străzii. Stâlpii se vor poziționa câte unul pe ambele părți ale străzii în stânga și dreapta trecerii. Aparatele vor avea o distribuție luminoasă asimetrică și vor fi echipate cu drivere dimmabile astfel încât să permită creșterea și scăderea fluxului luminos.

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

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

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

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

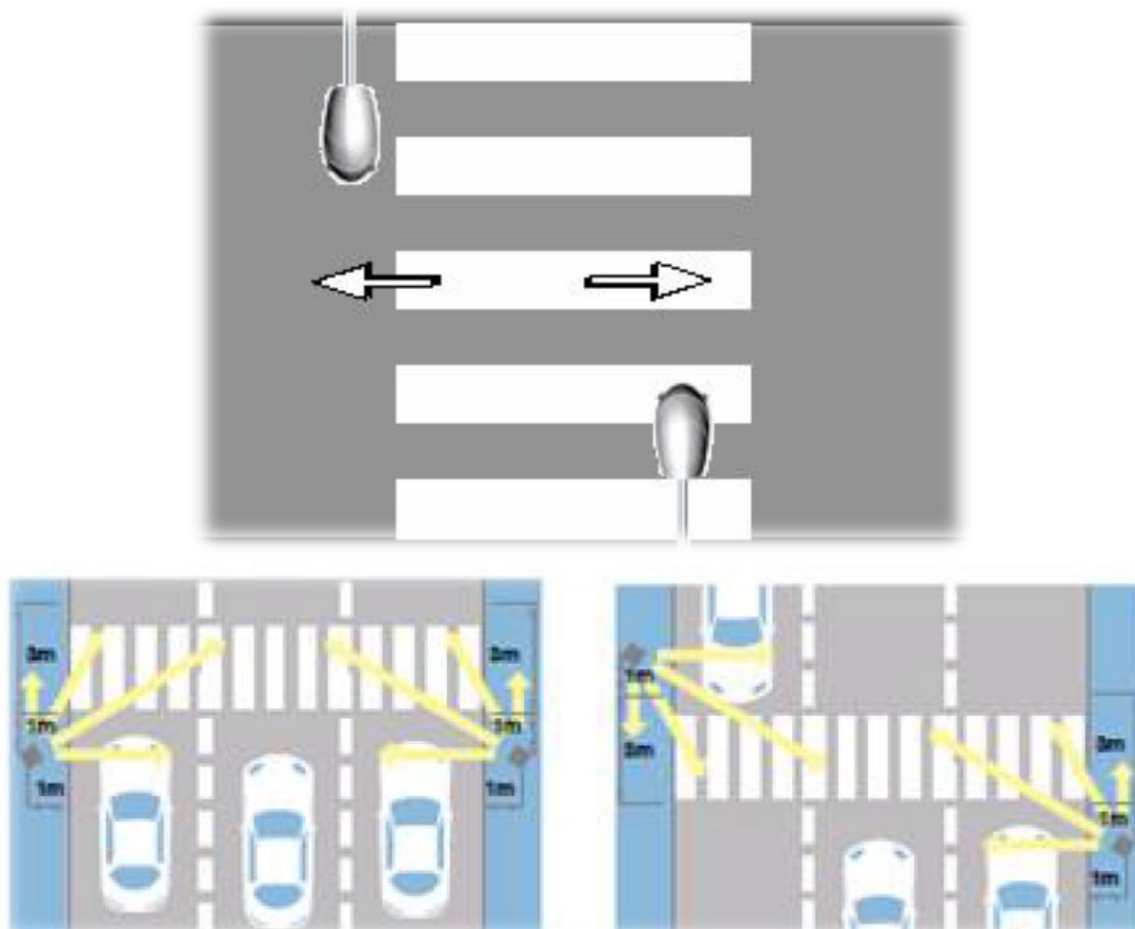


Fig. 9. Amplasarea aparatelor la trecerile de pietoni

Iluminatul trecerilor de pietoni se va realiza pe următoarele străzi/locații:

Nr. Crt.	Locație stradă/zonă	Nr. treceri de pietoni
1	Str. Decebal	2
Total treceri		2

Tabel 22. Treceri de pietoni

În ceea ce privește **folosirea energiei electrice din surse regenerabile** (ex. panouri fotovoltaice) în infrastructurile publice, s-a ținut cont în mod special de expunerea ridicată la lumină. Acesta situație favorabilă se regăsește pe strada Decebal (Cartierul Micro V), unde aparatele de iluminat propuse (28 buc – AIL 2 – 39W) vor fi alimentate și din surse fotovoltaice. Panourile se vor amplasa pe stâlpii de iluminat, iar acumulatorii vor fi poziționați, îngropat în cutii de protecție la baza stâlpului. Regulatorul de încărcare și invertorul vor fi amplasate în interiorul stâlpului lângă cutia de siguranțe a acestuia.



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

3.3.2. Costuri estimative ale investiei

3.3.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

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

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

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

În cele 5 cartiere vizate în prezentul studiu avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:

Consum anual în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Mercur de înaltă presiune	250	2	25	275	550	0,55	2.231	818,91
2	Sodiu de înaltă presiune	70	286	10	80	22.880	22,88	92.824	34.066,47
3	Sodiu de înaltă presiune	100	174	10	110	19.140	19,14	77.651	28.497,91
4	Sodiu de înaltă presiune	150	102	19	169	17.238	17,238	69.935	25.665,99
Total:			564			59.808	59,808	242.641	89.049,27

Tabel 23. Situație existentă consum în cele 5 cartiere a Municipiului Buzău



Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 1	18	75	75,75	1,36	4.774,16	1.752,12
2	AIL 2	669	39	39,39	26,35	92.268,58	33.862,57
3	AIL 2 - sistem fotovoltaic	28	39	39,39	1,10	1.808,56	663,74
4	AIL 3	20	28	28,28	0,57	1.980,39	726,80
5	AIL 4 - treceri de pietoni	4	106	107,06	0,43	702,23	257,72
6	AIL 5	35	20	20,2	0,71	2.475,49	908,50
7	AIL 6	181	15	15,15	2,74	9.601,36	3.523,70
8	Sistem telegestiune					14.957,90	5.489,55
Total:		955			33,26	128.568,67	47.184,70

Tabel 24. Situație propusă consum în cele 5 cartiere a Municipiului Buzău – Varianta II

Pentru fiecare cartier avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:

Cartier Broșteni :

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	97	10	80	7.760	7,76	31.482	11.554,01
2	Sodiu de înaltă presiune	100	66	10	110	7.260	7,26	29.454	10.809,55
3	Sodiu de înaltă presiune	150	24	19	169	4.056	4,056	16.455	6.039,06
Total:			187			19.076	19,076	77.391	28.402,62

Tabel 25. Situație existentă consum cartier Broșteni



Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 1	18	75	75,75	1,36	4.774,16	1.752,12
2	AIL 2	193	39	39,39	7,60	26.618,59	9.769,02
3	AIL 5	1	20	20,2	0,02	70,73	25,96
4	AIL 6	60	15	15,15	0,91	3.182,77	1.168,08
5	Sistem telegestiune					4.260,26	1.563,52
Total:		272			9,89	38.906,51	14.278,69

Tabel 26. Situație propusă consum cartier Broșteni – Varianta II

Cartier Micro V :

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Mercur de înaltă presiune	250	1	25	275	275	0,275	1.116	409,45
2	Sodiu de înaltă presiune	70	56	10	80	4.480	4,48	18.175	6.670,36
3	Sodiu de înaltă presiune	100	18	10	110	1.980	1,98	8.033	2.948,06
4	Sodiu de înaltă presiune	150	35	19	169	5.915	5,915	23.997	8.806,96
Total:			110			12.650	12,65	51.321	18.834,83

Tabel 27. Situație existentă consum cartier Micro V



Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	126	39	39,39	4,96	17.377,94	6.377,70
2	AIL 2 - sistem fotovoltaic	28	39	39,39	1,10	1.808,56	663,74
3	AIL 4 - treceri de pietoni	4	106	107,06	0,43	702,23	257,72
4	AIL 5	10	20	20,2	0,20	707,28	259,57
5	AIL 6	43	15	15,15	0,65	2.280,99	837,12
6	Sistem telegestiune					3.304,83	1.212,87
	Total:	211			7,35	26.181,83	9.608,73

Tabel 28. Situație propusă consum cartier Micro V – Varianta II

Cartier Obor :

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	28	10	80	2.240	2,24	9.088	3.335,18
Total:			28			2.240	2,24	9.088	3.335,18

Tabel 29. Situație existentă consum cartier Obor



Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	16	39	39,39	0,63	2.206,72	809,87
2	AIL 3	20	28	28,28	0,57	1.980,39	726,80
3	AIL 5	13	20	20,2	0,26	919,47	337,44
4	AIL 6	8	15	15,15	0,12	424,37	155,74
5	Sistem telegestiune					892,78	327,65
Total:		57			1,58	6.423,73	2.357,51

Tabel 30. Situație propusă consum cartier Obor – Varianta II

Cartier Dorobanți I:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	62	10	80	4.960	4,96	20.123	7.385,04
2	Sodiu de înaltă presiune	100	55	10	110	6.050	6,05	24.545	9.007,96
3	Sodiu de înaltă presiune	150	25	19	169	4.225	4,225	17.141	6.290,68
Total:			142			15.235	15,235	61.808	22.683,68

Tabel 31. Situație existentă consum cartier Dorobanți I



Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	171	39	39,39	6,74	23.584,34	8.655,45
2	AIL 5	4	20	20,2	0,08	282,91	103,83
3	AIL 6	51	15	15,15	0,77	2.705,36	992,87
4	Sistem telegestiune					3.539,77	1.299,10
Total:		226			7,59	30.112,39	11.051,25

Tabel 32. Situație propusă consum cartier Dorobanți I – Varianta II

Cartier Unirii sud 5.1.:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Mercur de înaltă presiune	250	1	25	275	275	0,275	1.116	409,45
2	Sodiu de înaltă presiune	70	34	10	80	2.720	2,72	11.035	4.049,86
3	Sodiu de înaltă presiune	100	35	10	110	3.850	3,85	15.619	5.732,34
4	Sodiu de înaltă presiune	150	6	19	169	1.014	1,014	4.114	1.509,76
Total:			76			7.859	7,859	31.884	11.701,41

Tabel 33. Situație existentă consum cartier Unirii sud 5.1.



Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	118	39	39,39	4,65	16.274,58	5.972,77
2	AIL 5	6	20	20,2	0,12	424,37	155,74
3	AIL 6	14	15	15,15	0,21	742,65	272,55
4	Sistem telegestiune					2.161,46	793,25
Total:		138			4,98	19.603,05	7.194,32

Tabel 34. Situație propusă consum cartier Unirii sud 5.1. – Varianta II

Cartier Unirii sud 5.2.:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe ballast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)	Consum anual calculat estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[W]	[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	Sodiu de înaltă presiune	70	9	10	80	720	0,72	2.921	1.072,02
2	Sodiu de înaltă presiune	150	12	19	169	2.028	2,028	8.228	3.019,53
Total:			21			2.748	2,748	11.149	4.091,55

Tabel 35. Situație existentă consum cartier Unirii sud 5.2.

Nr. Crt.	Tip aparat	Număr AIL	Putere nominală (W)	Putere instalată unitară	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4057 h)	Cheltuieli cu energia estimative
		[buc]	[W]	[W]	[kW]	[kWh]	[LEI fara TVA]
1	AIL 2	45	39	39,39	1,77	6.206,41	2.277,75
2	AIL 5	1	20	20,2	0,02	70,73	25,96
3	AIL 6	5	15	15,15	0,08	265,23	97,34
4	Sistem telegestiune					798,80	293,16
Total:		51			1,87	7.341,16	2.694,21

Tabel 36. Situație propusă consum cartier Unirii sud 5.2. – Varianta II



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

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

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

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

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a led-urilor **100.000 ore** de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție **IP66**, gradului crescut de rezistență antivandal min **IK08** și a garanțiilor extinse: **5 ani**. În plus utilizarea sistemului de telegestiune va permite organizarea mult mai eficientă a intervențiilor și urmărirea exactă a evoluției aparatelor în timpul duratei normate de viață.

O detaliere a estimării costurilor de operare avem în **Anexa Nr. 10**.

3.4. Studii de specialitate

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

- studiu topografic:

A fost realizat studiu topografic conform normativelor în vigoare (**Anexat studiului**)

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

S-au utilizat date din studiul geotehnic Nr. NR.PR.1200/3264/2012 pus la dispoziție de Primăria Municipiului Buzău.

- studiu hidrologic, hidrogeologic:

Nu este cazul.

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

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

- studiu de trafic și studiu de circulație:

S-au preluat date din Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Buzău și Studiu de Trafic pus la dispoziție de primăria Municipiului Buzău.



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

Nu este cazul.

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

Nu este cazul.

- studiu privind valoarea resursei culturale:

Nu este cazul.

- studiu de specialitate necesare în funcție de specificul investiției

Nu este cazul.

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Graficul de execuție - Varianta I

Denumire obiectiv	Luna				
<i>Obținere finanțare</i>	1-7				
<i>Proiect tehnic</i>		8-13			
<i>Achiziție lucrări</i>			12-13		
<i>C+M</i>				14-27	
<i>Verificare și recepție</i>					27-29

Tabel 37. Grafic de execuție - Varianta I

Graficul de execuție - Varianta II

Denumire obiectiv	Luna				
<i>Obținere finanțare</i>	1-7				
<i>Proiect tehnic</i>		8-13			
<i>Achiziție lucrări</i>			12-13		
<i>C+M</i>				14-27	
<i>Verificare și recepție</i>					27-29

Tabel 38. Grafic de execuție - Varianta II

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



Capitolul IV

4. Analiza fiecărui scenariu/opțiune tehnico-economică propusă

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

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

Perioada de execuție propriu-zisă a lucrărilor va fi între **15 luni** calendaristice pentru fiecare variantă.

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

- etapa de execuție („Anul 2019”- „Anul 2021”)
- etapa de operare („Anul 2022”- „Anul 2042”)

În ceea ce privește perioada de referință, **anul 2016** este considerat anul de referință al proiectului pentru elaborarea analizei economico-financiare.

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

Nu este cazul.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum

4.3.1. Necesarul de utilități și de relocare/ protejare

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

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

Toată rețeaua de iluminat va fi reproiectată și o va înlocui pe cea existentă în proporție de aproximativ 80%. Vor fi exceptate zonele reabilite în ultimii 5 ani și nu se vor înlocui acei stâlpi.

În această situație se vor înlocui cablurile aeriene și subterane și se vor realiza noi legături în punctele de aprindere care pot deservi iluminatul public.

Poziția stâlpilor și dimensiunile lor vor fi date în cadrul proiectului luminotehnic, iar conexiunile în punctele de aprindere vor fi dictate de poziția geografică a acestor puncte



față de zonele luate în calcul și de disponibilitatea de putere pe care posturile de transformare o pot asigura.

4.3.2. Soluții pentru asigurarea utilităților necesare

Se vor analiza în faza de Proiect Tehnic în funcție de avizele obținute. Alimentarea noilor rețele de iluminat se va face din posturile de transformare existente în fiecare cartier, conform cu datele care au fost puse la dispoziție de serviciile abilitate ale primăriei (**vezi Anexa Nr. 1 – Audit Energetic**).

Dacă vor exista situații în care anumite părți ale sistemului de iluminat va trebui să se conecteze la rețeaua aflată în afara perimetrului proiectului, acestea vor fi detaliate în cadrul proiectului tehnic.

4.3.3. Consumurile estimate după implementarea proiectului

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

Situația totală pentru cele 5 cartiere vizate în prezentul proiect este următoarea:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală		Consum anual - 4057 h	
		[buc]	[KW]	[%]	[KWh]	[%]
1	Situația Existentă	564	59,81	-	242.641,06	-
2	Varianta I	951	32,83	-45,10%	129.856,99	-46,48%
3	Varianta II	955	33,26	-44,39%	128.568,67	-47,01%

Tabel 39. Analiză consum în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău

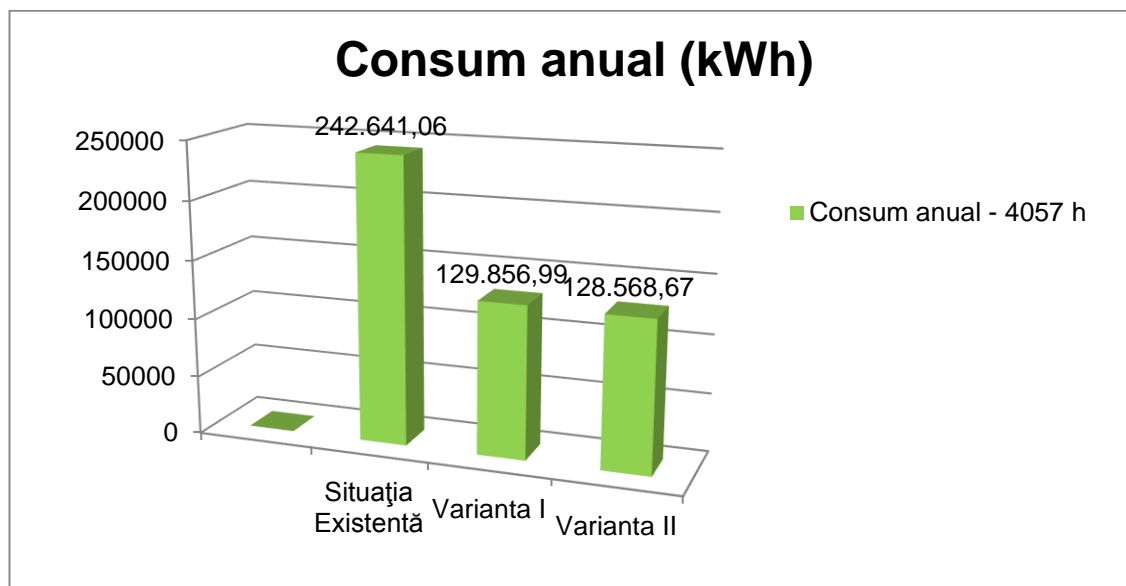


Fig. 10. Consum anual în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău

Defalcând situația propusă pe cartiere în ceea ce privește consumul de energie electrică obținem următoarele rezultate:

Cartier Broșteni:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h
		[buc]	[KW]	[KWh]
1	Situația Existentă	187	19,08	77.391,33
2	Varianta I	272	9,89	38.906,51
3	Varianta II	272	9,89	38.906,51

