

LUCRAREA NR 20/2018

ILUMINAT ARHITECTURAL LA OBIECTIVELE CATEDRALA ÎNĂLȚĂRII DOMNULUI, CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICĂ I, BISERICA REFORMATĂ DIN CETATEA MEDIEVALĂ, PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TÎRGU MUREȘ

- faza Studiu de fezabilitate -

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTUL DE INVESTIȚII:

1.1. Denumirea obiectului de investiții :

Studiu de fezabilitate - **ILUMINAT ARHITECTURAL AL OBIECTIVELOR CATEDRALA ÎNĂLȚĂRII DOMNULUI, CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICĂ I, BISERICA REFORMATĂ DIN CETATEA MEDIEVALĂ, PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TÎRGU MUREȘ**

Amplasamentul : Tg. Mureș - P-ța Victoriei, P-ța Trandafirilor, Cetatea Medievală.

1.2. Ordonator principal de credite/investitor:

Municipiul Tîrgu Mureș, str. Piața Victoriei nr. 3

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar): -

1.4. Beneficiarul investiției:

Municipiul Tîrgu Mureș, str. Piața Victoriei nr. 3

1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate:

S.C. INSTA GRUP SRL, str. Căminului nr. 35, Tg. Mureș, tel/fax: 0265-253997

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză

-NU EXISTA UN STUDIU DE PREFEZABILITATE

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

Uniunea Europeană a adoptat în data de 9 Martie 2007 un pachet de legi prin care se angajează să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 20% până în anul 2020 prin creșterea eficienței energetice și atingerea unui procent de 20% de energie obținută din surse regenerabile.

În acest context s-a subliniat necesitatea unirii eforturilor locale și regionale pentru a spori eficiența acțiunilor menite să combată schimbările climatice.

Studiul de fezabilitate pentru obiectivul de investiții „**Iluminat arhitectural al obiectivelor Catedrala Înălțării Domnului, Catedrala Buna Vestire, Parohia Romano-Catolică I, Biserica Reformata din Cetatea Medievală, Primăria Municipiului Tîrgu Mureș**” a fost elaborat în conformitate cu prevederile H.G.R. nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Prezenta documentație cuprinde caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici ai investiției, prin care trebuie să se asigure identificarea posibilităților, mijloacelor, echipamentelor, tehnologiilor și sistemelor care să conducă la realizarea unui concept modern de iluminat arhitectural, ce utilizează aparate de iluminat cu tehnologie LED, în scopul punerii în valoare din punct de vedere ambiental și arhitectural a clădirilor, cât și optimizarea și eficientizarea consumului de energie electrică la obiectivele - Catedrala Buna Vestire, Parohia Romano-Catolică I, Biserica Reformata din Cetatea Medievală și Primăria din Municipiul Tîrgu Mureș.

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

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

Iluminatul arhitectural al clădirilor propuse trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de normele luminotehnice, fiziologice, de siguranță a circulației și de estetică arhitectonică, în următoarele condiții :

- utilizarea rațională a energiei electrice,
- recuperarea costului investițiilor într-o perioadă cât mai scurtă de timp;
- reducerea cheltuielilor anuale de exploatare a instalațiilor electrice de iluminat arhitectural.

Un iluminat corespunzător în zonele centrale și spațiile publice (de exemplu: parcuri, zone de promenadă, iluminat arhitectural clădiri etc.) trebuie să înfrumusețeze orașul aducând atmosfera

propice, ambianță, sa evidențieze monumentele istorice și de arta (clădiri vechi, cu arhitectura deosebita, statui etc.), a construcțiilor reprezentative (sedii de firme, construcții rutiere, unități economice și industriale etc.), a zonelor verzi (parcuri, grădini etc.), fântâni arteziene pe timp de noapte, cât și crearea unui ambient corespunzător în orele fără lumina naturala realizând o identitate proprie orașului.

2.3.1. Situația existentă

În prezent sistemul de iluminat arhitectural din zonele de interes prezintă următoarele aspecte negative:

- iluminatul arhitectural nu este prezent decât în foarte mică măsură la clădirile cu valoare arhitecturală;
- aspectul nocturn al orașului nu reușește să pună în valoare toate elementele arhitectonice, ornamental-peisagistice și personalitatea orașului;
- Sistemul de iluminat arhitectural existent nu conține elemente care să permită eficientizarea și economia consumului de energie electrică.

