

HOTĂRÂREA NR. 776
privind aprobarea Studiului de Fezabilitate pentru obiectivul de investiții
„Concesionarea Serviciului de iluminat public din municipiul Craiova”

Consiliul Local al Municipiului Craiova, întrunit în ședința de îndată din data de 05.12.2013;

Având în vedere raportul nr.182532/2013 întocmit de Direcția Investiții, Achiziții și Licității prin care se propune aprobarea Studiului de Fezabilitate pentru obiectivul de investiții „Concesionarea Serviciului de iluminat public din municipiul Craiova”;

În conformitate cu prevederile art.44 alin.1 din Legea nr.273/2006 privind finanțele publice locale, modificată și completată și Hotărârii Guvernului nr.28/2008, modificată și completată, referitoare la aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și a metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenți;

În temeiul art.36 alin.2 lit.b coroborat cu alin.4 lit.d, art.45 alin.1, art.61 alin.2 și art.115, alin.1, lit.b din Legea nr.215/2001, republicată, privind administrația publică locală;

HOTĂRĂȘTE:

Art.1. Se aprobă Studiul de Fezabilitate pentru obiectivul de investiții „**Concesionarea Serviciului de iluminat public din municipiul Craiova**”, având următorii indicatori tehnico – economici:

Indicatori economici

1. Valoarea totală a investiției - 71.669,56 mii lei (16.211,53 mii euro)
din care construcții+montaj (C+M) - 51.088,66 mii lei (11.556,16 mii euro)
(inclusiv TVA) (1 euro=4,4209 lei)
2. Durata de realizare a investiției - 48 luni
Eșalonarea investiției: Inv/C+M (inclusiv TVA)
Anul I: reprezentând 25%= Inv/C+M : 17.917,39 mii lei/12.772,16 mii lei
Anul II: reprezentând 25%= Inv/C+M : 17.917,39 mii lei/12.772,16 mii lei
Anul III: reprezentând 25%= Inv/C+M : 17.917,39 mii lei/12.772,16 mii lei
Anul IV: reprezentând 25%= Inv/C+M : 17.917,39 mii lei/12.772,16 mii lei

Indicatori tehnici

- 18.090 aparate de iluminat noi și modernizate ;
 - înlocuire 30,2 km de rețea de iluminat (cablu subteran, stâlpi, console, aparate de iluminat, puncte de aprindere, cutii de distribuție);
 - extinderea rețelei de iluminat cu 19,1 km (cablu subteran, stâlpi, console, aparate de iluminat, puncte de aprindere, cutii de distribuție);
 - sistem de telemanagement al iluminatului public;
 - dispecerat funcțional cu atribuții în municipiul Craiova.
- prevăzut în anexa care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2. Primarul Municipiului Craiova prin aparatul de specialitate: Serviciul Administrație Publică Locală și Direcția Investiții, Achiziții și Licitatii vor aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,

Dan DAȘOVEANU

CONTRASEMNEAZĂ,

SECRETAR,

Nicoleta MIULESCU



STUDIU DE FEZABILITATE privind Modernizarea și extinderea iluminatului public în Municipiul CRAIOVA



Beneficiar: Primaria CRAIOVA

NOIEMBRIE 2013



Cuprins

Cuprins.....	2
Foaie de semnături	6
A. Piese scrise.....	7
1. Date generale	8
1.1. Denumirea obiectivului de investiții	8
1.2. Amplasamentul.....	8
1.3. Titularul investiției.....	8
1.4. Beneficiarul investiției.....	8
1.5. Elaboratorul studiului.....	8
2. Informații generale privind proiectul.....	9
2.1. Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului	9
2.2. Descrierea investiției	11
2.2.1. Confortul luminos în mediul urban.....	15
2.2.2. Sisteme de iluminat urban	20
2.2.3. Cerințe impuse de respectarea standardelor naționale și internaționale.....	22
2.2.4. Nivelul de performanță și de calitate.....	22
2.2.5. Prezentarea obiectelor de investiție.....	23
2.2.5.1. Modernizare sistemului de iluminat public.....	23



2.2.5.2. Extinderea sistemului de iluminat public	24
2.2.5.3. Realizarea iluminatului arhitectural	24
2.2.5.4. Implementarea sistemului inteligent de monitorizare și control al sistemului de iluminat public	28
2.2.5.5. Întreținerea sistemului de iluminat public	39
2.2.6. Scenariile tehnico-economice	43
2.2.6.1. Situația existentă	44
2.2.6.2. Scenariul 1	45
2.2.6.3. Scenariul 2	45
2.2.6.4. Scenariul 3	46
2.2.7. Scenariul recomandat de către elaborator	46
2.2.8. Avantajele scenariului recomandat	46
2.2.9. Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică	49
2.2.9.1. Aparat de iluminat	49
2.2.9.2. Surse de lumină	51
2.2.9.3. Stâlpi	52
2.2.9.4. Console	53
2.2.9.5. Cabluri	53
2.2.9.6. PA-uri	57
2.3. Date tehnice ale investiției	57
2.3.1. Zona și amplasamentul	57
2.3.2. Statutul juridic al terenului care urmează să fie ocupat	57
2.3.3. Situația ocupărilor definitive de teren	57



2.3.4. Studii de teren.....	58
a. Studii topografice cuprinzând planuri topografice cu amplasamentele reperelor, liste cu repere în sistem de referință național	58
b. Studiu geotehnic cuprinzând planuri cu amplasamentul forajelor, fișelor complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări	58
c. Alte studii de specialitate necesare, după caz.....	58
2.3.5. Caracteristicile principale ale construcțiilor din cadrul obiectivului de investiții, specifice domeniului de activitate, și variantele constructive de realizare a investiției, cu recomandarea variantei optime pentru aprobare	58
2.3.6. Situația existentă a utilităților și analiza de consum	58
a. Necesarul de utilități pentru varianta propusă promovării.....	58
b. Soluții tehnice de asigurare cu utilități.....	58
2.3.7. Concluziile evaluării impactului asupra mediului.....	58
2.4. Durata de realizare și etapele principale; graficul de realizare a investiției.....	61
3. Costurile estimative ale investiției	62
3.1. Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general	62
3.2. Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției.....	63
4. Analiza cost-beneficiu:	64
4.1. Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință	64
4.2. Analiza opțiunilor.....	65
4.3. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu	66
4.4. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu.....	70



DRUM CONCEPT



4.5. Analiza de senzitivitate.....	72
4.6. Analiza de risc.....	73
5. Sursele de finanțare a investiției	76
6. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției	77
6.1. Număr de locuri de muncă create în faza de execuție.....	77
6.2. Număr de locuri de muncă create în faza de operare.....	78
7. Principalii indicatori tehnico-economici ai investiției	79
8. Avize și acorduri de principiu	80
B. Piese desenate.....	81
1. Plan de amplasare în zonă	82
2. Plan general	86
3. Planuri și secțiuni generale de arhitectură, rezistență, instalații, inclusiv planuri de coordonare a tuturor specialităților ce concură la realizarea proiectului;	92
4. Planuri speciale, profile longitudinale, profile transversale, după caz.	93

Foaie de semnături

A. Piese scrise



DRUM CONCEPT



1. Date generale

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Modernizarea și extinderea iluminatului public în Municipiul Craiova.

1.2. Amplasamentul

Municipiul Craiova, Județul Dolj, România

1.3. Titularul investiției

Primăria Municipiului Craiova
Str. A.I.Cuza, nr. 7
200585 Craiova, România

1.4. Beneficiarul investiției

Consiliul Local al Municipiului Craiova
Str. A.I.Cuza, nr. 7
200585 Craiova, România

1.5. Elaboratorul studiului

S.C. Drum Concept S.R.L.
B-dul 1 Decembrie 1918 nr. 14, Bl.Y11, Sc.1, Et.9 Ap.174, Sector 3, Bucuresti
Nr. de inreg.: J40/8739/2009
CUI: RO25872722
Telefon / Fax: 021.346.22.23
e-mail: drumconcept2009@yahoo.com



2. Informații generale privind proiectul

2.1. Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului

Contractul actual de concesiune al serviciului de iluminat public din Municipiul Craiova încheiat cu un operator privat expiră în scurt timp. Ca urmare este necesară organizarea unei proceduri de atribuire a noului contract. Astfel municipalitatea a luat decizia de a se executa un studiu de fezabilitate privind delegarea gestiunii prin concesiune a serviciului de iluminat public din Municipiul Craiova de către un operator privat.

Necesitatea și oportunitatea întocmirii SF-ului:

a. Cele mai importante obiective ale iluminatului public, în absența luminii naturale suficiente, sunt:

- creșterea siguranței pe drumurile principale, secundare și rezidențiale;
- asigurarea unui iluminat plăcut, odihnitor în zonele comerciale, dar și creșterea siguranței cetățeanului în zonele publice: parcuri, zone de promenadă etc.

b. Reabilitarea sistemului de iluminat public în Municipiul Craiova

Prin aceasta se înțelege aducerea în parametri tehnici, conform normativelor naționale și cele ale Uniunii Europene în vigoare, a sistemului de iluminat public având în vedere următoarele aspecte:

- Realizarea auditului tehnic privind starea SIP în Municipiul Craiova
- Stabilirea planului de iluminat la scară Municipiul Craiova (Master Plan pentru SIP Municipiul Craiova).
- Modernizarea SIP în Municipiul Craiova prin înlocuirea elementelor necorespunzătoare din punct de vedere tehnic;
- Extinderea SIP în Municipiul Craiova pentru zonele în care nu există sau sunt incomplete;
- Realizarea sau reabilitarea iluminatului arhitectural și peisagistic pentru punerea în valoare a patrimoniului arhitectonic și al zonelor de interes turistic în Municipiul Craiova;
- Realizarea iluminatului festiv în funcție de solicitările administrației locale (aceste soluții trebuie gândite la nivel de concept de încadrare în ambiant – la nivel de arhitecți și designeri);
- Alte lucrări necesare pentru aducerea SIP în Municipiul Craiova în concordanță cu cerințele autorităților publice locale.



- c. În funcție de necesitățile de mai sus, se va avea în vedere:
- un mod realist de a privi costurile iluminatului public;
 - analiza pertinentă a necesităților pentru:
 - o iluminatul căilor rutiere;
 - o iluminatul zonelor rezidențiale;
 - o iluminatul zonelor comerciale;
 - o iluminatul zonelor pietonale;
 - o iluminatul parcurilor și grădinilor;
 - o iluminatul clădirilor și monumentelor
 - o iluminatul ornamental festiv
 - o iluminatul cimetirelor
 - alegerea celei mai economice soluții pentru nivelul de iluminare;
 - analiza pertinentă atât a investiției inițiale, cât și a costurilor privind funcționarea;
 - costurile privind proiectarea, aprovizionarea și instalarea;
 - costurile cu energia și cele cu întreținerea (înlocuirea, eliminarea sau reciclarea produsului).
- d. Identificarea principalelor metode de reducere a investiției;
- e. Identificarea costului total de întreținere a SIP;
- f. În vederea reducerii consumului de energie se identifică soluții tehnice cât mai adecvate;
- g. Stabilirea criteriilor de calitate și cantitate ale iluminatului în conformitate cu standardul românesc SR 13201 și normele europene CIE.

Prin prezentul studiu s-a realizat, în primul rând un audit al actualului sistem de iluminat, atât din punct de vedere cantitativ cât și al calității părților componente, în special al gradului de uzură și a nivelului de întreținere, caracteristici care au fost evaluate la nivel de observație vizuală.

O parte a rețelelor și echipamentelor sunt învechite, cu un grad înaintat de uzură, ceea ce conduce la cheltuieli de întreținere mari și un consum energetic nejustificat de mare.

În ultimii 10 ani, în perioada de derulare a contractului de concesiune care s-a încheiat, s-au înlocuit 18.573 aparate de iluminat.

În ceea ce privește rețelele de alimentare, ele sunt, în majoritate, rețele aeriene, cu utilizare comună pentru casnic și iluminat, doar o parte din rețele fiind destinate exclusiv iluminatului, în special cele realizate cu ocazia extinderii sistemului de iluminat. Rețelele de joasă tensiune subterană au un grad avansat de uzură (cu excepția celor realizate în ultimii



DRUM CONCEPT



ani) și necesită un număr mare de intervenții pentru menținerea în funcțiune, ceea ce generează costuri exagerat de mari și durate mari de nefuncționare a iluminatului public.

Datele care au rezultat din acest audit se regasesc în:

- ANEXA 1 – Auditul sistemului de iluminat public existent
- ANEXA 2 – Împărțirea străzilor pe clase de iluminat
- ANEXA 3 – Caracteristicile geometrice ale străzilor
- ANEXA 4 – Alimentarea cu energie electrică a sistemului de iluminat public.

Prezentul studiu analizează elementele tehnice, juridice și financiare specifice proiectului în scopul justificării nevoii și oportunității realizării proiectului în regim de concesiune.

Pentru fundamentarea deciziei de concesiune a proiectului este necesară evaluarea următoarelor aspecte:

- fezabilitatea proiectului din puncte de vedere tehnic și financiar, din perspectiva implementării în regim de concesiune
- modul în care proiectul răspunde cerințelor și politicilor Autorității Contractante
- alternative pentru realizarea proiectului
- avantajele pe care le reprezintă realizarea proiectului în regim de concesiune
- tipul de suport financiar de care beneficiază proiectul, inclusiv contribuții potențiale ale Autorității Contractante.

În situația în care Studiul demonstrează că realizarea proiectului în regim de concesiune va genera un raport cost-beneficiu pozitiv în comparație cu alte alternative, că proiectul este bancabil, și accesibilitatea proiectului pentru Autoritatea Contractantă, acesta urmează să fie aprobat de către Consiliul Local al Municipiului Craiova.

Următoarele etape constau în elaborarea documentației de atribuire și derularea procedurii de atribuire a contractului de concesiune.

2.2. Descrierea investiției

Administrarea serviciului de iluminat public se va realiza cu respectarea următoarelor principii:

- autonomiei locale
- descentralizării serviciilor publice
- subsidiarității și proporționalității
- responsabilității și legalității
- asocierii intercomunitare
- dezvoltării durabile și corelării cerințelor cu resursele
- protecției și conservării mediului natural și construit
- asigurării igienei și sănătății populației
- administrării eficiente a bunurilor din proprietatea publică sau privată a unităților administrativ-teritoriale



DRUM CONCEPT



- participării și consultării cetățenilor
- liberului acces la informațiile privind serviciile publice.

Funcționarea serviciului de iluminat public trebuie să se desfășoare pentru:

- satisfacerea interesului general al comunității
- satisfacerea cât mai completă a cerințelor beneficiarilor
- protejarea intereselor beneficiarilor
- întărirea coeziunii economico-sociale la nivelul comunităților locale
- asigurarea dezvoltării durabile a unităților administrativ-teritoriale
- creșterea gradului de securitate individuală și colectivă în cadrul comunităților locale
- punerea în valoare, prin iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice și peisagistice ale localităților
- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții
- mărirea gradului de siguranță a circulației rutiere și pietonale
- crearea unui ambient plăcut
- creșterea oportunităților rezultate din dezvoltarea turismului
- asigurarea funcționării și exploatării în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului.

În exercitarea atribuțiilor conferite de lege cu privire la elaborarea și aprobarea strategiilor locale de dezvoltare a serviciului de iluminat public, a programelor de investiții privind dezvoltarea și modernizarea infrastructurii tehnico-edilitare aferente, se vor urmări atingerea următoarelor obiective:

- creșterea calității prestării serviciului de iluminat public prin modernizarea tuturor punctelor luminoase existente cu aparate de iluminat performante și consum energetic scăzut
- asigurarea prestării serviciului unde acesta este deficitar prin extinderea sistemului de iluminat public cu un număr de 1929 puncte luminoase noi reprezentând cca 33km de rețea iluminat stradal și 21km de iluminat pietonal
- realizarea iluminării arhitecturale pentru un număr important de obiective (monumente de arhitectură, clădiri cu valoare istorică, grupuri statuare, lăcașe de cult etc.)
- asigurarea unei fiabilități superioare prin dispecerizarea sistemului de iluminat public
- asigurarea calității și performanțelor sistemului de iluminat public la nivel comparabil cu cerințele directivelor Uniunii Europene prin utilizarea tehnologiilor moderne (aparatele de iluminat comandabile, sistemul computerizat de control)
- respectarea riguroasă a parametrilor lumintehnici stipulați de normele privind serviciul de iluminat public stabilite de C.I.E., la care România este afiliată, respectiv de C.N.R.I.;

Obiectivul general al proiectului este:

- orientarea serviciului de iluminat public către beneficiari, membri ai comunității
- asigurarea calității și performanțelor sistemelor de iluminat public, la nivel compatibil cu directivele Uniunii Europene



DRUM CONCEPT

- respectarea normelor privind serviciul de iluminat public stabilite de C.I.E., la care România este afiliată, respectiv de C.N.R.I.
- asigurarea accesului nediscriminatoriu al tuturor membrilor comunității locale craiovene la serviciul de iluminat public
- reducerea consumurilor specifice prin utilizarea unor aparate de iluminat performante, a unor echipamente specializate și prin asigurarea unui iluminat public judicios
- promovarea investițiilor, în scopul modernizării și extinderii sistemului de iluminat public
- asigurarea, la nivelul Municipiului Craiova, a unui iluminat stradal și pietonal adecvat necesităților de confort și securitate, individuală și colectivă, prevăzute de normele în vigoare
- asigurarea unui iluminat arhitectural, ornamental și ornamental-festiv, adecvat punerii în valoare a edificiilor de importanță publică și/sau culturală și marcării prin sisteme de iluminat corespunzătoare a evenimentelor festive și a sărbătorilor legale sau religioase
- promovarea de soluții tehnice și tehnologice performante, cu costuri minime
- promovarea mecanismelor specifice economiei de piață, prin crearea unui mediu concurențial de atragere a capitalului privat
- instituirea evaluării comparative a indicatorilor de performanță a activității operatorilor
- asigurarea posibilității participării cetățenilor și a asociațiilor reprezentative ale acestora la procesul de evaluare a indicatorilor de performanță a activității operatorilor
- promovarea metodelor moderne de management
- promovarea profesionalismului, a eticii profesionale și a formării profesionale continue a personalului care lucrează în domeniu.

Părțile interesate acoperă un spectru larg:

- autoritățile interesate:
 - Primarie
 - Poliția
 - Poliția locala etc.
- comunitatea locala:
 - locuitorii Craiovei
 - instituțiile de învățământ
 - societățile comerciale.

Obiectivele investiționale sunt:

- a. modernizare sistemului de iluminat public
- b. extinderea sistemului de iluminat public
- c. iluminatul arhitectural
- d. implementarea sistemului de telegestiune a sistemului de iluminat public.

Pe langa aceste investiții pe toată perioada contractului se va realiza întreținerea sistemului de iluminat public și a celui de iluminat festiv, cu precadere în perioada sărbătorilor de iarnă, dar și cu ocazia altor sărbători (Zilele orașului, Paște etc.).



Se urmărește realizarea unui sistem de iluminat exterior, atât pentru partea carosabilă cât și pentru trotuar, prin care sa se asigure confortul luminos al tuturor participantilor la trafic, atât conducători auto cât și pietoni, biciclisti, etc. Acest lucru se poate realiza, în primul rând, prin utilizarea unor aparate de iluminat destinate iluminatului rutier, performante, caracterizate de o distribuție optimă a intensității luminoase și de utilizarea eficientă a energiei electrice.

Dimensionarea sistemelor de iluminat se face prin realizarea calculului luminotehnic în care se ține cont de valorile minime recomandate de publicațiile Comisiei Internaționale de Iluminat (CIE).

În ceea ce privește dimensionarea circuitelor pentru iluminat exterior, se va efectua dimensionarea cablurilor la joasă tensiune prin alegerea optimă a secțiunii conductoarelor astfel încât căderile de tensiune pe tronsoane să nu depășească nivelul maxim admisibil.

Deoarece sistemele de iluminat conduc la apariția de perturbații în rețeaua de alimentare, care pot afecta calitatea energiei livrate altor consumatori din zonă, trebuie luate măsurile necesare pentru limitarea nivelului acestora.

Deasemenea, este necesară reducerea consumurilor de energie electrică în instalația de iluminat prin găsirea unor soluții eficiente care să realizeze un iluminat economic în condiții de confort acceptabil din punct de vedere cantitativ și calitativ.

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, continuarea activității oamenilor este facilitată de existența iluminatului artificial atât în interiorul clădirilor, cât și în exteriorul lor.

În tehnica iluminatului, un loc aparte îl ocupa iluminatul urban datorită implicațiilor pe care le are în viața citadină. Acesta este un subiect interesant, din punct de vedere practic, având un suport teoretic bine definit, care constituie obiect de studiu și cercetare pentru oamenii de știință din țară și străinătate. Iluminatul urban, corespunzător realizat, are efecte benefice atât în ceea ce privește siguranța și securitatea 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 aceste studii rezultă că securitatea cetățenilor unui oraș este mai mare, în locurile în care iluminatul urban este realizat corespunzător (întineric favorizând agresiunile asupra persoanelor).

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.

Până în anul 1989, în iluminatul urban din România, soluțiile luminotehnice adoptate pentru arterele de circulație erau tipizate, fără un control calitativ și cantitativ al acestora, iar sistemele de iluminat decorativ, practic, nu existau. După anul 1989, poziția pe care o ocupa iluminatul artificial în viața socială, spirituală și economică a țării a fost reconsiderată, făcându-se remarcată o mai mare preocupare a autorităților locale și centrale față de acest domeniu.



Cu toate acestea, realizarea iluminatului urban în orașele țării noastre nu se ridică încă la nivelul standardelor internaționale.

2.2.1. Confortul luminos în mediul urban

Ambientul luminos, creat în mod artificial, poate asigura un confort vizual foarte bun sau, dimpotrivă, poate genera disconfort, cu efecte negative asupra stării generale a omului.