Tabel 40. Analiză consum cartier Broșteni

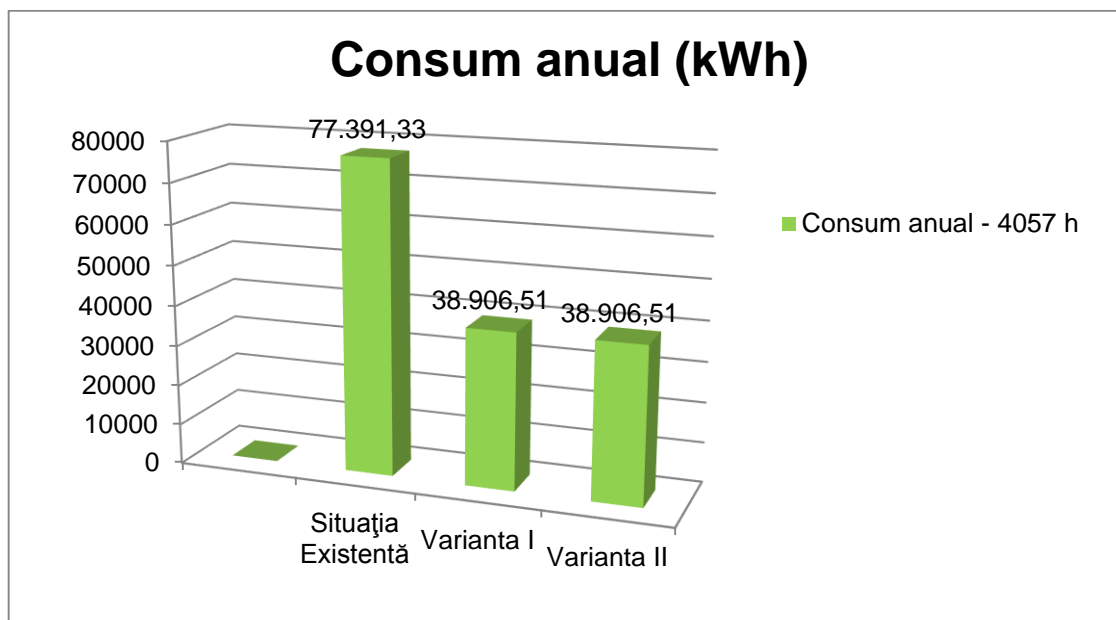


Fig. 11. Consum anual cartier Broșteni

Cartier Micro V:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h
		[buc]	[KW]	[KWh]
1	Situația Existentă	110	12,65	51.321,05
2	Varianta I	207	6,92	27.470,16
3	Varianta II	211	7,35	26.181,83

Tabel 41. Analiză consum cartier Micro V

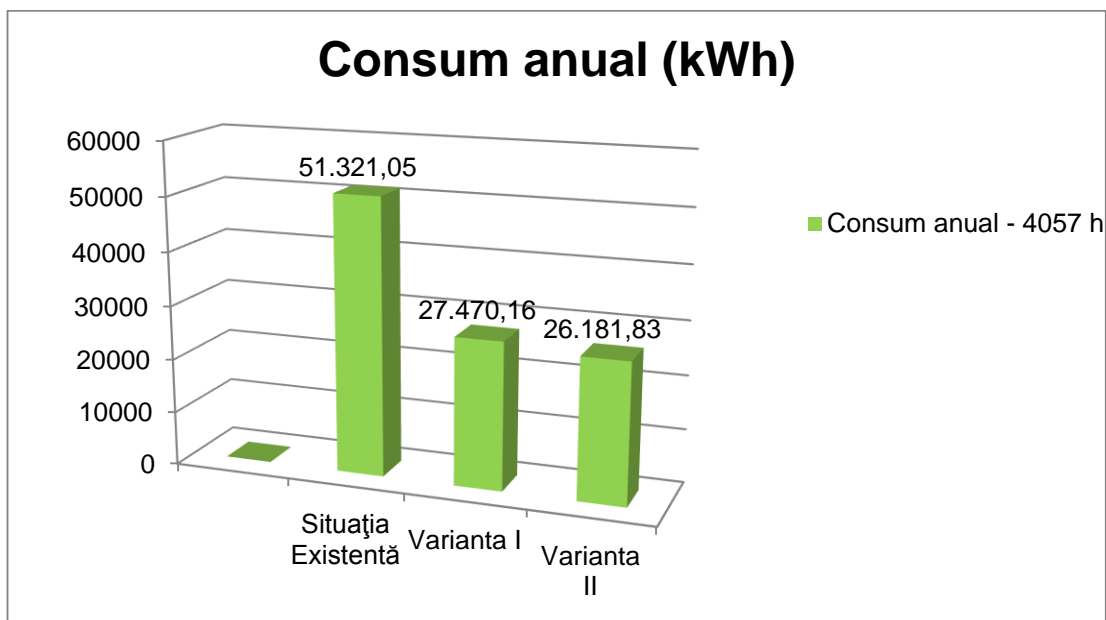


Fig. 12. Consum anual cartier Micro V

Cartier Obor:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h
		[buc]	[KW]	[KWh]
1	Situația Existentă	28	2,24	9.087,68
2	Varianta I	57	1,58	6.423,73
3	Varianta II	57	1,58	6.423,73

Tabel 42. Analiză consum cartier Obor

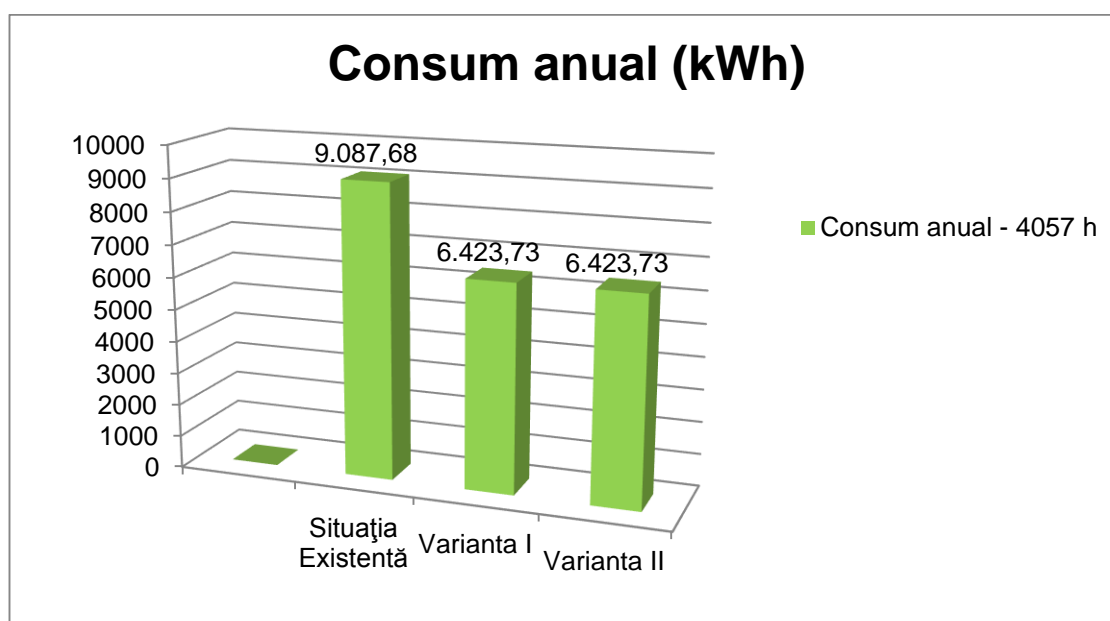


Fig. 13. Consum anual cartier Obor



Cartier Dorobași I:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h
		[buc]	[KW]	[KWh]
1	Situația Existentă	142	15,24	61.808,40
2	Varianta I	226	7,59	30.112,39
3	Varianta II	226	7,59	30.112,39

Tabel 43. Analiză consumuri cartier Dorobași I

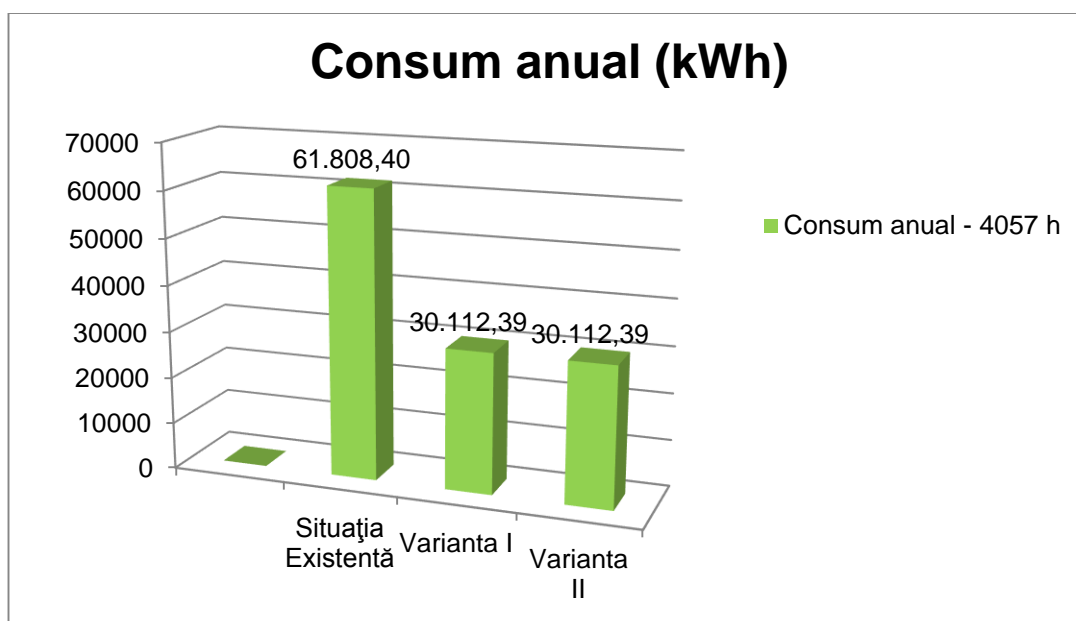


Fig. 14. Consum anual cartier Dorobași I

Cartier Unirii Sud 5.1.:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h
		[buc]	[KW]	[KWh]
1	Situația Existentă	76	7,86	31.883,96
2	Varianta I	138	4,98	19.603,05
3	Varianta II	138	4,98	19.603,05

Tabel 44. Analiză economii cartier Unirii Sud 5.1.

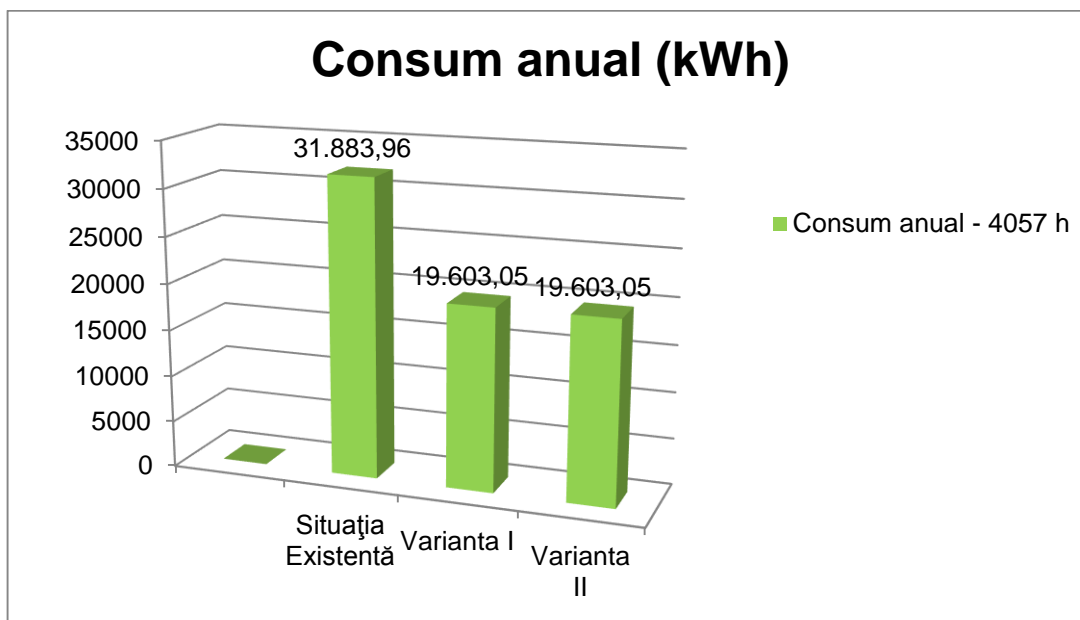


Fig. 15. Consum anual cartier Unirii Sud 5.1.

Cartier Unirii Sud 5.2.:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h
		[buc]	[KW]	[KWh]
1	Situația Existentă	21	2,75	11.148,64
2	Varianta I	51	1,87	7.341,16
3	Varianta II	51	1,87	7.341,16

Tabel 45. Analiză economii cartier Unirii Sud 5.2.

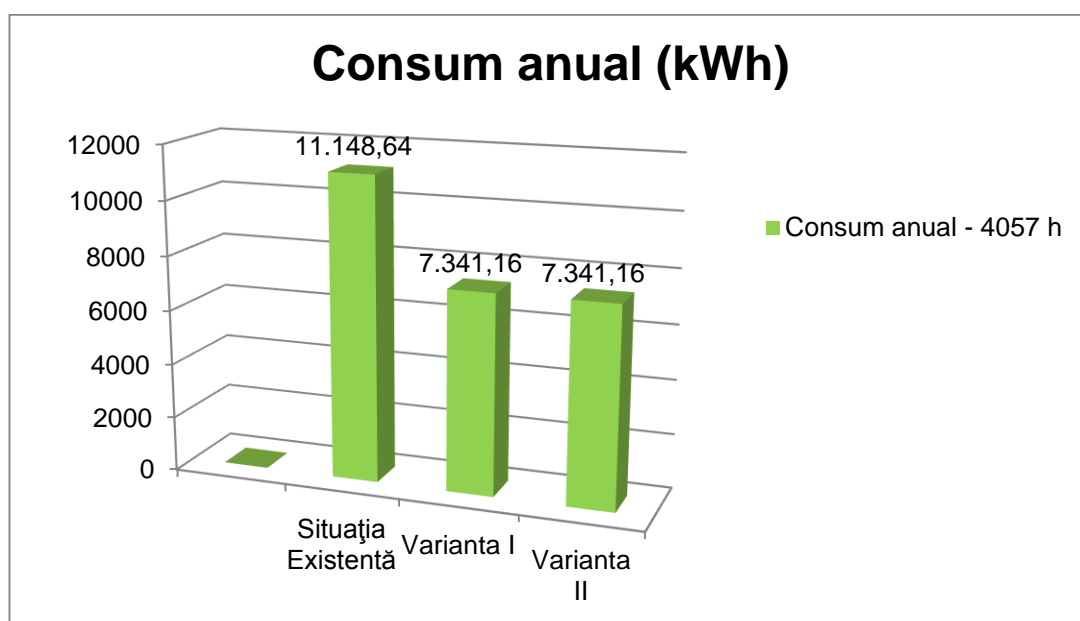


Fig. 16. Consum anual cartier Unirii Sud 5.2.



4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

a) Impactul social și cultural, egalitate de șanse:

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

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

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

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

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

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

Egalitatea de șanse va fi respectată prin proiect pe mai multe planuri, atât în ceea ce privește ocuparea forței de muncă generată prin proiect în perioada de execuție cât și în perioada de operare, indiferent de rasă, religie sau persoane din categoriile defavorizate.



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

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

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

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

Număr de locuri de muncă create în faza de operare

Numărul de locuri de muncă create în faza de operare depinde de modalitatea prin care se va asigura întreținerea sistemului de iluminat. Minimul de persoane necesar în această fază este de 1 persoană pentru operare și supraveghere sistem și minim două echipe de 3 persoane pentru intervenție.

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

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

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

Dezvoltarea fără precedent a sistemelor de iluminat cu LED a făcut ca numeroși cercetători din toată lumea să studieze efectele acestei tehnologii asupra plantelor și animalelor. Studiile respective au vizat căutarea de modalități pentru reducerea efectelor negative ale iluminatului în general pe timpul nopții, și a iluminatului cu LED-uri în special,



pentru conservarea biodiversității, în condițiile în care LED-urile vor ajuta pe viitor la micșorarea consumurilor energetice la nivel global și a emisiilor poluante. Tot în urma analizelor și testelor efectuate în cadrul studiilor s-a constatat ca utilizarea luminii LED cu temperatura de culoare 2700-3000K nu afectează negativ activitatea animalelor, păsărilor sau a insectelor.

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

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

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

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

Lucrările prevăzute în prezenta documentație nu afectează mediul înconjurător.

SURSE DE POLUANȚI ȘI PROTECȚIA FACTORILOR DE MEDIU

Protecția calității apelor

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

Protecția aerului

Nu este cazul.

Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor Nu este cazul

Protecția împotriva radiațiilor

Nu este cazul

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

Protecția ecosistemelor terestre și acvatice. Nu este cazul.

Gospodărirea deșeurilor - Constructorului îi revine obligația stipulată prin contractul de execuție de a îndepărta deșeurile și surplusurile de materiale în vederea redării la starea inițială a terenurilor folosite temporar. Materialele rezultate din demontări (stâlpi,



conductoare, izolatori, trafo, firdo, etc.) vor fi predate și vor fi valorificate conform legislației în vigoare prin societăți de profil.

Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase. Nu este cazul.

LUCRĂRI DE RECONSTRUCȚIE ECOLOGICĂ

După execuția lucrărilor de instalare a rețelilor trebuie refăcute spațiile verzi, iar trotuarele și platformele pavate/betonate se aduc la starea lor inițială.

Lucrările de refacere și reconstrucție ecologică se vor executa de firme specializate respectând următoarea procedură:

În cazul lucrărilor de investiții, întreținere, reparații și branșamente care sunt supuse procedurii de obținere a autorizației de construire, executarea lucrărilor se va face numai dupe obținerea următoarelor documente:

- certificat de urbanism în care se va înscrie în mod obligatoriu de către emitent:
 - situația juridică a părții din domeniul public sau privat asupra căreia se solicită intervenția, referitoare la existența sau inexistența unei garanții de întreținere;
 - modul de refacere provizorie a lucrării la rețeaua tehnico-edilitară în conformitate regulamentul primăriei, până la refacerea infrastructurii de către administratorul drumurilor;
- formular de calcul al taxei de refacere emis de administratorul drumurilor;
- dovada achitării taxei de refacere depusa în contul administratorului drumurilor;
- autorizație de construcție care va cuprinde suprafața asupra căreia se intervine în conformitate cu proiectul tehnic;
- aviz de executare lucrări la rețelele tehnico-edilitare care va conține data, locul și perioada de execuție, cu obligația de a încunoștința administratorul drumurilor și Primăria Municipiului Buzău despre începerea intervenției;
- proiect de semnalizare rutieră și siguranța circulației pentru zona de intervenție;
- plan de situație pe care să fie marcată zona afectată.

Execuția lucrărilor de refacere a infrastructurii, pentru lucrările de investiții, reparații și branșamente, supuse autorizării:

1. Solicitantul avizului, în prezența reprezentantului Direcției de Servicii Publice Buzău predă amplasamentul lucrării reprezentantului administratorului drumurilor pe bază de proces verbal în care se precizează tehnologia de refacere a infrastructurii, termenul de execuție și gradul inițial de compactare.

2. Dacă se constată că suprafața zonei afectate în urma executării lucrării diferă de suprafața luată în calcul la fundamentarea devizului lucrărilor de refacere, administratorul drumurilor va întocmi un deviz suplimentar, după caz. Solicitantul avizului va achita taxa de refacere din devizul suplimentar înaintea începerii executării lucrărilor de refacere.

3. Municipiul Buzău recepționează lucrarea împreună cu solicitantul avizului. Cu această ocazie se întocmește situația de plată a lucrărilor executate de către administratorul drumurilor.