2.3.2. Necesități

Realizarea iluminatului arhitectural consta în îmbinarea și echilibrarea soluțiilor teoretice cu cele practice și economice (consumuri energetice reduse, costuri minime de întreținere și instalare, totalitatea costurilor administratorului sistemului de iluminat). Se poate aprecia faptul ca realizarea unui climat luminos confortabil, cu un consum minim de energie, cu utilizarea cât mai intensa de surse și corpuri de iluminat performante și fiabile și cu o investiție minima, reprezintă un criteriul de apreciere a unui sistem de iluminat arhitectural modern și eficient.

Proiectul are ca scop realizarea unui iluminat arhitectural urmărind următoarele deziderate:

- obținerea unui impact vizual deosebit în concordanta cu elementele arhitecturale ale clădirii;
- identificarea clădirii în imaginea ei nocturna prin elementele deosebite de arhitectura;
- realizarea unui iluminat dinamic cu posibilitatea de rescriere a scenariilor;
- utilizarea de aparate de iluminat și soluții cu un grad ridicat de eficiența energetică;
- prevederea de soluții și echipamente ce asigura un minim efort de menținere și întreținere atât din punct de vedere material cât și logistic.

În cadrul lucrărilor propuse se va proceda la realizarea unui iluminat arhitectural modern, utilizând corpuri cu tehnologie LED, care sa pună în valoare arhitectura clădirilor propuse.

Alimentarea surselor luminoase se va realiza cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat, pentru lămpile încastrate sau reflectoare în tub de protecție PVC.

2.3.3. Starea actualului sistem de iluminat arhitectural din punct de vedere fizic

Prin prezentul studiu s-a realizat un audit al actualului sistem de iluminat arhitectural atât din punct de vedere cantitativ cât și a calității componentelor, gradul de uzură al acestora , caracteristici care au fost evaluate la nivel de observație vizuală.



Foto 1: Catedrala Înălțării Domnului

Iluminatul arhitectural existent la obiectivul Catedrala Înălțării Domnului este realizat cu 16 reflectoare de 250W dispuse în jurul obiectivului, 2 reflectoare de 400W montate pe stâlpul din fața bisericii și 2 reflectoare de 400W montate pe acoperiș.



Foto 2: Catedrala Buna Vestire

Iluminatul arhitectural existent la obiectivul Catedrala Buna Vestire este realizat cu 6 reflectoare de 250W dispuse în jurul obiectivului, 9 corpuri de iluminat arhitectural încastate de 100W și 2 reflectoare de 400W montate pe acoperișul bisericii.



Foto 3: Parohia Romano – Catolică I

Iluminatul arhitectural existent la Parohia Romano-Catolică este realizat cu 2 reflectoare de 400W montate pe stâlpul de iluminat public situat în fața obiectivului.



Foto 4: Biserica Reformată din Cetatea Medievală

Iluminatul arhitectural existent la obiectivul Biserica Reformată din Cetatea Medievală este realizat cu 11 reflectoare de 400W dispuse în jurul obiectivului.



Foto 5: Primăria Municipiului Tîrgu Mureș

Iluminatul arhitectural existent la obiectivul Primăria Municipiului Tg. Mureș este realizat cu 2 reflectoare de 250W dispuse pe fațada clădirii, 2 reflectoare de 250W montate în balconul tribună și 2 reflectoare de 400W montate pe laterala dinspre strada Primăriei, pe un stâlp metalic de iluminat public.

Cu toate că analiza datelor din teren s-a realizat doar la nivel de observație procentul de eroare al datelor obținute este de maxim 10%.

În marea majoritate aparatele de iluminat sunt în stare de funcționare, însă prezintă urme de degradare din cauza agenților poluanți și a apei infiltrate care afectează performanțele luminotehnice rezultând un raport de consum energetic neconform. La unele aparate gradul de murdărie este atât de ridicat încât lămpile nu sunt vizibile prin dispersor (cazul Bisericii Buna Vestire). Aproximativ de sfârșitul duratei de viață al aparatelor generează și defecțiuni frecvente care afectează calitatea iluminatului și generează cheltuieli suplimentare cu mentenanța.

Nr. crt.	Tip corp de iluminat	Cantitate (buc.)
1.	Reflector 400W	21
2.	Reflector 250W	26
3.	Corp încastrat 100W	9

Stare corpuri de iluminat	Cantitate (buc)
Degradare medie	20
Buna	26
Degradare avansata	10
Total corpuri iluminat	56

2.3.4. Starea actualului sistem de iluminat arhitectural din punct de vedere al performanțelor luminotehnice și energetice

Obiectivele studiate și propuse în acest studiu conțin în cea mai mare parte aparate echipate cu lămpi de sodiu de înaltă presiune sau halogenuri metalice. Acestea au fost supradimensionate sau au fost modificate în funcție de prescripțiile luminotehnice vechi.