Starea de disconfort poate fi cauzată de existența necontrolată a fenomenului de orbire și de nerespectarea criteriilor de calitate prin care poate fi evaluat ambientul luminos.

Orbirea este senzația produsă de prezența unei luminanțe în câmpul vizual, diferită ca valoare de luminanța la care sunt adaptați ochii observatorului, astfel încât cauzează o stare de disconfort și/sau reducere a capacităților vizuale ale acestuia.

În funcție de diferența dintre valorile luminanțelor prezentate în câmpul vizual al observatorului, orbirea este de două feluri:

- orbire de incapacitate
- orbire de inconfort.

Orbirea de incapacitate se manifestă în cazul în care în câmpul vizual al observatorului apare o sursă de lumină a cărei luminanță este foarte mare și are ca rezultat pierderea temporară (aproximativ 15 secunde) a capacităților vizuale.

Este dificil de precizat o valoare limită a acestei luminanțe, deoarece orbirea de incapacitate este influențată și de o serie de factori cum ar fi:

- luminanța mediului înconjurător
- timpul de privire a sursei generatoare de orbire de incapacitate etc.

Se poate aprecia însă că prezența unei luminanțe mai mari de 105 cd/m^2 , în câmpul vizual al observatorului, produce orbire de incapacitate.

În iluminatul urban, fenomenul de orbire de incapacitate se manifestă cu mai multă intensitate decât în cazul iluminatului interior. Pot genera orbire de incapacitate, aparatele de iluminat rutier echipate cu surse de luminanță mare, farurile autovehiculelor care vin din sens opus, proiectoarele utilizate în iluminatul decorativ, arhitectural.

Controlul și evaluarea orbirii de incapacitate trebuie să se facă cu mare atenție, pentru că efectele pe care le generează pot avea influențe negative asupra traficului rutier, ducând la creșterea numărului de accidente rutiere.

Măsurile de protecție care se recomandă în cazul iluminatului urban sunt:

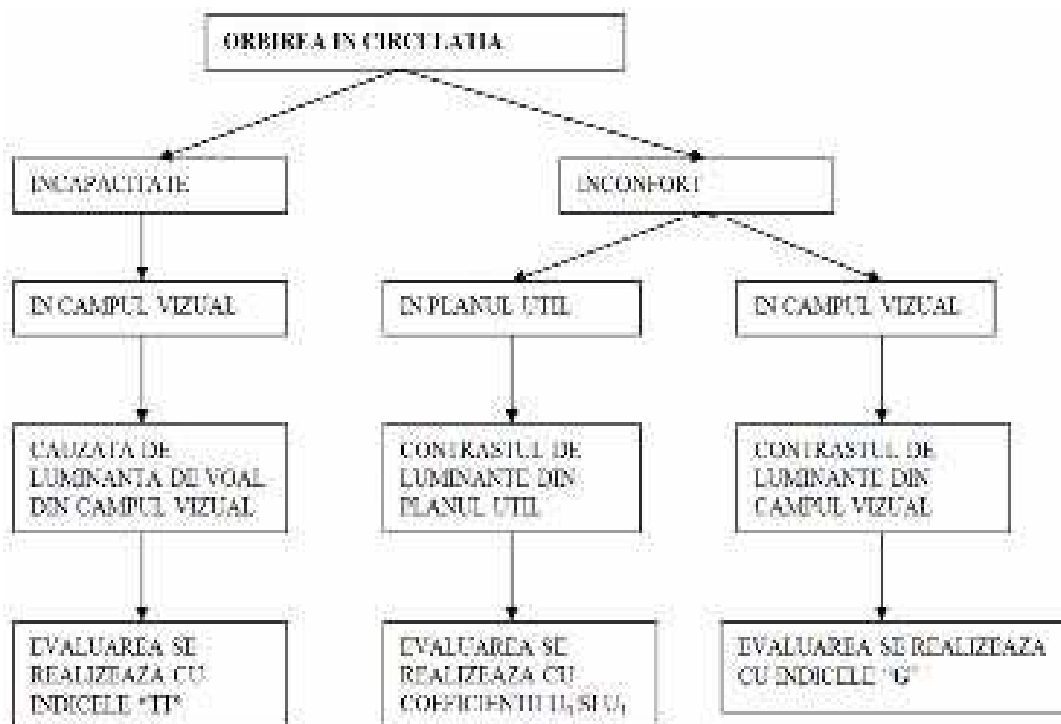
- mascarea surselor de luminanță mare folosind materiale opale
- utilizarea unor unghiuri de protecție vizuală corespunzătoare
- montarea corespunzătoare a proiectoarelor
- utilizarea unor elemente de protecție vizuală.

În iluminatul rutier, orbirea de incapacitate se evaluează cu ajutorul a indicelui de creștere a pragului de percepție vizuală, TI.



Orbirea de inconfort o resimte un observator în cazul existenței unui contrast semnificativ de luminanțe în câmpul vizual și are ca efect apariția oboselii vizuale și mentale a observatorului. Spre deosebire de orbirea de incapacitate, orbirea de inconfort se manifestă în timp și spațiu.

Pentru o mai bună înțelegere a fenomenului de orbire care apare în circulația rutieră, acesta a fost explicat în figura următoare.



Controlul și evaluarea ambientului luminos se face prin intermediul unor criterii calitative, prin menținerea acestora în limitele impuse de norme și standarde, sau respectând recomandările făcute de specialiștii în domeniu. Aceste criterii pot fi obiective sau subiective.

Criteriile de calitate obiective, având valori prestabilite, permit predimensionarea sistemului de iluminat și verificarea din punct de vedere cantitativ a ambientului luminos confortabil obținut.

Criteriile de calitate obiective sunt:

- nivelul de luminanță
- nivelul de iluminare
- distribuția luminanțelor
- distribuția iluminărilor
- relieful tridimensională (modelarea).

Criteriile de calitate subiective permit verificarea calității ambientului luminos creat în mod artificial, rămânând de cele mai multe ori la latitudinea proiectantului.



DRUM CONCEPT



Criteriile de calitate subiective sunt :

- culoarea aparentă a surselor
- redarea culorilor
- ghidajul vizual
- poluarea luminoasă.

Principală mărime luminotehnică, în funcție de care se realiza în trecut calculul sistemelor de iluminat rutier, era iluminarea. S-a constatat însă, în urma cercetărilor realizate în domeniu ca vizibilitatea conducătorului auto este direct influențată de luminanță, mărime activă aflată în conexiune directă cu ochiul observatorului și nu de iluminare, mărime pasivă față de ochi. Modul în care se face reflexia luminii pe suprafața drumului depinde în mare parte de îmbrăcămintea rutieră, care poate fi de mai multe tipuri. Fiecare tip de îmbrăcămintă rutieră, având caracteristici diferite, influențează în mod diferit performanța vizuală a conducătorilor auto. Pe anumite porțiuni ale arterelor de circulație, atunci când nu se poate realiza calculul sistemelor de iluminat în funcție de luminanță, este recomandat calculul în funcție de iluminare. În iluminatul decorativ, se folosește ca mărime de bază în calculul sistemelor de iluminat, iluminarea.

Nivelul de luminanță influențează în mod direct *sensibilitatea relativă de contrast (RCS)*, a ochiului conducătorului auto și permite perceperea relativ ușoară a contrastului de luminanță dintre obiectul obstacol aflat pe carosabil, care apare întunecat și fondul luminos al căii rutiere.

Se constată că la o luminanță medie de 2 cd/m^2 a drumului, *probabilitatea de vedere (RP)* a obiectelor obstacol este de 80%, 100% reprezentând *valoarea maximă a probabilității de vedere (RP)* a obiectului obstacol.

Un alt factor important în stabilirea nivelului de luminanță corespunzător de pe suprafața drumului, este nivelul de iluminare a vecinătății. Modul în care sunt iluminate zonele aflate în imediata vecinătate a carosabilului (trotuare, alei pietonale, spații verzi, etc.) influențează în mare măsură siguranța traficului rutier. Se definește astfel, *coeficientul de "vecinătate" notat SR*, ca fiind raportul dintre iluminarea medie în plan orizontal a unei suprafețe cu lățimea de 5 m, de pe carosabil și iluminarea medie a unei suprafețe adiacente carosabilului, pe o lățime de 5 m. Coeficientul de "vecinătate" SR este adimensional și este normat. Dacă nu se va ține cont de acest coeficient, ochii conducătorului auto, fiind adaptați la un nivel relativ mare de luminanță, nu pot percepe prezența în imediata vecinătate a unor eventuale obstacole.

În cazul drumurilor aflate în vecinătatea altor sisteme de iluminat, unde nivelul de iluminare a împrejurimilor este ridicat, efectul rezultat va fi reducerea sensibilității relative de contrast (RCS) și în acest caz luminanța medie a suprafeței drumului trebuie să crească. În cazul acestora, nu este necesar calculul coeficientului SR.

Comisia Internațională de Iluminat (CIE) recomandă, prin intermediul celor mai recente din publicațiile sale, anumite limite privind criteriile de calitate obiective, prezentate în continuare.



Astfel, fiecărei artere de circulație i se poate asocia o anumită clasă de iluminat, în funcție de tipul arterei, densitatea traficului, complexitatea traficului, separarea benzilor de circulație și controlul traficului rutier.

Densitatea de trafic se referă la numărul vehiculelor/oră, bandă și sens de pe artera de circulație respectivă.

Complexitatea traficului se referă la infrastructură, condiții de trafic, vizibilitate, vecinătăți. Factorii care trebuie să fie luați în considerație, sunt: numărul benzilor de circulație, curbe, frecvența și dificultatea pantelor, prezența semnalizărilor rutiere și a semnelor de circulație.

Controlul traficului se referă la modul în care este asigurată siguranța traficului rutier, prin prezența semnalizărilor rutiere și a semnelor de circulație, reguli de prioritate, marcaje rutiere. Separarea traficului se referă la marcarea diferitelor benzi de circulație pentru: autovehicule, vehicule de transport, vehicule de viteză redusă, autobuze, cicliști, pietoni.

Nivelul de iluminare este un criteriu de calitate obiectiv al ambientului luminos și se recomandă anumite valori ale acestuia. În publicația CIE 115-1995, SR 13433/99, SR EN 13201/2001, Comisia Internațională de Iluminat recomandă stabilirea soluțiilor luminotehnice pentru anumite zone ale arterelor de circulație, considerate cu risc mare de producere a accidentelor, în funcție de luminanță, atunci când condițiile din teren permit acest lucru, sau în funcție de iluminare, când luminanța nu poate fi utilizată ca mărime de bază, din diverse motive.

Zonele cu risc mare de producere a accidentelor trebuie evidențiate, astfel încât să fie atenționat conducătorul auto din timp, prin intermediul sistemului de iluminat, de prezența unui eventual pericol. În aceste zone, probabilitatea coliziunilor crește din cauza numărului mare de participanți la trafic.

În condițiile în care diverși factori împiedică folosirea luminanței ca mărime de bază în stabilirea soluției luminotehnice, Comisia Internațională de Iluminat recomandă clase de iluminat caracterizate prin nivelul de iluminare.

Dacă se consideră o arteră de circulație căreia îi corespunde o anumită clasă de iluminat, atunci, anumitor zone periculoase aflate de-a lungul ei, li se atribuie o clasă de iluminat superioară.

Din punctul de vedere al traficului pietonal sunt definite șapte clase de iluminat pentru care sunt indicați parametrii luminotehnici recomandați.

Dimensionarea necorespunzătoare a sistemelor de iluminat determină orbirea fiziologică. Aceasta rezultă din cauza unui confort vizual scăzut și conduce la o oboseală accentuată a conducătorului auto și deci scade posibilitatea observării obstacolelor.

Orbirea fiziologică poate fi determinată de un contrast nesatisfăcător sau de repartizarea neuniformă a luminanțelor (iluminare discontinuă). Pentru evitarea efectului de orbire, la dimensionarea instalațiilor de iluminat este necesar a lua următoarele măsuri principale:

- limitarea intensității luminoase a aparatelor de iluminat în direcția observatorului
- unghiul de protecție (unghiul dintre axa orizontală la nivelul ochiului și direcția de observare a sursei luminoase) să fie de cel puțin $\pi/6$



DRUM CONCEPT



- asigurarea unei repartiții uniforme a luminanțelor
- amplasarea aparatelor de iluminat la o înălțime corespunzătoare tipului sursei de iluminat și a
- fluxului luminos emis.

Redarea culorilor, în general, în iluminatul rutier nu ridică probleme deosebite. Este suficientă o redare satisfăcătoare a culorilor, luând în considerare necesitatea percepției relative a culorilor obiectelor aflate în mediul înconjurător. *Eficacitatea luminoasă* a surselor de lumină prezintă importanță deosebită în iluminatul urban, de aceea, se recomandă utilizarea cu preponderență a unor surse de lumină cu eficacitate luminoasă mare, cum ar fi: sursele cu descărcări în vapori de sodiu de înaltă presiune, sursele cu descărcări în vapori de mercur de înaltă presiune, surse LED. Sursele de lumină cu descărcări în vapori de sodiu de înaltă presiune au fost preferate, datorită luminii calde emise, ambientului plăcut realizat și caracteristicilor lumino tehnice superioare.

Sursele cu descărcări în vapori de sodiu de joasă presiune nu sunt recomandate pentru sistemele de iluminat din mediul urban din cauza unei redări foarte slabe a culorilor ($R_a=0$). Totuși, datorită eficacității foarte mari a acestor surse, pot fi folosite în cadrul sistemelor de iluminat destinate străzilor din afara orașelor.

Sursele LED caștigă rapid teren, în fața surselor tradiționale, datorită redării bune a culorilor și duratei lor mari de viață.

Reliefarea tridimensională sau modelarea este un criteriu de calitate privind percepția tridimensională a sarcinilor vizuale.

În iluminatul rutier nu se pun probleme legate de modelarea sarcinilor vizuale. Acest factor este mult mai important pentru alte sisteme de iluminat exterior cum ar fi:

- iluminatul exterior decorativ
- iluminatul pietonal
- iluminatul trecerilor de pietoni
- iluminatul exterior destinat terenurilor sportive
- iluminatul exterior destinat ariilor utilitare.

În iluminatul exterior decorativ, modelarea este un factor esențial în percepția reală a formei obiectivului iluminat. În general, în iluminatul exterior decorativ, se evită redarea imaginilor plate, neatrăgătoare pentru observator.

Modelarea se realizează prin amplasarea laterală a aparatelor de iluminat ceea ce duce la obținerea unor efecte de lumină și umbră, mai mult sau mai puțin accentuate, în funcție de efectul ce se dorește a fi obținut.

În cazul unei statui, amplasarea în lateral a unui aparat de iluminat sau a unei baterii de aparate de iluminat, poate genera efecte dramatice, cu umbre puternice (folosind aparate de iluminat cu distribuție concentrată a fluxului luminos), sau mai puțin dramatice, prin "îndulcirea" umbrelor folosind aparate de iluminat amplasate în opoziție, cu o distribuție mai largă a fluxului luminos.

În iluminatul pietonal, realizarea unei modelări corespunzătoare a fețelor oamenilor este necesară pentru perceperea corectă a trăsăturilor feței umane și crearea unei ambianțe



plăcute. O reliefare corespunzătoare se face în cazul în care raportul dintre iluminarea în plan vertical, Ev și iluminarea semi-cilindrică, Esc, se încadrează în anumite limite.

Poluarea luminoasă este un factor de care trebuie să se țină seama în realizarea sistemelor de iluminat, în special în cazul celor din zonele rezidențiale. O amplasare necorespunzătoare a aparatelor de iluminat în apropierea unei case, poate genera orbirea locatarilor care privesc prin fereastră către exterior, sau perturbarea iluminatului interior. În acest caz, când nu există alta variantă de amplasare a aparatelor de iluminat, se prevăd ecrane de protecție.

Există tendința realizării unor sisteme de iluminat urbane, care generează un nivel foarte mare de iluminare/luminanță, dând naștere astfel așa numitelor "băi de lumină". Luminanța mare, reflexiile puternice ale luminii, deranjează în mod accentuat observatorii. Este necesară deci, limitarea acestui fenomen care pe zi ce trece devine tot mai evident și mai supărător într-un oraș modern.

2.2.2. Sisteme de iluminat urban

Sistemul de iluminat urban este definit ca ansamblu de elemente (aparate de iluminat, surse de lumină, stâlpi de susținere etc.) judicios alese și amplasate, astfel încât să asigure realizarea unui ambient luminos plăcut și atrăgător necesar omului și activității sale, luând în considerare relația mediu luminosconsum energetic-investiție.

Sistemele de iluminat urban prezintă o serie de *caracteristici specifice*, ceea ce le conferă, în general, o tratare aparte și anume:

- lipsa suprafețelor reflectante laterale și de sus (excepție făcând tunelurile și pasajele pietonale)
- deservește un număr mare de persoane
- este necesară modelarea sarcinii vizuale
- pericolul apariției fenomenului orbirii de incapacitate și de inconfort, mai pronunțat
- deplasarea permanentă a omului cu viteză mică (circulație pietonală), sau mare (circulație rutieră)
- nivelul de iluminare/luminanță redus.

Sistemele de iluminat urban au rolul de a asigura atât confortul vizual, cât și securitatea persoanelor și a traficului rutier. În urma unor studii de specialitate, s-a constatat că numărul accidentelor rutiere și al agresiunilor contra persoanelor este mult mai mare pe timpul nopții decât pe timpul zilei.

Conceptia sistemelor de iluminat nu se face aleator, ci pe baza unui algoritm de calcul riguros definit în literatura de specialitate și trebuie avut în vedere impactul pe care aceste sisteme îl vor avea asupra mediului înconjurător după punerea lor în practică.

Un alt rol important al iluminatului public dintr-o localitate, este crearea unui climat de confort și o ambianță plăcută. Acest aspect este deosebit de important în orașele cu caracter turistic. Aspectul estetic al iluminatului într-un oraș impune analiza următoarelor aspecte:

- punerea în evidență a principalelor obiective din zonă
- reliefarea tridimensională a monumentelor

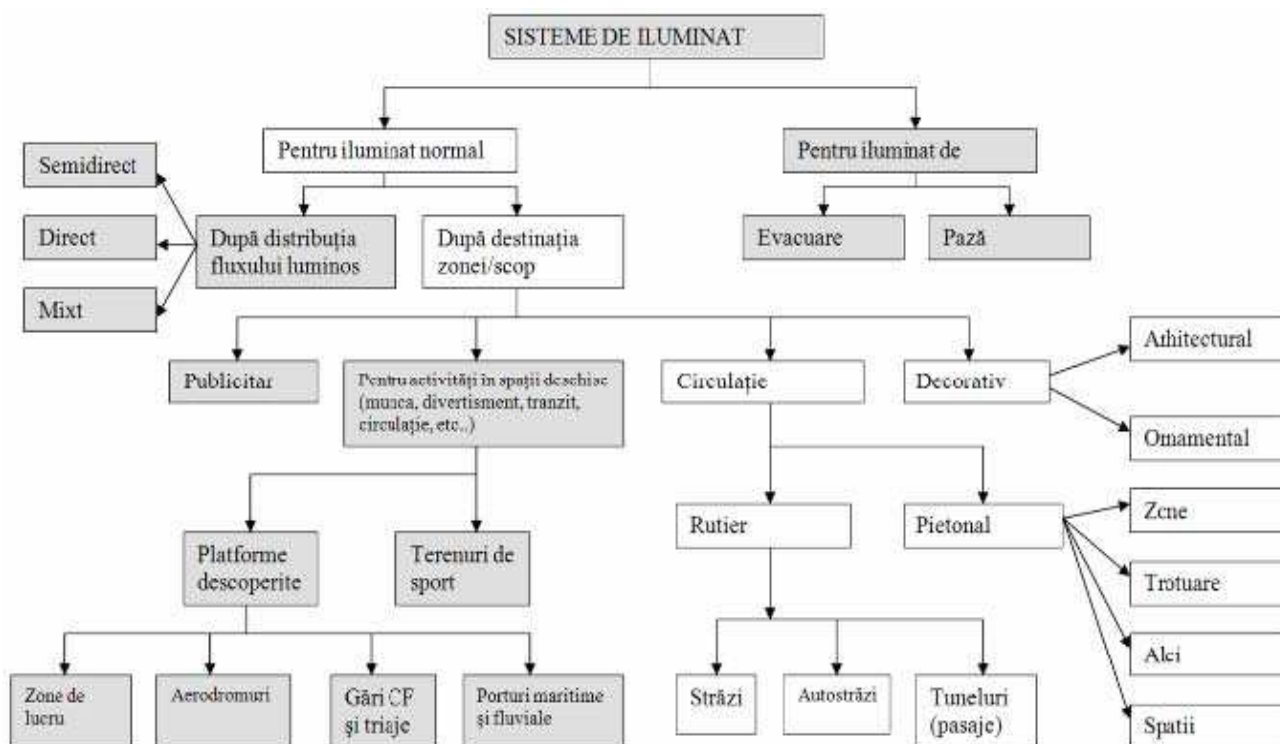


DRUM CONCEPT



- calitatea culorilor pentru a pune în evidență aspecte specifice ale obiectivelor iluminate
- aspectul instalației de iluminat în cursul zilei nu trebuie să afecteze imaginea obiectivului
- încadrarea în mediul ambiant a obiectivului iluminat pentru a nu deranja persoanele din interiorul obiectivului sau în alte clădiri învecinate.

Iluminatul artificial face posibilă continuarea activității umane în toate domeniile vieții sociale, după lăsarea întinericului. Asemenea iluminatului artificial interior, iluminatul exterior, deci și cel urban este de mare importanță în viața de zi cu zi a omului, devenind indispensabil activității umane.





2.2.3. Cerințe impuse de respectarea standardelor naționale și internaționale

Standardul SR 13201/2004 stabilește pe baza normelor și standardelor internaționale următoarele clasificări ale sistemelor de iluminat public pentru trafic rutier, zone pietonale și piste pentru cicliști, respectiv zone de risc.