4. Lucrările de refacere a infrastructurii vor fi în garanția administratorului drumurilor sau a persoanei autorizate care a efectuat lucrările de refacere a infrastructurii, pe o perioadă de 6 luni de la data finalizării lucrărilor, perioada în care orice defecțiune apărută se va remedia pe cheltuiala proprie, în maxim 3 zile de la data luării la cunoștință despre aceasta.



d) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropoc în care acesta se integrează, după caz

Nu este cazul.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sistemul de iluminat preconizat a fi realizat prin această investiție are ca bază de pornire necesitatea îmbinării celor două destinații: securitatea, desfășurarea normală a



activităților economico-sociale pe timpul nopții și siguranța traficului în zonele aflate în cartierele de blocuri.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Ipoteze utilizate:

- perioada de analiză: **20 de ani**;
- timp de implementare proiect: **3 ani**;
- rata de actualizare utilizată în actualizarea fluxurilor financiare de numerar: **4%**;
- costurile de întreținere și operare au fost estimate la nivelul unei funcționări optime a tuturor obiectelor prevazute în proiect;
- rata co-finanțării: **2%** pe perioada de implementare;
- evoluția prezumată a tarifelor: serviciul de iluminat se va furniza printr-un contract de gestiune delegată sau printr-un serviciu specializat din cadrul administrației locale, valoarea acestor servicii fiind reglementată și prin legislația emisă în comun de ANRSC și ANRE.

Costuri de exploatare

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

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

La acestea se adaugă costurile viitoare cu energia electrică.

Economii din exploatare

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

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

Astfel, se previzionează o reducere cu **46,48% (Varianta I)** și **47,01% (Varianta II)** a energiei electrice consumate de sistem față de situația actuală și cu **88,46%** a nivelului actual al operațiunilor de întreținere.

Valori LEI fără TVA	AN								
	1	2	3-5	6-8	9-11	12-14	15-17	18-19	20
Economii din Alocari bugetare pt intretinere	13.028	13.028	39.085	39.085	39.085	39.085	39.085	26.056	13.028
Economii de energie	22.588	22.588	67.764	67.764	67.764	67.764	67.764	45.176	22.588
Total flux intrări	35.617	35.618	106.848	106.848	106.848	106.848	106.848	71.232	35.636

Tabel 46. Flux intrări



Ieșiri de numerar

Cheltuielile cu rambursarea investiției

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

Fluxul de ieșiri de numerar net neactualizat este următorul:

Valori LEI fără TVA	AN				
	1	2	3	4	5
Rata anuală	-1.286.593	-9.410.041	-6.213.682	0	0
TOTAL ieșiri	-16.910.316				

Tabel 47. Flux ieșiri

Proiecția costurilor de operare directe și indirecte și a celorlalte costuri

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

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

A. Ipoteze de lucru:

Proiectul **nu este generator de venituri**, prin implementarea proiectului se urmărește reabilitarea, modernizarea și extinderea sistemului de iluminat în 6 cartiere ale Municipiului Buzău.

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

Realizarea proiecțiilor financiare s-a bazat pe datele înregistrate la nivelul anului 2016.

B. Ipoteze de lucru folosite în prognoza cheltuielilor:

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

Baza de pornire în estimarea cheltuielilor operaționale aferente proiectului sunt reprezentate de cheltuielile înregistrate în anul 2016.



- i. Reduceri cheltuieli cu energie electrică în sumă de **41.864,57 lei/ an** (după implementare);
- ii.Reduceri cheltuieli cu întreținerea în sumă de **13.027,86 lei/ an** (după implementare);

Structura cheltuielilor cu utilitățile după implementarea proiectului este:

- Costuri cu energia electrică **41.864,57 lei/an;**

	Lei	lei
	Cost anual 2017	Cost estimat
energie	89.049,27	41.864,57
intretinere	14.727,76	1.699,9

Tabel 20

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

Tabel: Economia/depășiri de costuri la consumurile de energie electrică			
Imobil existent	Înainte de reabilitare	După reabilitare	Economie/Depășire
Energie electrică	242,64 MWh	128,57 MWh	- 114,07 MWh

Tabel 21

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

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

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

C.Surse de finanțare ale proiectului:

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



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

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

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

- **Rata Internă de Rentabilitate Financiară a Investiției (RIRF/C)** înregistrează valoarea - **17 %**, aceasta este inferioară ratei de rentabilitate financiară de **4%**, rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2014 – 2020 ;
- **Valoarea Actualizată Netă Financiară (VFNA/C)** raportată la costul investiției (VFNA/C) este – **15.813.881,83 RON**, ceea ce reprezintă faptul că proiectul eligibil pentru finanțarea prin fonduri ;
- În urma analizei **sustenabilității financiare a proiectului rezultă că fluxurile de numerar sunt pozitive** pentru întreaga perioadă de previziune pentru fiecare an de proiecție în parte. Valoarea Cumulată a Fluxurilor de Numerar (Neactualizate) este de **712.322,77 RON**. Analiza financiară ne relevă faptul că proiectul este sustenabil din punct de vedere financiar, analiza demonstrând capacitatea de a acoperi plățile an de an din sursele de finanțare identificate (alocări de la bugetul de stat – sume defalcate din TVA, alocări de la bugetul local, surse proprii de finanțare) pentru întreaga perioadă de referință a proiectului, iar fluxul de numerar net cumulativ este pozitiv pentru toți anii de analiză ;
- **Indicatorul de performanță financiară – Raportul Beneficii/Costuri este supraunitar, ceea ce denotă faptul că beneficiile proiectului exced costurile acestuia (2,1);**

Contribuția UAT este de 2% din valoarea investiției adică 338.206,31 lei. Veniturile realizate din economii neactualizate, sunt de 712.322,77 lei.

$$\frac{\text{Beneficii}}{\text{Costuri}} = 2,1$$



		Perioada implementare			Perioada analizata						
		An 1	An 2	An 3	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	
Varianta BAU											
Investitie	0										
Cost/economii energie/an	-960.985,40	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	
Cost/economii intretinere/an	-294.555,20	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	
Total costuri	-1.255.540,60	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	
		Perioada analizata									
		An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16
		-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27
		-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76
		-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03
		Perioada analizata									
		An 17	An 18	An 19	An 20						
		-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27	-48.049,27						
		-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76	-14.727,76						
		-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03	-62.777,03						

		Perioada implementare			Perioada analizata					
		An 1	An 2	An 3	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6
Varianta 2										
Investitie	-16.910.315,57	-1.286.593	-9.410.041	-6.213.682	0	0	0	0	0	0
Cost/economii energie/an	451.759,24	0,00	7.679,91	15.058,64	22.588	22.588	22.588	22.588	22.588	22.588
Cost/economii intretinere/an	260.563,53	0,00	4.429,58	8.685,45	13.028	13.028	13.028	13.028	13.028	13.028
Total costuri	-16.197.992,80	-1.286.593,00	-9.397.931,12	6.189.937,87	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14



Perioada analizata									
An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.588	22.588	22.588	22.588	22.588	22.588	22.588	22.588	22.588	22.588
13.028	13.028	13.028	13.028	13.028	13.028	13.028	13.028	13.028	13.028
35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14
Perioada analizata									
An 17	An 18	An 19	An 20						
0	0	0	0						
22.588	22.588	22.588	22.588						
13.028	13.028	13.028	13.028						
35.616,14	35.616,14	35.616,14	35.616,14						



ACTUALIZARE 4 %		Perioada implementare			Perioada analizata						
VALOARI DUPA ACTUALIZARE		An 1	An 2	An 3	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	
Varianta BAU											
Investitie	0										
Cost/economii energie/an	-3.095.138,87	-48.049,27	-49.971,24	-51.970,09	-103.940,18	-108.097,79	-112.421,70	-116.918,57	-121.595,31	-126.459,12	
Cost/economii intretinere/an	-948.702,50	-14.727,76	-15.316,87	-15.929,55	-31.859,09	-33.133,45	-34.458,79	-35.837,14	-37.270,63	-38.761,45	
Total costuri	-4.043.841,37	-62.777,03	-65.288,11	-67.899,64	-135.799,27	-141.231,24	-146.880,49	-152.755,71	-158.865,94	-165.220,58	
		Perioada analizata									
		An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16
		-131.517,49	-136.778,19	-142.249,31	-147.939,29	-153.856,86	-160.011,13	-166.411,58	-173.068,04	-179.990,76	-187.190,39
		-40.311,91	-41.924,39	-43.601,37	-45.345,42	-47.159,24	-49.045,61	-51.007,43	-53.047,73	-55.169,64	-57.376,42
		-171.829,40	-178.702,58	-185.850,68	-193.284,71	-201.016,10	-209.056,74	-217.419,01	-226.115,77	-235.160,40	-244.566,82
		Perioada analizata									
		An 17	An 18	An 19	An 20						
		-194.678,01	-202.465,13	-210.563,74	-218.986,28						
		-59.671,48	-62.058,34	-64.540,67	-67.122,30						
		-254.349,49	-264.523,47	-275.104,41	-286.108,58						

		Perioada implementare			Perioada analizata					
		An 1	An 2	An 3	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6
Varianta 2										
Investitie	-16.910.315,57	-1.286.593	-9.410.041	-6.213.682	0	0	0	0	0	0
Cost/economii energie/an	672.626,10	0,00	7.679,91	15.058,64	22.588	23.491,48	24.431,14	25.408,39	26.424,72	27.481,71
Cost/economii intretinere/an	387.954,06	0,00	4.429,58	8.685,45	13.028	13.549,30	14.091,28	14.654,93	15.241,12	15.850,77
Total costuri	-15.849.735,40	-1.286.593,00	-9.397.931,12	6.189.937,87	35.616,14	37.040,78	38.522,42	40.063,31	41.665,84	43.332,48



Perioada analizata									
An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.580,98	29.724,22	30.913,19	32.149,71	33.435,70	34.773,13	36.164,05	37.610,62	39.115,04	40.679,64
16.484,80	17.144,19	17.829,96	18.543,16	19.284,88	20.056,28	20.858,53	21.692,87	22.560,59	23.463,01
45.065,78	46.868,41	48.743,14	50.692,87	52.720,59	54.829,41	57.022,58	59.303,49	61.675,63	64.142,65
Perioada analizata									
An 17	An 18	An 19	An 20						
0	0	0	0						
42.306,83	43.999,10	45.759,07	47.589,43						
24.401,53	25.377,59	26.392,70	27.448,40						
66.708,36	69.376,69	72.151,76	75.037,83						

Rata actualizare	4%	
VAT COST varianta Bau	(4.043.841,37)	
VAT COST varianta aleasa	(15.849.735,40)	
RIR	-17%	<4%



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

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

Sustenabilitatea financiară a proiectului

În urma analizei **sustenabilității financiare a proiectului rezultă că fluxurile de numerar sunt pozitive** pentru întreaga perioadă de previziune. Valoarea Cumulată a Fluxurilor de Numerar (Actualizate) este de **1.060.580,17 RON**.

4.7 Analiza cost-eficacitate

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

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

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

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

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

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

1) orizontul de timp (orizontul de analiza)

Perioada de implementare proiect : **3 ani**

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

2) actualizarea și rata de actualizare

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



3) tipurile de costuri

K1. Consum utilitati (energie electrica)	48.049,27 lei
K2. Costuri pentru intretinere si reparatii	1.699,9lei

Tabel 23

4) Valoarea actualizată (VA) a costurilor

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

CALCULUL VALORII ACTUALIZATE NETE A COSTURILOR			
VARIANTA BAU			
		Fluxurile anuale de numerar Estimare	Valoarea neta actualizata
Perioada implementare	An 1	-62.777,03	-62.777,03
	An 2	-62.777,03	-65.288,11
	An 3	-62.777,03	-67.899,64
Perioada analiza	An 1	-62.777,03	-135.799,27
	An 2	-62.777,03	-141.231,24
	An 3	-62.777,03	-146.880,49
	An 4	-62.777,03	-152.755,71
	An 5	-62.777,03	-158.865,94
	An 6	-62.777,03	-165.220,58
	An 7	-62.777,03	-171.829,40
	An 8	-62.777,03	-178.702,58
	An 9	-62.777,03	-185.850,68
	An 10	-62.777,03	-193.284,71
	An 11	-62.777,03	-201.016,10
	An 12	-62.777,03	-209.056,74
	An 13	-62.777,03	-217.419,01
	An 14	-62.777,03	-226.115,77
	An 15	-62.777,03	-235.160,40
	An 16	-62.777,03	-244.566,82
	An 17	-62.777,03	-254.349,49
	An 18	-62.777,03	-264.523,47
An 19	-62.777,03	-275.104,41	
An 20	-1.381.094,66	-3.953.697,57	
TOTAL		(2.762.189,32)	(7.907.395,13)



CALCULUL VALORII ACTUALIZATE NETE A COSTURILOR			
VARIANTA CU PROIECT			
Rata actualizare 4%		Fluxurile anuale	Valoarea neta
		de numerar	actualizata
		Estimate	
Perioada implementare	An 1	-1.286.593,00	-1.286.593,00
	An 2	-9.397.931,12	-9.397.931,12
	An 3	-6.189.937,87	-6.189.937,87
Perioada analiza	An 1	35.616,14	35.616,14
	An 2	35.616,14	37.040,78
	An 3	35.616,14	38.522,42
	An 4	35.616,14	40.063,31
	An 5	35.616,14	41.665,84
	An 6	35.616,14	43.332,48
	An 7	35.616,14	45.065,78
	An 8	35.616,14	46.868,41
	An 9	35.616,14	48.743,14
	An 10	35.616,14	50.692,87
	An 11	35.616,14	52.720,59
	An 12	35.616,14	54.829,41
	An 13	35.616,14	57.022,58
	An 14	35.616,14	59.303,49
	An 15	35.616,14	61.675,63
	An 16	35.616,14	64.142,65
	An 17	35.616,14	66.708,36
	An 18	35.616,14	66.708,36
An 19	35.616,14	72.151,76	
An 20	35.616,14	75.037,83	
TOTAL		(16.162.139,22)	(15.816.550,16)

5) Abordarea incrementală / diferențială

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



6) Raportul analizei cost-eficacitate

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

Model de calcul al raportului ACE:

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

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

- număr corpuri de iluminat
- consum energie (KWh) pe toată perioada (implementare + analiză)
- emisii de CO₂ (T) pe toată perioada (implementare + analiză)

În această situație rezultatele sunt :

In varianta BAU

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

EfectBAU 1 – corpuri de iluminat – **564 buc**

EfectBAU 2 – consum de energie electrică/corp iluminat – **8,60 KWh**

EfectBAU 3 – emisii de CO₂/corp iluminat – **0,53 T**

În situația proiectului nostru formula de mai sus devine:

$$\text{Raportul ACE1} = \frac{4.043.841,37}{564} = 7.169,93$$

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

$$\text{Raportul ACE2} = \frac{4.043.841,37}{1/8,60} = 34.794.395,63$$



$$\text{Raportul ACE3} = \frac{4.043.841,37}{1/0,53} = 2.130.903,64$$

In varianta analizata

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

Efectvarianta 1 – corpuri de iluminat – **955 buc**

Efectvarianta 2 – consum de energie electrica/corp iluminat – **2,69 KWh**

Efectvarianta 3 – emisii de CO2/corp iluminat – **0,17 T**

În situația proiectului nostru formula de mai sus devine:

$$\text{Raportul ACE1} = \frac{2.536.547,34}{955} = 2.656,07$$

In cazul consumului de energie si al emisiilor de CO2 evolutia coeficientilor este invers proportionala cu valoarea investitiei sau cu nr de aparate asa ca valorile se vor calcula tinand cont de acest aspect.

$$\text{Raportul ACE2} = \frac{15.849.735,40}{1/2,69} = 42.676.008,39$$

$$\text{Raportul ACE3} = \frac{15.849.735,40}{1/0,17} = 2.615.621,26$$

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

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

Tabel – CUD pe intrega perioada de analiza		
Costuri generale	Varianta BAU	Varianta Analizata
Nr corpuri de iluminat (buc)	564	955
Consum Energie electrică (MWh)	4.852,82	2.571,37
Emisii de CO2 (T)	297,20	157,60
Cost General / corp de iluminat	7.169,93	2.656,07

Tabel 26. Analiza CUD



Raportandu-ne la rezultatele obtinute se constata ca in situatia noastra varianta analizata este net superioara variantei BAU atat din punct de vedere al consumului de energie si al emisiilor de CO2 cat si din punct de vedere al costurilor pe o perioada de 20 ani.

In aceast caz realizarea unei investitii este mai eficienta pe termen lung, decat pastrarea situatiei existente .

4.8 Analiza de senzitivitate

Nu e cazul.

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

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- Identificarea riscului
- Analiza riscului
- Reacția la risc

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

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

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

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

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

Identificarea riscului

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

Analiza riscului

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

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



Reacția la Risc

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

Tip de risc	Elementele riscului	Tip Acțiune Corectivă	Metoda Eliminare
Riscul construcției	Riscul de apariție a unui eveniment care conduce la imposibilitatea finalizării acesteia la timp și la costul estimat	Eliminare risc	Semnarea unui contract cu termen de finalizare fix
Riscul de întreținere	Riscul de apariție a unui eveniment care generează costuri suplimentare de întreținere datorită execuției lucrărilor	Eliminare risc	Semanarea unui contract cu clauze de garanții extinse astfel încât aceste costuri să fie susținute de executant
Asigurarea finanțării	Riscul ca beneficiarul să nu poată asigura finanțarea	Eliminare risc	Beneficiarul va studia amănunțit documentația astfel încât să nu apară o astfel de situație
Soluțiile tehnice	Riscul ca soluțiile tehnice să nu fie corespunzătoare din punct de vedere tehnologic	Eliminare risc	Beneficiarul împreună cu proiectantul vor studia amănunțit documentația astfel încât să fie aleasă soluția tehnică cea mai bună
Grad de atractivitate scăzut a proiectului	Riscul ca locuitorii să nu aprecieze sistemul nou creat, chiar să vandalizeze și astfel să nu se realizeze beneficiile prevazute	Eliminare risc	Realizarea unei promovări intense a investiției în zonă
Nerealizarea creșterii prețurilor la proprietățile imobiliare	Riscul de implementare a proiectului fără un ajutor din partea populației locale privind importanța zonei respective	Eliminare risc	Promovarea intens a zonei și sprijinirea tinerilor de a se muta în zona respectivă
Prețurile materialelor	Riscul ca prețurile materialelor să crească peste nivelul contractat	Diminuare risc	Semnarea unui contract de execuție ferm cu durata specificată și urmărirea realizării programului conform grafic.



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

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



Capitolul V

5. Scenariul tehnico-economic optim, recomandat

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

În urma analizei situației din teren, pentru reabilitarea, modernizarea și extinderea sistemului de iluminat public din Municipiul Buzău (Broșteni, Micro V, Obor, Dorobanților I, Unirii sud 5.1, Unirii sud 5.2) s-au propus două scenarii de investiții care au la bază următoarele lucrări:

Scenariul 1:

- Modernizarea (extinderea) rețelei LES expres doar pentru iluminatul public;
- Montarea noilor stâlpi de iluminat de tip stradal (înălțimi cuprinse între 8m și 9m) și stâlpi metalici ornamentali (înălțimi cuprinse între 4m și 6m), cu cutie de joncțiune încorporată și ușa de vizitare;
 - Pe noii stâlpi se vor monta aparate de iluminat cu tehnologie Led și brațe de prindere;
 - Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor;
 - Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune.