Cheltuielile raportate la puterea instalată pe an se regăsesc în tabelul de mai jos. În realizarea calculului estimative s-a utilizat un cost al kWh de 0,462 lei (fără TVA), obținut din situația beneficiarului și un număr de ore de funcționare al iluminatului public stradal de 4000h pe an.

Nr. crt.	Obiective – situația existentă	Putere instalată(kW)	Consum anual estimativ (4000h) (kWh)	Cheltuieli cu energia (lei) fără TVA*
1.	Catedrala Înălțării Domnului	5,6	22.400	10.348,8
2.	Catedrala Buna Vestire	3,2	12.800	5.913,6
3.	Parohia Romano-Catolică I	0,8	3.200	1.478,4
4.	Biserica Reformata Din Cetatea Medievală	4,4	17.600	8.131,2
5.	Primăria Municipiului Tîrgu Mureș	1,8	7.200	3.326,4
6	TOTAL	15,8	63.200	29.198,4

2.3.5. Starea sistemului de iluminat arhitectural din punct de vedere al întreținerii

Serviciul de iluminat public din Municipiul Tîrgu Mureș este contractat către societăți comerciale care asigură întreținerea sistemului, modernizarea și optimizarea consumurilor energetice din rețeaua existentă și extinderea infrastructurii pentru toți cetățenii de pe raza orașului.

Soluția de iluminat arhitectural existentă propusă pentru analiză a fost satisfăcătoare până în momentul de față, însă pe viitor acest sistem va genera cheltuieli suplimentare cu mentenanța, care pot fi evitate dacă se investește într-un sistem nou, cu tehnologie LED care pe lângă întreținerea redusă poate aduce economii și din punct de vedere al consumului de energie.

Cheltuielile ce revin Primăriei în prezent pentru activitățile de înlocuire a lămpilor defecte pot constitui o bază de comparație în cadrul studiului, dar trebuie ținut cont de faptul că majoritatea aparatelor se îndreaptă spre finalul perioadei de viață.

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

În cursul istoriei omenirii, funcțiile atașate tehnicii iluminatului au evoluat după necesitățile și posibilitățile tehnologice ale diferitelor epoci. În zilele noastre, scopurile iluminatului exterior s-au diversificat. Aglomerările urbane au presupus în epoca modernă prelungirea activităților diurne cu mult dincolo de apusul soarelui ca necesități și stil de viață.

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

Sistemele de iluminat arhitectural din țara noastră necesită încă eforturi importante pentru creșterea parametrilor luminotehnici, energetici și economici, pentru că, în general, nivelurile de luminanță și iluminare pe baza cărora sunt proiectate instalațiile actuale sunt reduse în raport cu normele europene

2.4.1. Alegerea surselor de lumină și a aparatelor de iluminat

Economisirea de energie electrică apare tot mai frecvent în limbajul uzual, astfel încât a devenit deja un cuvânt "în rădăcinat", al vieții cotidiene deoarece astăzi, când prețul energiei electrice devine cu fiecare zi tot mai ridicat, suntem nevoiți să economisim energie în toate activitățile.

Conform noilor cerințe și a temei de proiectare/caietului de sarcini sunt solicitate tipuri de aparate de iluminat cu **tehnologie LED**.

LED (Lighting Emitting Diode) este un dispozitiv optoelectronic capabil să emită lumina atunci când este parcurs de un curent electric. Un corp de iluminat cu LED are un randament foarte ridicat producând mai multă lumină pe watt consumat decât lămpile obișnuite, comparativ cu lămpile cu halogen sau lămpile cu incandescență ale căror randamente sunt foarte scăzute.

Corpurile propuse în acest studiu au fost alese ținând cont de consumul energetic redus, durata de viață ce garantează minim 50.000 de ore de funcționare, rezultând cheltuieli mai reduse cu mentenanța comparativ cu corpurile de iluminat convenționale.

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Principalele obiective care se urmăresc a fi atinse prin realizarea prezentei investiții vor afecta direct viața locuitorilor și bugetul local, ele fiind:

1. Modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat arhitectural prin utilizarea aparatelor cu tehnologie LED;
2. Diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a sistemului de iluminat arhitectural, prin:
 - reducerea consumului de energie electrică;
 - reducerea cheltuielilor pentru menținerea sistemului de iluminat arhitectural;
3. Diminuarea poluării luminoase.

3. SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Pentru realizarea obiectivelor propuse în prezenta documentație sunt necesare următoarele lucrări:

- A. Iluminat arhitectural CATEDRALA ÎNĂLȚĂRII DOMNULUI;
- B. Iluminat arhitectural CATEDRALA BUNA VESTIRE;

- C. Iluminat arhitectural PAROHIA ROMANO-CATOLICA I;
- D. Iluminat arhitectural BISERICA REFORMATATA DIN CETATEA MEDIEVALĂ;
- E. Iluminat arhitectural PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TARGU MUREȘ;

Deoarece cele două opțiuni tehnico - economice au ca baza de pornire aceeași locație a sistemului de iluminat și diferențele apar numai în partea de soluție tehnica de detaliu și nu în cea de structura; punctul 3.1 cu subpunctele aferente va fi tratat o singura data deoarece nu exista diferențe între cele 2 variante.

3.1. Particularități ale amplasamentului

a) descrierea amplasamentului

Obiectivele propuse se situează în Municipiul Tg. Mureș - P-ta Victoriei, P-Ta Trandafirilor și Cetatea Medievală. Terenul unde se vor realiza lucrările este proprietatea Municipiului Tg. Mureș, proprietatea statului Roman, persoane fizice și persoane juridice.

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

Catedrala Înălțării Domnului are următoarele vecinătăți:

- la Nord str. Călărașilor, str. Revoluției,
- la Sud, Est și Vest strada Piața Trandafirilor

Accesul auto și pietonal în incintă se face din strada Piața Trandafirilor.

Catedrala Buna Vestire are următoarele vecinătăți:

- la Nord parc Primăria Mun. Tg.Mureș,
- la Sud, Sud - Vest strada Tușnad
- la Est strada Piața Victoriei
- la Vest strada Iuliu Maniu, str. Tușnad

Accesul auto în incintă se poate face din strada Tușnad, Iuliu Maniu sau Piața Victoriei, iar cel pietonal printr-o alee pietonală situată în partea de nord a obiectivului.

Parohia Romano-catolică are următoarele vecinătăți:

- la Nord, Nord - Vest proprietăți particulare, str. Pța. Trandafirilor
- la Vest strada Piața Trandafirilor
- la Sud – Vest, Sud proprietăți particulare – Piraeus Bank
- la Est, Nord – Est proprietăți particulare

Accesul auto și pietonal în incintă se face din strada Piața Trandafirilor.

Biserica Reformată din Cetatea Medievală are următoarele vecinătăți:

- la Nord, Vest alee pietonală,
- la Sud - Vest bastionul Tăbăcarilor
- la Sud zid Cetate, bastionul Cojocarilor
- la Vest clădire administrativă Cetate

Accesul auto în incintă se face din strada și Bulevardul Cetății iar cel pietonal din strada Avram Iancu și Piața Bernady Gyorgy.

Primăria Municipiului Tg. Mureș are următoarele vecinătăți:

- la Nord str. Primăriei, Consiliul Județean Mureș,
- la Nord – Vest, Vest Camera de comerț și Industrie Mureș
- la Sud – Vest, Sud str. Tineretului și Inspectoratul teritorial de Muncă Mureș
- la Est str. Piața Victoriei

Accesul auto și pietonal în incintă se face din strada Piața Victoriei, str. Primăriei.

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

Catedrala Înălțării Domnului este străbătută de paralela de 46°32'45.95" latitudine nordică și de meridianul de 24°33'47.97" longitudine estică;

Catedrala Buna Vestire este străbătută de paralela de 46°32'29.85" latitudine nordică și de meridianul de 24°33'26.41" longitudine estică;

Parohia Romano-catolică este străbătută de paralela de 46°32'44.79" latitudine nordică și de meridianul de 24°33'50.63" longitudine estică;

Biserica Reformată din Cetatea Medievală este străbătută de paralela de 46°32'47.59" latitudine nordică și de meridianul de 24°33'58.79" longitudine estică;

Primăria Municipiului Tg. Mureș este străbătută de paralela de 46°32'32.67" latitudine nordică și de meridianul de 24°33'25.87" longitudine estică.

d) surse de poluare existente în zonă;

Nu sunt surse de poluare în zonă.

e) date climatice și particularități de relief;