Incadrarea arterelor de circulație în clasele sistemului de iluminat conform standardului 13201/2004 se realizează pe baza unor criterii ce țin cont de :

- viteza și complexitatea traficului rutier
- volumului de trafic zilnic
- participanții la trafic (motorizat, cicliști, pietonal)
- controlul traficului și separarea benzilor
- prezența zonelor de conflict și a intersecțiilor
- dificultăți de navigație
- luminanța ambientală

Complexitatea traficului se referă la infrastructură, condițiile de deplasare și vizibilitate.

Factorii care se consideră sunt următorii:

- numărul de benzi, curbe și dificultatea pantelor precum și densitatea acestora
- semne de circulație, indicatoare

Controlul traficului se referă la prezența semnalelor luminoase și a indicatoarelor respectiv existența mijloacelor de control a circulației.

Metode de control sunt:

- semnale luminoase
- reguli de prioritate
- indicatoare rutiere
- semne direcționale
- marcaje rutiere

Acolo unde acestea lipsesc, sau sunt reduse ca densitate, controlul traficului se consideră a fi privit drept slab.

Separarea circulației se referă la existența unor benzi separate de mers, dedicate diferitelor tipuri de trafic, sau acolo unde există restricții de circulație.

Separarea este bună, acolo unde aceste separări există și sunt bine semnalizate.

Diferitele tipuri de călători sunt, spre exemplu, conducătorii auto, vehiculele de transport, vehiculele cu viteză redusă, autobuzele, cicliștii și pietonii.

2.2.4. Nivelul de performanță și de calitate

Nivelul de performanță și de calitate: Concedentul, trebuie să definească prin contract **nivelul de performanță și de calitate** al activităților pe care Concesionarul urmează să le efectueze, precum și modul în care acesta trebuie să răspundă în eventualele



situații de urgență, stabilind în acest sens indicatori relevanți și măsurabili pe baza cărora se va realiza verificarea modului de respectare a obligațiilor contractuale.

Verificarea îndeplinirii cerințelor de performanță și de calitate: Concedentul are dreptul de a **verifica îndeplinirea cerințelor de performanță și calitate** a activităților realizate de Concesionar, asigurându-se în acest sens inclusiv dreptul de a verifica documente relevante cu privire la aceste aspecte, modul în care Concesionarul se obligă să prezinte Concedentului rapoarte periodice sau la simpla solicitare a acestuia din urmă, cu privire la modul de realizare a anumitor parametri pe parcursul derularii Contractului de concesiune sau misiunile de verificare și condițiile în care se realizează acestea.

Proceduri de soluționare a nerespectării criteriilor de performanță și de calitate: Nerespectarea cerințelor de performanță și calitate a activităților realizate de Concesionar ar putea avea consecințe asupra modului de îndeplinire a obiectivelor contractului. Consecințele se pot materializa în penalizări financiare sau reduceri ale plății, executarea Garanției de bună execuție, sau chiar rezilierea Contractului de concesiune în ultimă instanță.

2.2.5. Prezentarea obiectelor de investiție

Pe durata concesiunii se vor realiza următoarele tipuri de lucrări:

- 2.2.4.1 modernizarea sistemului de iluminat public
- 2.2.4.2 extinderea sistemului de iluminat public
- 2.2.4.3 realizarea iluminatului arhitectural
- 2.2.4.4 implementarea sistemului inteligent de monitorizare și control al sistemului de iluminat public
- 2.2.4.5 întreținerea sistemului de iluminat public.

2.2.5.1. Modernizare sistemului de iluminat public

Majoritatea punctelor luminoase existente au fost montate în sistemul de iluminat public al municipiului Craiova la începutul perioadei de concesiune care s-a încheiat, adică acum 10 ani. Astfel întreținere și menținerea la parametri de funcționare nominali necesită cheltuieli nejustificate de mari.

Dupa cum rezultă din analiza scenariilor, varianta optimă este cea în care se schimbă toate aparatele de iluminat existente cu aparate de iluminat moderne cu lămpi cu vapori de sodiu la înaltă presiune. Acest scenariu presupune pe lângă modernizarea sistemului de iluminat public, implementarea sistemului de telegestiune.

Documentația tehnică pentru executarea lucrărilor de modernizare se va efectua în maxim 6 luni de la primirea ordinului de începere a lucrărilor. Împărțirea sistemului de iluminat pe proiecte se va realiza împreună cu beneficiarul. Lucrările de execuție pot începe înainte de finalizarea ultimei documentații, adică înainte de expirarea duratei de proiectare.

Termenul maxim de finalizare a lucrărilor de modernizare este de 4 ani de la primirea ordinului de începere a lucrărilor. Termenul de execuție se consideră de la primirea ordinului



de începere a lucrării și obținerea tuturor avizelor și autorizațiilor necesare. Structura detaliată a celor 18.573 puncte luminoase este prezentată în analiza scenariilor, precum și în *ANEXA 1*.

2.2.5.2. Extinderea sistemului de iluminat public

În perioada ultimei concesiuni, s-a urmărit asigurarea iluminatului public pe toate străzile din Municipiul Craiova. Ca urmare, în viitor necesitatea extinderii sistemului de iluminat public va apare, în primul rând, ca urmare a extinderii municipiului. Alte exemple de extinderi posibile sunt: reabilitarea unor străzi (care poate implica și redimensionarea sistemului de iluminat existent), apariția de străzi și zone rezidențiale noi, extinderi punctuale, sau în anumite zone unde apare o necesitate de suplimentare a nivelului de iluminat etc..

O prima estimare făcută, arată că în Municipiul Craiova, în perioada analizată se vor realiza cca 33 km căi de circulație rutiere și cca 21 km căi de circulație pietonală, ceea ce ar implica realizarea de, cel puțin, 1.929 puncte luminoase.

Pentru realizarea acestei investiții se impun următoarele:

- se vor utiliza doar puncte luminoase echipate cu aparate de iluminat moderne
- toată rețeaua electrică extinsă va fi de tip LES
- toți stâlpii utilizați la lucrările de extindere a sistemului de iluminat vor fi metalici
- în plus, recomandăm, ca extinderile de tip rutier, acolo unde este posibil, să se realizeze într-un canal tehnic, prin care se va asigura spațiul necesar și pentru pozarea altor utilități publice.

La extinderea unui punct luminos sunt incluse toate operațiile și materialele necesare punerii în funcțiune a punctului luminos, și anume: montarea stâlpului, montarea aparatului de iluminat complet echipat cu consola aferentă, realizarea rețelei electrice (în medie 35m cablu), realizarea coloanei de alimentare a aparatului de iluminat etc.

Pentru realizarea graficelor de execuție a lucrărilor de modernizare a sistemului de iluminat public propunem:

- pentru determinarea timpului de realizare a proiectelor de extindere propunem un timp de proiectare de maxim 2 ore/punct luminos de extindere
- pentru realizarea lucrărilor de extindere propunem un timp maxim de 28 zile/punct luminos de extindere
- în fiecare proiect va fi prezentat graficul de realizare al lucrării, respectând acești timpi propuși.

Termenul de execuție se considera de la primirea ordinului de începere a lucrării și obținerea tuturor avizelor și autorizațiilor necesare.

2.2.5.3. Realizarea iluminatului arhitectural

Pentru iluminatul arhitectural se pot utiliza toate sursele de lumină cunoscute, fiecare obținând însă un anumit efect determinat de caracteristicile de culoare. În următorul tabel se



prezintă caracteristicile surselor de lumină din punct de vedere al utilizării și iluminatului construcțiilor și monumentelor.

Surse de lumină	Posibilități de reglaj fin	Timpul de amorsare	Eficacitatea luminoasă	Redarea culorilor	Durata de funcționare	Investiție	Consum energetic
LED	da	0	foarte mare	excelentă	foarte mare	mare	foarte scăzut
LIC	da	0	scăzută	excelentă	scăzută	redușă	foarte mare
LIH	da	0	scăzută	excelentă	medie	redușă	foarte mare
Lfluorescentă	da	0	mare	bună	mare	mare	foarte scăzut
LV Mercur	nu	> 4	mare	acceptabilă	mare	mare	foarte scăzut
MH	nu	4 - 5	mare	bună- foarte bună	mare	mare	foarte scăzut
LVSodiu î.p.	nu	> 4	foarte mare	acceptabilă	mare	foarte mare	foarte scăzut
LVSodiu j.p.	nu	7 -12	foarte mare	nesatisfăcătoare	mare	mare	foarte scăzut

Este deosebit de importantă alegerea culorii sursei de lumină funcție de armonizarea cu ambientul luminos din zonă. Uneori, pentru anumite obiective, în funcție de efectul urmărit, se pot alege și contraste de culoare.

Dacă se urmărește o redare corectă a culorilor și o variație a fluxului luminos, este necesară utilizarea surselor incandescente clasice (LIC) sau cu halogen (LIH) – preferabil, care au un cost redus de investiție inițială, dar un consum energetic mare și o durată de funcționare redusă. Altă posibilitate de redare reală a culorilor, se obține prin utilizarea lămpii cu halogenuri metalice (MH), sau cu LED, care are un cost inițial de investiție ridicat, dar consum energetic redus și o durată de funcționare mare.

Dacă nu se urmărește redarea culorilor ci efectul dramatic de reliefare a monumentului sau clădirii, lămpile cu mercur sau sodiu vor fi cele corespunzătoare, când nu este necesară reglarea fină a fluxului luminos.

În principal, urmărindu-se efectul decorativ-artistic, la concepția sistemului de iluminat trebuie să se studieze toate posibilitățile de amplasare a proiectoarelor din exteriorul clădirii.

Amplasarea proiectoarelor pe orizontală se realizează astfel:

- în apropierea obiectivului - se utilizează eficient fluxul luminos, deci costuri reduse, se obțin umbre pronunțate, excesive
- în apropierea obiectivului, cu iluminat suplimentar integrat cu elemente de arhitectură proprii (balcoane, copertine, balustrade) - elimină contrastele
- la o depărtare mai mare de obiectiv.

Amplasarea proiectoarelor pe verticală se poate realiza la înălțimi diferite.

- la înălțimea solului – când nu sunt mascate de vegetație sau de construcții speciale
- la înălțimi diferite - în funcție de particularitățile existente în zonă (stâlpi de iluminat public, alte construcții, etc.)

Proiectoarele cu distribuție largă corespund unei înălțimi de 1-2 etaje. Pentru construcțiile cu înălțime mai mare de 25m se utilizează sistemele combinate: pentru etajele



DRUM CONCEPT



inferioare, proiectoare cu distribuție largă sau medie, iar pentru cele superioare proiectoare cu distribuție concentrată.

În ultimii ani în domeniul iluminatului arhitectural s-au realizat următoarele obiective importante:



Muzeul de artă



Biserica Sfânta Treime



DRUM CONCEPT



Primăria Craiova



Prefectura Craiova



Statuia Mihai Viteazul

2.2.5.4. Implementarea sistemului inteligent de monitorizare și control al sistemului de iluminat public

În categoriile de consumatori de energie electrică, o pondere importantă o deține iluminatul public ce cuprinde iluminatul stradal - rutier, iluminatul stradal – pietonal, iluminatul arhitectural și iluminatul festiv.

În această etapă a sistemului de iluminat public, când din punct de vedere cantitativ problemele sunt în mare parte rezolvate, este momentul în care trebuie să se acorde mai multă importanță detaliilor. În această categorie se poate încadra și implementarea unui sistem de monitorizare și control al sistemului de iluminat public care să permită o supraveghere centralizată a sistemului, cu posibilitatea de intervenție punctuală.

În aceste condiții se poate realiza o economie însemnată de energie electrică prin reducerea cantității de lumină, în anumite intervale orare când traficul rutier este redus. De asemenea se pot obține reduceri semnificative ale chetuielilor de întreținere a sistemului de iluminat public și un timp redus de intervenție prin faptul că acesta permite adunarea de date cu privire la starea sistemului.

Din punct de vedere tehnic, un sistem de iluminat este ansamblul format din:

- puncte de aprindere



DRUM CONCEPT



- cutii de distribuție
- cutii de trecere
- linii electrice de joasă tensiune
- aparate de iluminat
- conductoare
- echipamente de comandă
- automatizarea sistemului de iluminat public.

Un echipament esențial al sistemului de iluminat stradal îl reprezintă automatizarea sistemului de iluminat public, element ce asigură corecta alimentare a lămpilor pe un interval orar impus de beneficiar, asigurând economia de energie, esențială la nivelul unităților teritorial administrative.

În general, sistemele actuale nu au nici un fel de automatizare sau cea existentă este minimală, ele intrând în funcțiune și deconectând, cel mai des, la acțiunea unui senzor crepuscular. Un sistem de iluminat inteligent trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele funcții:

- aprindere/stingere dependentă de starea de iluminare locală, la nivel de punct de aprindere/punct luminos
- posibilitatea de aprindere/stingere și variere a fluxului luminos individual pentru fiecare punct luminos în funcție de orarul prestabilit de funcționare
- cunoașterea de la distanță a stării funcționării rețelei electrice respective, punctului luminos, semnalizarea apariției unor posibile defecte
- posibilitatea de transmitere instantanee de la distanță a comenzilor de aprindere/stingere/variare a fluxului luminos și feedback-ul pornirii/nepornirii sistemului de iluminat
- posibilitatea cunoașterii de la un punct central a consumurilor energetice din fiecare punct de aprindere, a fiecărui punct luminos și a stării rețelei respective, mai ales că mărimile măsurate sunt cel mai des nesinusoidale
- posibilitatea stabilirii unor regimuri de funcționare economice, prin reducerea fluxului luminos individual al aparatelor de iluminat ce nu se afla în zonele de risc.
- dotarea cu un dispozitiv de transmisie la distanță a informațiilor de comandă și de măsurare etc.
- acest sistem va permite pe lângă funcțiile de management al SIP și menținerea sub tensiune a rețelei de alimentare a sistemului de iluminat public și implicit alimentarea altor consumatori, cum ar fi: antene locale pentru rețele de comunicații, camere video, sisteme de semnalizare, alimentarea cu energie electrică a sistemelor de semaforizare, etc. reducând astfel cheltuielile beneficiarului pentru alte avize și racorduri electrice Aceste noi



funcții pot fi implementate prin introducerea unor elemente hardware și software specializate.

Introducerea unor echipamente noi de telegestiune astfel încât să se minimizeze pierderile de energie, să se asigure calitatea montajului și corectitudinea transmisiei la distanță.

Obiectivul definit îl constituie realizarea unui nou sistem de comanda și control de tip telemanagement pentru rețelele de iluminat public. Pentru implementarea unui astfel de sistem trebuie parcurse următoarele etape:

- **inventarierea riguroasă a sistemului de iluminat public și numerotarea stâlpilor**
Acest obiect presupune inventarierea riguroasă a sistemului de iluminat public cu toate componentele sale (iluminat rutier, iluminat pitonal, iluminat arhitectural, rețea electrică etc.).
- **realizarea bazei de date a sistemului de iluminat public**
Odată realizat inventarul de la punctul precedent, se poate realiza baza de date a sistemului de iluminat public cu toate componentele acesteia. Realizarea riguroasă a acestei baze de date este necesară pentru urmărirea eficientă a sistemului de iluminat din Municipiul Craiova. Aceasta va permite vizualizarea rapidă și centralizată a întreținerii componentelor sistemului de iluminat, a garanțiilor componentelor, programarea întreținerii și a reviziilor.

Propunem următoarea structură pentru această bază de date:

A. - Rețeaua de alimentare

- a. Cabluri
 - Tip
 - Dimensiune
 - Proprietate
- b. Tablourile de distribuție
 - Amplasare
 - Contorizarea existentă
 - Posibilitățile de extindere
 - Gradul de protecție
 - Vechimea și starea lor
 - Proprietate
- c. Cutiile de conexiune
 - Tipul cablului de conexiune
 - Corectitudinea conexiunilor
 - Tipul siguranței



- Gradul de protecție
 - Starea lor
 - Proprietate
- d. Starea împământării
- Existența pământării
 - Continuitatea
 - Gradul de ruginire
 - Conformitatea cu normele de pământare
 - Proprietate
- e. Buclele de aprindere a iluminatului
- Geometria buclelor
 - Starea cablului de comandă
 - Tipul contactoarelor și releelor
 - Starea lor
 - Proprietate

B. Puncte luminoase

- a. Stâlpii
- Starea fundațiilor
 - Tipul stălpilor
 - Vopsitul suprafeței
 - Proprietate
- b. Date axiometrice
- Înălțimea de montaj
 - Caracteristici consola
 - Numărul de aparate de iluminat pe un stâlp
 - Distanța între stâlpi
 - Lățimea carosabilului
 - Numărul de benzi
 - Lățimea trotuarului
 - Existența parcarilor și a vegetației
- c. Aparatele de iluminat
- Tipul
 - Puterea



- Tipul reflectorului
- Clasa de izolație electrică
- Gradul de protecție
- Starea actuala
- Proprietate

C. · · Spații publice

- a. Tipul spațiilor
 - Străzi rutiere
 - Pietonale
 - Parcuri
 - Parcări
 - Piețe
 - Intersecții
 - Treceți pietonale
 - Faleză
 - Pista biciclete
- b. Tipul carosabilului
- c. Date geometrice
- d. Date trafic
 - Traficul în 24 de ore
 - Viteza medie a traficului
- e. Clasa sistemului de iluminat
- f. Ambientul lor
- g. Alte surse de lumină
 - Reclame
 - verdeață
- h. Spații critice
 - Zone specifice definite unde este nevoie de o tratare specială din punct de vedere luminotehnic.

Această structură poate suporta modificări dacă pe durata implementării se constată această necesitate.



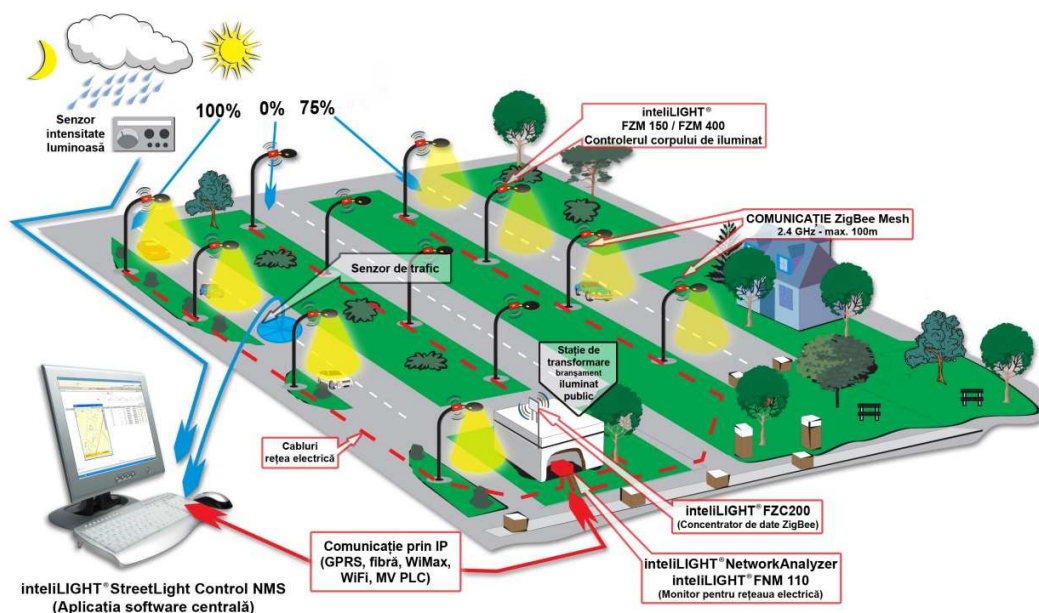
Suplimentar față de această bază de date se poate realiza transpunerea pe harta municipiului a sistemului de iluminat public. Acest obiect presupune ca pe o hartă a municipiului Craiova, în format CAD, se va transpune situația din teren a sistemului de iluminat public. Practic se va transpune pe hartă baza de date a sistemului de iluminat public. Obiectivul final, al acestei hărți este să fie integrată în sistemul GIS al Municipiului Craiova (ex: rețea iluminat, spații verzi, rețea apă-canal, rețea electrică, rețea gaz, rețea telecomunicații etc).

Soluția propusă pentru sistemul inteligent de monitorizare și control al sistemului de iluminat public va realiza:

- monitorizarea și gestionarea individuală a punctelor luminoase de la distanță
- monitorizarea și gestionarea individuală a punctelor de aprindere de la distanță
- varierea fluxului luminos al aparatelor de iluminat cu încadrarea în standardele de iluminat actuale în funcție de traficul existent
- monitorizarea și gestionarea iluminatului festiv (în cazul în care se realizează o rețea independentă pentru aceasta)
- monitorizarea și gestionarea iluminatului arhitectural.

Principalele beneficii ale implementării unui astfel de sistem sunt:

- reducerea consumului de energie electrică
- reducerea costurilor de întreținere: identificarea automată a defectelor, identificarea exactă a locului defectului
- reducerea emisiei de CO₂
- îmbunătățirea calității iluminatului





Controlul inteligent al iluminatului public implică controlul de la distanță al intensității luminii și conferă acces automat la un panou de control operațional și financiar.

Soluția iluminatului public permite economisirea, cu peste 30% a costurilor cu energia, la nivelul orașului.

REGULAMENTUL (CE) NR. 245/2009 AL COMISIEI din 18 martie 2009 de implementare a Directivei 2005/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică aplicabile lămpilor fluorescente fără balast încorporat, lămpilor cu descărcare de intensitate ridicată, precum și balasturilor și corpurilor de iluminat compatibile cu aceste lămpi, stipulează ca modalitatea de reducere a fluxului luminos furnizat de lămpile de iluminat public se realizează local, la nivelul fiecărui stalp de iluminat, și nu centralizat din punctul de aprindere.