În aceasta varianta se vor realiza reduceri considerabile ale consumului de energie electrica, prin instalarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune, va crește numărul de aparate de iluminat în paralel cu reducerea puterii instalate pe fiecare tronson.

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

Scenariul 2:

- Modernizarea (extinderea) rețelei LES expres doar pentru iluminatul public;
- Montarea noilor stâlpi de iluminat de tip stradal (înălțimi cuprinse între 8m și 9m) și stâlpi metalici ornamentali (înălțimi cuprinse între 4m și 6m), cu cutie de joncțiune încorporată și ușa de vizitare;
 - Pe noii stâlpi se vor monta aparate de iluminat cu tehnologie Led și brațe de prindere;
 - Amplasarea stâlpilor și a aparatelor de iluminat destinate trecerilor de pietoni, prin sisteme de alimentare cu energie regenerabilă, o parte din aparatele de iluminat vor fi alimentate de către un sistem de panouri fotovoltaice montate pe stâlpi, iar energia va fi stocată într-un ansamblu de baterii (conform planurilor de situație propusă);
 - Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor;
 - Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune.



În această variantă reducerea consumului de energie electrică fata de varianta anterioară, va fi cu puțin mai mica, datorită utilizării mai multor aparate de iluminat. O parte din acest consum însă va fi compensat datorită folosirii energiei electrice din surse regenerabile, mai exact surse fotovoltaice, pentru anumite locații ce permit acest lucru.

Un alt element important îl constituie iluminatul special al zonelor de risc și anume a trecerilor de pietoni, ceea ce va duce la creșterea siguranței pietonilor pe timp de noapte și a confortului vizual precum și reducerea numărului de accidente.

Totodată această soluție prevede crearea de facilități, adaptează infrastructura și echipamentele pentru accesul persoanelor cu dizabilități.

Situația totală în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Lungime rețea	Putere instalată totală		Consum anual - 4057 h		Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate
		[buc]	[km]	[KW]	[%]	[KWh]	[%]	[LEI fără TVA]	[LEI fără TVA]
1	Situația Existentă	564	14,904	59,81	0,00	242.641,06	0,00	89.049,27	0,00
2	Varianta I	951	22,1	32,83	-45,10	129.856,99	-46,48	47.657,52	41.391,75
3	Varianta II	955	22,1	33,26	-44,39	128.568,67	-47,01	47.184,70	41.864,57

Tabel 52. Analiză economii în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău

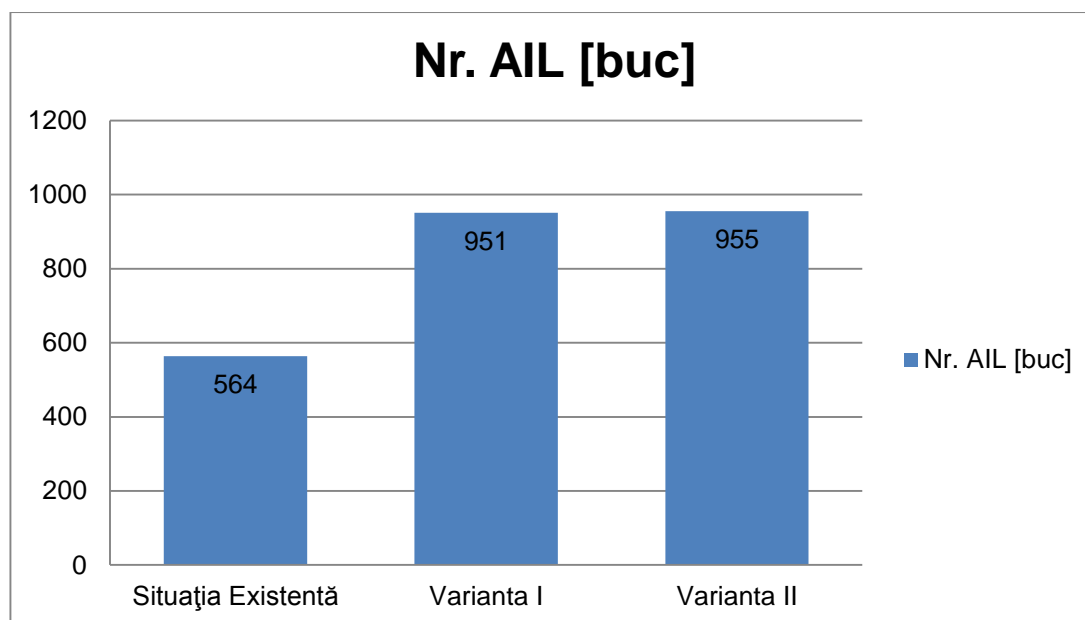


Fig. 17. Analiza comparativă nr. AIL în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău

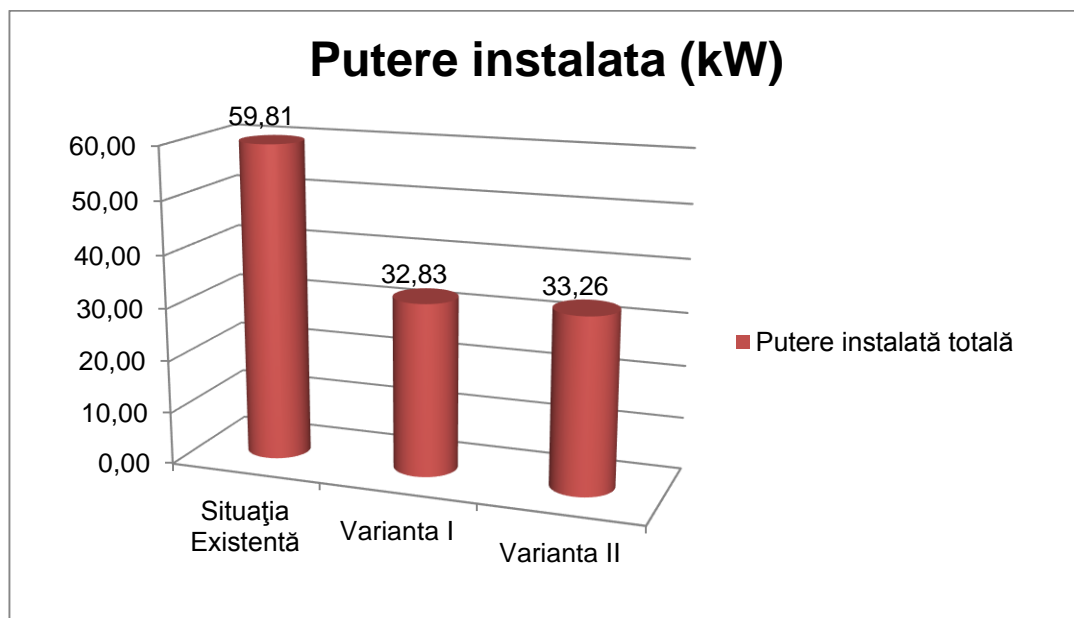


Fig. 18. Comparație putere instalată totală în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău

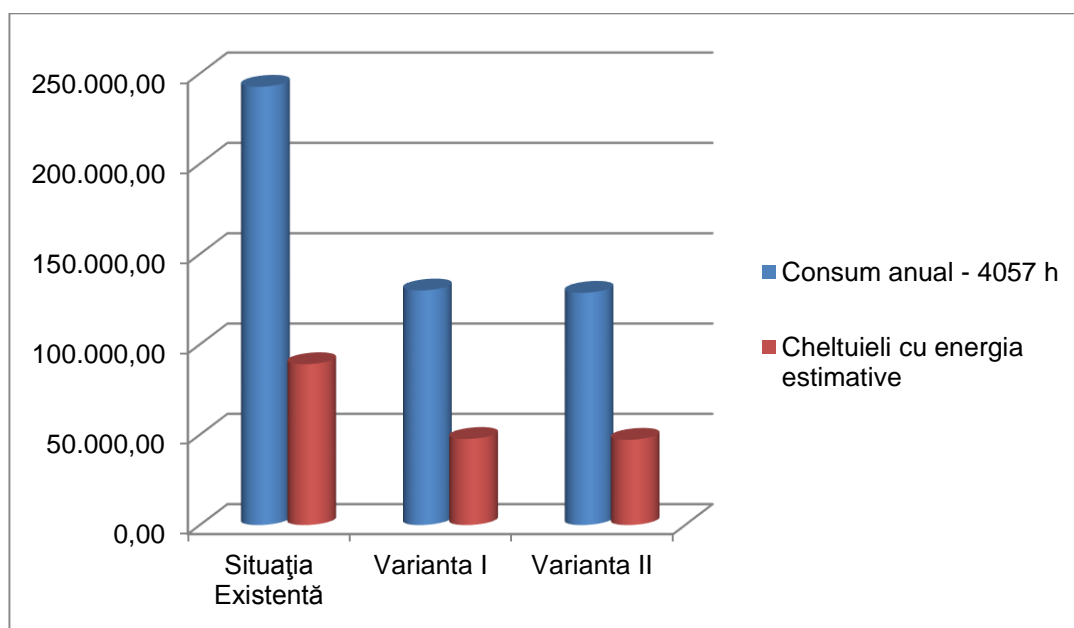


Fig. 19. Comparație consum anual și cheltuieli energie în cele 5 cartiere ale Municipiului Buzău

Defalcând situația propusă pe cartiere în ceea ce privește comparația scenariilor obținem următoarele rezultate:



Cartier Broșteni:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h	Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate
		[buc]	[KW]	[KWh]	[LEI fără TVA]	[LEI fără TVA]
1	Situația Existentă	187	19,08	77.391,33	28.402,62	0
2	Varianta I	272	9,89	38.906,51	14.278,69	14.123,93
3	Varianta II	272	9,89	38.906,51	14.278,69	14.123,93

Tabel 53. Analiză economii cartier Broșteni

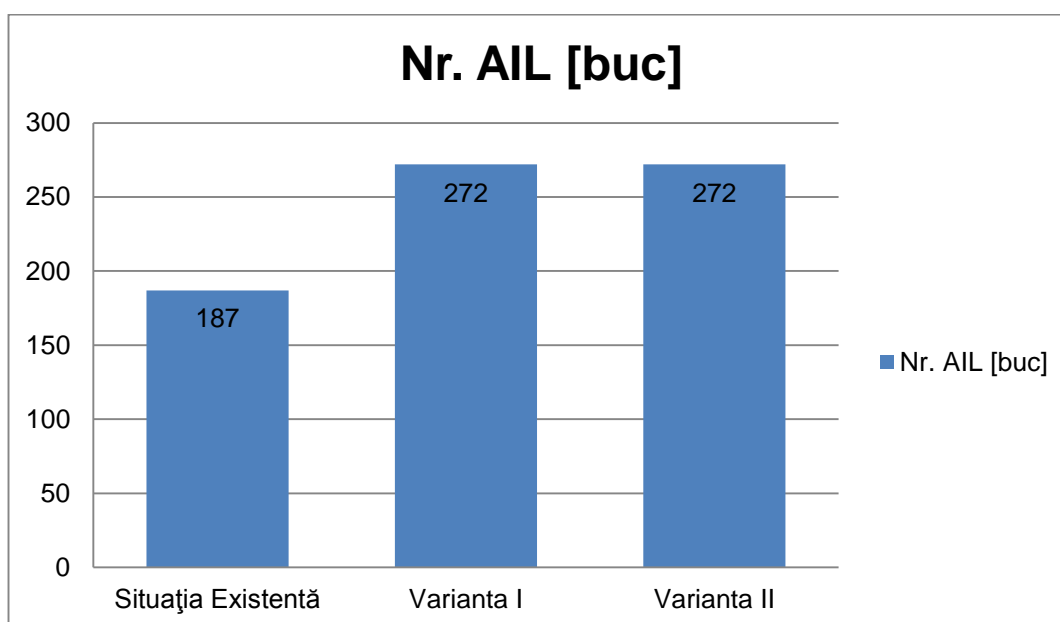


Fig. 20. Analiza comparativă nr. AIL cartier Broșteni

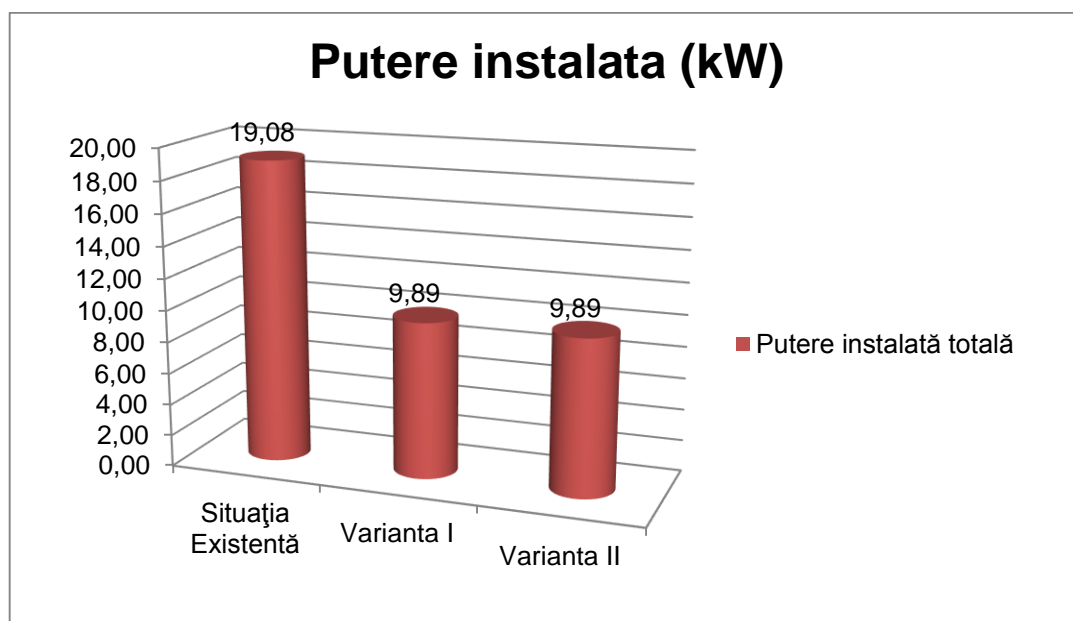


Fig. 21. Comparatie putere instalata totala cartier Brosteni

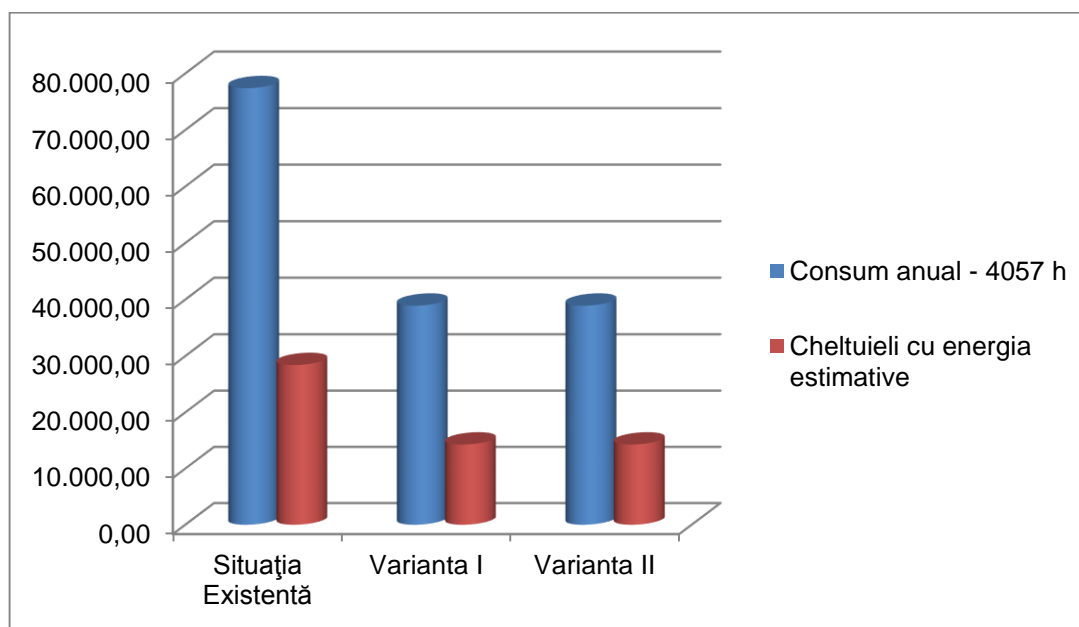


Fig. 22. Comparatie consum anual si cheltuieli energie cartier Brosteni



Cartier Micro V:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h	Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate
		[buc]	[KW]	[KWh]	[LEI fără TVA]	[LEI fără TVA]
1	Situația Existentă	110	12,65	51.321,05	18.834,83	0
2	Varianta I	207	6,92	27.470,16	10.081,55	8.753,28
3	Varianta II	211	7,35	26.181,83	9.608,73	9.226,09