Clima municipiului Târgu Mureș este plăcută, de tip continental moderată cu veri călduroase și ierni aspre. Este influențată de vecinătatea Munților Gurghiu, iar toamna și iarna resimte și influențele atlantice de la vest. Temperatura medie anuală din aer este de cca 8,2 °C. Temperatura medie în ianuarie este de - 3 °C, iar cea a lunii iulie, de 19 °C. Media precipitațiilor anuale atinge 663 mm, cea mai ploioasă lună fiind iunie (99 mm), iar cea mai uscată, februarie (26 mm). În ultimii ani, se observă faptul că iernile devin din ce în ce mai blânde, cu temperaturi care rareori scad sub - 15 °C și cu zăpadă din ce în ce mai puțină. Verile sunt din ce în ce mai calde, crescând numărul de zile tropicale (în care maxima depășește 30 °C). Temperaturile sunt cuprinse între următoarele valori extreme: -32,8 °C și +39 °C.

Relieful: orașul Târgu Mureș este amplasat la intersecția a trei zone geografice: Câmpia Transilvaniei, Valea Mureșului și Valea Nirajului, la o altitudine de aproximativ 320 m față de nivelul mării. Ridicat inițial pe terasa inferioară de pe stânga râului Mureș, orașul s-a dezvoltat de-a lungul

timpului ocupând și povârnișurile și dealurile din apropiere. În prezent municipiul se întinde pe ambele părți al cursului râului Mureș și pe dealul Cornești și dealul Nirajului.

f) existența unor: - rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate;

În prezent legăturile rețelelor edilitare (telecomunicații, electrice, gaz, apă și canal) sunt realizate prin racorduri aeriene și subterane ce trebuie avute în vedere la proiectarea noului sistem.

- posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție – nu este cazul, deoarece nu se vor efectua săpături pe traseele noi în jurul obiectivelor;

- terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională – nu este cazul;

g) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând:

(i) date privind zonarea seismică - din punct de vedere seismic amplasamentul studiat este încadrat în zona de macroseismicitate $I = 71$, pe scara MSK, conform SR 11100/1-93, pentru o perioadă de revenire de 50 de ani. După Normativul P100-1/2013, amplasamentul se află situat în zona caracterizată prin valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare $a_g = 0,15g$ și din punct de vedere al perioadei de control (colț), amplasamentul este caracterizat prin $T_c = 0,7\text{sec}$, pentru cutremure având mediul de recurență $IMR = 225$ ani;

(ii) date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice - Adâncimea de îngheț în terenul natural, conform STAS 6054-77, este de $-0,80 - 0,90\text{m}$;

(iii) date geologice generale – Nu este cazul;

(iv) date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz; - nu este cazul;

(v) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare – nu este cazul;

(vi) caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic - Factorul hidrologic principal în zonă îl constituie râul Mureș, care traversează perimetrul dinspre nord-est, spre direcția sud-vest, cursul mediu, formând terase de luncă și terase bine dezvoltate pe cursul lui. În aceste zone se pot urmări acumulări importante ale apelor subterane, cantonate în depozitele aluvionare fine-grosiere și unele mici acumulări lenticulare în zonele de versant.

Acviferul freatic superior din regiune, în general este caracterizat de ape dulci (ape tip Kontiental dure, cls. III Palmer) sau în anumite zone ape sălcii datorită unui amestec dintre apele dulci din terase, lunci și apele mineralizate de adâncime pe liniile de macrofracturi. În ceea ce privește chimismul apelor subterane, din lucrările de specialitate executate anterior reiese că apa subterană nu prezintă concentrații depășite la capitol de agresivitate sulfitică față de betoane/metale, conform STAS 3349-64.

SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA I

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

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

Se vor monta aparate de iluminat tehnologia LED în toate locațiile propuse prin tema de proiectare;

Tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echează se stabilesc în urma calculelor lumino tehnice martor;

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

- obținerea unui sistem nou, modern și uniform, care va reduce costurile de energie electrică cât și cele legate de întreținere și mentenanță;

A. Iluminat arhitectural CATEDRALA ÎNĂLȚĂRII DOMNULUI;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Catedrala Înălțării Domnului se propune în varianta 1 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- b) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă;
- c) proiectoare cu LED 7W 4000K optică 15° culoare albă;
- b) proiectoare liniare cu LED 40W 4000K optică 11° culoare gri;
- c) proiectoare liniare cu LED 40W 4000K optică 10°x40° culoare gri.

Scenariile de funcționare a iluminatului arhitectural vor fi scrise împreună cu beneficiarul și vor asigura atât efecte luminoase cât și aspecte energetice – reducerea treptată a nivelului de iluminare pentru anumite zone după un anumit program orar în vederea menținerii în funcțiune a unui nivel redus de consum de energie electrică pe parcursul nopții.