Soluția controlului inteligent al iluminatului public propusă permite dezvoltarea unei aplicații modulare și progresive:

- ✓ Controlul clasic al luminii: deschis/închis,
- ✓ Control de la distanță: sistem de control de la distanță al aparatelor de iluminat, reglajul intensității luminii pe baza unui senzor de lumină sau prin programare automată.

Sistemul este constituit din două elemente principale de hardware și un software central de control.

Elementele de hardware:

- Emițătorul principal (transmițătorul public), instalat pe stațiile de transformare, acolo de unde este furnizată energia în rețeaua electrică a iluminatului public. Aceste module sunt în permanență conectate la rețeaua de telecomunicații de tip WiMAX/GPRS/WiFi și comunică cu un software central.
- Modulele receptor (PLR) sunt instalate în locurile unde controlul energiei electrice este necesar, cum este cazul surselor de lumină sau aparatelor de iluminat.

Software-ul de control central:

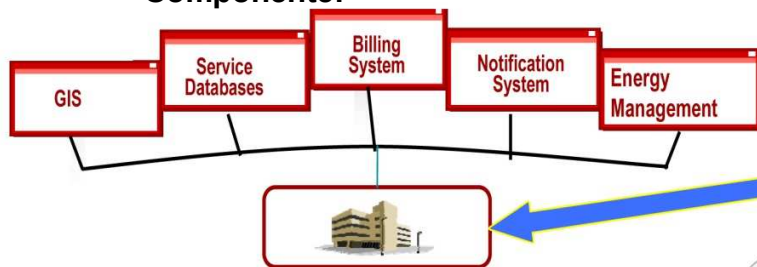
- Prin intermediul acestui program se va realiza controlul rețelei de iluminat public asigurând totodată și atenționarea în cazul unor defecțiuni (arderea sursei de lumină, scăderea intensității luminii, întreruperea curentului, consum prea mare - furt) prin intermediul unei interfețe grafice legate la o hartă a orașului.
- Orele exacte de conectare și întrerupere vor fi fixate prin acest program și de asemenea acesta va permite conectarea senzorilor de iluminare (luxmetru), asigurând astfel un sistem complet automat pentru controlul iluminatului public.
- Intervalul orar în care funcționează rețeaua se poate realiza la nivel general sau pentru fiecare stradă sau zonă în parte.
- Informațiile primite de acest program de la emițătorul principal și modulele receptor vor fi procesate în timp real, iar dacă apar orice fel de defecțiuni personalul responsabil va fi prevenit la timp.



DRUM CONCEPT



Componente:



Management Software

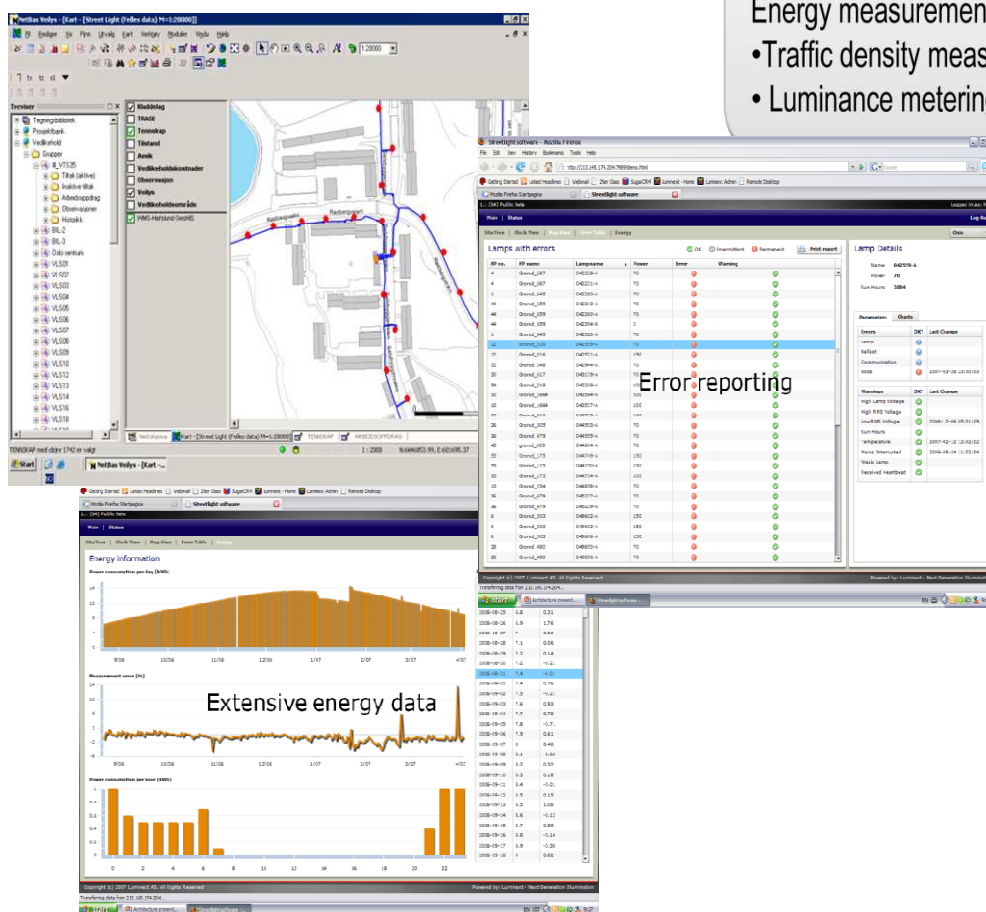
- Central database and control
- Organize and store data
- Interface with ERP systems

Segment Controller

- Collects data
- Manage communications & schedules
- Interface with installation tool
- Seamless integration with existing IT systems

Intelligent Lights

- On/Off, Dimming, Bulb status, burn hours, Energy measurement,
- Traffic density measurement
- Luminance metering



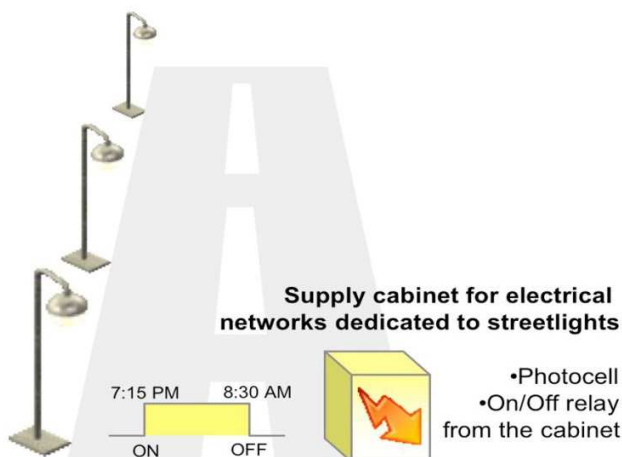


DRUM CONCEPT

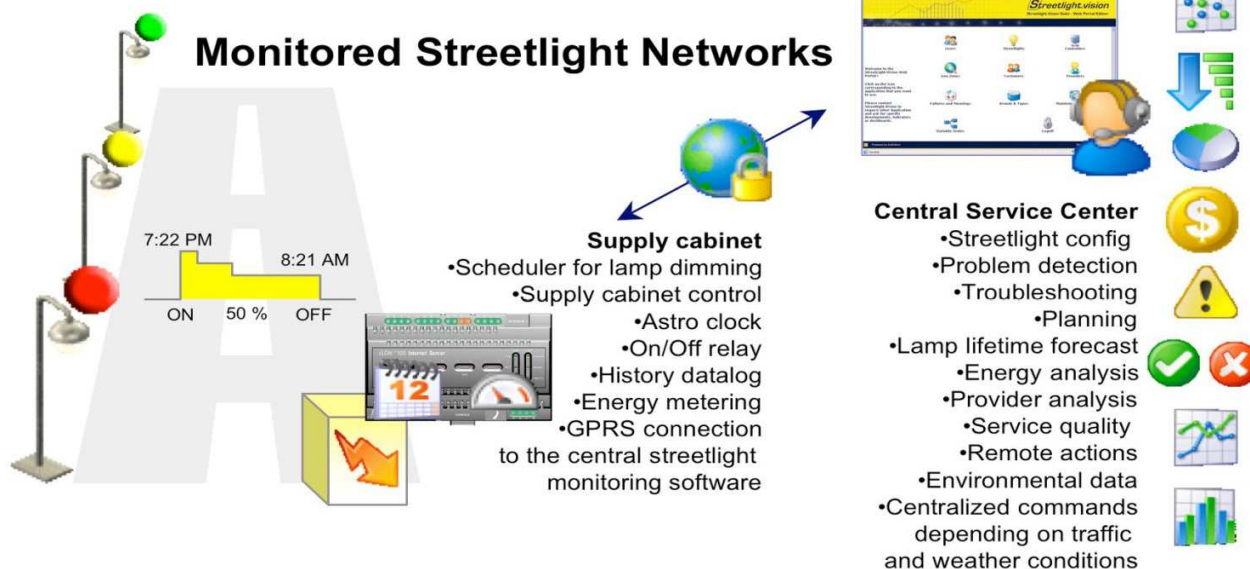


Studiu comparativ

Traditional Streetlight Networks



Monitored Streetlight Networks



În întregul sector al iluminatului stradal există un important potențial de economisire, iar UE a putut economisi în fiecare an 4,3 bilioane de euro din costurile curente prin iluminat electric eficient.

În acest sens, în marea majoritate a țărilor membre UE există obligații legale cu privire la îmbunătățirea consumului eficient de energie în sectorul public. Rețeaua iluminatului stradal este principalul consumator de electricitate al orașului, reprezentând 40% din consumul public de energie electrică.



Costul anual al energiei electrice pentru iluminarea unui oraș cu 100.000 de locuitori depășește 900.000\$ în majoritatea țărilor din lume. Numărul surselor de lumina, pierderile și intervalul orar în care luminile funcționează (în medie 4000h/an), toate contribuie la costul total.

<i>Locația și numărul de locuitori de locuitori</i>	<i>Numărul estimativ al becurilor</i>	<i>Numărul estimativ de KWh/an</i>	<i>Costul anual estimativ pentru iluminatul stradal</i>	<i>Emisiile de dioxid de carbon anuale estimate pentru iluminatul stradal (în tone)</i>
SUA	>68 milioane	>300 bilioane	>18 bilioane \$	>150 milioane
UE	>90 milioane	>450 bilioane	>45,5 bilioane \$	>180 milioane
U.K	7,5 milioane	>4 bilioane	>650 milioane \$	>1,9 milioane
Franța	8,6 milioane	5,3 bilioane	520 milioane \$	583.000
Los Angeles (SUA)	220.000	>100 milioane	>17 milioane \$	>60.000
Paris (Franța)	170.000	>80 milioane	>10,2 milioane \$	>9.000
Exemplu pentru un oraș cu 60.000 locuitori	10.000 becuri	4,9 milioane KWh/ an	440.000\$	2.200 tone de CO2

Costul și factorii de mediu descriși mai sus forțează orașele să găsească soluții care să reducă costurile rețelilor de iluminat stradal îmbunătățind totodată eficiența și siguranța. Prețul în creștere al electricității este în sine responsabil de creșterea majorității bugetelor operaționale pentru iluminatul stradal. Astfel, pentru municipalități devine obligatorie abordarea strategică pentru implementarea unor soluții de măsurare, analizare și reducere a consumului de electricitate în scopul reducerii consumului de energie, micșorării costurilor de întreținere, provocării furnizorilor de electricitate de care depind precum și contribuția la reducerea emisiilor de CO2, așa cum este cerut de Protocolul Kyoto și de alte inițiative europene.

Implementarea sistemului de gestionare a iluminatului public propus deschide oportunități și în ceea ce privește implementarea altor soluții inteligente, de interes comunitar, reducând semnificativ costurile ce pot apărea prin alocarea unor bugete separate pentru realizarea lor, respectiv:

- ✓ Posibilitatea avertizării în caz de fraudă sau avarii
- ✓ Posibilitatea alimentării echipamentelor (camere, radare, monitorizare mediu, reclame, etc.) de necesitate publică 24/24 și gestionarea lor de la distanță
- ✓ Monitorizarea și controlul traficului rutier în localitate prin montarea unor camere de supraveghere în locații cheie
- ✓ Monitorizarea spațiilor publice (parcuri, străzi, parcări)



DRUM CONCEPT

- ✓ Servicii de date și monitorizare a instituțiilor de învățământ precum și a altor instituții de interes comunitar
- ✓ Puncte de informare publică administrate de la distanță
- ✓ Posibilitatea citirii contoarelor digitale prin sistem centralizat

Principale avantaje oferite de soluția propusă de management a rețelelor:

- ✓ Identificări de rețele electrice
- ✓ Protejarea rețelei electrice, prin menținerea sub tensiune a cablurilor
- ✓ Reducerea consumului de energie electrică cu până la 30% prin gestiune permanentă
- ✓ Reducerea intensității luminoase a corpurilor de iluminat pe intervale orare ce pot fi setate în prealabil
- ✓ Identificarea problemelor ce pot apărea în rețeaua electrică
- ✓ Management de clădiri sau facilități industriale folosind rețelele existente de alimentare cu energie electrică
- ✓ Citirea centralizată a contoarelor de energie electrică sau gaz

Beneficii:

- ✓ Reducerea poluării
- ✓ Protejarea mediului înconjurător
- ✓ Înfrumusețarea orașului
- ✓ Reducerea infracționalității
- ✓ Reducerea costurilor de întreținere a rețelei electrice cu până la 30%
- ✓ Eficientizarea serviciilor publice

Sistemul va realiza, cel puțin, următoarele funcții:

- reducerea consumului de energie electrică corelată cu reducerea fluxului luminos al aparatului de iluminat
- adresabilitatea și varierea fluxului luminos fiecărui aparat de iluminat solicitat
- programarea pornirii și opririi iluminatului pe întreg SIP, pe puncte de aprindere, pe circuite
- programarea pornirii și opririi iluminatului festiv (în cazul în care se realizează o rețea independentă pentru aceasta)
- programarea pornirii, opririi și a scenariului de funcționare a iluminatului arhitectural
- indicarea funcționalității componentelor sistemului de iluminat
- indicarea defectelor și locației acestora
- starea circuitelor
- generarea de rapoarte.

Pentru implementarea unui astfel de sistem trebuie realizate următoarele lucrări:

- realizarea bazei de date a sistemului de iluminat public
- transpunerea bazei de date a sistemului de iluminat pe harta municipiului



DRUM CONCEPT



- modernizarea punctelor de aprindere existente, scoaterea acestora din posturile de transformare și echiparea punctelor de aprindere cu echipamentele necesare implementării unui astfel de sistem
- realizarea dispeceratului.

2.2.5.5. Întreținerea sistemului de iluminat public

Investițiile propuse în prezentul studiu conduc la scăderea semnificativă a costurilor cu întreținerea și menținerea sistemului de iluminat public. Dar, cum aceste investiții necesită, pe lângă un efort financiar considerabil, și o durată de execuție semnificativă, bugetul alocat întreținerii sistemului de iluminat public nu trebuie neglijat, cu precădere în primii ani de investiție.

Desfășurarea serviciului de iluminat public trebuie să asigure satisfacerea unor cerințe și nevoi de utilitate publică ale comunităților locale, și anume:

- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții
- creșterea gradului de securitate individuală și colectivă în cadrul comunităților locale, precum și a gradului de siguranță a circulației rutiere și pietonale
- punerea în valoare, prin iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice și peisagistice ale localităților, precum și marcarea evenimentelor festive și a sărbătorilor legale sau religioase
- susținerea și stimularea dezvoltării economico-sociale a localității
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță a infrastructurii aferente serviciului.

Întreținerea reprezintă ansamblul de operații de volum redus, executate periodic sau neprogramat în activitatea de exploatare, având drept scop menținerea în stare tehnică corespunzătoare a diferitelor subansambluri ale instalațiilor.

Realizarea lucrărilor de exploatare și de întreținere a instalațiilor de iluminat public se va face cu respectarea procedurilor specifice de:

- admitere la lucru
- supravegherea lucrărilor
- scoatere și punere sub tensiune a instalației
- control al lucrărilor.

Operațiile de întreținere vor cuprinde:

- **lucrări operative** constând dintr-un ansamblu de operații și activități pentru supravegherea permanentă a instalațiilor, executarea de manevre programate sau accidentale pentru remedierea deranjamentelor, urmărirea comportării în timp a instalațiilor



DRUM CONCEPT



- **revizii tehnice** constând dintr-un ansamblu de operații și activități de mică amploare executate periodic pentru verificarea, curățarea, reglarea, eliminarea defectăunilor și înlocuirea unor piese, având drept scop asigurarea funcționării instalațiilor până la următoarea lucrare planificată
- **reparații curente** constând dintr-un ansamblu de operații executate periodic, în baza unor programe, prin care se urmărește readucerea tuturor părților instalației la parametrii proiectați, prin remedierea tuturor defectăunilor și înlocuirea părților din instalație care nu mai prezintă un grad de fiabilitate corespunzător.

În cadrul **lucrarilor operative** se vor executa:

- intervenții pentru remedierea unor deranjamente accidentale la aparatele de iluminat și accesorii
- manevre pentru întreruperea și repunerea sub tensiune a diferitelor porțiuni ale instalației de iluminat în vederea executării unor lucrări
- manevre pentru modificarea schemelor de funcționare în cazul apariției unor deranjamente
- recepția instalațiilor noi puse în funcțiune în conformitate cu regulamentele în vigoare
- analiza stării tehnice a instalațiilor
- identificarea defectelor în conductoarele electrice care alimentează instalațiile de iluminat
- supravegherea defrișării vegetației și înlăturarea obiectelor căzute pe linie
- controlul instalațiilor care au fost supuse unor condiții meteorologice deosebite, cum ar fi: vânt puternic, ploi torențiale, viscol, formarea de chiciură
- acțiuni pentru pregătirea instalațiilor de iluminat cu ocazia evenimentelor festive sau deosebite
- demontări sau demolări de elemente ale sistemului de iluminat public
- intervenții ca urmare a unor sesizări.

În cadrul **reviziilor tehnice** se vor executa cel puțin următoarele operații:

- revizia aparatelor de iluminat și a accesoriilor (balast, igniter, condensator, siguranță etc.)
- revizia tablourilor de distribuție și a punctelor de conectare/deconectare
- revizia liniei electrice aparținând sistemului de iluminat public.

La lucrarile de **revizie tehnica la aparatele de iluminat** pentru verificarea bunei funcționări se lucrează cu linia electrică sub tensiune, aplicându-se măsurile specifice de protecție a muncii în cazul lucrului sub tensiune. La revizia aparatelor de iluminat se vor executa următoarele operații:

- ștergerea aparatului de iluminat (reflectoarele și structurile de protecție vizuală)
- înlocuirea siguranței sau a componentelor, dacă există o defectăune
- verificarea contactelor conductoarelor electrice la diferite conexiuni.



La **revizia tablourilor electrice** de alimentare, distribuție, conectare/deconectare se vor realiza următoarele operații:

- înlocuirea siguranțelor necorespunzătoare
- înlocuirea contactoarelor și a dispozitivelor de automatizare defecte
- înlocuirea, după caz, a ușilor tablourilor de distribuție
- refacerea inscripțiilor, dacă este cazul.

La **revizia rețelei electrice** de joasă tensiune destinată iluminatului public se realizează următoarele operații:

- verificarea traseelor și îndepărtarea obiectelor străine
- îndreptarea stâlpilor înclinați
- verificarea ancorelor și întinderea lor
- verificarea stării conductoarelor electrice
- refacerea legăturilor la izolatoare sau a legăturilor fasciculelor torsadate, dacă este cazul
- îndreptarea, după caz, a consolelor
- verificarea stării izolatoarelor și înlocuirea celor defecte
- strângerea sau înlocuirea clemelor de conexiune electrică, dacă este cazul
- verificarea instalației de legare la pământ (legătura conductorului electric de nul de protecție la armătura stâlpului, legătura la priza de pământ etc.)
- măsurarea rezistenței de dispersie a rețelei generale de legare la pământ.

Reparațiile curente se execută la:

- aparate de iluminat și accesorii
- tablouri electrice de alimentare, distribuție și conectare/deconectare
- rețele electrice de joasă tensiune aparținând sistemului de iluminat public.

În cadrul **reparațiilor curente la aparatele de iluminat** și accesorii se vor executa următoarele:

- înlocuirea lămpilor necorespunzătoare cu altele, de același tip cu cel inițial în ceea ce privește puterea și culoarea aparentă
- ștergerea dispersorului, a structurilor de protecție a sursei de lumină/lămpii, a structurilor de protecție vizuală și a interiorului aparatului de iluminat
- înlăturarea cuiburilor de păsări
- verificarea coloanelor de alimentare cu energie electrică și înlocuirea celor care prezintă porțiuni neizolate sau cu izolație necorespunzătoare
- verificarea contactelor la clemele sau papucii de legătură a coloanei la rețeaua electrică



- înlocuirea aparatelor de iluminat necorespunzătoare.

În cadrul **reparațiilor curente la tablourile electrice** de alimentare, distribuție, conectare/deconectare se execută următoarele:

- verificarea stării ușilor și a încuietorilor, cu remedierea tuturor defectiunilor
- vopsirea ușilor și a celorlalte elemente metalice ale cutiei
- verificarea siguranțelor fuzibile, înlocuirea celor defecte și montarea celor noi, identice cu cele inițiale (prevăzute în proiect)
- verificarea și strângerea contactelor
- verificarea coloanelor și înlocuirea celor cu izolație necorespunzătoare
- verificarea contactorului sau înlocuirea acestuia, dacă este cazul
- verificarea funcționării dispozitivelor de acționare, cu înlocuirea celor necorespunzătoare sau montarea unora de tip nou, pentru mărirea gradului de fiabilitate sau modernizarea instalației.