Tabel 54. Analiză economii cartier Micro V

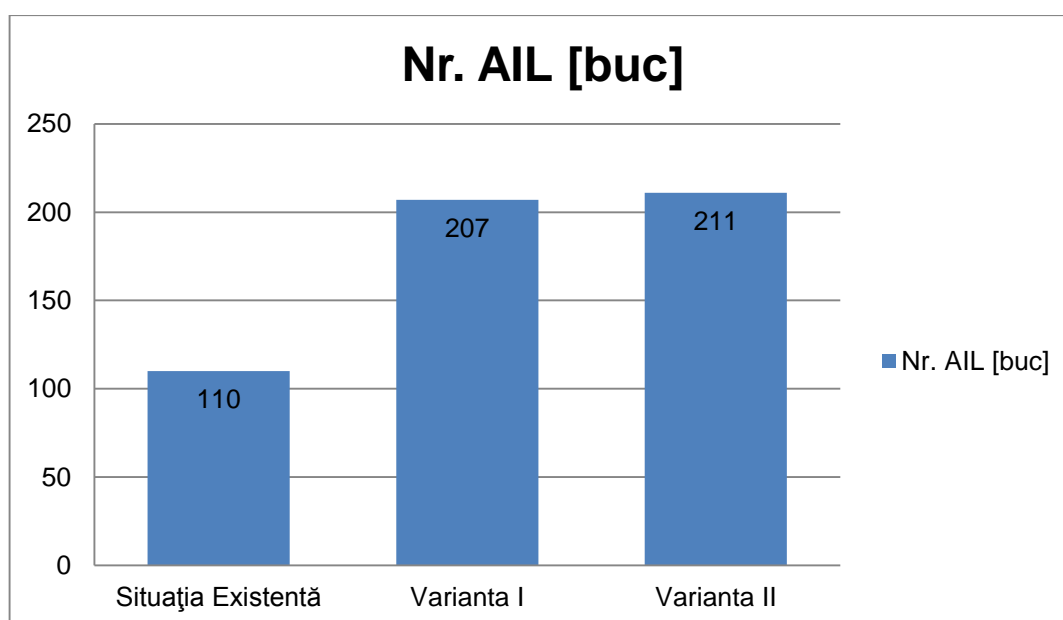


Fig. 23. Analiza comparativă nr. AIL cartier Micro V

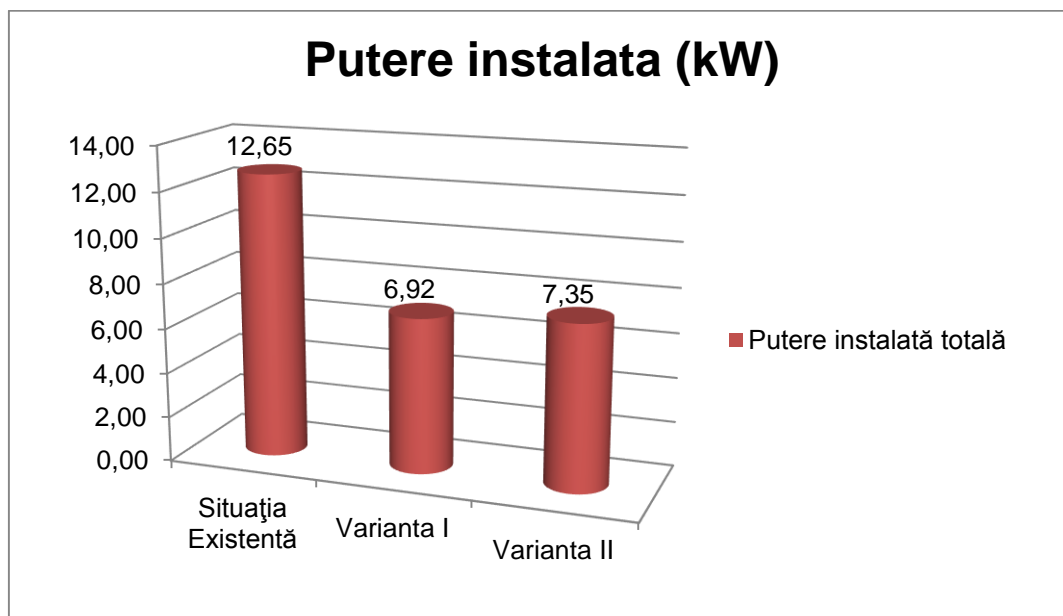


Fig. 24. Comparație putere instalată totală cartier Micro V

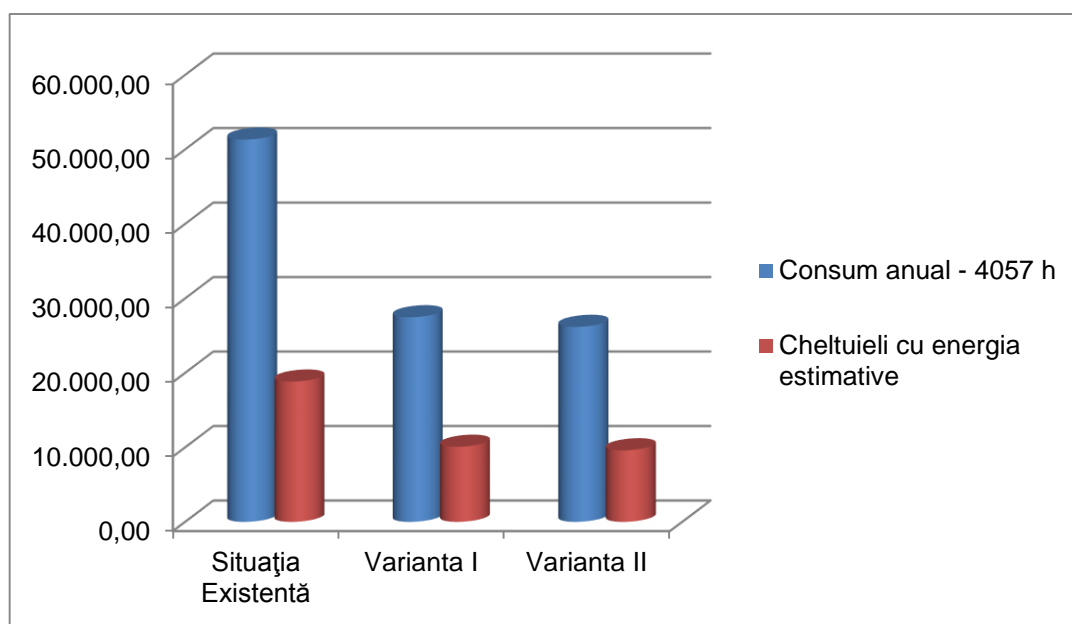


Fig. 25. Comparație consum anual și cheltuieli energie cartier Micro V



Cartier Obor:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h	Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate
		[buc]	[KW]	[KWh]	[LEI fără TVA]	[LEI fără TVA]
1	Situația Existentă	28	2,24	9.087,68	3.335,18	0
2	Varianta I	57	1,58	6.423,73	2.357,51	977,67
3	Varianta II	57	1,58	6.423,73	2.357,51	977,67

Tabel 55. Analiză economii cartier Obor

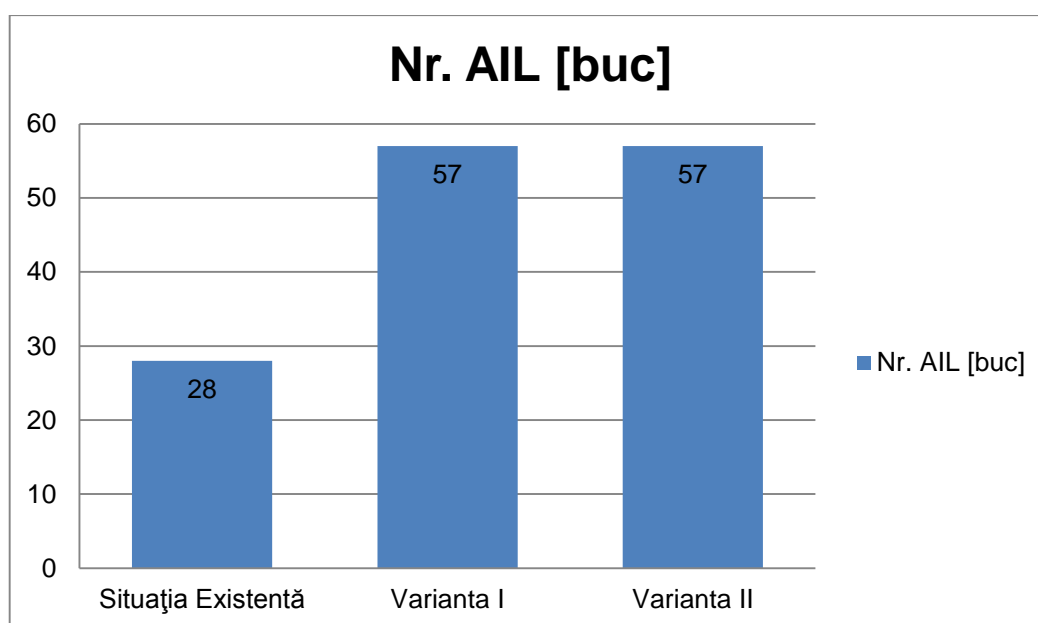


Fig. 26. Analiză comparativă nr. AIL cartier Obor

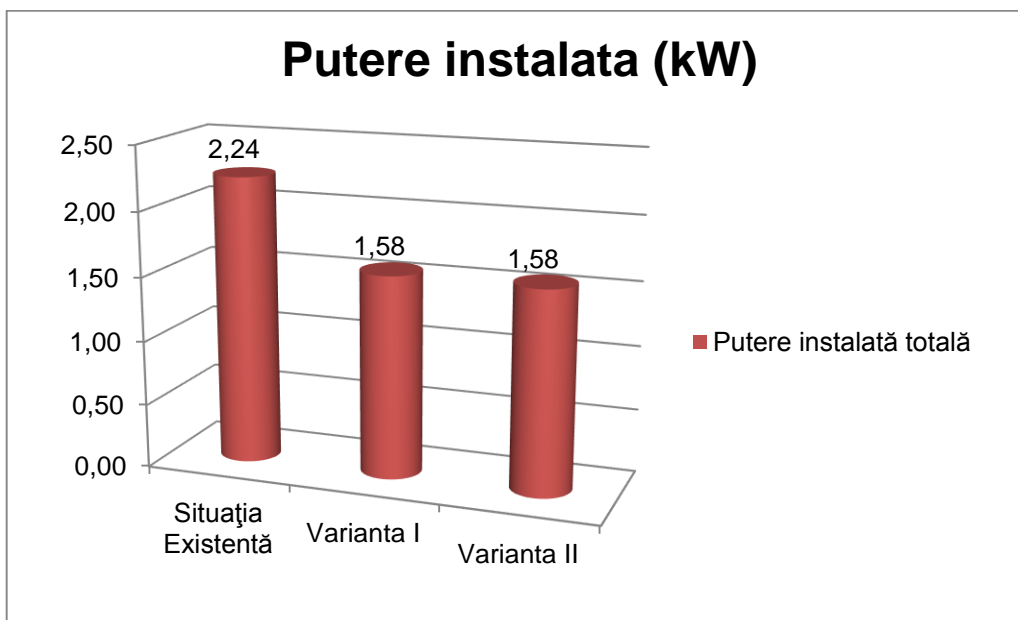


Fig. 27. Comparație putere instalată totală cartier Obor

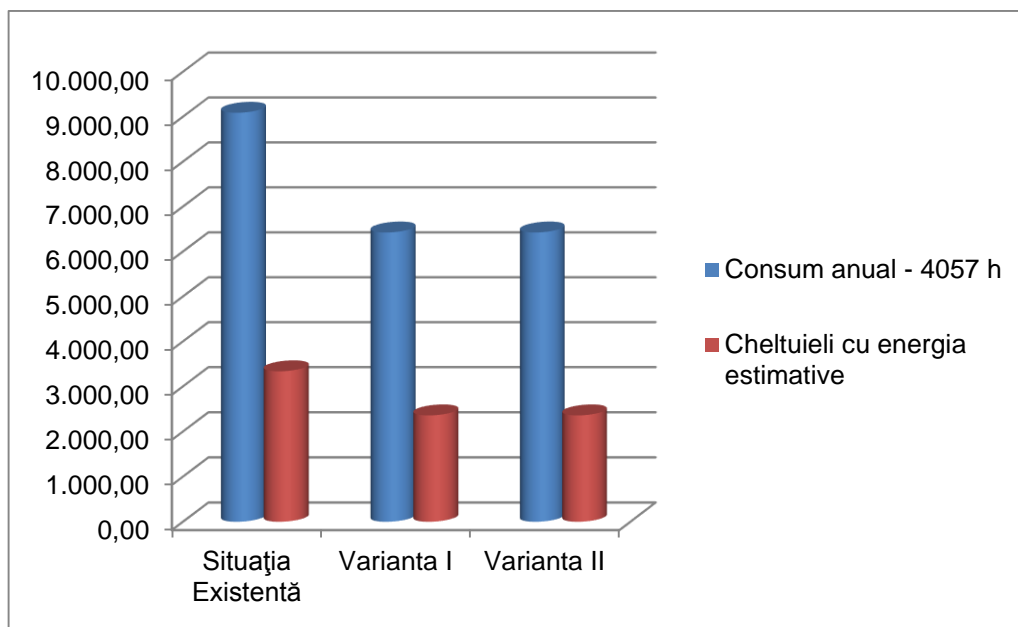


Fig. 28. Comparație consum anual și cheltuieli energie cartier Obor



Cartier Dorobanți I :

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h	Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate
		[buc]	[KW]	[KWh]	[LEI fără TVA]	[LEI fără TVA]
1	Situația Existentă	142	15,24	61.808,40	22.683,68	0
2	Varianta I	226	7,59	30.112,39	11.051,25	11.632,43
3	Varianta II	226	7,59	61.808,40	11.051,25	11.632,43

Tabel 56. Analiză economii cartier Dorobanți I

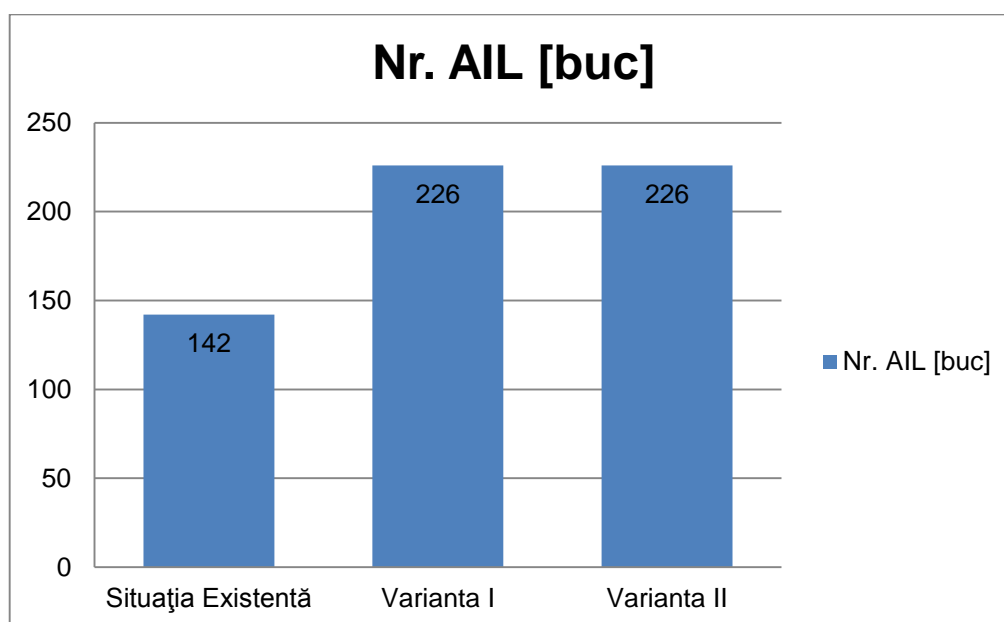


Fig. 29. Analiză comparativă nr. AIL cartier Dorobanți I

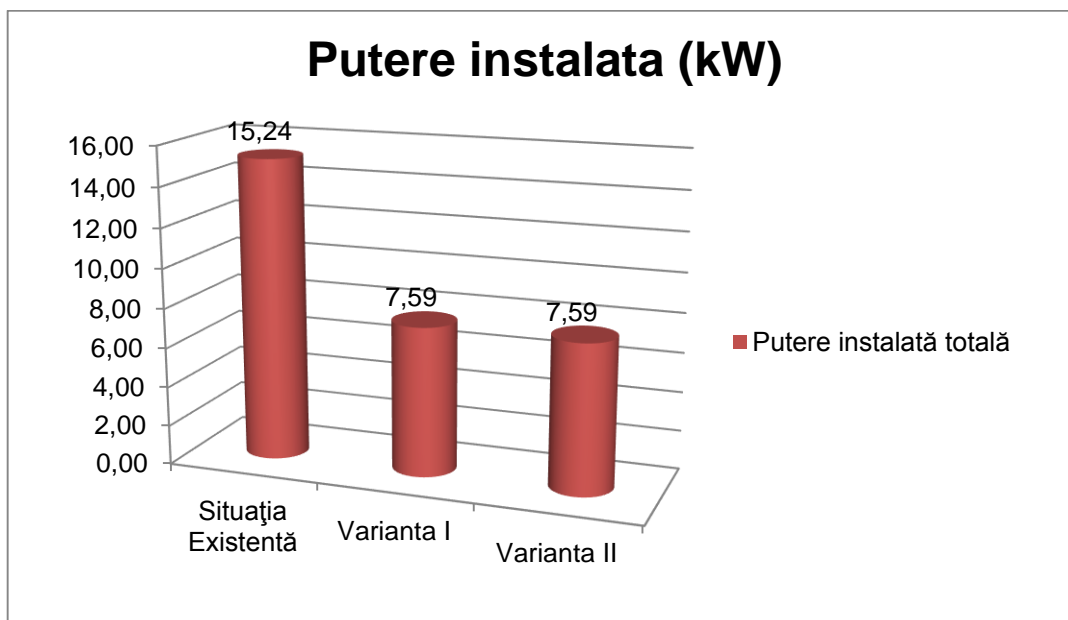


Fig. 30. Comparatie putere instalata totala cartier Dorobanți I

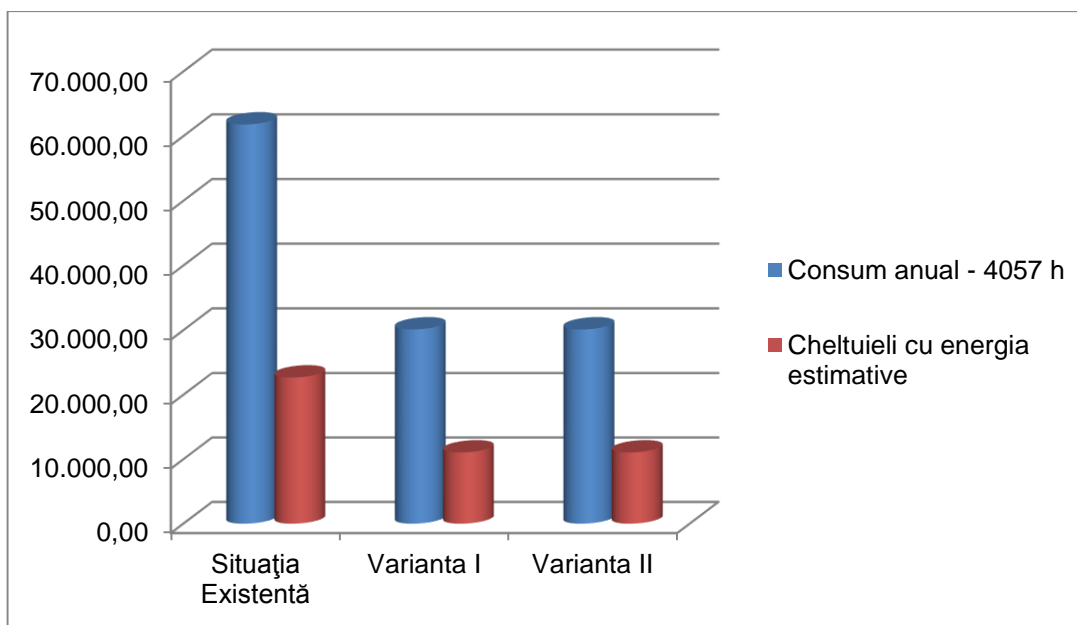


Fig. 31. Comparatie consum anual și cheltuieli energie cartier Dorobanți I



Cartier Unirii Sud 5.1.:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h	Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate
		[buc]	[KW]	[KWh]	[LEI fără TVA]	[LEI fără TVA]
1	Situația Existentă	76	7,86	31.883,96	11.701,41	0
2	Varianta I	138	4,98	19.603,05	7.194,32	4.507,10
3	Varianta II	138	4,98	19.603,05	7.194,32	4.507,10

Tabel 57. Analiză economii cartier Unirii Sud 5.1.