Aparatele de iluminat ce au stat la baza proiectului lumino tehnice prezentat sunt descrise în fișele tehnice anexate prezentului memoriu tehnic. În scopul de a asigura efectele propuse vor fi acceptate în cadrul proiectului produse similare ce asigură performanțele lumino tehnice solicitate cu maxim +/- 10% față de cele solicitate. De asemenea, toate echipamentele care se vor instala necesită

consultarea proiectului în vederea studierii posibilității de integrare în estetica clădirii atât dimensional cât și din punct de vedere luminotehnic – flux luminos, unghiuri ale fascicolului luminos emis, culorile aparente ale luminii, posibilitățile de dimming, etc.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablourile de comandă amplasate în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. După terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea inițială.

Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanții ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-I7-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector LED 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă	buc	10
2.	Proiector LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă	buc	122
3.	Cutie de conexiuni – albă	buc	122
4.	Proiector LED 7W 4000K optică 15° culoare albă	buc	60
5.	Proiector liniar de perete LED 40W 4000K optică 11° culoare gri	buc	26
6.	Suport de prindere 125 mm	buc	26
7.	Proiector liniar de perete LED 40W 4000K optică 10°x40° culoare gri	buc	4
8.	Suport de prindere 125 mm	buc	4

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	3500

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	100
3.	Copex 32mm	ml	600

B. Iluminat arhitectural CATEDRALA BUNA VESTIRE;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Catedrala Buna Vestire se propune în varianta 1 montarea următoarelor echipamente:

- proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă;
- proiectoare cu LED 7W 4000K optică 15° culoare albă;
- proiectoare liniare LED 40W 4000K optică 11° culoare gri;
- proiectoare liniare cu LED 20W 4000K optică 11° culoare gri
- proiectoare liniare cu LED de 40W 4000K optică 47° culoare gri.

Scenariile de funcționare a iluminatului arhitectural vor fi scrise împreună cu beneficiarul și vor asigura atât efecte luminoase cât și aspecte energetice – reducerea treptată a nivelului de iluminare pentru anumite zone după un anumit program orar în vederea menținerii în funcțiune a unui nivel redus de consum de energie electrică pe parcursul nopții.

Aparatele de iluminat ce au stat la baza proiectului luminotehnic prezentat sunt descrise în fișele tehnice anexate prezentului memoriu tehnic. În scopul de a asigura efectele propuse vor fi acceptate în cadrul proiectului produse similare ce asigură performanțele luminotehnice solicitate cu maxim +/- 10% față de cele solicitate. De asemenea, toate echipamentele care se vor instala necesită consultarea proiectului în vederea studierii posibilității de integrare în estetica clădirii atât dimensional cât și din punct de vedere luminotehnic – flux luminos, unghiuri ale fascicolului luminos emis, culorile aparente ale luminii, posibilitățile de dimming, etc.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablourile de comandă amplasate în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip

CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. După terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea inițială.

Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanții ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-17-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector LED 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă	buc	36
2.	Proiector LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă	buc	71
3.	Proiector LED 7W 4000K optică 15° culoare albă	buc	22
4.	Cutie de conexiuni – albă	buc	71
5.	Proiector liniar de perete LED 20W 4000K optică 11° culoare gri	buc	6
6.	Proiector liniar de perete LED 40W 4000K optică 11° culoare gri	buc	9
7.	Suport de prindere 125 mm	buc	27
8.	Proiector liniar de perete LED 40W 4000K optică 47° culoare gri	buc	12

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	2570

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	100
3.	Copex 32mm	ml	450

C. Iluminat arhitectural PAROHIA ROMANO-CATOLICĂ I;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Parohiei Romano-Catolice se propune în varianta 1 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- b) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă;
- c) proiectoare cu LED 7W 4000K optică 9° culoare albă;

Scenariile de funcționare a iluminatului arhitectural vor fi scrise împreună cu beneficiarul și vor asigura atât efecte luminoase cât și aspecte energetice – reducerea treptată a nivelului de iluminare pentru anumite zone după un anume program orar în vederea menținerii în funcțiune a unui nivel redus de consum de energie electrică pe parcursul nopții.