În cadrul **reparațiilor curente la rețelele electrice** de joasă tensiune destinate iluminatului public se execută următoarele lucrări:

- verificarea distanțelor conductelor față de construcții, instalații de comunicații, linii de înaltă tensiune și alte obiective
- evidențierea în planuri a instalațiilor nou-apărute de la ultima verificare și realizarea măsurilor necesare de coexistență
- solicitarea executării operațiunii de tăiere a vegetației în zona în care se obturează distribuția fluxului luminos al aparatelor de iluminat către administrația domeniului public
- determinarea gradului de deteriorare a stâlpilor, inclusiv a fundațiilor acestora, și luarea măsurilor de consolidare, remediere sau înlocuire, în funcție de rezultatul determinărilor
- verificarea verticalității stâlpilor și îndreptarea celor înclinați
- verificarea și refacerea inscripțiilor
- repararea ancorelor și întinderea acestora, înlocuirea părților deteriorate sau care lipsesc, strângerea șuruburilor la cleme și la placa de protecție
- verificarea stării conductoarelor electrice
- verificarea și înlocuirea conductoarelor electrice de tip funie cu fire rupte mai mult de 15% din secțiune, precum și a conductoarelor electrice cu izolația deteriorată care prezintă crăpături, rosături ori lipsa izolației
- se verifică starea legăturilor conductei electrice la izolator și, dacă este necesar, se reface legătura
- la izolatoarele de susținere și întindere se va verifica dacă acestea nu sunt sparte, glazura nu este deteriorată sau dacă îmbinarea la suport este corespunzătoare, înlocuindu-se toate izolatoarele deteriorate;



DRUM CONCEPT



- la console, brățări sau la celelalte armături metalice de pe stâlp se verifică dacă nu sunt corodate, deformat, fisurate ori rupte. Cele deteriorate se înlocuiesc, iar cele corespunzătoare se revopsesc și se fixează bine pe stâlp
- la ancorele stâlpilor, se verifică dacă cablul nu are fire rupte, clemenele de strângere nu sunt deteriorate sau corodate și dacă tensiunea de întindere a cablului este cea corespunzătoare. Elementele deteriorate se înlocuiesc, iar dacă este cazul, se reglează tensiunea în ancoră
- la instalația de legare la pământ a nulului de protecție, se va verifica starea legăturilor și îmbinărilor conductorului electric de nul la acesta, precum și a legăturilor acestuia la aparatul de iluminat, se va măsura rezistența de dispersie a rețelei generale de legare la pământ, se va măsura și se va reface priza de pământ, având ca referință STAS 12604:1988
- în cazul în care, la verificarea săgeții, valorile măsurate, corectate cu temperatura, diferă de cele din tabelul de săgeți, conductele electrice se întind astfel încât săgeata formată să fie cea corespunzătoare.

Periodicitatea reviziilor tehnice pentru aparatele de iluminat este conform normativelor tehnice în vigoare sau în funcție de specificațiile fabricantului.

Periodicitatea reparațiilor curente pentru tablourile electrice de alimentare, distribuție, conectare/deconectare și rețelele electrice de joasă tensiune destinate iluminatului public este de 3 ani, iar pentru aparatele de iluminat este de 2 ani.

Din experiența celor 10 ani trebuie luate în considerare și ocaziile speciale, în care este necesară alimentarea diversilor consumatori cu ocazia manifestărilor culturale sau festive (scene, căsuțe montate provizoriu pentru diverși comercianți, asistență tehnică, alimentarea cu energie electrică provizorie – electrogenerator etc.).

2.2.6. Scenariile tehnico-economice

Analizând obiectele de investiții se poate observa că:

- pentru iluminatul arhitectural este imposibil de conceput mai multe scenarii, având în vedere că fiecare obiectiv se tratează separat, rezultând o soluție luminotehnică specifică fiecărui obiectiv
- iluminatul festiv se va realiza exclusiv cu produse cu LED-uri și în fiecare an se va prezenta soluția de propusă pentru anul respectiv, deci nu se pot concepe mai multe scenarii, soluțiile diferind de la an la an.

Ca urmare, propunem următoarele scenarii:



➤ **Scenariul 1:**

- toate aparatele de iluminat existente (18.573 bucați) se vor schimba cu :
 - aparate de iluminat echipate cu LED-uri pentru bulevardele principale și zonele importante descrise mai jos
 - aparate de iluminat moderne echipate cu surse cu descărcări în vapori de sodiu la înalta presiune pentru restul zonelor din oraș, ținând cont de clasa de iluminat în care este încadrată strada respectivă
- se extinde sistemul de iluminat cu 870 puncte luminoase cu aparate de iluminat moderne echipate cu surse cu descărcări în vapori de sodiu la înalta presiune
- realizarea separației rețelei de iluminat și trecerea acesteia în subteran pentru bulevardele principale și zonele importante descrise mai jos
- se implementează un sistem inteligent de management al sistemului de iluminat public.

➤ **Scenariul 2:**

- toate aparatele de iluminat existente (18.573 bucați) se vor schimba cu aparate de iluminat echipate cu LED-uri, ținând cont de clasa de iluminat în care este încadrată strada respectivă
- se extinde sistemul de iluminat cu 870 puncte luminoase cu aparate de iluminat echipate cu LED-uri
- realizarea separației rețelei de iluminat și trecerea acesteia în subteran pentru întreaga rețea de iluminat public din oraș
- se implementează un sistem inteligent de management al sistemului de iluminat public.

➤ **Scenariul 3:**

- toate aparatele de iluminat existente (18.573 bucați) se vor schimba cu aparate de iluminat echipate cu LED-uri, ținând cont de clasa de iluminat în care este încadrată strada respectivă
- se extinde sistemul de iluminat cu 870 puncte luminoase cu aparate de iluminat echipate cu LED-uri
- realizarea separației rețelei de iluminat și trecerea acesteia în subteran pentru bulevardele principale și zonele importante descrise mai jos
- se implementează un sistem inteligent de management al sistemului de iluminat public.

În continuare se analizează cele trei scenarii propuse, considerând că inflația se manifestă identic în cele 3 scenarii pentru perioada analizată (următorii 10 ani de concesiune).

2.2.6.1. Situația existentă

• Număr aparate de iluminat:	18.573 bucati
• Puterea instalată:	2.402,43 kW
• Consumul de energie electrică:	10.090,22 MWh/an
• Costul energiei electrice consumate:	4.977.000,32 lei/an
• Cost întreținere:	1.986.314,33 lei/an



2.2.6.2. Scenariul 1

Pentru acest scenariu se vor realiza urmatoarele tipuri de lucrari de reabilitare a sistemului de iluminat public :

- a) Pentru caile rutiere importante din oras si anume : Calea Bucuresti, bvd Nicolae Titulescu, Calea Severinului, bvd Decebal, bvd N. Romanescu, bvd Tineretului si bvd Stirbei Voda se propune inlocuirea retelei de iluminat public prin dezafectarea unui numar de 1023 stalpi si 1912 aparate de iluminat si montarea unui numar de 1023 stalpi metalici si a unui numar de 1429 aparate de iluminat cu LED.
- b) Pentru restul arterelor si spatiilor pietonale din oras se vor inlocui cele 16661 buc aparatele de iluminat existente cu aparate de iluminat noi performante realizand o reproiectare justa .
- c) Sistemul de iluminat se va extinde cu un numar de 870 aparate de iluminat moderne echipate cu surse cu descărcari în vapori de sodiu la înalta presiune.
- d) Reteaua electrica de iluminat public se trece in subteran pentru bulevardele mentionate mai sus pe o distanta de 30,2 km
- e) Se implementeaza un sistem de telegestiune a iluminatului public la nivel de punct luminos ce va permite controlul, comanda si varierea fluxului luminos al aparatelor de iluminat.

In urma acestor masuri sistemul de iluminat va avea urmatoarele caracteristici :

- Număr aparate de iluminat: 18.960 bucati
- Putere instalată: 1.965,00 kW
- Consumul de energie electrică: 6.909,21 MWh/an
- Costul energiei electrice consumate: 3.537.509,00 lei/an
- Cost întreținere: 2.590.360,00 lei/an
- Cost investitie : 9.093.988,50 EUR

*

Pentru calculul costului energiei electrice consumate într-un an s-a considerat un tarif mediu, tinând cont de creșterea acestuia în urmatorii 10 de ani.

2.2.6.3. Scenariul 2

- Număr aparate de iluminat: 18.960 bucati
- Putere instalată: 903,31 kW
- Consumul de energie electrică: 1.625,93 MWh/an
- Costul energiei electrice consumate: 1.656.126,72 lei/an
- Cost întreținere: 659.886,83 lei/an
- Cost investiție: 29.896.335,20 EUR

**2.2.6.4. Scenariul 3**

- Număr aparate de iluminat: 18.960 bucati
- Putere instalată: 903,31 kW
- Consumul de energie electrică: 1.625,93 MWh/an
- Costul energiei electrice consumate: 1.656.126,72 lei/an
- Cost întreținere: 659.886,83 lei/an
- Cost investiție: 18.661.886,00 EUR

2.2.7. Scenariul recomandat de către elaborator

Scenariul recomandat este Scenariul 1 datorită avantajelor enumerate în continuare.

Motivăm alegerea scenariului 1 potrivit analizei următoare:

Criterii de analiza	Pondere	Scenariul 1	Puncte	Scenariul 2	Puncte	Scenariul 3	Puncte
cost investiție	4	5	20	1.5	6	3	12
cost energie	0.5	2.5	1.25	5	2.5	5	2.5
cost întreținere	0.5	1.5	0.75	5	2.5	5	2.5
nr de întreruperi în furnizare	1.5	4	6	5	7.5	5	7.5
gestionarea serviciului	1	5	5	5	5	5	5
aspect urban al SIP	0.5	3	1.5	5	2.5	3	1.5
TOTAL		34.5		26		31	

Se observă că s-a acordat importanța cea mai mare efortului financiar de realizare a investiției, în timp ce costurile energiei electrice și al operațiunilor de întreținere au fost diminuate ca impact, bugetarea acestora ținând de mecanisme diferite de cel al regimului investițiilor.

De asemenea, s-a pus accent și pe calitatea serviciului, față de modalitatea de gestiune a acestuia considerându-se mai importantă furnizarea lui fără întreruperi.

2.2.8. Avantajele scenariului recomandat

Avantajele scenariului recomandat sunt:

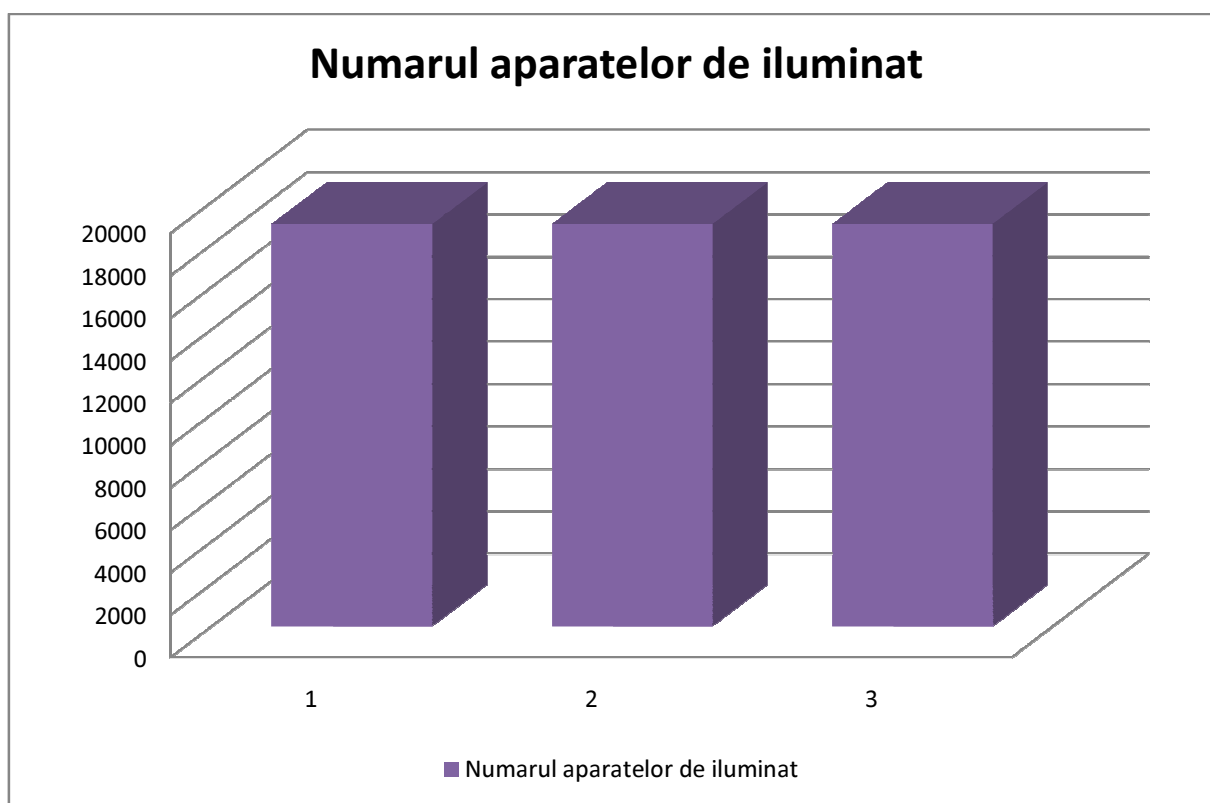
- valoare investiției este mai mică cu 70% față de scenariul 2 și cu 50% mai mică față de scenariul 3, iar rezultatele care se obțin sunt comparabile
- aparatele de iluminat se pastrează ca număr în comparație cu celelalte scenarii, dar se utilizează surse cu sodiu pentru restul aparatelor de iluminat
- în acest scenariu se obține un consum de energie electrică, cu 15% mai mic decât la sistemul actual, chiar dacă sistemul de iluminat se extinde



DRUM CONCEPT

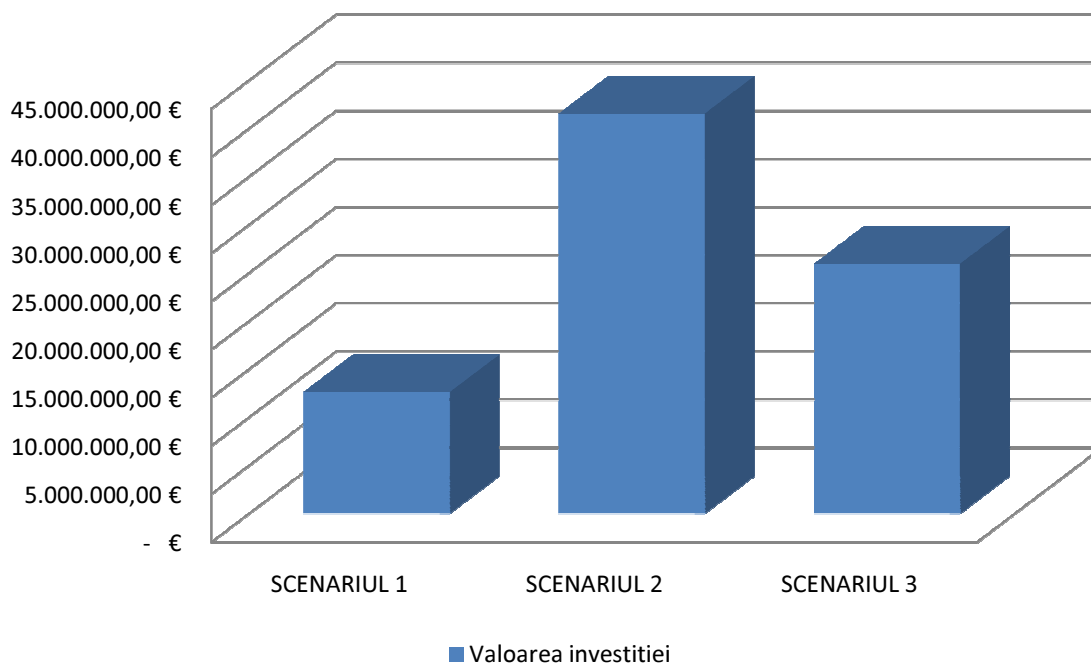


- reducerea costurilor aferente energiei electrice cu 20% față de situația actuală, ținând cont și de creșterea prețului energiei electrice pentru perioada analizată
- prin implementarea acestui scenariu se reduc cu 15% cheltuielile legate de întreținerea sistemului de iluminat public
- acest scenariu permite posibilitatea de extindere tehnologică
- durata de viață a surselor de lumină este mai mare din cauza implementării sistemului inteligent de management, ceea ce se reflectă în costurile de întreținere a aparatelor de iluminat
- la sfârșitul perioadei de implementare a acestui proiect municipalitatea va avea în posesie un sistem de iluminat public modern și eficient
- reducerea emisiilor de CO₂
- reducerea poluării luminoase.

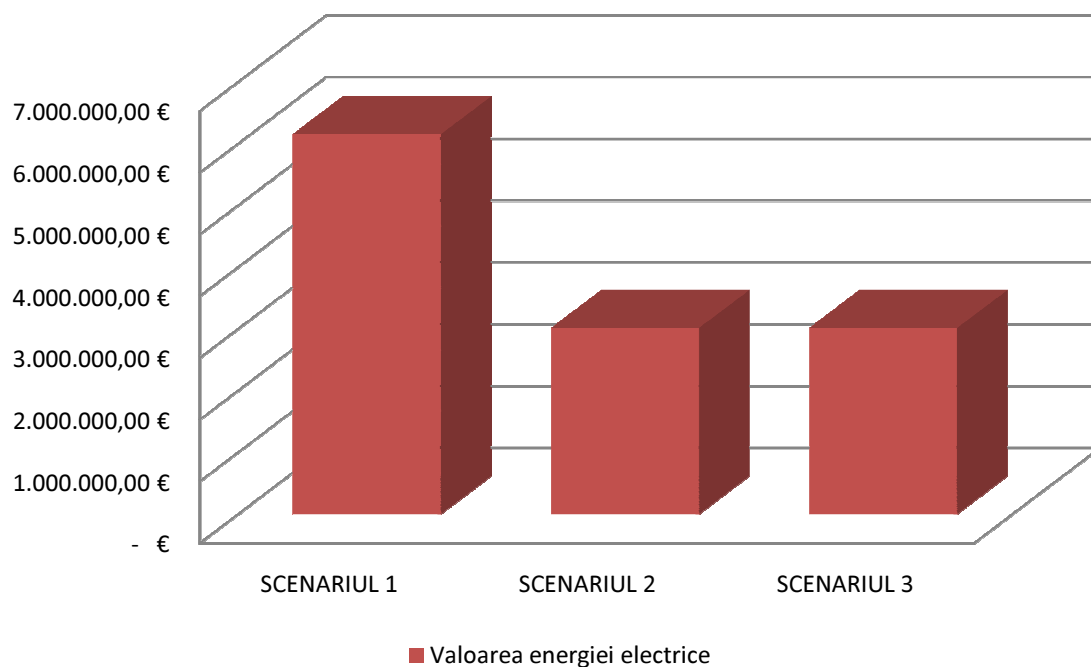


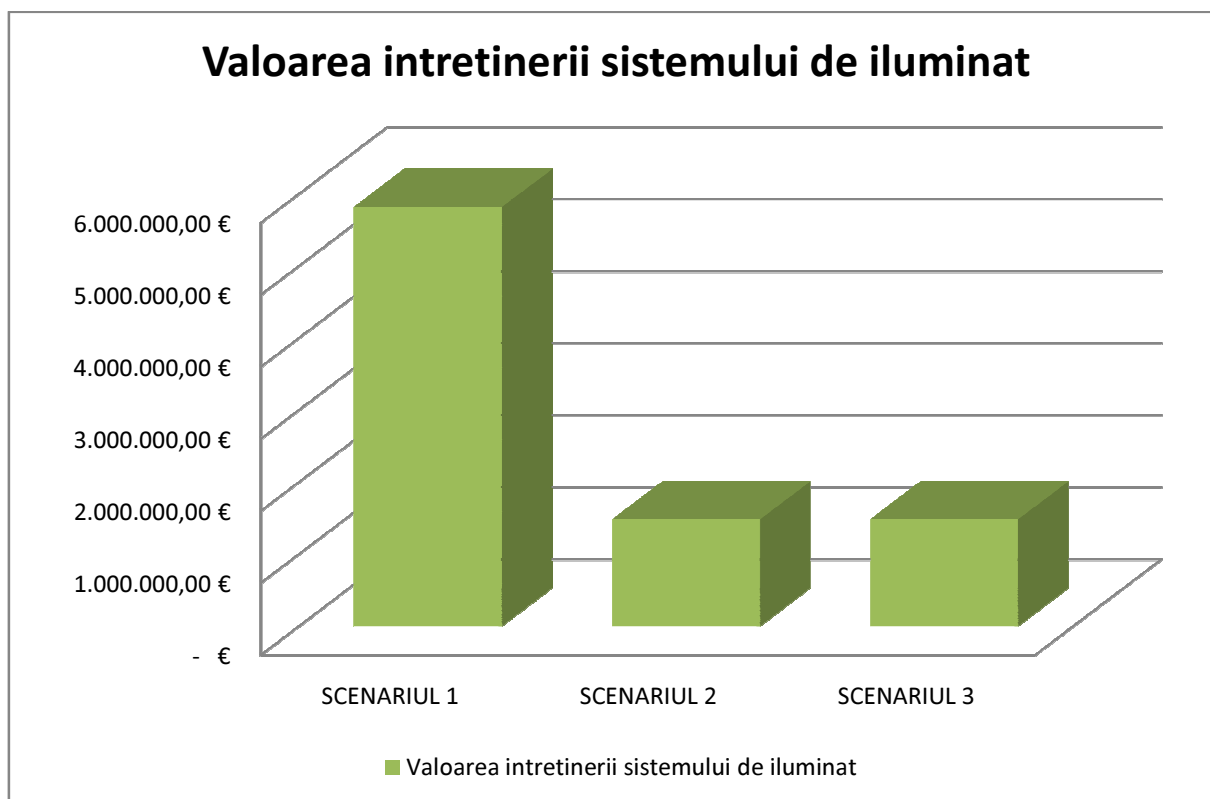


Valoarea investitiei



Valoarea energiei electrice





2.2.9. Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică

Cele mai importante materiale utilizate în realizarea sistemelor de iluminat sunt descrise în continuare. Exemplele luate sunt cu titlu de referință și reprezintă produse ale firmelor existente pe piața românească. Se pot utiliza produse similare, de la alți furnizori, cu condiția să se pastreze minim condițiile tehnice și de calitate ale produselor descrise, pentru a evita introducerea în sistemul de iluminat public al municipiului Craiova a unor produse contrafacute, de calitate proastă care să ridice probleme în funcționarea corectă, pe o perioadă îndelungată a sistemului de iluminat public.