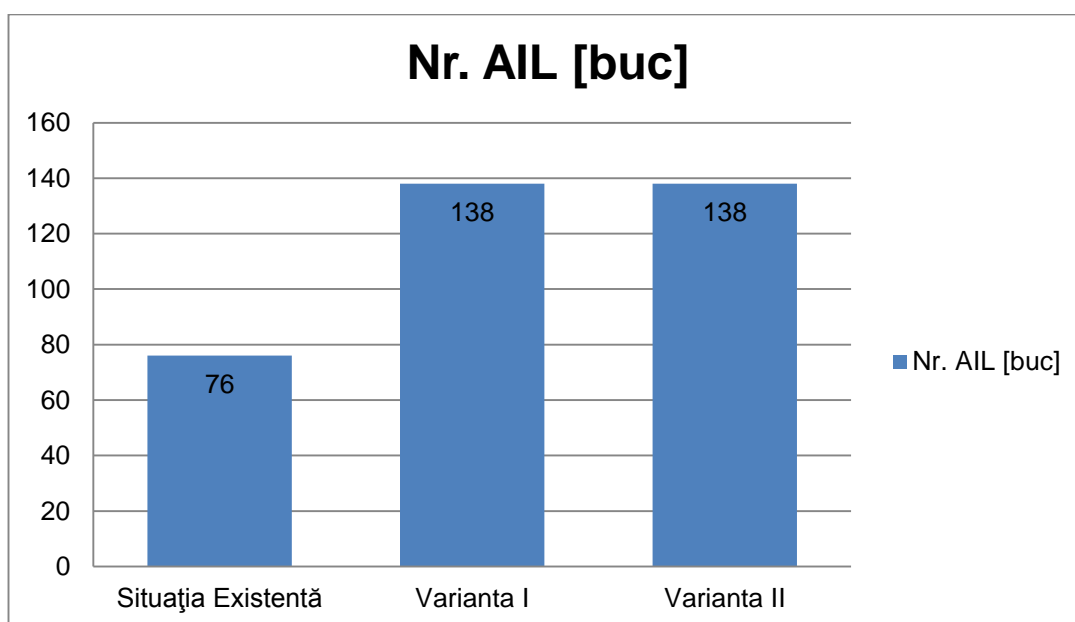


Fig. 32. Analiză comparativă nr. AIL cartier Unirii Sud 5.1.

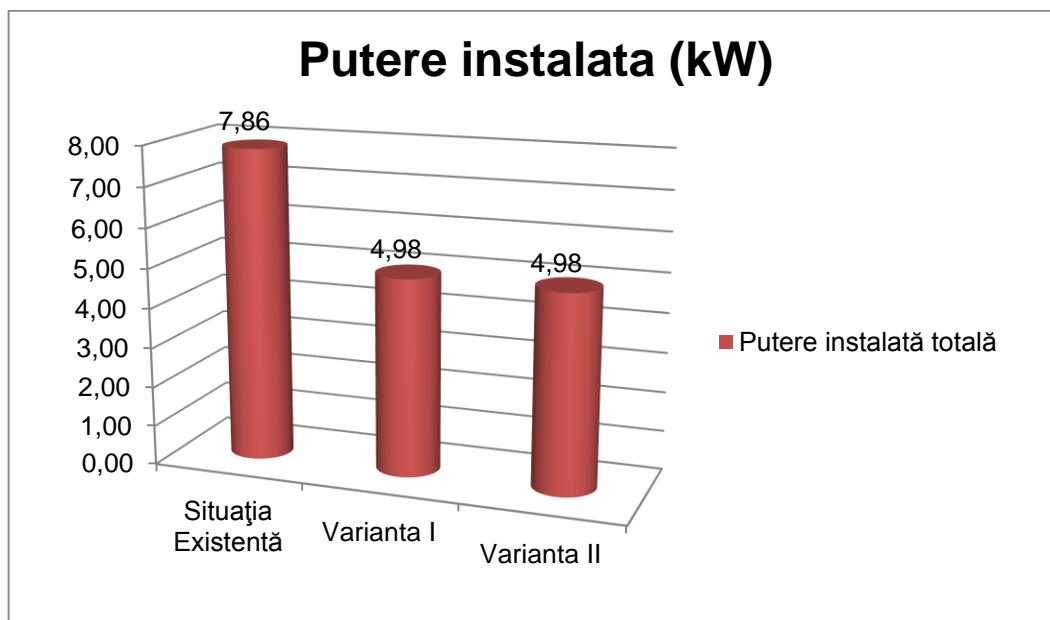


Fig. 33. Comparație putere instalată totală cartier Unirii Sud 5.1.

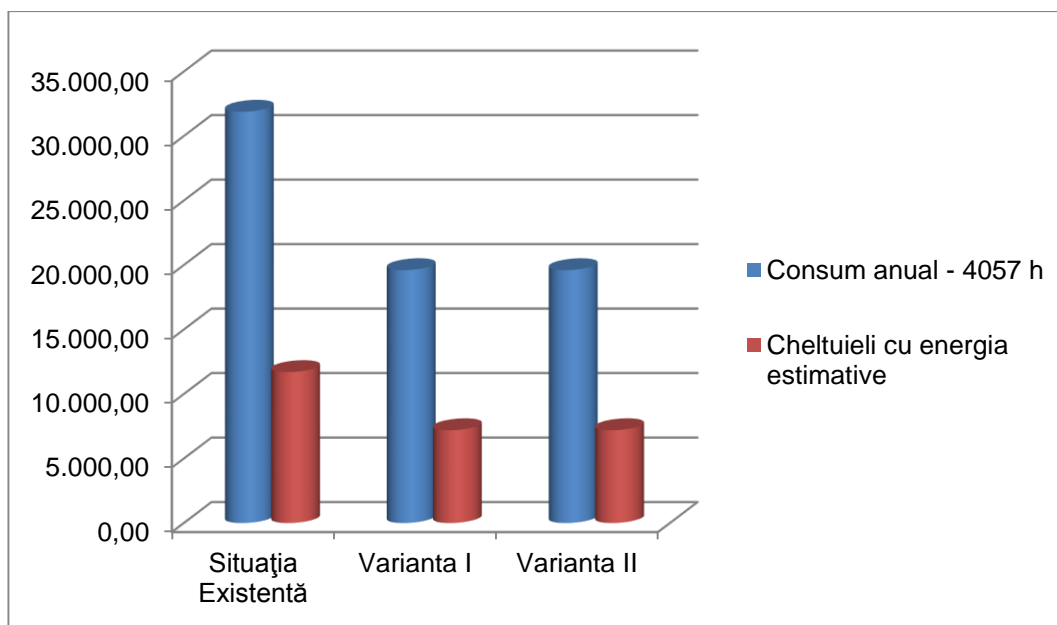


Fig. 34. Comparație consum anual și cheltuieli energie cartier Unirii Sud 5.1.



Cartier Unirii Sud 5.2.:

Nr. Crt.	Comparație - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalată totală	Consum anual - 4057 h	Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate
		[buc]	[KW]	[KWh]	[LEI fără TVA]	[LEI fără TVA]
1	Situația Existentă	21	2,75	11.148,64	4.091,55	0
2	Varianta I	51	1,87	7.341,16	2.694,21	1.397,34
3	Varianta II	51	1,87	7.341,16	2.694,21	1.397,34

Tabel 58. Analiză economii cartier Unirii Sud 5.2.

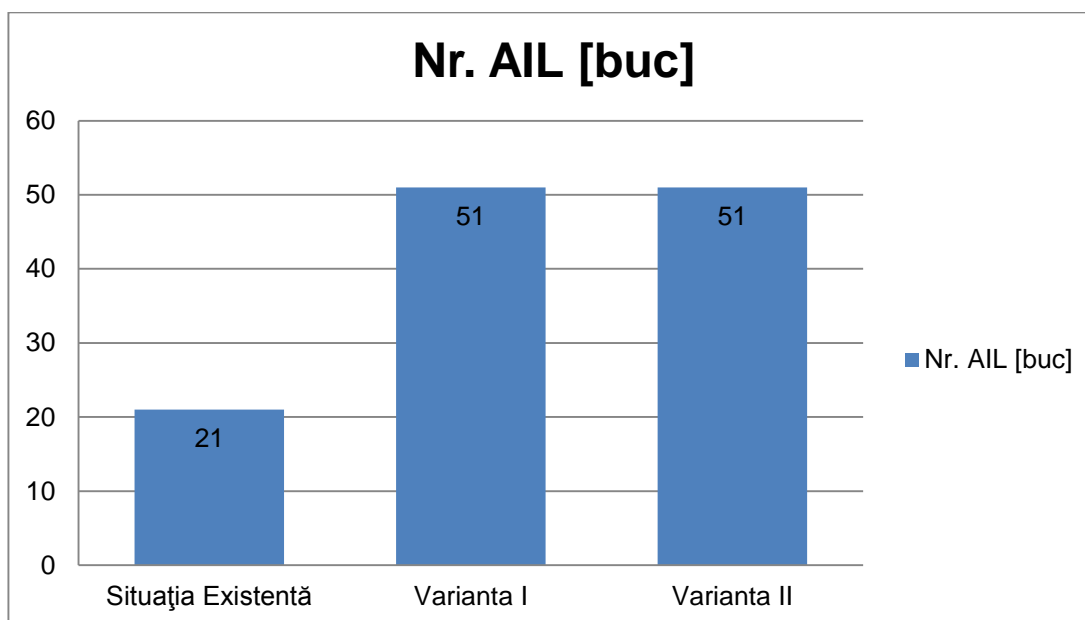


Fig. 35. Analiză comparativă nr. AIL cartier Unirii Sud 5.2.

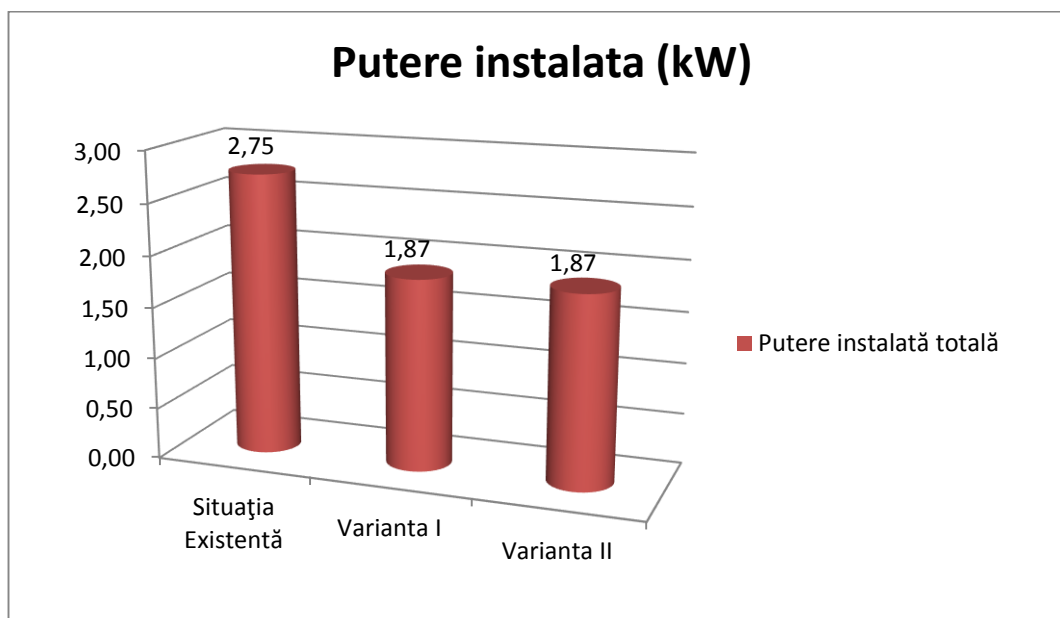


Fig. 36. Comparatie putere instalata totala cartier Unirii Sud 5.2.

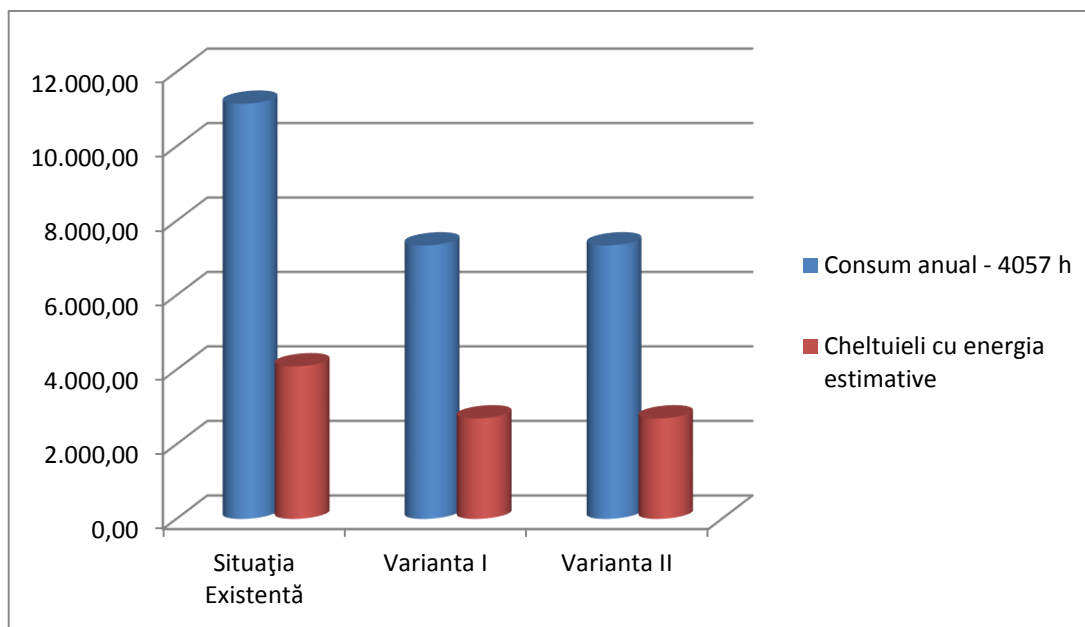


Fig. 37. Comparatie consum anual si cheltuieli energie cartier Unirii Sud 5.2.



Analizând cele 2 scenarii se desprind următoarele date:

- în **prima variantă** avem în condițiile unei creșteri a numărului de aparate cu **68,62%**, o scădere a consumului și implicit a cheltuielilor cu energia de aproximativ **46,48%** față de situația actuală. În aceste condiții primăria ar beneficia de o sumă suplimentară la buget de aproximativ **41.391,75 lei fără TVA** (reprezentând economii realizate din scăderea cheltuielilor cu energia) anual, iar cetățenii orașului vor beneficia de un iluminat de calitate ridicată conform standardelor;

- în cea de **a doua variantă** aparatele ar crește ca număr, cu un procent de **69,33%** față de situația actuală, însă scăderea consumurilor și a cheltuielilor cu energia va fi de aproximativ **47,01%** datorită utilizării energiei electrice din surse regenerabile. Iar în aceste condiții primăria ar beneficia de o sumă suplimentară la buget de aproximativ **41.864,57 lei fără TVA** (reprezentând economii realizate din scăderea cheltuielilor cu energia) anual.

- în ambele variante, la aceste reduceri se vor adăuga și economiile rezultate din reducerea cu aproximativ **88,46%** a costurilor legate de întreținerea și mentenanța a sistemului. De fapt în primii 5 ani cheltuielile estimate pentru întreținere vor fi aproape zero, deoarece vom avea un SIP nou cu echipamente aflate în perioada de garanție. În aceste condiții suma economisită din bugetul anual al primăriei va fi de aproximativ **13.027.86 lei fără TVA** în condițiile unui iluminat nou și modern care va crește senzația de securitate a cetățenilor și va duce la diminuarea accidentelor și a furturilor în condițiile unui grad crescut de confort.

5.2. Selectarea și justificarea scenariului opțiunii recomandate

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

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

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



Analizând cele 2 scenarii recomandarea noastră este următoarea:

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

5.3. Descrierea scenariului/opțiuni optime recomandate

a) Obținerea și amenajarea terenului

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

Zonele ce fac obiectul proiectului și pe care se vor realiza lucrările de modernizare a rețelelor de iluminat public sunt: Cartier Broșteni, Cartier Micro V, Cartier Obor, Cartier Dorobanți I și Cartier Unirii Sud. Detaliile de amplasare a noului sistem se regăsesc în piesele desenate anexate studiului.

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

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

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

c) Soluția Tehnică

Descrierea operațiunilor care se vor executa în cadrul investiției

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

- Întreruperea alimentării cu energie a aparatelor de iluminat existente;
- Demontarea aparatelor de iluminat existente;
- Demontarea brațelor de susținere și a brățărilor existente;
- Realizarea rețelei de alimentare subterane;
- Montarea prizelor de pământ LEA 0,4kV;
- Instalare stâlpi metalici;
- Montare brațe de susținere pe stâlpii metalici;
- Montarea aparatelor de iluminat;
- Instalarea kitului de alimentare din sursă fotovoltaică;
- Realizare conexiuni;
- Instalarea sistemului inteligent de management prin telegestiune;
- Configurare inițială sistem de telegestiune;
- Testare, verificare și punere în funcțiune;
- Măsurarea parametrilor luminotehnici.



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

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

În cadrul execuției, NU SE VA INTERVENI PE ACTUALUL SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC, proiectul presupune doar debransarea aparatelor de iluminat de la rețeaua existentă, demontarea aparatelor de iluminat existente și a brațelor de susținere, atât în Varianta I cât și în Varianta II.

Trasarea rețelei de alimentare subterane

Pentru realizarea rețelei electrice de distribuție în cabluri subterane, acestea se pozează direct în pământ, în tuburi și blocuri de cabluri sau în galerii edilitare comune cu alte utilități, atunci când în zona respectivă se adoptă astfel de soluții. Ținând cont și de prevederile legii 230/2006 dar și de considerente de ordin estetic și practic, propunerea noastră este de a se adopta o soluție de trecere a rețelei în subteran.

Liniile electrice subterane de joasă tensiune pentru alimentarea iluminatului public stradal proiectat se vor executa pe domeniul public, cu preponderență în zona verde a străzilor, astfel încât să nu afecteze rețelele utilitare proiectate în zonă, cu care acestea trebuie să coexiste.

Adâncimea de pozare va fi de 0,7-0,8m și se vor respecta distanțele și apropierile impuse de normativul NTE 07/2006 privind distanțele minime între cabluri pozate în pământ și diverse rețele, construcții sau obiecte.

Pentru asigurarea protecției rețelei de iluminat și a realizării instalației de legare la pământ, odată cu executarea rețelei de cablu în același profil de șanț se va monta pe tot traseul, paralel cu acesta o platbandă de Ol.Zn 25x4 mm, acest electrod orizontal se leagă la prizele de pământ proiectate la capetele de rețea și la punctele de alimentare. Cablul va fi introdus în țeava corugată cu diametrul adecvat secțiunii cablului.

La subtraversările de străzi, parcuri, alei carosabile s-a prevăzut profilul de șanț ” T ” care cuprinde tuburi de protecție pentru cabluri, din PVC-G cu dn=90 mm. Toate suprafețele se vor reface la starea lor inițială, iar excedentul de pământ rezultat din săpătura se va transporta într-un loc de depozitare indicat de beneficiar.

Distanțele minime față de instalațiile edilitare în conformitate cu **NTE 007/08/00** sunt:

- 1,5 m față de termoficare;
- 1,0 m față de fluide combustibile;
- 0,6 m față de gaze iar pentru cablurile montate în tuburi 1,5-2m în funcție de presiunea gazului;
- în plan vertical: 0,25m față de apă și canal;
- 0,5 m față de cablurile de telefonie.