2.2.9.1. Aparat de iluminat

Scenariul propus prevede utilizarea de aparate de iluminat echipate cu surse de lumină LED pentru bulevardele principale și anume: Calea București, Calea Severinului, N. Romanescu, N. Titulescu, Decebal, Stirbei Voda și Tineretului și surse de lumină cu descărcări în vapori de sodiu la înaltă presiune cu eficiențe ridicate în rest, ce trebuie să îndeplinească următoarele specificații minime.



Specificațiile tehnice minime pentru aparatele de iluminat cu surse LED folosite pentru iluminatul general stradal al căilor de circulație :

- nivel de etanșeitate compartiment optic si aparataj minim IP 66 (conform EN 60598 /EN60529);
- aparatul de iluminat realizat din aluminiu turnat la înaltă presiune;
- protecție electrică: Clasa I sau II;
- sistem de mentinere a fluxului luminos pe întreaga perioada de viața - constaflex
- Aparataj ce permite varierea fluxului luminos 0-100% prin protocol DALI
- arotectie la temperatura crescuta : atat modulele LED cat si aparatajul de aprindere vor avea protectie la cresterea temperaturii ce intai reduce fluxul luminos si in caz de avarie opreste functionarea corpului de iluminat
- Posibilitate de montaj pe consola verticala sau orizontala cu reglaj al unghiului de inclinare in variantele 0, 5 , 10 grd
- difuzor amovibil din sticlă plată– minim IK08 (conform EN50102), prevăzut cu garnitură siliconică pentru etanșare (separat de reflector sau carcasă);
- capac din polipropilenă rezistent la raze UV
- montaj reversibil pe consolă 45...65 mm sau în cap de stâlp cu diametru de (60...85) mm;
- eficacitate luminoasa mai mare de 100 lm/W
- tensiune nominală de alimentare 230 Vc.a./50 Hz;
- marcare CS/CE.

Specificațiile tehnice minime pentru aparatele de iluminat folosite pentru iluminatul general stradal al căilor de circulație :

- nivel de etanșeitate compartiment optic si aparataj minim IP 66 (conform EN 60598 /EN60529);
- aparatul de iluminat realizat din aluminiu turnat la înaltă presiune;
- protecție electrică: Clasa I sau II;
- placa de aparataj amovibilă;
- acces separat în compartiment optic și aparataj;
- acces facil în interiorul aparatului de iluminat (pentru mentenanță), fără a folosi unelte;
- reflector ambutisat din tablă de aluminiu, lustruit chimic independent de corpul aparatului de iluminat;
- difuzor amovibil din sticlă plată sau polycarbonat – minim IK08 (conform EN50102), prevăzut cu garnitură siliconică pentru etanșare (separat de reflector sau carcasă);
- capac din polipropilenă rezistent la raze UV
- soclu din portelan cu pozitionare reglabilă
- filtru anti-condens
- aparatul va fi echipat cu filtru anticondens, balast, igniter, siguranță fuzibilă și condensator pentru compensarea puterii reactive, factor de putere minim 0.92.;
- montaj reversibil pe consolă 45...65 mm sau în cap de stâlp cu diametru de (60...85) mm;
- trei unghiuri diferite de montaj pentru inclinarea aparatului de iluminat la montajul pe brat sau in varful stalpului (0grd, 5 grd, 15 grd)



DRUM CONCEPT



- tensiune nominală de alimentare 230 Vc.a./50 Hz;
- marcă CS/CE.

Specificațiile tehnice minime pentru aparatele de iluminat destinate iluminatului stradal-pietonal și ornamental:

- grad de etanșeitate al aparatului de iluminat minim: IP 65 (conform EN 60598 – EN 60529);
- nivel de rezistență la impact: minim IK 08 (conform EN 50102);
- forma tronconică
- posibilitate de echipare cu reflector stradal
- difuzor din policarbonat, independent de corpul aparatului de iluminat, stabilizat UV, de formă tronconică, cu capac superior netransparent prevăzut cu reflector;
- distribuție luminoasă rotațional simetrică directă și indirectă, specifică unui aparat de iluminat ambiental sau distribuție conform reflector stradal;
- sursa tubulară va fi poziționată în interiorul elementului optic interior;
- protecție electrică: Clasa I;
- aparatul de iluminat va fi echipat cu balast cu protecție termică, igniter și condensator pentru compensarea puterii reactive – factor de putere minim 0,92;
- aparatajul va fi montat în corpul aparatului de iluminat;
- montaj pe stâlp la înălțime 4-5 m, diametru de fixare maxim 65 mm;
- dimensiunile aparatului de iluminat: maxim 470x610 mm (hxd);
- tensiunea nominală de alimentare 230Vc.a. – 50 Hz.

2.2.9.2. Surse de lumină

Specificațiile tehnice minime pentru sursă de lumină cu descărcări în vapori de sodiu la înaltă presiune de putere 70-250 W:

- formă tubulară;
- putere: 70W, 100W, 150W, 250W, 400W;
- dulie E27 și E40 ;
- necesită aparataj extern dedicat acestor surse pentru aprindere (balast cu protecție termică și igniter cu sau fără funcție de resetare);
- temperatura de culoare 2000 K, indicele de redare a culorilor minim $R_a=25\%$;
- flux luminos minim 6600 lm, 10700 lm, 17700 lm, 33000 lm și respectiv 55800 lm;
- poziție de funcționare: orice poziție;
- durată medie de funcționare minim 18.000 ore;
- tensiunea minimă de aprindere (echipare cu balast și igniter) 195 V;
- alimentare la 220-240 V c.a.: 50HZ (în montaj cu balast și igniter);
- posibilitatea de a fi dimat – scăzut fluxul luminos după amorsarea sursei.

Specificațiile tehnice minime pentru sursă de lumină cu descărcări în halogenuri metalice de putere 70-150 W:

- forma tubulară cu dimensiuni maxime Lxd: 137.5x25 mm;
- soclu la capete RX7s;



DRUM CONCEPT



- necesită aparatul extern balast și ignitor;
- temperatura de culoare 3000/4200 K;
- indicele de redare a culorilor $R_a=88\%$;
- flux luminos minim 6000 lm la 70 W, minim 13250 lm la 150 W;
- tensiunea minimă de aprindere 195 V c.a./50 Hz;
- poziția de funcționare orizontală +/- 45°;
- alimentare la 220-240 V c.a./50 Hz (în montaj cu balast și igniter),
- durata de funcționare: minim 9.000 ore.

2.2.9.3. Stâlpi

Scenariul propus prevede utilizarea de stalpi metalici conform specificațiilor precizate în continuare. Stâlpii de beton se vor utiliza doar în cazurile în care este necesară reintregirea unei rețele existente realizată cu stalpi din beton.

Specificațiile tehnice minime pentru stalp metalic

- Înălțime între 8-12 m;
- Metalic, forma tronconic octagonal sau circular, având grosimea tablei de 4mm;
- Placă de baza pentru fixare pe fundație sau încastrare în fundație tip pahar;
- prevăzut cu o fereastră de vizitare,
- Spațiu de montaj pentru cabluri și siguranțe.
- Protecția anticorozivă a tuturor elementelor metalice este realizată prin zincare termică, grosimea stratului de zinc este de minim 0,070 mm și vopsire;

Specificațiile tehnice minime pentru stalp beton tip SC10002, SC10005 sau echivalent:

- elemente prefabricate liniare din beton armat centrifugat cu secțiunea circulară și dimensiuni variabile în înălțime și cu miez gol, realizat din beton armat, cu armătură de oțel PC 52;
- vârful este închis etanș cu un capac de beton;
- sunt prevăzuți la vârf și la bază cu borne de legare la pământ, cu goluri pentru prinderea consolelor;
- dimensiuni – lungime 10 m $\pm$ 20cm, diametru la vârf 26 cm $\pm$ 5 cm, la bază 41 cm $\pm$ 10 cm; grosime perete stâlp: la bază 7 cm $\pm$ 0,8 cm și la vârf 6,5 cm $\pm$ 0,5 cm – pentru stâlp SC10005;
- dimensiuni – lungime 10 m $\pm$ 20 cm, diametru la vârf 24,00 cm $\pm$ 5 cm, la bază 34,00 $\pm$ 10 cm, grosime vârf 5,0 cm $\pm$ 5 cm, la bază 5,50 $\pm$ 8 cm – pentru stâlp SC10002;
- adâncime minimă de implantare în fundație turnată minim 1,50 m;
- poziția bornelor de legare la pământ C1 cm 10 – C2 cm 145 – C3 cm 240;
- distanța între găuri Φ 25 P1 cm 10 – P2 cm 25 – P3 cm 25 – P4 cm 25 – P5 cm 50;
- volum beton mc 0,580 – Clasa beton – C 40/50; masa element kg 1650 +10% -5%;
- moment de exploatare normal la încovoiere daNm 9485; moment de exploatare normal la torsiune daNm 275.



Specificațiile tehnice minime pentru stalp ornamental 4m

- material: metal, rotund dintr-o bucată, H = max 4,0 m de la sol
- greutate: max. 40 kg;
- ușă acces instalație electrică cu sistem antiefracție (cu cheie);
- sistem de montare pe fundație cu talpa sau incastrare în fundație tip pahar;
- stâlpii se vor utiliza pentru aparate de iluminat ornamental tip lampadar;
- Protecția anticorozivă a tuturor elementelor metalice este realizată prin zincare termică, grosimea stratului de zinc este de minim 0,070 mm și vopsire; culoarea stâlpului va fi stabilită de către beneficiar (disponibil în orice culoare RAL);
- inscripționare CS/CE.

2.2.9.4. Console

Console metalice pentru montare aparate de iluminat vor îndeplini următoarele caracteristici minime :

- realizată din teava de oțel galvanizată la cald și opțional vopsită în câmp electrostatic, cu diametrul de 60 mm, l x h, înclinare conform proiect.
- tip constructiv utilizat :
 - cu un brat
 - cu două brate
- montaj:
 - pe stalp de beton, prindere cu bride
 - pe stalp metalic tronconic, prin îmbinare

2.2.9.5. Cabluri

Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip FY

- Construcție
 - o Conductor de cupru unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228
 - o Izolație de PVC
- Date tehnice
 - o Standard de referință: SR HD 21.3 S3
 - o Tensiunea nominală:
 - 300/500 V pentru 0,75 mm² și 1 mm²
 - 450/750 V pentru 1,5 mm² până la 400 mm²
- Temperatura minimă a mediului ambiant:
 - o la montaj: +5 °C
 - o în exploatare: -30 °C
- Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare:
 - o +70 °C
- Tensiunea de încercare:
 - o 2 kV, 50 Hz timp de 5 minute, în apă pentru 0,75 mm² ÷ 1 mm²
 - o 2,5 kV, 50 Hz timp de 5 minute, în apă pentru 1,5 mm² ÷ 400 mm²



Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip AFY

- Construcție
 - o Conductor de aluminiu unifilar clasa 1 sau multifilar, clasa 2 conform SR CEI 60228
 - o Izolație de PVC
- Date tehnice
 - o Tensiunea nominală: până la 750 V
 - o Temperatura minimă a mediului ambiant:
 - la montaj: +5 °C
 - în exploatare: -30 °C
 - o Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare:
 - +70 °C
 - o Tensiunea de încercare:
 - 2,5 kV, 50 Hz timp de 15 minute, în apă

Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip Myf

- Construcție
 - o Conductor flexibil de cupru clasa 5, conform SR CEI 60228
 - o Izolație de PVC
- Date tehnice
 - o Standard de referință: SR HD 21.3 S3
- Tensiunea nominală:
 - o $U_0/U=300/500$ V pentru $0,5 \text{ mm}^2 \div 1 \text{ mm}^2$
 - o $U_0/U=450/750$ V pentru $1,5 \text{ mm}^2 \div 400 \text{ mm}^2$
- Temperatura minimă a mediului ambiant:
 - o la montaj: +5 °C
 - o în exploatare: -30 °C
- Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare:
 - o +70 °C
- Tensiunea de încercare:
 - o 2 kV; 50 Hz, timp de 5 minute, în apă, pentru $0,5 \text{ mm}^2 \div 1 \text{ mm}^2$
 - o 2,5 kV; 50 Hz, timp de 5 minute, în apă, pentru $1,5 \text{ mm}^2 \div 400 \text{ mm}^2$

Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip CYY/CYY-F

- Construcție
 - o Conductor de cupru sau aluminiu unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228
 - o Izolație de PVC
 - o Înveliș comun
 - o Manta interioară
 - o Armătură din bandă de oțel
 - o Manta exterioară de PVC
- Date tehnice



- o Standard de referință: SR CEI 60502-1
 - o Tensiunea nominală: $U_0/U = 0,6/1,0$ kV
- Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta):
 - o la montaj : +5 °C
 - o în exploatare: -33 °C
- Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: +70 °C
- Tensiunea de încercare:
 - o 3,5 kV, 50 Hz, timp de 5 minute
- Raza minimă de curbură la pozare:
 - o 15 x diametrul cablului cu un conductor
 - o 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare

Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip CYAb(z)Y/ CYAb(z)Y -F

- Construcție
 - o Conductor de cupru sau aluminiu unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228
 - o Izolație de PVC
 - o Îveliș comun
 - o Manta interioară
 - o Armătură din bandă de oțel
 - o Manta exterioară de PVC
- Date tehnice
 - o Standard de referință: SR CEI 60502-1
 - o Tensiunea nominală: $U_0/U=0,6/1,0$ kV
- Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta):
 - o la montaj : +5 °C
 - o în exploatare: -33 °C
- Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: +70 °C
- Tensiunea de încercare:
 - o 3,5 kV, 50 Hz, timp de 5 minute
- Raza minimă de curbură la pozare:
 - o 15 x diametrul cablului cu un conductor
 - o 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare

Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip ACYAb(z)Y/ ACYAb(z)Y -F

- Construcție
 - o Conductor de cupru sau aluminiu unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228
 - o Izolație de PVC
 - o Îveliș comun
 - o Manta interioară
 - o Armătură din bandă de oțel
 - o Manta exterioară de PVC
- Date tehnice



- o Standard de referință: SR CEI 60502-1
 - o Tensiunea nominală: $U_0/U=0,6/1,0$ kV
- Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta):
 - o la montaj : +5 °C
 - o în exploatare: -33 °C
- Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: +70 °C
- Tensiunea de încercare:
 - o 3,5 kV, 50 Hz, timp de 5 minute
- Raza minimă de curbură la pozare:
 - o 15 x diametrul cablului cu un conductor
 - o 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare

Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip TYIR

- Construcție
 - o Conductor de oțel-aluminiu, izolat cu PVC
 - o Conductoare de fază din aluminiu pentru rețele trifazate de alimentare a abonaților casnici, izolate cu PVC
 - o Conductoare de fază din aluminiu pentru rețeaua de iluminat public, izolate cu PVC
- Date tehnice
 - o Tensiunea nominală: $U_0/U = 0,6/ 1$ KV
 - o Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta):
 - la montaj: -5°C
 - în exploatare: -30°C
 - o Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: +70°C
 - o Tensiunea de încercare: 4 kV; 50 Hz, timp de 5 minute.

Specificațiile tehnice minime pentru conductor tip MCCG

- Construcție
 - o Conductor multifilar, flexibil din sârmă de cupru, conform SR CEI 60228, clasa 5
 - o Strat separator de folie poliestică
 - o Izolație din amestec de cauciuc obișnuit
 - o Manta din amestec de cauciuc obișnuit
- Date tehnice
 - o Tensiunea nominală: $U_0/U = 450 / 750$ V
 - o Temperatura de lucru: max. +60 °C
 - o Temperatura minimă a mediului ambiant: -30 °C
 - o Tensiunea de încercare: 2,5 kV; 50 Hz, timp de 5 minute



2.2.9.6. PA-uri

Punctele de aprindere reprezinta elemente importante ale sistemului de iluminat public in conditiile implementarii sistemului de telemanagement. Separarea acestora fata de posturile de transformare ale furnizorului de energie electrica este imperios necesara.

Punctele de aprindere trebuie sa contina 2 compartimente : unul destinat furnizorului de energie electrica pentru montarea echipamentelor de masurare si unul destinat operatorului de iluminat ce trebuie sa includa :

- partea de forta
- partea de automatizare

Alegerea structurii functionale si a materialelor componente va fi realizata impreuna cu furnizorul de energie electrica si va putea fi realizat in 2 variante constructive : policarbonat sau metalic.

2.3. Date tehnice ale investiției

2.3.1. Zona și amplasamentul

România, județul Dolj, Municipiul Craiova.

2.3.2. Statutul juridic al terenului care urmează să fie ocupat

Lucrarile propuse pentru modernizarea și extinderea sistemului de iluminat public sunt situate pe domeniul public al Municipiului Craiova.

2.3.3. Situația ocupărilor definitive de teren

Ocupările definitive de teren se vor stabili în cadrul documentațiilor tehnico-economice aferente fiecărei lucrări de investiție.



2.3.4. Studii de teren

a. Studii topografice cuprinzând planuri topografice cu amplasamentele reperelor, liste cu repere în sistem de referință național

Lucrările prezentate nu necesită studii topografice.

b. Studiu geotehnic cuprinzând planuri cu amplasamentul forajelor, fișelor complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări

Lucrările prezentate nu necesită studii geotehnice.

c. Alte studii de specialitate necesare, după caz

Lucrările prezentate nu necesită alte studii de specialitate.

2.3.5. Caracteristicile principale ale construcțiilor din cadrul obiectivului de investiții, specifice domeniului de activitate, și variantele constructive de realizare a investiției, cu recomandarea variantei optime pentru aprobare

Obiectivele de investiții nu cuprind construcții.

2.3.6. Situația existentă a utilităților și analiza de consum

a. Necesarul de utilități pentru varianta propusă promovării

Necesarul de utilități va fi determinat în documentația tehnică aferentă fiecărei lucrări realizate pe perioada derulării contractului.

b. Soluții tehnice de asigurare cu utilități

Soluțiile tehnice de asigurare cu utilități vor fi determinate în documentația tehnică aferentă fiecărei lucrări realizate pe perioada derulării contractului.

2.3.7. Concluziile evaluării impactului asupra mediului

Iluminatul public are implicații directe în protecția mediului prin mai mulți factori:



DRUM CONCEPT



- prin utilizarea eficientă a energiei electrice (reducerea consumurilor nejustificate prin utilizarea de echipamente performante cu consumuri reduse de energie)
- prin utilizarea echipamentelor cu componente reciclabile (ex.: excluderea utilizării surselor cu vapori de mercur)
- reducerea poluării luminoase prin orientarea aparatelor de iluminat spre suprafața căii de circulație (aparatele de iluminat nu pot fi utilizate pe post de „reflectoare”).

Iluminatul public și înfrumusețarea orașelor trebuie să contribuie la protejarea mediului înconjurător, nu să îl distrugă, să se încadreze în mediul înconjurător evidențiind elementele de identitate.

Protecția mediului constituie o obligație a autorităților administrației publice și locale, precum și a tuturor persoanelor fizice, juridice, statul recunoscând tuturor persoanelor dreptul la un mediu sănătos.

La executarea lucrărilor de plantare a stâlpilor, cât și în perioada de exploatare se vor respecta prevederile Legii 137/95 privind protecția așezărilor umane, protecția solului, protecția atmosferei, cap. 3 -sec.2, sec. 3, sec. 5, astfel: la organizarea de șantier pe perioada de execuție a lucrării se va încerca obținerea unui impact negativ minim asupra solului (eliberare terenului de pământul rezultat din săpătură).

Soluțiile tehnice propuse în prezenta lucrare reduc la minim impactul negativ asupra mediului, în condițiile de siguranță și eficiență în toate fazele ciclului de viață a lucrării proiectate: proiectare, execuție și exploatare.

Pe toată durata de viață a instalațiilor se vor respecta cerințele impuse prin SR EN ISO 14001.

Lucrările de canalizare electrică subterană reprezintă suprafețe ocupate temporar, iar după astuparea șanțului se pot amenaja deasupra cablurilor zone verzi sau pavaje.

La alegerea traseelor și amplasamentelor instalațiilor se vor respecta distanțele față de obiectivele de interes public.

Prin lucrările prevăzute în prezentul proiect nu sunt afectați factorii de mediu și nu se impun lucrări de reconstrucție ecologică, deci nu necesită studiu de impact asupra mediului.

Conform Legii 137/1995 executantul lucrării are următoarele obligații:

- să asigure sisteme proprii de supraveghere a instalațiilor și proceselor tehnologice pentru protecția mediului
- să nu degradeze mediul natural sau amenajat prin depozitări necontrolate de deșeuri de orice fel.

Deșeurile asfaltice rezultate în urma lucrărilor vor fi predate pe baza de contract firmelor autorizate. Acestea vor ridica deșeurile de la locul producerii imediat după încheierea lucrărilor.

După executarea lucrărilor de pozare a cablurilor electrice și realizarea instalațiilor după caz pavajul sau spațiul verde se vor aduce la forma inițială.

Se vor lua măsurile necesare pentru aducerea mediului înconjurător la condițiile impuse de legislația mediului, în vigoare.



Protecția calității apei:

- procesul tehnologic, specific lucrărilor de canalizare subterană, nu are impact asupra apei.

Protecția aerului:

- tehnologia specifică execuției rețelelor electrice subterane nu conduce la poluarea aerului decât în măsura în care praful rezultat din spargeri și săpături reduce întrucâtva calitatea acestuia
- instalațiile proiectate nu produc agenți poluanți pentru aer, în timpul exploatării neexistând nici o formă de emisie.

Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor:

- instalațiile proiectate nu produc zgomot sau vibrații
- utilajele specifice transportului instalațiilor necesare pentru realizarea liniilor electrice nu vor staționa mult în zonă, timpul de staționare fiind doar cel pentru descărcarea materialelor, funcționarea acestora nedaunând zonei
- combustibilul folosit nu se scurge sau depune pe sol și nu deteriorează zona
- se va respecta programul de liniște legiferat, între 22 și 6.

Protecția împotriva radiațiilor:

- instalațiile proiectate nu produc radiații poluante pentru mediul înconjurător, oameni și animale
- radiațiile electromagnetice produse nu au nivel semnificativ de impact asupra mediului.

Protecția solului și subsolului:

- lucrările din prezentul proiect nu poluează mediul decât prin faptul că apare la pozarea subterană a cablului un aparat străin în sol (cablul etanș, confecționat din materiale greu degradabile, decât în cazul distrugerii mantalei de protecție). Acest aparat este protejat prin tehnologia de lucru pentru acțiuni străine, conducând implicit și la protecția solului și subsolului
- după efectuarea lucrărilor, pe teren nu rămân materiale care să degradeze sau să polueze accidental mediul, constructorul este obligat să refacă spațiile afectate, pământul rezultat din săpătură urmând a se depozita/împrăștiat în spații special stabilite de către autoritățile locale
- surplusul de pământ rezultat din sapatura va fi împrăștiat dacă este fertil, sau transportat în zona extravilană indicată de Consiliul Local, dacă este nefertil
- la terminarea lucrărilor de construcții se va urmări aducerea terenului la starea inițială.

Protecția ecosistemelor terestre:

- lucrările din prezentul proiect au un impact minim asupra ecosistemului terestru, mai ales că după pozarea cablurilor zona este adusă la starea inițială. Ecosistemul acvatic nu există în zona de lucru, deci nu este afectat.

Protecția așezărilor umane și altor obiective de interes public:

- se vor lua măsuri ca efectele asupra zonelor populate adiacente executării lucrărilor să fie minime.



Gospodăria deșeurilor:

- ca urmare a lucrărilor ce se vor efectua (săpături, spargeri, construcții noi) vor rezulta oserie de deșeuri cum ar fi pământ, beton, ciment, asfalt, nisip. Aceste deșeuri sunt așezate pe măsura producerii lor în imediata apropiere a zonei de lucru, îngrădită cu panouri de protecție, fiind evacuate ritmic spre groapa de gunoi cu ajutorul mijloacelor de transportale executantului.

Godpodăria substanțelor toxice și periculoase:

- nu este cazul pentru lucrările din prezenta documentație.

S-au respectat, cu precădere, prevederile următoarelor legi:

- OUG 195/2005 – privind protecția mediului
- OG nr. 91/2002 – pentru modificarea și completarea Legii 137/1995
- Ord. MAPPM nr. 756/1997 – Reglementări privind evaluarea poluării mediului
- Legea nr. 26/1996 – privind Codul Silvic
- Legea nr. 107/1996 – Legea apelor
- HG nr. 525/1996 – de aprobare a Regulamentului General de Urbanism
- Legea nr. 350/2001 – privind sistematizarea și urbanismul
- OUG 54/06 – privind proprietatea publică
- OG nr. 34 – privind concesionarea proprietăților publice
- Legea nr. 13/2007 – a energiei electrice
- Ord. MIC nr. 1587/1997 – de aprobare a listei categoriilor de construcții și instalații industriale generatoare de riscuri tehnologice
- Ord. MIR nr. 344/2001 – pentru prevenirea și reducerea riscurilor tehnologice.

2.4. Durata de realizare și etapele principale; graficul de realizare a investiției

Durata estimată a realizării investiției efective, adică lucrările de proiectare tehnică, avizare și construcții-montaj se estimează la 48 luni după obținerea tuturor avizelor și emiterea ordinului de începere a lucrărilor.

Nu se impune o etapizare a lucrărilor descrise, ele putând fi executate în orice ordine sau în paralel.

În cursul fiecărui an de contract se va prezenta programul de investiții pe anul viitor în vederea aprobării acestor lucrări.

În documentația tehnico-economică prezentată la sfârșitul fiecărui an se va stabili graficul de realizare a investiției.



3. Costurile estimative ale investiției

3.1. Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general

1. Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general

Valoarea totală a investiției este de 57.798.036 Lei (13.073.817 Euro) fara TVA sau 71.669.564 Lei (16.211.533 Euro) cu TVA.

Detalierea valorilor semnificative ale investiției sunt prezentate in Devizul general si in Devizul pe obiect de mai jos:

DEVIZ GENERAL

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiții

Modernizare, reabilitare și extindere iluminat public în municipiul Craiova

curs EURO (RON) = 4.4209 07 / 2013

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului					
1 1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 2	Amenajarea terenului	24.31	5.50	5.84	30.15	6.82
1 3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	817.87	185.00	196.29	1014.15	229.40
	TOTAL CAPITOL 1	842.18	190.50	202.12	1044.30	236.22
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului					
	TOTAL CAPITOL 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică					
3 1	Studii de teren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3 2	Taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	40.32	9.12	9.68	50.00	11.31
3 3	Proiectare și inginerie	403.23	91.21	96.78	500.01	113.10
3 4	Organizarea procedurilor de achiziție	32.71	7.40	7.85	40.57	9.18
3 5	Consultanță	10.08	2.28	2.42	12.50	2.83
3 6	Asistență tehnică	20.16	4.56	4.84	25.00	5.66



	TOTAL CAPITOL 3	506.51	114.57	121.56	628.07	142.07
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli pentru investiția de bază					
4 1	Construcții și instalații	40203.62	9093.99	9648.87	49852.49	11276.55
4 2	Montaj utilaje tehnologice	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 5	Dotări	53.05	12.00	12.73	65.78	14.88
4 6	Active necorporale	66.31	15.00	15.92	82.23	18.60
	TOTAL CAPITOL 4	40322.98	9120.99	9677.52	50000.50	11310.03
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5 1	Organizare de șantier	221.05	50.00	53.05	274.10	62.00
	5.1.1. Lucrări de construcții	154.73	35.00	37.14	191.87	43.40
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	66.31	15.00	15.92	82.23	18.60
5 2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	15677.62	3546.25	3762.63	19440.24	4397.35
5 3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	201.61	45.60	48.39	250.00	56.55
	TOTAL CAPITOL 5	16100.28	3641.85	3864.07	19964.34	4515.90
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar					
6 1	Pregătirea personalului de exploatare	2.21	0.50	0.53	2.74	0.62
6 2	Probe tehnologice și teste	23.87	5.40	5.73	29.60	6.70
	TOTAL CAPITOL 6	26.08	5.90	6.26	32.34	7.32
	TOTAL GENERAL	57798.04	13073.82	13871.53	71669.56	16211.53
	Din care C+M	41200,53	9319,49	9888,13	51088,66	11556,17

3.2. Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției

Realizarea investiției este esalonată pe 4 ani și distribuită în mod egal. Valoarea acesteia fiind cea prezentată în Devizul General de la capitolul 3.1.

Dacă se optează pentru rambursarea investiției pe perioada recomandată a concesiunii (10 ani), la costul de investiție, se adaugă și costul creditării prezentat de asemenea în Devizul General.



4. Analiza cost-beneficiu:

4.1. Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință

Beneficiarul investiției:

Municipiul Craiova

Locul implementării proiectului:

Aria administrată de Primăria și Consiliul Local al Municipiului Craiova

Obiectivul general al proiectului: Modernizarea și extinderea iluminatului public în cadrul gestiunii delegate prin concesiune a serviciului de iluminat public din Municipiul Craiova

Obiective specifice:

- Dezvoltarea sustenabilă, economică și eficientă a serviciului de iluminat public prin Modernizarea într-o perioadă de 4 ani a infrastructurii sistemului de iluminat public ce constă în următoarele activități:
 - înlocuirea în totalitate a aparatelor de iluminat existente (18.543 bucăți) cu altele moderne, cu surse cu descărcări în vapori de sodiu la înaltă presiune
 - înlocuirea suportilor care nu mai îndeplinesc condiții de siguranță în exploatare și nu sunt conformi cu soluțiile de iluminat
 - trecerea în subteran a întregii rețele de iluminat public, corect dimensionată, pentru preluarea tuturor consumurilor presupuse de iluminatul public
- Oferirea echitabilă a serviciului de iluminat public către toți beneficiarii municipalității craiovene prin Extinderea sistemului de iluminat public, astfel:
 - adăugarea de minim 870 noi puncte de lumină
 - montarea rețelei electrice aferente (linii electrice, puncte de alimentare, comandă și control), suport
- Implementarea unui sistem de telemanagement al iluminatului public bazat pe adresabilitatea fiecărui punct de lumină prin intermediul unui sistem de comunicații special, a unor componente electronice și a unui soft dedicat acestui scop
- Oferirea către publicul larg a unui dispecerat operativ conectat la sistemul de telemanagement
- Obținerea unor economii de energie electrică de minim 20% față de situația existentă
- Scăderea costurilor de întreținere și mentinere în parametri proiectați cu minim 10% față de situația actuală



Termen de realizare a investițiilor: 4 ani de la primirea Ordinului de începere a lucrărilor
Termenul de referință pentru gestiunea delegată prin concesiune a serviciului de iluminat public: 10 ani, cu posibilitatea de prelungire în condițiile legii
Orizontul de analiză pentru calculele economice: 10 ani

Obiectivul general precum și cele specifice se aliniază strategiei de dezvoltare a serviciilor publice elaborată de municipiul Craiova.

4.2. Analiza opțiunilor

a) Scenariul 1:

Varianta cu investiții minime care constau în :

- înlocuirea totală a corpurilor de iluminat cu altele moderne bazate pe tehnologie LED pentru bulevardele principale și cu lampi cu descărcări în vapori de sodiu la înaltă presiune pentru restul strazilor,
- crearea unei rețele noi, subterane, independentă de alte funcțiuni ale distribuitorului local de energie electrică pentru bulevardele principale
- extinderea rețelei de iluminat public cu un număr de 870 aparate de iluminat
- implementarea unui sistem de telemanagement al iluminatului public
- crearea unui dispecerat operativ conectat la sistemul de telemanagement

Scenariul încearcă să acopere o serie cât mai mare a elementelor deficitare ale sistemului de iluminat existent cu o investiție minimă.

Scenariul prezintă următoarele avantaje :

- ✓ Micșorarea costurilor cu energia electrică datorate dimming-ului controlat prin sistemul de telegestiune ce se poate realiza atât pe sursele LED prevăzute pe bulevarde cât și pe sursele clasice cu descărcări în vapori de sodiu la înaltă presiune
- ✓ Micșorarea costurilor de întreținere și mentenanță în parametrii proiectați față de situația actuală
- ✓ Asigurarea unei estetici deosebite pe zonele centrale ale orașului prin introducerea rețelelor electrice în subteran și amplasarea unor stalpi metalici noi echipați cu aparate de iluminat cu LED
- ✓ Micșorarea consumului de energie electrică prin utilizarea a unui număr de 1429 aparate de iluminat cu LED
- ✓ Realizarea unei investiții de o valoare sensibil redusă față de scenariile 2 și 3.
- ✓ Micșorarea evidentă a întreruperilor cauzate de consumabilele sistemului de iluminat



- ✓ Încurajarea activităților urbane de comerț și turism datorită unui iluminat eficient și echitabil, cu efect în sporirea veniturilor bugetare prin taxe și impozite
- ✓ Diminuarea emisiilor de CO₂ sau a altor gaze de seră datorată economiei de energie electrică
- ✓ Micșorarea până la dispariție a cazurilor de furt de energie
- ✓ Micșorarea timpilor de intervenție în sistem

b)Scenariul 2: Realizarea unei investiții care constă în :

- înlocuirea totală a corpurilor de iluminat cu altele moderne bazate pe tehnologie LED,
- crearea unei rețele noi, subterane, independentă de alte funcțiuni ale distribuitorului local de energie electrică pentru întreg orașul
- extinderea sistemului de iluminat cu un număr de 870 aparate de iluminat
- implementarea unui sistem de telemanagement al iluminatului public
- crearea unui dispecerat operativ conectat la sistemul de telemanagement

Din punct de vedere tehnologic, acest scenariu conține cele mai multe avantaje în atingerea obiectivului de dezvoltare strategică și durabilă a serviciului de iluminat public.

Din perspectiva efortului financiar, valoarea investiției de aproximativ 42 milioane euro necesită atragerea unei finanțări care va duce la un efort financiar greu de suportat și acceptat din partea Municipiului Craiova

c)Scenariul 3: Are la bază aceleași funcțiuni cu scenariul 2, diferența constând în realizarea rețele subterane doar pe zona bulevardelor păstrându-se rețeaua electrică existentă în rest.

Scenariul conține avantajele scenariului 2 din punctul de vedere al reducerii consumului de energie electrică și a costurilor de întreținere fără a asigura însă aspectul estetic al orașului prin eliminarea rețelilor aeriene și fără a elimina problemele inerente ale unei rețele electrice existente.

Din perspectiva efortului financiar, valoarea investiției de aproximativ 26 milioane euro necesită atragerea unei finanțări care va duce la un efort financiar greu de suportat și acceptat din partea Municipiului Craiova

4.3. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu

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.

Metodologia utilizată este analiza fluxului de numerar actualizat, care cuantifică diferența dintre veniturile și cheltuielile generate de proiect pe durata de funcționare, ajustată cu un factor de actualizare.

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;
- Determinarea ratei cofinanțării.

Perioada de referință

- Timp de implementare proiect: 48 de luni;
- Perioada de referință / orizontul de timp luat în calcul pentru analiza financiară: 10 ani (inclusiv perioada implementării).

Rata financiară de actualizare

- Rata de actualizare luată în calcul pentru analiza financiară: **5%**

Rata co-finanțării

- Nu este cazul

Evoluția prezumată a tarifelor

- Serviciul de iluminat se va furniza printr-un contract de gestiune delegată, valoarea acestor servicii fiind reglementată și prin legislația emisă în comun de ANRSC și ANRE

Analiza fluxurilor de numerar

a. Intrări de numerar

Finanțarea proiectului se va realiza din resursele atrase de operatorul concesionar și din bugetul local pentru acoperirea contravalorii investiției într-o perioadă de 10 ani și pentru plata furnizării serviciului de iluminat.

Având în vedere că proiectul este de utilitate publică, acesta **nu este generator de venituri financiare**. Astfel, **veniturile provenite din vânzări sunt 0**.

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 32% a energiei electrice consumate de sistem față de situația actuală și cu 21,6% a nivelului actual al operațiunilor de întreținere.



Valori în LEI fără TVA	AN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Economii din Alocari bugetare pt intretinere	179,460	358,920	538,380	717,840	717,840	717,840	717,840	717,840	717,840	717,840
Economii de energie	399,129	798,258	1,197,387	1,596,516	1,596,516	1,596,516	1,596,516	1,596,516	1,596,516	1,596,516
Total flux intrări	578,589	1,157,178	1,735,767	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356

Valoarea reziduală se determină prin metoda perpetuității și se poate calcula pe baza următoarei formule:

$$VR = \frac{CF_{N+1}}{r-g},$$

unde:

CF_{N+1} – fluxul de numerar în anul imediat următor expirării perioadei de analiză

r – rata de actualizare de 5% exprimată în termeni reali

g – rata de creștere medie anuală estimată pentru fluxul de numerar al proiectului în perpetuitate.

Calculul acestei valori va fi detaliat după prezentarea fluxurilor de numerar.

b. 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 în LEI cu TVA	AN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rata lunară	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58	-5.625.086,58
TOTAL ieșiri	-56.250.865,80									

În cazul actualizării valorilor net cu rata anuală de 5% obținem situația:

Valori în LEI cu TVA	AN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rata lunară	-5,625,086.58	-5,357,225.31	-5,102,119.35	-4,859,161.28	-4,627,772.65	-4,407,402.52	-4,197,526.21	-3,997,644.01	-3,807,280.01	-3,625,980.96
TOTAL ieșiri	-45.607.198,90									

Teoretic, cumulat în cei 10 ani, fluxul de numerar arată astfel:

Valori în LEI	AN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flux de intrari din economii	578,589	1,157,178	1,735,767	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356	2,314,356
Rata lunara	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087	-5,625,087
CF net	-5,046,498	-4,467,909	-3,889,320	-3,310,731	-3,310,731	-3,310,731	-3,310,731	-3,310,731	-3,310,731	-3,310,731
TOTAL	-36,578,840									



După actualizare, fluxul de numerar arată astfel:

Valori in LEI	AN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flux de intrari din economii	578,589	1,102,074	1,574,392	1,999,228	1,904,026	1,813,358	1,727,008	1,644,770	1,566,447	1,491,855
Rata lunara	-5,625,087	-5,357,225	-5,102,119	-4,859,161	-4,627,773	-4,407,403	-4,197,526	-3,997,644	-3,807,280	-3,625,981
CF net	-5,046,498	-4,255,151	-3,527,728	-2,859,934	-2,723,746	-2,594,044	-2,470,518	-2,352,874	-2,240,833	-2,134,126
TOTAL	-30,205,452									

4.4. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu

Fluxul de numerar net cumulat are la bază următoarea formulă de calcul:

$$CF = \sum_{i=1}^n (V_h - (C_h + I_h))$$

, unde:

V_h = total venituri anuale

C_h = total cheltuieli anuale

I_h = total investiție anuală

Fluxul de numerar net cumulat este egal cu suma fluxurilor nete de numerar neactualizate. Fluxul de numerar este un indicator ce exprimă câștigul sau pierderea pentru fiecare an luat în calcul.

Valoarea reziduală este considerată 0 în cadrul analizei financiare întrucât investiția este lichidată la sfârșitul perioadei luate în considerare.

Valoarea netă actualizată (VNA/VAN/NPV) caracterizează, în valoare absolută, aportul de avantaj economic al proiectului.



$$VAN = \sum_{i=1}^n CF_i \times a_i, \text{ unde:}$$

CF_i = fluxurile de numerar nete anuale

$$a_i = \frac{1}{(1+r)^{i-1}},$$

a_i = factor de actualizare, unde

r = rata de actualizare.

O formulă alternativă pentru calculul acestui indicator este:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{V_i - C_i - I_i}{(1+r)^i} + \frac{VR}{(1+r)^i}$$

Obținerea unei valori VAN pozitive ($VAN > 0$) are semnificația unei **rate de rentabilitate** a proiectului de investiții superioară ratei de actualizare utilizată, astfel încât să furnizeze o marjă acoperitoare pentru riscurile induse de nesiguranța estimărilor utilizate pentru determinarea fluxurilor de numerar nete.

VAN negativă ($VAN < 0$) induce o rentabilitate inferioară costului de oportunitate.

Rata internă de rentabilitate (RIR sau IRR) reprezintă rata de actualizare la care VAN/NPV este egală cu 0 și reprezintă **rata internă de rentabilitate minimă** acceptată pentru proiect (o rata inferioară indicând faptul că veniturile nu vor putea acoperi cheltuielile). Pentru a fi considerat sustenabil, proiectul trebuie să prezinte o rată internă de rentabilitate mai mare decât rata de actualizare considerată.

În cazul acestui proiect de investiții avem de a face cu o instituție bugetară care nu realizează venituri din furnizarea serviciului de iluminat public către populație. Investiția propusă prin acest proiect trebuie judecată în contextul larg al bugetului administrației locale față de alte proiecte de investiții și față de nivelul de îndatorare publică.

Prin urmare, în această situație avem un **IRR < 0** ceea ce arată nevoia de finanțare pe care municipalitatea o va atrage prin intermediul operatorului concesionar și pe care o va acoperi prin alocații bugetare într-un termen de 10 ani.

Raportul beneficii/cost (B/C) este un indicator complementar al VAN, care vine să demonstreze raportul între beneficiile aduse de sistem și costurile totale de operare, fiind determinat prin evaluarea totalului pe intrări actualizate aferente cuantificării beneficiilor raportat la totalului de ieșiri, de asemenea actualizate și cumulate pe perioada luată în considerare;

Nu există beneficii monetare în acest proiect care să poată fi evidențiate în alcătuirea bugetului instituției achizitoare.

Termenul de Recuperare a Investiției Nominale (TRI) reprezintă numărul de ani necesar fluxurilor viitoare neactualizate să acopere integral efortul investițional.



Formula utilizată pentru calculul acestui indicator este:

$$I_{total} = \sum_{i=PIF+1}^{PIF+TR} (V_i - C_i)$$

unde: I_{total} = investiția totală efectuată în perioada de implementare

V_i = venit obținut anual în perioada de operare

C_i = cheltuieli anuale efectuate în perioada de operare

PIF = anul punerii în funcțiune a instalației

TR = termenul de recuperare

Termenul de Recuperare a Valorii Reale a Investiției Inițiale (Payback Period) reprezintă numărul de ani necesar fluxurilor viitoare actualizate să acopere integral efortul investițional.

Fluxul de numerar total este negativ în această situație, neînregistrându-se nici o posibilitate de recuperare a investiției inițiale, indiferent de actualizarea fluxurilor viitoare.

Prezentarea detaliată a analizei se regăsește în anexă.