“Distanțe minime între cablurile pozate în pământ și diverse rețele, construcții sau obiective”. Săpătura în zona traseelor de cabluri existente se va realiza numai manual, cu supraveghere din partea personalului de exploatare al Electrica SA. De asemenea pe tot traseul cablurilor săpăturile se vor realiza cu atenție cuvenită în zonele de coexistență cu alte utilități, după cum reiese din avizele solicitate prin certificatul de urbanism.

După terminarea lucrărilor de pozare a cablurilor, trotuarele, bordurile carosabilului, carosabilul și zonele verzi, vor fi refăcute la starea lor inițială. Pământul și alte resturi rezultate din săpături vor fi încărcate în autobasculante și transportate în afara orașului, în locurile indicate de beneficiar.

La pozarea cablurilor se va prevedea o rezervă de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea capetelor terminale și a manșoanelor. Pentru rezervare, la capetele terminale se va prevedea lungimea necesară refacerii o singură dată a capătului terminal respectiv.

Razele minime de curbura ale cablurilor ce trebuie respectate la manevrări și la fixare, în cazul în care nu sunt indicate de unitățile producătoare pentru cablurile cu izolație și manta din PVC armate sau nearmate sunt:

- cu conductoare rotunde: 15 D;
- cu conductoare sector: 20 D.

Adâncimea minimă de pozare a cablurilor de energie electrică cu tensiunea nominală până la 0,4 kV va fi **de min. 0,8 m**. Cablurile se pozează în șanțuri, **între două straturi de nisip de cca. 10 cm fiecare**, peste care se pune **folie avertizoare**. Peste folia avertizoare se pune pământul rezultat din săpături, din care s-au îndepărtat prin greblare, corpurile care ar putea deteriora cabele.

Ordinea de asezare a cablurilor electrice in trotuare dinspre clădire spre carosabil este:

- cabluri de distribuție de joasă tensiune
- cabluri de distribuție de medie tensiune
- cabluri telefonice, fir pilot
- cabluri de joasă tensiune iluminat public

Distanța minimă pe orizontală între cabluri pozate în pământ cu tensiunea de 1-20 kV, **va fi de 7 cm**. Distanța se mărește la 25 cm în cazul cablurilor monofazate pozate în treflă (MT).

În vederea realizării lucrării se impune ca stâlpii, deoarece sunt prevăzuți cu fundații turnate din beton, să aibă montate încă din faza de turnare câte două tuburi din PVC cu dn=50 mm pentru trecerea cablului precum și a platbenzii de oțel care face legătura stâlpului la priza de pământ comună.

După fixarea stâlpului și întărirea fundațiilor suprafața din jur se va sclivisi sau se va acoperi cu pământ vegetal pentru a nu permite baltirea apei.

Stâlpul este prevăzut cu ușită de vizitare pentru accesul la placa de conexiuni. Alimentarea stâlpului se face în modul intrare/ieșire și se realizează cu cablu de tipul RV-K 5x25 mmp, respectiv RV-K 5x16 mmp în funcție de calculul de secțiune al cablului, prevăzut în proiectul tehnic. De pe placa de conexiuni se fac racordurile la corpurile de iluminat.

Pentru a optimiza traseul cablurilor astfel încât căderile de tensiune să fie minime s-au conceput circuitele cu lungimi optime astfel încât să se alimenteze cât mai multe aparate de iluminat pe un circuit. Pentru extinderile scurte, până în 500 m se vor realiza racordări la blocurile de măsură și protecție existente. Pentru cele pe zone mai lungi peste 500 m se va verifica în cadrul proiectului dacă este nevoie de un bloc nou. În cazul în care este nevoie de unul nou acesta se va amplasa în centrul de greutate al consumului, fiind racordat în postul de transformare cel mai apropiat.



Atât la blocurile de măsură și protecție cât și la toți stâlpii LES 0,4 kV proiectate vor fi prevăzute **prize de pământ de max. 4 Ω** .

Fiecare stâlp metalic al rețelei este prevăzut cu bornă de pământare (surub M10) se va racorda la electrodul orizontal din platbanda de OI.Zn 40x4 mm.

Pentru protejarea cablului la trecerea prin fundația stâlpului se prevede teava PVC (rigid sau flexibil) dn=50 mm. Pozarea cablului de energie se va realiza la o adâncime de cca. 0,8 metri, profil de șant de tip M, cu respectarea distanțelor normate față de celelalte obiective, în acest sens se vor respecta distanțele de apropiere prevăzute în normativ.

Toate cablurile LES 0,4 kV proiectate se vor monta în tub PVC gofrat cu dn=50mm.

La pozarea cablurilor nu se va arunca peste cablu cărămizi, piatră sau bucăți de beton, rezultate ca urmare a spargerilor de borduri sau platforme betonate. Peste cablu, în profilul de șanț de tip M se va monta un strat de nisip și folie avertizoare din PVC.

Subtraversarea căilor de circulație

Adâncimea de pozare va fi de **minim 1m**. La subtraversarea căilor de circulație (drumuri), cablurile de energie electrică se introduc în **tuburi sau țevi**. Țevile din materiale termoplastice (PVC) se recomandă a fi tip construcție grea. Raportul dintre diametrul interior al tubului și diametrul exterior al unui cablu trebuie să fie:

- minim 2,8 în cazul tragerii a 3 cabluri monofazate în același tub;
- minim 1,5 în cazul tragerii unui singur cablu în tub.

La pozarea tuburilor PVC se va turna un **strat de beton de cca. 150 mm grosime pe fundul șanțului**, pe toată lățimea acestuia și pe toată lungimea +200-300 mm de la bordură cu o înclinație de cel puțin 0,1 % spre unul din capete (pentru a nu opri apa în tub) și apoi se va turna **al doilea strat de beton de cca. 150 mm grosime** peste tuburile de protecție pe aceeași lungime și lățime ca primul strat.

Umplerea șanțului cu pământ se va face în straturi succesive de cca. 200 mm grosime, bine bătute cu maiul. Extremitățile tuburilor trebuie obturate, astfel încât cablul să rămână fixat axial în tubul de trecere. Tragerea cablului prin subtraversări se va face numai cu ajutorul ciorapului sau a capului de tras.

Pozarea cablurilor se face prin derularea acestora de pe tamburi (sprijiniți pe capre de derulare). După ce se lasă o rezervă de cca. 2 m cablul se taie.

După pozarea cablurilor și fixarea acestora pe console și suporturi metalici se execută capetele terminale.

Învelișurile metalice ale cablurilor de j.t. și conductoarele de nul ale acestor cabluri se vor lega la priza de pământ a BMPIIP-ului respectiv.

La executarea instalației de legare la pământ vor fi aplicate prevederile fișei tehnologice FS 4/86 și îndreptarul de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ IRE-lp 30/90 și IRE-lp 35/90.

Montarea prizelor de pământ pentru LEA 0,4kV proiectată

Se vor monta prize de pământ la toți stâlpii cu aparataj. Valorile prizelor de pământ vor fi de maxim 4 Ω indiferent de locul de montaj. Realizarea prizelor de pământ se va face în conformitate cu fișele tehnologice specifice și 3.2.Lj-FT-47/2010 - "Executarea liniilor electrice aeriene de joasă tensiune".



Refacerea infrastructurii după realizarea rețelelor.

Condițiile de refacere a infrastructurii sunt prevăzute în Regulamentul pentru emiterea avizului de executare lucrări la rețele tehnico-edilitare aflate pe domeniul public și privat al Municipiului Buzău.

Aceste lucrări pot fi executate numai cu acordul administratorului drumurilor din Municipiul Buzău, și numai după obținerea autorizației de construcție, care reglementează modul în care se vor executa lucrările în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Condiții specifice la realizarea liniilor electrice subterane

Dacă cu ocazia executării lucrărilor de săpături sunt descoperite instalații subterane nesemnificate în prealabil, se va opri și se va stabili natura acestor instalații, șeful de lucrare luând măsuri pentru evitarea deteriorării instalațiilor respective. De asemenea vor fi respectate condițiile din avizele de coexistență, mai ales în privința acordării asistenței tehnice.

Săpăturile în apropierea cărora se circulă vor fi marcate vizibil și prevăzute cu mijloace de protecție corespunzătoare pentru prevenirea căderii mijloacelor de transport sau a persoanelor.

Pământul provenit din săpături trebuie așezat la o distanță de cel puțin 0,5 m de la marginea pereților săpăturilor.

Condiții restrictive

Verificări pentru linii electrice în cablu

Nomenclatorul verificărilor pentru linii electrice de energie în cablu conform PE 116/94 cuprinde:

- verificare manta (înveliș de protecție) din PVC sau PE;
- verificarea continuității și identificarea fazelor;
- verificarea rezistenței ohmice la conductoare și ecrane;
- verificarea rezistenței de izolație;

Cerințele de mediu în timpul executării verificărilor vor fi:

- temperatura minimă: -30°C ;
- temperatura maximă: $+70^{\circ}\text{C}$;
- umiditatea maximă: 100% la 20°C ;
- aciditatea solului: normală;
- altitudinea maximă: 2000 m.

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



Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări

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

Aparatele de iluminat stradal vor avea următoarele caracteristici:

- Alimentare electrică: 230V/50Hz;
- Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66;
- Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66;
- Rezistență la impact (minim) IK08;
- Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II ;
- Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul):
 - temperatura de culoare $T_c = 3000$ K;
 - indicele de redare al culorilor $R_a \geq 80$;
- Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:
 - asigurarea funcționării cu factorul de putere $>0,92$, pentru funcționare la 100%;
 - permite comunicarea cu componentele de comandă ale sistemelor de telegestiune, cel puțin prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V;
 - permite reducerea fluxului luminos cu minim 90% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%;
- Echipat cu dispozitiv de control individual fără fir, care permite comanda și controlul independent al aparatului de iluminat; controlează aparatul de iluminat conform profilurilor de funcționare definite la nivel de grup de funcționare; permite utilizarea cel puțin a protocoalelor de comunicare 1-10 V sau DALI; va îndeplini cel puțin funcțiile descrise în caietul de sarcini;
- Durata de viață 100.000 ore cu păstrarea a minim 70% din fluxul luminos inițial;
- Integrabil în sistem de telegestiune;
- Detalierea componentelor se regăsește în fișele tehnice.

Aparatele de iluminat pietonal/ornamental vor avea următoarele caracteristici:

- Grad de protecție compartiment optic IP66 ;
- Grad de protecție compartiment accesorii electrice IP66;
- Rezistență la impact pentru întregul aparat IK08;
- Protecție împotriva electrocutării: Clasa I;
- Sistem de montaj în vârf de stâlp;
- Temperatura de culoare $T_c = 3000$ K;
- Indicele de redare al culorilor $R_a \geq 80$;
- Distribuția luminoasă va fi de tip stradal sau spații deschise și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra LED-urilor;
- Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:



- permite comunicarea cu componentele de comandă ale sistemelor de telegestiune, cel puțin prin protocoale de comunicare DALI sau 1-10V;
- permite reducerea fluxului luminos cu minim 90% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%;
- asigurarea funcționării cu factorul de putere $>0,95$;
- Durata de viață 100.000 ore cu păstrarea a minim 70% din fluxul luminos inițial;
- Integrabil în sistem de telegestiune;
- Detalierea componentelor se regăsește în fișele tehnice.

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

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

Stâlpii metalici folosiți vor avea caracteristicile menționate în proiectul luminotehnic. Stâlpii vor fi **montați încadrat în fundație de beton și vor avea ușa de vizitare la baza stâlpului, unde va fi montată și cutia de conexiuni prevăzută cu siguranțe de protecție.**

Stâlpii de iluminat destinați pentru extinderi/reîntregiri ale SIP vor avea următoarele caracteristici:

- Stâlp conic cu flanșă, realizat din oțel, rotund, zincat la cald, prevăzut cu sudură invizibilă;
- Diametrul la bază (minim): - stâlp 4m - \varnothing 120mm;
- stâlp 6m - \varnothing 145mm;
- stâlp 8m - \varnothing 170mm;
- Diametru la vârf (minim) \varnothing 76mm pentru a permite montarea în vârf a aparatului de iluminat sau a unei console de \varnothing 76mm;
- Grosime perete (minim): 3mm și 4mm;
- Prevăzut în partea inferioară cu ușă de vizitare, cu sistem antiefracție (cheie);
- La bază, stâlpul este prevăzut în interior cu o cutie de conexiuni (se consideră componentă a acestuia);
- Distanța de la partea inferioară a stâlpului la ușa de vizitare cuprinsă între minim 500mm - maxim 600mm;
- Ușa de vizitare: - stâlp 4m - dimensiuni ușă de vizitare (minim), $l \times h = 75 \times 400$ mm;
- stâlp 6m - dimensiuni ușă de vizitare (minim), $l \times h = 85 \times 400$ mm;
- stâlp 8m - dimensiuni ușă de vizitare (minim), $l \times h = 100 \times 400$ mm;
- Montaj aparat de iluminat pe braț de prindere sau în vârf de stâlp;
- Marcaj CE.

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

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



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

Cutiile de conexiune vor avea următoarele caracteristici:

- Montaj în interiorul stâlpului;
- Grad de protecție min IP44;
- Clasa de izolație I sau II;
- Dimensiuni maxime (LxIxH): 70x60x310mm, respectiv 60x60x300mm;
- Carcasă din material termoplastic, rezistent la impact (minim IK 08) și la foc;
- Cutiile mini vor permite racordarea prin partea inferioară a (minim) 3 cabluri cu 5 conductoare cu secțiunea de 16mm², iar prin partea superioară a (minim) 2 cabluri cu 3 conductoare cu secțiunea de 2,5 mm²;
- Cutiile maxi vor permite racordarea prin partea inferioară a (minim) 3 cabluri cu 4 conductoare cu secțiunea de 10 mm², iar prin partea superioară a (minim) 2 cabluri cu 3 conductoare cu secțiunea de 2,5 mm²;
- În interior trebuie să fie echipată cu minim 4 borne care să permită conectarea cablurilor specificate mai sus, cu un portfuzibil ce va permite echiparea cu siguranța fuzibilă de maxim 6A și cu fuzibil dimensionat corespunzător pentru protecția componentelor de iluminat.

Kit-ul fotovoltaic

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

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

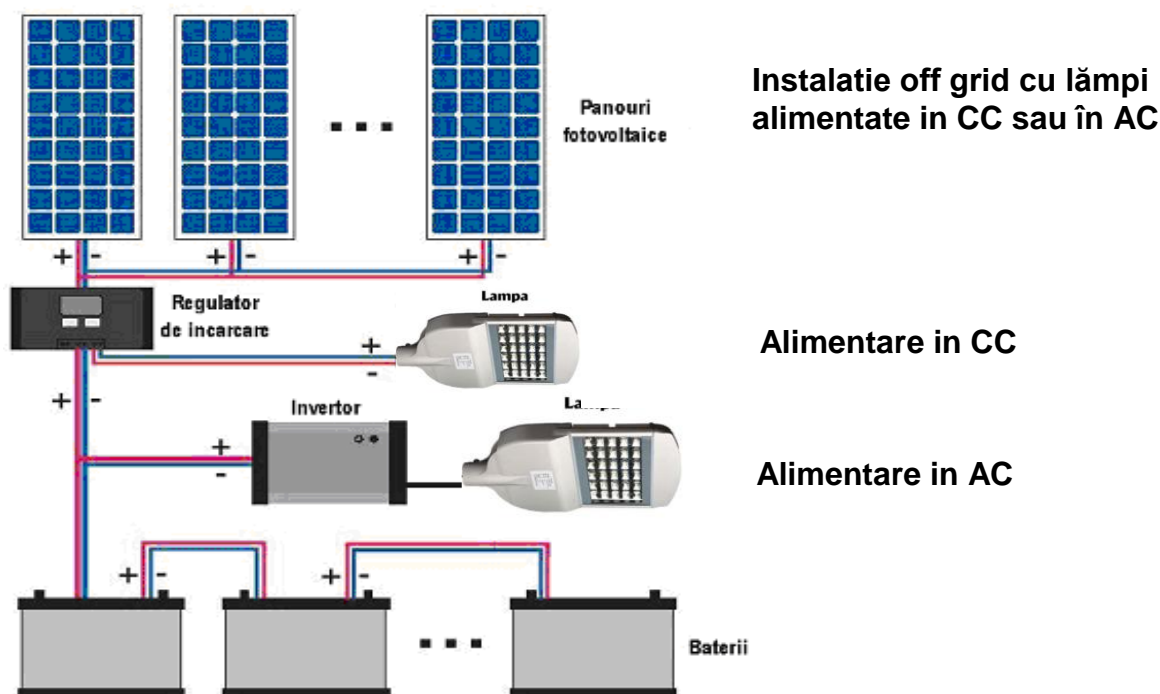


Fig. 38. Schița detaliu sistem de iluminat

Panouri solare fotovoltaice

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

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

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

Se cunosc diferite variante tehnologice de panouri solare fotovoltaice.

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

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

Panourile și instalațiile fotovoltaice pot oferi avantaje multiple. Pot fi folosite în alimentarea cu energie electrică a clădirilor civile, spitalelor, școlilor, sălilor de sport, în iluminatul zenital, la climatizarea de confort cu terminale de tip ventilo-convect, protejarea fațadelor și închiderea trapelor, chepengurilor și luminatoarelor, alimentarea



sistemelor de evacuare a fumului, incinerarea resturilor organice menajere, etc. De asemenea permit o largă autonomie pentru diverse aplicații mobile, cum ar fi sistemele de calcul și aparatele de măsură, în zonele rurale lipsite de electricitate, panourile solare fotovoltaice alimentează pompele hidraulice într-o manieră fiabilă și ecologică, precum și instalațiile de telecomunicații și iluminat.

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

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

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

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

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

Este compus din :

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

Controlerul local

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

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

Încărcătorul solar poate fi utilizat pentru alimentarea directă a consumatorilor de curent continuu, sau în tandem cu un invertor de baterii pentru alimentarea consumatorilor de curent alternativ, formând împreună cu acesta sisteme fotovoltaice de tip magistrală de



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

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

Invertor DC/AC respectiv transformator AC/DC

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

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

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

Invertoarele de baterii bidirectionale sunt utilizate în sistemele fotovoltaice de tip magistrală de curent alternativ și asigură, pe lângă conversia energiei de curent continuu stocată în acumulatori, în energie de curent alternativ și controlul tensiunii și al curentului de încărcare al bateriilor.

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

Acumulatorii cu gel

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

Bateriile cu Gel sunt indicate în cazul sistemelor de iluminat public deoarece sunt foarte stabile, suportă un număr mai mare de încărcări-descărcări și au o durată de viață superioară celorlalte tipuri de baterii. Ele au electrolitul sub forma unei mase vâscoase și imobile, având acidul sulfuric reținut în gel. Pot fi instalate în orice poziție, au rezistență mare la temperaturi scăzute, șocuri și vibrații, dar necesită tensiuni de încărcare mai mici decât



În cazul bateriilor din clasa lichid și de asemenea nu necesită încărcare de egalizare. În plus ele sunt mult mai Eco comparativ cu celelalte deoarece nu conțin plumb.