4.5. Analiza de sensibilitate

Analiza de sensibilitate este o tehnică prin care se investighează impactul modificării unor factori asupra principalilor indicatori ai proiectului. În mod normal, se analizează numai variațiile nefavorabile ale acestor variabile critice.

Scopul analizei de sensibilitate este de:

- a contribui la identificarea variabilelor cheie cu influența importantă asupra costurilor și beneficiilor generate de proiect
- a investiga consecințele unor modificări nefavorabile ale acestor variabile-critice
- a evalua dacă deciziile ce vor fi luate în cadrul proiectului pot fi afectate de aceste schimbări
- a identifica acțiunile de prevenire sau limitare a posibilelor efecte nefavorabile asupra proiectului.

Concluzia analizei cost-beneficiu se bazează pe un singur set de valori pentru fiecare factor sau variabilă. Un număr de factori s-ar putea însă schimba pe parcursul proiectului și este necesar să testăm cât de sensibile sunt valorile de eficiență ale proiectului (VAN, RIR) la modificări ale valorilor acestor factori.

Analiza de sensibilitate a proiectului propus a fost realizată prin calcule tabelare aferente fiecărui scenariu de evoluție a parametrilor cheie inclusiv prin variația cumulată a tuturor factorilor analizați, după cum se observă în anexă.



4.6. Analiza de risc

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

Această 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:

- 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)



DRUM CONCEPT



- 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.

Tip de risc	Elementele riscului	Tip Actiune Corectiva	Metoda Eliminare
Riscul constructiei	Riscul de aparitie a unui eveniment care conduce la imposibilitatea finalizarii acesteia la timp si la costul estimat	Eliminare risc	Semnarea unui contract cu termen de finalizare fix
Riscul de intretinere	Riscul de aparitie a unui eveniment care genereaza costuri suplimentare de intretinere datorita executiei lucrarilor	Eliminare risc	Semnarea unui contract cu clauze de garantii extinse astfel incat aceste costuri sa fie sustinute de executant
Asigurarea finantarii	Riscul ca beneficiarul sa nu poata asigura finantarea	Eliminare risc	Beneficiarul va studia amanuntit documentatia astfel incat sa nu apara o astfel de situatie
Solutiile tehnice	Riscul ca solutiile tehnice sa nu fie corespunzatoare din punct de vedere tehnologic	Eliminare risc	Beneficiarul impreuna cu proiectantul vor studia amanuntit documentatia astfel incat sa fie aleasa solutia tehnica cea mai buna.
Grad de atractivitate scazut a proiectului	Riscul ca locuitorii sa nu aprecieze sistemul nou creat, chiar sa vandalizeze si astfel sa nu se realizeze beneficiile prevazute	Eliminare risc	Realizarea unei promovari intense a investitiei in zona.
Nerealizarea cresterii preturilor la proprietatile imobiliare	Riscul de implementare a proiectului fara un ajutor din partea populatiei locale privind importanta zonei respective	Eliminare risc	Promovarea intens a zonei si sprijinirea tinerilor de a se muta in zona respectiva.



DRUM CONCEPT



Preturile materialelor	Riscul ca preturile materialelor sa creasca peste nivelul contractat	Diminuare risc	Semnarea unui contract de executie ferm cu durata specificata si urmarirea realizarii programului conform grafic.
------------------------	--	----------------	---

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.

5. Sursele de finanțare a investiției

Sursele de finanțare a investițiilor se constituie în conformitate cu legislația în vigoare și constau din fonduri proprii, credite bancare, fonduri de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile și alte surse legal constituite.

6. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției

6.1. Număr de locuri de muncă create în faza de execuție

Pentru lucrările de bază presupuse de proiectul de modernizare și extindere a iluminatului public în municipiul Craiova, sunt necesare următoarele resurse umane:

Descriere calificare	Nr. persoane
Studii superioare	9
Studii medii	4
Muncitori calificați	13
Muncitori necalificați	20

Tabel 1: Necesarul de resurse umane pentru executia investitiei

Descrierea pozitiei celor 46 persoane este urmatoarea:

Funcția	Numar persoane
Manager proiect	1
Inginer Proiectant	4
Inginer responsabil cu executia si urmarirea lucrarilor	2
Maistru, șef de echipă	3
Electricieni autorizati ANRE categoria a II-a B	6
Șofer autorizat	4
Manipulant utilaj special pt săpat	1
Responsabil cu calitatea	1
Diriginte șantier (propriu) sp instalații electrice	1
Săpători (muncitori necalificați)	20
Lăcătuș mecanic, sudor	2
Magazioner	1



6.2. Număr de locuri de muncă create în faza de operare

În urma realizării investiției, în faza de operare vor fi necesari din partea operatorului de iluminat (gestionarul sistemului de iluminat public) următoarele resurse minime:

- Persoane cu studii superioare: 2
 - Inginer șef de punct de lucru
 - Inginer, responsabil cu sistemul de telegestiune
- Persoane cu studii medii: 3, din care
 - Maistru, șef de echipă 2
 - Magazioner 1
- Muncitori calificați: 7, din care
 - o Electricieni 4
 - o Șoferi 2
 - o Lăcătuș mecanic 1



7. Principalii indicatori tehnico-economici ai investiției

1. Valoarea totală (INV), inclusiv TVA (mii lei)

71.669,56 mii LEI / 16.211,53 mii Euro (INV), inclusiv TVA, la cursul euro de 1€ = 4,4209 LEI din care:

- construcții-montaj 51.088,66 mii LEI / 11.556,17 mii Euro (C+M), inclusiv TVA.

2. Esalonarea investiției (INV/C+M)

Anul I: 25%, reprezentând

INV / C+M: 17.917,39 mii LEI , inclusiv TVA / 12.772,16 mii LEI , inclusiv TVA

INV / C+M: 4.052,88 mii Euro , inclusiv TVA / 2.889,04 mii Euro , inclusiv TVA

Anul II: 25%, reprezentând

INV / C+M: 17.917,39 mii LEI , inclusiv TVA / 12.772,16 mii LEI , inclusiv TVA

INV / C+M: 4.052,88 mii Euro , inclusiv TVA / 2.889,04 mii Euro , inclusiv TVA

Anul III: 25%, reprezentând

INV / C+M: 17.917,39 mii LEI , inclusiv TVA / 12.772,16 mii LEI , inclusiv TVA

INV / C+M: 4.052,88 mii Euro , inclusiv TVA / 2.889,04 mii Euro , inclusiv TVA

Anul IV: 25%, reprezentând

INV / C+M: 17.917,39 mii LEI , inclusiv TVA / 12.772,16 mii LEI , inclusiv TVA

INV / C+M: 4.052,88 mii Euro , inclusiv TVA / 2.889,04 mii Euro , inclusiv TVA

3. Durata de realizare (luni)

Durata de realizare a investiției: **48 luni**

4. Capacități (in unități fizice și valorice)

- 18.090 aparate de iluminat noi modernizate
- 19.1 km rețea de iluminat nouă – extindere – conține cablu subteran, stalpi, console, aparate de iluminat, puncte de aprindere, cutii de distribuție
- 30.2 km rețea de iluminat nouă – înlocuire a rețelei existente - conține cablu subteran, stalpi, console, aparate de iluminat, puncte de aprindere, cutii de distribuție
- sistem de telemanagement al iluminatului public ce deservește toate aparatele de iluminat prevăzute în municipiul Craiova
- dispecerat funcțional cu atribuții în municipiul Craiova



8. Avize și acorduri de principiu

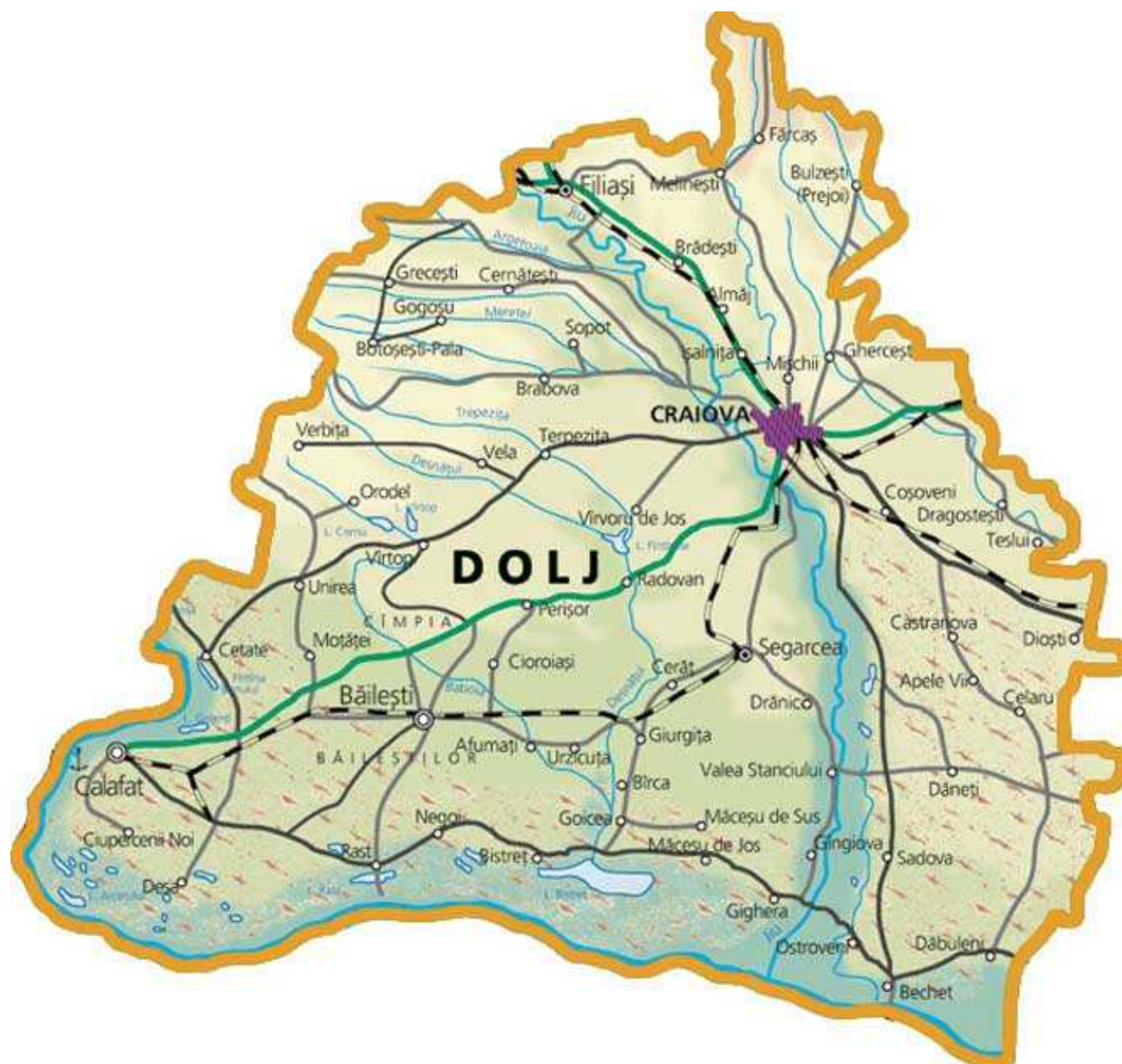
- 1. Avizul beneficiarului de investitie privind necesitatea si oportunitatea investitiei**
- 2. Avize utilitati – conform certificat de urbanism si autorizatie de constructie**
- 3. Avize de racordare energie electrica – furnizorul de energie electrica**

Alte avize si acorduri de principiu specifice Nu este cazul

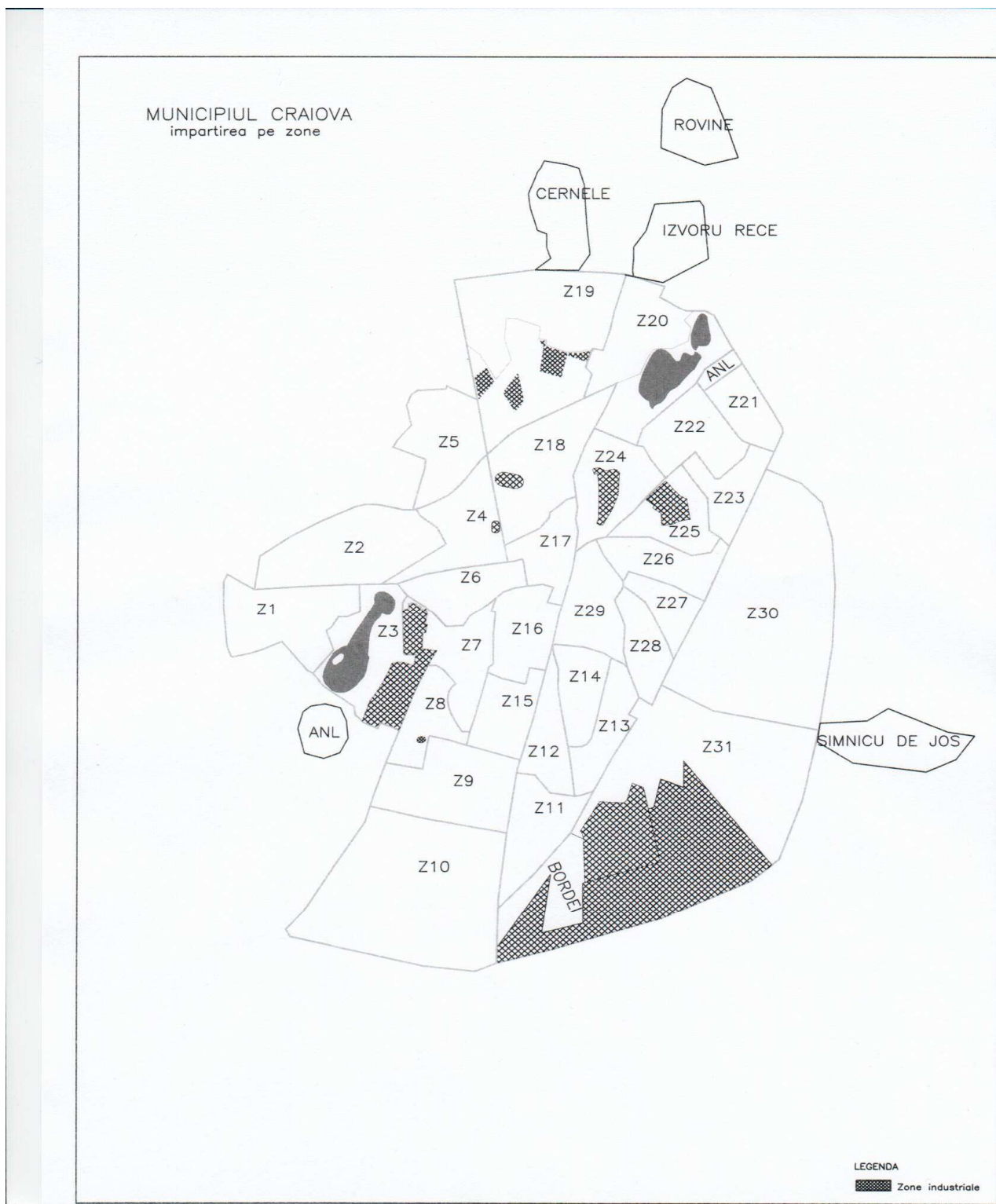
B. Piese desenate

1. Plan de amplasare în zonă





2. Plan general



**ZONAREA MUNICIPIULUI CRAIOVA**

Zonarea municipiul Craiova a fost realizată prin împărțirea acestuia în 31 de zone și 57 de străzi delimitatoare, astfel :

Zona	Delimitare
Zona 1	N. Romanescu, Calea Dunarii, Limita administrativa, Bucura, Potelu, Parcul Poporului
Zona 2	Raului, N Romanescu, Bd. 1 Mai, Tabaci,
Zona 3	Parcul Poporului
Zona 4	Calea Unirii, Bd. 1 Mai, Tabaci, Raului, Bd. Stirbei Voda,
Zona 5	Raului, Bd. Stirbei Voda, Bicz, limita adm.
Zona 6	Calea Unirii, M. Kogalniceanu, Fratii Buzesti, Mesteacanului
Zona 7	Mesteacanului, Caracal, G-ral. Dragalina, Jietul, T. Vladimirescu, Rovinari, Cimitirul Ungureni
Zona 8	Caracal, Rovinari, Imparatul Traian, H. Coanda, Liceul Ind. Electroputere
Zona 9	H. Coanda, Calea Bucuresti, Bd. Decebal, Caracal, linii CF
Zona 10	Decebal, Calea Bucuresti, limita adm. Caracal
Zona 11	Calea Bucuresti, limita adm. linii CF
Zona 12	Calea Bucuresti, Fratii Golesti, Mircea cel Batran, linii CF
Zona 13	Mircea cel Batran, linii CF, Decebal, Nicovalei, Carol I, Fratii Golesti, N. Iorga
Zona 14	N. Iorga, Mircea Cel Batran, Fratii Golesti,
Zona 15	T. Vladimirescu, Imparatul Traian, H. Coanda, Calea Vacaresti, A. I. Cuza, Nanterre, Anul 1848
Zona 16	T. Vladimirescu, Fratii Buzesti, P. Moscu, A.I. Cuza, Carol I, I.C. Bratianu, Calea Bucuresti, Nanterre, Anul 1848
Zona 17	Stirbei Voda, Matei Basarab, Libertatii, Brestei, I.C. Bratianu, Carol I, A.I. Cuza, P. Moscu, Fratii Buzesti, Kogalniceanu, Unirii
Zona 18	Stirbei Voda, M. Basarab, Libertatii, Brestei, Raului



Zona 19	Raului, Stirbei Voda, limita adm. Fulger, Buzaului, Calarasi
Zona 20	Fulger, Buzaului, Calarasi, Raului, Brestei, M. Tanase, Severinului, Pelendava, limita adm.
Zona 21	Severinului, Dacia, Tineretului
Zona 22	Severinului, Pascani, G. Enescu, Bd. Oltenia, Tineretului
Zona 23	Tineretului, Dacia, Podbanita, C-tin. Brancoveanu, G. Enescu, Oltenia
Zona 24	Brestei, Titulescu, G. Enescu, Pascani, M. Tanase
Zona 25	Podbanita, Brancoveanu, G. Enescu, Amaradia, Dacia
Zona 26	Amaradia, Dacia, linii CF, 1 Decembrie 1918, C. Brancusi,
Zona 27	1 Decembrie 1918, Serban Voda, Brazda lui Novac, linii CF
Zona 28	Brazda lui Novac, Serban Voda, Paltinis, Carol I, linii CF
Zona 29	Fratii Golesti, Paltinis, Serban Voda, Brancusi, Titulescu, I.C. Bratianu
Zona 30	Bariera Valcii, linii CF, limita adm. (Depou locomotive)
Zona 31	Bariera Valcii, linii CF, limita adm. (str. Teilor)

Zona	Obiectiv
Strada delimitatoare S1	N. Romanescu
Strada delimitatoare S2	Calea Dunarii
Strada delimitatoare S3	Bucura
Strada delimitatoare S4	Potelu
Strada delimitatoare S5	Raului
Strada delimitatoare S6	Bd. 1 Mai
Strada delimitatoare S7	Tabaci
Strada delimitatoare S8	Calea Unirii
Strada delimitatoare S9	Stirbei Voda
Strada delimitatoare S10	Bicaz
Strada delimitatoare S11	Kogalniceanu
Strada delimitatoare S12	Fratii Buzesti
Strada delimitatoare S13	Mesteacanului
Strada delimitatoare S14	Caracal
Strada delimitatoare S15	G-ral. Dragalina
Strada delimitatoare S16	Jietul
Strada delimitatoare S17	T. Vladimirescu
Strada delimitatoare S18	Rovinari



DRUM CONCEPT



Strada delimitatoare S19	Imparatul Traian
Strada delimitatoare S20	H. Coanda
Strada delimitatoare S21	Calea Bucuresti
Strada delimitatoare S22	Bd. Decebal
Strada delimitatoare S23	Fratii Golesti
Strada delimitatoare S24	Mircea cel Batran
Strada delimitatoare S25	Nicovalei
Strada delimitatoare S26	N. Iorga
Strada delimitatoare S27	Calea Vacaresti
Strada delimitatoare S28	A.I. Cuza
Strada delimitatoare S29	Nanterre
Strada delimitatoare S30	Anul 1848
Strada delimitatoare S31	P. Moscu
Strada delimitatoare S32	I.C. Bratianu
Strada delimitatoare S33	Matei Basarab
Strada delimitatoare S34	Brestei
Strada delimitatoare S35	Libertatii
Strada delimitatoare S36	Fulger
Strada delimitatoare S37	Buzaului
Strada delimitatoare S38	Calarasi
Strada delimitatoare S39	Maria Tanase
Strada delimitatoare S40	Severinului
Strada delimitatoare S41	Pelendava
Strada delimitatoare S42	Dacia
Strada delimitatoare S43	Tineretului
Strada delimitatoare S44	Pascani
Strada delimitatoare S45	George Enescu
Strada delimitatoare S46	Bd. Oltenia
Strada delimitatoare S47	Podbanita
Strada delimitatoare S48	C-tin. Brancoveanu
Strada delimitatoare S49	Titulescu
Strada delimitatoare S50	Amaradia
Strada delimitatoare S51	1 Decembrie 1918
Strada delimitatoare S52	C-tin Brancusi
Strada delimitatoare S53	Serban Voda
Strada delimitatoare S54	Brazda lui Novac
Strada delimitatoare S55	Paltinis
Strada delimitatoare S56	Bariera Valcii
Strada delimitatoare S57	Carol I



DRUM CONCEPT



3. Planuri și secțiuni generale de arhitectură, rezistență, instalații, inclusiv planuri de coordonare a tuturor specialităților ce concură la realizarea proiectului;

Planurile de coordonare cu toți deținătorii de rețele edilitare se vor elabora la momentul realizării proiectelor faza PT-AC.

4. Planuri speciale, profile longitudinale, profile transversale, după caz.