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

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

Sistemul de management prin telegestiune

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

Este un sistem avansat de telegestiune, capabil să controleze, să monitorizeze, să măsoare și să gestioneze funcționarea în parametrii optimi a rețelei de iluminat public a unei localități, indiferent de poziția geografică a acesteia, tipologia rețelei de alimentare cu energie electrică sau alte condiții locale de funcționare a sistemului de iluminat public, cu obținerea de reduceri semnificative de emisii de CO₂, de consum de energie electrică și de costuri de exploatare și îmbunătățind, în același timp, fiabilitatea sistemelor de iluminat public.



Fig. 39. Schema sistem de management prin telegestiune

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

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

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



Fig. 40. Nivele de dimming în funcție de fluxul de trafic

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

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

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



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



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



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

Componente:

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



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

Importanța acestui dispecerat, vine odată cu implementarea sistemului de management prin telegestiune, care odată va oferi informații importante cu privire la consumuri, costuri, alerte, localizare aparat/aparate de iluminat cu probleme, ș.a.m.d. Totodată de aici se vor prelua rapoarte, se vor realiza programe orare ale iluminatului în funcție de tipul și clasa străzilor/zonelor, programare a timpilor de dimare a surselor luminoase, sau simpla comandă on/off în funcție de orele stabilite.

Instruirea personalului

Personalul va fi instruit în perioada de implementare a soluției alese, de către reprezentantul furnizor de echipamente și vor participa activ la configurația sistemului de management prin telegestiune.

Cheltuielile aferente instruirii personalului sunt regăsite în devizul general, la capitolul instruire personal.



d) Probe Tehnologice și Teste

Înainte de începerea lucrărilor conducătorul lucrării se va asigura că în zonă nu există instalații subterane, iar dacă există se vor lua toate măsurile pentru protejarea acestora și înlăturarea eventualelor pericole care le-ar putea provoca deteriorarea lor.

În cazul în care pe parcursul execuției vor fi întâlnite instalații subterane neidentificate anterior, șeful de lucrare va lua măsuri pentru identificarea acestora și va dispune luarea de măsuri corespunzătoare de comun acord cu proprietarul instalației, pentru evitarea accidentelor.

La executarea lucrărilor de-a lungul căilor de circulație, șeful de lucrare va lua măsuri pentru evitarea accidentelor, de asemenea gropile care rămân nesupravegheate vor fi acoperite sau împrejmuite și semnalizate. Saparea gropilor se va face cu puțin timp înainte de turnarea betonului pentru fundațiile stâlpilor. La recepția gropilor pentru fundații, se va încheia un proces verbal de lucrări ascunse, cu precizarea dimensiunilor în plan, adâncimea gropii și natura terenului întâlnit.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

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

Varianta I:

Valoare totală investiție:

- **19.289.734,67 Lei / 4.146.546,58 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

- **16.235.301,48 Lei / 3.489.961,62 Euro** fără TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

Din care construcții-montaj (C+M):

- **15.800.948,44 Lei / 3.396.592,52 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

- **13.278.107,93 Lei / 2.854.279,43 Euro** fără TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

Varianta II:

Valoare totală investiție:

- **20.091.706,99 Lei / 4.318.939,59 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

- **16.910.315,57 Lei / 3.635.063,54 Euro** fără TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

Din care construcții-montaj (C+M):

- **16.476.563,16 Lei / 3.541.823,55 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

- **13.845.851,40 Lei / 2.976.322,31 Euro** fără TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

Detalierea valorilor semnificative ale investiției sunt prezentate în Devizul general (Vezi **Anexa Nr. 7**).



b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții – și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare, pentru varianta aleasă:

Indicatori de proiect

Capacități (în unități fizice și valorice)

Nr. aparate (corpuri) de iluminat instalate prin proiect: **955 buc;**

Nr. de puncte luminoase controlate prin telegestiune: **955 buc;**

Nr. de stâlpi noi instalați prin proiect: **693 buc;**

Nr. de stâlpi păstrați în proiect: **135 buc;**

Nr. brațe de prindere: **735 buc;**

Nr. surse de energie regenerabilă utilizată (panouri fotovoltaice): **64 buc;**

Nr. acumulatori: **64 buc;**

Dispozitiv de control și protecție de încărcare/descărcare: **32 buc;**

Nr. invertoare monofazice: **32 buc;**

Lungime sistem rețea de iluminat public extindere: **22,1 km.**

Nr. Crt.	Indicator proiect	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
	(suplimentari, în funcție de ce se realizează prin proiect)		
1	Lungime sistem de iluminat public creat/modernizat/extins (ml)	14.904	22.100
2	Surse de energie regenerabila utilizate (Nr.)	0	64
3	Nivel de iluminare mediu (lx)	P3: 1,83	P3: 8,28
		P4: 3,05	P4: 6,81
4	Nivel de luminanță medie menținută minimă	M4: 0,40	M4: 0,77
		M5: 0,37	M5: 0,51
5	Numărul de corpuri de iluminat instalate prin proiect	564	955
6	Numărul de puncte luminoase controlate prin telegestiune	0	955
7	Numărul de stâlpi instalați prin proiect	0	693

Tabel 25. Indicatori de proiect conform ghidului specific



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

Creșterea numărului de aparate de iluminat: **minim 69,33%**;
 Scăderea puterii instalate totale: **minim 44,39%**;
 Scăderea consumului de energie electrică: **minim 47,01%**;
 Consum actual de energie electrică estimat: **242.641,06 kWh/an**;
 Consum estimat de energie electrică după investiție: **128.568,67 kWh/an**;
 Reducerea consumului de energie electrică: **114.072,39 kWh/an**;
 Reducerea emisiilor de CO₂ (Furnizorul: Electrica Furnizare S.A. - Emisii specifice de CO₂: 61,26 g/kWh) cu: **minim 47,01%**;
 CO₂ Situația Existentă – **14,86 echiv. tone CO₂**
 CO₂ Situația Propusă – **7,88 echiv. tone CO₂**
 Reducere tone echivalent petrol (Normă Metodologică ANRE – Audit Energetic – Coef. de transformare: 1MWh=0,086 tep) cu: **minim 47,01%**
 Tone echivalent petrol – Situația Existentă: **20,87 T**
 Tone echivalent petrol – Situația Propusă: **11,06 T**

Nr. Crt.	Indicator de rezultat		
	Consumul de energie finală în iluminatul public/ GWh		
	Indicator de realizare (de output)	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
1	Scăderea consumului anual de energie primară în iluminat public (kwh/an)	242.641,06	128.568,67
2	Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echiv tone de CO ₂)	14,86	7,88

Tabel 26. Indicatori de realizare (de output) conform ghidului specific



Nivel de luminanță medie menținută [cd/m^2]:

Nr. Crt.	Clasa de iluminat	Nivel de luminanță medie menținută					
		Situția Existentă			Situția Propusă		
		Număr profile - Existente	Medie / Profile	Medie / Profil	Număr profile - Propuse	Medie / Profile	Medie / Profil
			Lm [cd/m^2]	Lm [cd/m^2]		Lm [cd/m^2]	Lm [cd/m^2]
1	M4	2	0,79	0,40	2	1,53	0,77
2	M5	18	6,64	0,37	16	8,19	0,51
Total:		20			18		

Tabel 59. Media nivelelor de luminanță medie menținută pe clase de iluminat

Nivel de iluminare mediu [lx]:

Nr. Crt.	Clasa de iluminat	Nivel de iluminare mediu					
		Situția Existentă			Situția Propusă		
		Număr profile - Existente	Medie / Profile	Medie / Profil	Număr profile - Propuse	Medie / Profile	Medie / Profil
			Emed [lx]	Emed [lx]		Emed [lx]	Emed [lx]
1	P3	3	5,49	1,83	5	41,41	8,28
2	P4	6	18,32	3,05	6	40,84	6,81
Total:		9			11		

Tabel 60. Media nivelelor de iluminare medie menținută pe clase de iluminat

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

Așa cum se poate observa și în graficul de execuție al investiției durata estimată după semnarea contractului de lucrări este de **15 luni (Varianta I și Varianta II)**.

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

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

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

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

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

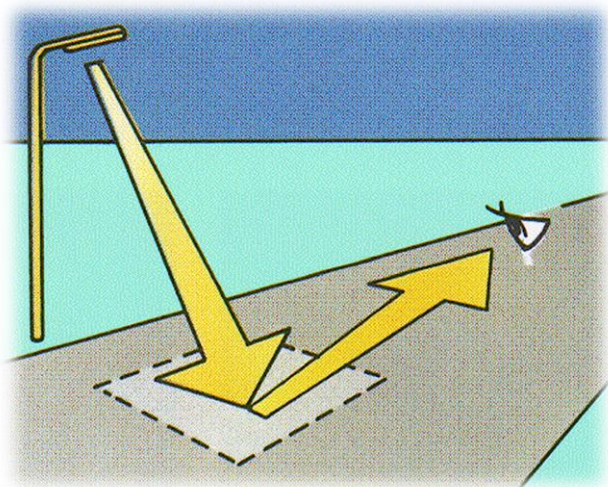


Foto 3. Efectuare măsurători

În faza de operare reglementările principale sunt cele prevăzute în Regulamentul de funcționare a serviciului de iluminat al Municipiului Buzău. Aceste reglementări și indicatorii aferenți trebuie să fie în conformitate cu prevederile regulamentului cadru al A.N.R.S.C.



Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier

Cheltuieli pentru lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier:

- construirea provizorie sau amenajarea, la construcțiile existente, de vestiare/barăci/spații de lucru pentru personalul din șantier, grupuri sanitare, rampe de spălare auto, depozite pentru materiale;
- branșarea/ racorduri la utilități, împrejmuiri, panouri de prezentare, pichete de incendiu (după caz);
- cheltuieli cu platforme tehnologice, rețele de iluminat și forță;
- cheltuieli destinate căilor de acces;
- cheltuielile de desființare a șantierului;
- montajul utilajelor și echipamentelor necesare desfășurării activității;
- cheltuielile aferente construcțiilor provizorii pentru protecția civilă;
- cheltuielile necesare readucerii terenurilor ocupate la starea lor inițială la terminarea executiei lucrarilor cu excepția cheltuielilor aferente pct. 1.3. "Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială" - Deviz general.

Cheltuieli conexe organizării de șantier

Se cuprind cheltuielile pentru:

- obținerea autorizației de construire/ de desființare a lucrărilor de organizare de șantier;
- taxe de amplasament;
- închirieri semne de circulație
- întreruperea temporară a rețelelor de transport sau distribuție de apă, canalizare, agent termic, energie electrică, gaze naturale, a circulației rutiere, feroviare, navale sau aeriene,
- contractele de asistență cu poliția rutieră,
- contractele temporare cu furnizorii de utilități și cu unitățile de salubritate;
- taxă depozit ecologic;
- chirii pentru ocuparea temporară a domeniului public;
- costurile apei și energiei electrice utilizate în incinta organizării de șantier.



Organizarea lucrărilor

Pentru fiecare lucrare de canalizare LES, executantul (șeful de lucrare), va lua în primire traseul, în conformitate cu documentația de proiectare și cu avizele și acordurile emise în acest scop.

Se va întocmi un Proces Verbal de predare-primire amplasament, cu proprietarul terenului în care se vor specifica dimensiunile și tipul pavajelor sau a spațiilor verzi care trebuie decopertate.

În vederea pregătirii execuției canalizărilor LES 0,4 kV, trebuie să se parcurgă, prin grija responsabilului de lucrare, în general, următoarele etape:

- studierea documentației tehnice de proiectare privind suficiența și conținutul pieselor scrise și desenate, avizelor și acordurilor

- studierea amănunțită a traseului a traseului canalizării pentru LES 0,4 kV, confruntarea cu planurile din proiect propunându-se eventuale modificări de traseu. Executarea, dacă se consideră necesar de sondaje, în anumite puncte ale traseului canalizării,

- stabilirea ordinii și a metodelor de execuție a săpăturilor și a montării cablurilor, în funcție de lungimile acestora de pe tamburi și de condiții impuse de traseu;

- fixarea punctelor de amplasare a tamburilor cu cablu;

- verificarea locurilor pentru depozitarea materialelor, a sculelor, dispozitivelor și utilajelor necesare la lucrare.

Etapele lucrărilor:

- pregătirea traseului canalizării la LES de 0,4 kV;

- pregătirea traseului cablului;

- desfacerea pavajelor;

- executarea șanțurilor;

- executarea profilelor de șanțuri;

- executarea subtraversării carosabilului;

- executarea liniilor subterane protejate prin tuburi;

- desfășurarea și pozarea cablurilor;

- astuparea șanțurilor;

- plantarea și echiparea stâlpilor:

- pregătirea stâlpilor;

- plantarea stâlpilor;

- alimentarea stâlpilor

- fixarea stâlpilor

- refacerea ternului;

- realizare instalație treceri de pietoni;

- instalare kit fotovoltaic;

- montarea consolelor și a aparatelor de iluminat public;

- racordarea noilor aparate de iluminat;

- demontarea vechilor aparatelor de iluminat;

- instalarea sistemului de management prin telegestiune;

- verificare instalație și teste;

- recepție lucrări și punere în funcțiune.



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

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

La acestea se vor adăuga în funcție de tipul cheltuielilor și resurse provenind de la bugetul de stat și/sau bugetul local al Municipiului Buzău.

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

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

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



Capitolul VI

6. Urbanism, acorduri și avize conforme

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

Certificat de urbanism **Nr. 238 din 28.03.2017.**

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

Extrasele de carte funciară, care vizează străzile și zonele care fac parte din prezentul proiect, sunt parte anexată a acestuia.

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

Aviz al autorității competente pentru protecția mediului :

- **Agentia pentru Protecția Mediului Buzău:**

Decizia Etapei de Încadrare **Nr. 100 din data de 13.06.2017.**

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților:

Compania de apă Buzău : apă și canalizare

Societates de Distribuție a Energiei Electrice Muntenia Nord S.A.: alimentare cu energie electrica

- Aviz de amplasament favorabil **Nr. 30301709662 / 11.05.2017**

Alimentare cu energie termică:

Distrigaz sud : gaze naturale

Telekom : servicii de telefonie

Regia autonomă Municipală Buzău



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

Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară Buzău:

- Proces verbal de recepție **Nr. 67/2018**, Întocmit: **07.02.2018**,
Privind lucrarea: **8634 din 02.02.2018**.
- Proces verbal de recepție **Nr. 68/2018**, Întocmit: **07.02.2018**,
Privind lucrarea: **8686 din 02.02.2018**.

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

- Acord serviciul Poliției rutiere Buzău

- Reglementare situație juridică a terenurilor afectate de lucrări



Capitolul VII

7. Implementarea investiției

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

UAT Municipiul Buzău, Str, Unirii Nr. 163 , Buzău , jud Buzău , România

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

Varianta II – 29 luni

Anul 1: Obținere finanțare, proiectare și achiziții publice
- **1.286.593,00 Lei** fără TVA

Anul 2: Execuția lucrărilor și asistență tehnică
- **9.410.040,61 Lei** fără TVA

Anul 3: Finalizare lucrări și evaluare investiție
- **6.213.315,57 Lei** fără TVA



Nr. Crt.	Durată de implementare a obiectivului de investiții	Eșalonarea Investiției	Resurse Necesare	Valoare [LEI cu TVA]
1	Anul 1	Obținere finanțare	Consultant	1.286.593,00
			Proiectant	
			Verificator	
		Proiectare	Proiectant	
			Verificator	
		Achiziții publice	Experți	
2	Anul 2	Execuția lucrărilor	Personal calificat	9.410.040.61
			Personal necalificat	
			Diriginte șantier	
			Manager proiect	
		Asistență tehnică	Proiectant	
			Personal specific	
Manager proiect				
3	Anul 3	Finalizare lucrări	Personal calificat	6.213.315.57
			Personal necalificat	
			Diriginte șantier	
			Manager proiect	
		Evaluare investiție	Manager proiect	
			Proiectant	
			Verificator	
			Auditor financiar	
			Inspectori specialitate	
			Personal specific	
			Total General:	



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

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

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

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

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

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

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

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

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

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



Capitolul VIII

8. Concluzii și recomandări

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

- cea în care iluminatul se modernizează, prin adaugare, schimbare și extindere;
- cea în care pe lângă cele de mai sus se rezolvă și o problemă care ține de fiabilitate în timp, și anume: implementarea unui sistem de management prin telegestiune.

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

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

Utilizarea surselor de alimentare fotovoltaică aduce un plus la capitolul eficiență energetică mai ales dacă ținem cont de faptul că zona are o bună expunere solară ceea ce crește randamentul soluției.

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

Așa cum se poate vedea din analiza costurilor, chiar dacă necesită o investiție superioară varianta propusă care implică schimbarea totală pe LED, implementarea telegestiunii, utilizarea surselor de energie fotovoltaice, iluminarea specială a zonelor de conflict (intersecții, treceri de pietoni) este în final o variantă câștigătoare atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al siguranței traficului. Atunci când investiția este gândită pe termen lung, deoarece investiția are o valoare ridicată este bine ca Beneficiarul să ia în calcul accesarea de fonduri structurale nerambursabile, pentru a nu supune bugetul local la un efort ridicat.

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



BIBLIOGRAFIE ȘI STANDARDE

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



B. PIESE DESENATE

1. Plan de amplasare în zonă (Sc.1:6000)

Planșa 1- Plan de amplasare în zonă;

2. Planuri de situație existentă (Sc.1:1000)

Planșa 2.1. - Situația existentă Cartier Broșteni ;

Planșa 2.2. - Situația existentă Cartier Micro V;

Planșa 2.3. - Situația existentă Cartier Obor;

Planșa 2.4. - Situația existentă Cartier Dorobanți;

Planșa 2.5.1. - Situația existentă Cartier Unirii Sud;

Planșa 2.5.2. - Situația existentă Cartier Unirii Sud;

3. Planuri de situație propusă (Sc.1:1000)

Planșa 3.1. - Situația propusă Cartier Brosteni;

Planșa 3.2. - Situația propusă Cartier Micro V;

Planșa 3.3. - Situația propusă Cartier Obor;

Planșa 3.4. - Situația propusă Cartier Dorobanți;

Planșa 3.5.1. - Situația propusă Cartier Unirii Sud;

Planșa 3.5.2. - Situația propusă Cartier Unirii Sud;

3. Plan secțiuni caracteristice

Planșa 4 - Profil secțiune subtraversare.

Planșa 5 – Profil pozare cablu

Planșa 6 – Detaliu montare stâlpi metalici / fundații stâlpi

Planșa 7 – Detaliu talpă stâlp

Planșa 8 – Profil șanț

Planșa 9 – Priză de pământ 4 ohmi

Planșa 10 – Detaliu alimentare aparate de iluminat

C. ANEXE

Anexa Nr. 1 – Audit Energetic;

Anexa Nr. 2 – Centralizator Situație Existentă;

Anexa Nr. 3 – Audit Luminotehnic;

Anexa Nr. 4 – Centralizator Situație Propusă;

Anexa Nr. 5 – Calcule Luminotehnice;

Anexa Nr. 6 – Fișe Tehnice;

Anexa Nr. 7 – Deviz Investiție;

Anexa Nr. 8 – Grafic de realizare a investiției;

Anexa Nr. 9 – Centralizator ore de funcționare Iluminat Public.

Anexa Nr. 10 – Costuri de mentenanță

Anexa Nr. 11 – Plan de mentenanță, întreținere și reparații a SIP

Anexa Nr. 12 – Obiectiv de investiție aferent proiectului – numere carte funciară.