Aparatele de iluminat ce au stat la baza proiectului luminotehnic prezentat sunt descrise în fișele tehnice anexate prezentului memoriu tehnic. În scopul de a asigura efectele propuse vor fi acceptate în cadrul proiectului produse similare ce asigură performanțele luminotehnice solicitate cu maxim +/- 10% față de cele solicitate. De asemenea, toate echipamentele care se vor instala necesită consultarea proiectului în vederea studierii posibilității de integrare în estetica clădirii atât dimensional cât și din punct de vedere luminotehnic – flux luminos, unghiuri ale fascicolului luminos emis, culorile aparente ale luminii, posibilitățile de dimming, etc.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablourile de comandă amplasate în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. După terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea inițială.

Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanții ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-I7-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal , colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector LED 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă	buc	12
2.	Proiector LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă	buc	15
3.	Proiector LED 7W 4000K optică 9° culoare albă	buc	22
4.	Cutie de conexiuni – albă	buc	15

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	980

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	150
3.	Copex 32mm	ml	200

D. Iluminat arhitectural BISERICA REFORMATATA DIN CETATEA MEDIEVALĂ;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Bisericii Reformate din Cetatea Medievală se propune în varianta 1 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă
- b) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- c) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 15° culoare albă;
- d) proiectoare cu LED de 43W 4000K optică reglabila 16°-42° culoare neagră;
- e) proiectoare liniare cu LED 20W 4000K optică 11° culoare gri;
- f) proiectoare liniare cu LED 20W 4000K optică 10°- 40° culoare gri;

Scenariile de funcționare a iluminatului arhitectural vor fi scrise împreună cu beneficiarul și vor asigura atât efecte luminoase cât și aspecte energetice – reducerea treptată a nivelului de iluminare pentru anumite zone după un anumit program orar în vederea menținerii în funcțiune a unui nivel redus de consum de energie electrică pe parcursul nopții.

Aparatele de iluminat ce au stat la baza proiectului luminotehnic prezentat sunt descrise în fișele tehnice anexate prezentului memoriu tehnic. În scopul de a asigura efectele propuse vor fi acceptate în cadrul proiectului produse similare ce asigură performanțele luminotehnice solicitate cu maxim +/- 10% față de cele solicitate. De asemenea, toate echipamentele care se vor instala necesită consultarea proiectului în vederea studierii posibilității de integrare în estetica clădirii atât dimensional cât și din punct de vedere luminotehnic – flux luminos, unghiuri ale fascicolului luminos emis, culorile aparente ale luminii, posibilitățile de dimming, etc.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablourile de comandă amplasate în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. După terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea inițială.

Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanții ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-17-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector LED 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă	buc	26
2.	Proiector LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă	buc	5
3.	Proiector LED 7W 4000K optică 15° culoare albă	buc	4
3.	Proiector LED 43W 4000K optică 16-42° culoare neagră	buc	2
5.	Suport prindere proiector	buc	2
6.	Cutie de conexiuni – albă	buc	5
7.	Proiector liniar de perete LED 20W 4000K optică 11° culoare gri	buc	10
8.	Proiector liniar de perete LED 40W 4000K optică 10x40° culoare gri	buc	53
9.	Suport de prindere 125 mm	buc	63

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	1800

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	100
3.	Copex 32mm	ml	250

E. Iluminat arhitectural PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TARGU MURES;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutră 4000K, respectiv RGBW/RGBA pentru a putea personaliza lumina pentru anumite evenimente, sărbători, etc.

Pe fațadele clădirii Primăriei Municipiului Tg. Mureș se propune în varianta 1 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă
- b) proiectoare LED HB-4000, power LED RGB 17.5W;
- c) proiectoare liniare LED Wall RGB, 9° x 9° Beam Angle, 610 mm 30W;

Scenariile de funcționare a iluminatului arhitectural vor fi scrise împreună cu beneficiarul și vor asigura atât efecte luminoase cât și aspecte energetice – reducerea treptată a nivelului de iluminare pentru anumite zone după un anumit program orar în vederea menținerii în funcțiune a unui nivel redus de consum de energie electrică pe parcursul nopții. Comanda iluminatului se va realiza prin intermediul unei rețele DMX comandate cu ajutorul unui player dedicat care poate memora și prezenta jocuri de lumini personalizate sau pre-programate accesibile pentru editare.

Aparatele de iluminat ce au stat la baza proiectului luminotehnic prezentat sunt descrise în fișele tehnice anexate prezentului memoriu tehnic. În scopul de a asigura efectele propuse vor fi acceptate în cadrul proiectului produse similare ce asigură performanțele luminotehnice solicitate cu maxim +/- 10% față de cele solicitate. De asemenea, toate echipamentele care se vor instala necesită consultarea proiectului în vederea studierii posibilității de integrare în estetica clădirii atât dimensional cât și din punct de vedere luminotehnic – flux luminos, unghiuri ale fascicolului luminos emis, culorile aparente ale luminii, posibilitățile de dimming, etc.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablourile de comandă amplasate în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. După terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea inițială.

Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanții ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-17-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă	buc	52
2.	Proiector LED HB-4000, power LED RGB 17.5W	buc	29

3.	Cutie de conexiuni – albă	buc	52
4.	Proiector LED Wall RGB, 9° x 9° Beam Angle, 610 mm 30W	buc	20
5.	Controler RGB (2 buc)+controller keypad (2 buc)+sursa alimentare	set	1

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	1750

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	150
3.	Copex 32mm	ml	200

În tabelul următor sunt prezentate puterile maxim absorbite ale celor 5 obiective arhitecturale propuse pentru varianta 1.

Nr. crt.	Obiective Situția proiectată scenariul 1	Putere (W)
1.	CATEDRALA ÎNĂLȚĂRII DOMNULUI	2788
2.	CATEDRALA BUNA VESTIRE	2005
3.	PAROHIA ROMANO-CATOLICĂ I	373
4.	BISERICA REFORMATĂ DIN CETATEA MEDIEVALĂ	1601
5.	PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TARGU MUREȘ	1576
6	TOTAL	8343

Pentru proiectarea extinderii sau reabilitării/modernizării din punct de vedere luminotehnic a sistemului de iluminat arhitectural se vor respecta condițiile prezentate în cadrul studiului;

Pentru folosirea echipamentelor de iluminat, surse de lumină sau componente ale aparatului se va impune respectarea caracteristicilor tehnice minimale prevăzute în fișele tehnice și Criteriile UE privind achizițiile publice ecologice (APE) pentru sisteme de iluminat stradal și semnalizare rutiere;

Tablourile electrice pentru iluminatul arhitectural vor fi din policarbonat, IP54 și se vor racorda la rețeaua de iluminat public existentă în zonă.

3.3. Costuri estimative ale investiției

Costurile estimative pentru varianta 1 s-au calculat pe baza soluțiilor tehnice ale proiectului urmărind fiecare categorie de lucrări care participă la realizarea obiectivului final. Valoarea totală a investiției pentru proiectul propus este detaliată în anexa 1 – deviz general varianta I.

Numărul variantei	Putere instalată (kW)	Consum anual estimativ (4000h) (kWh)	Cheltuieli cu energia (lei) fără TVA*
Situația existentă	15,8	63.200,00	29.198,40
Scenariul 2	8,34	33.360,00	15.412,32

*În realizarea calculului estimativ s-a utilizat un cost al kWh de 0,462 lei (fără TVA), obținut din situația beneficiarului și un număr de ore de funcționare al iluminatului public stradal de 4000h pe an. Analizând situația existentă și scenariul 2 se observă o reducere a cheltuielilor cu energia electrică de aprox.13.786,00 lei pe an în cazul în care se optează pentru scenariul 2.

Costurile legate de întreținere vor înregistra și ele o scădere drastică deoarece implementarea aparatelor performante vor duce la eliminarea unor costuri precum:

- Înlocuire periodică a surselor consumabile;
- Curățarea interioară a aparatelor;
- Reparații și înlocuiri ale aparaturii.

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a LED-urilor peste 100.000 ore de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție și a garanțiilor extinse.

SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA II

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

Se vor monta aparate de iluminat tehnologia LED în toate locațiile propuse prin tema de proiectare;

Caracteristicile scenariului varianta II:

- obținerea unui sistem nou, modern și uniform, care va aduce reducerea la o parte din costuri: atât ale energiei cât și ale întreținerii; Dezavantajul constă în gabaritul mai mare care nu se încadrează în arhitectura obiectivelor și prețul mai ridicat al corpurilor de iluminat.

A. Iluminat arhitectural CATEDRALA ÎNĂLȚĂRII DOMNULUI;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină albă 3000 K. Pe fațadele clădirii Catedrala Înălțării Domnului se propune în varianta 2 montarea următoarelor echipamente:

- proiectoare LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65;
- proiectoare cu LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65;
- proiectoare cu LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65;
- proiectoare liniare cu LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65;

e) proiectoare liniare cu LED 25W 1334lm 3000K 14°x34° finisaj gri aluminiu IP65.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablouri de comandă care se vor amplasa în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanți ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-I7-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65	buc	10
2.	Corp de iluminat LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65	buc	122
3.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65	buc	60
4.	Proiector Liniar LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65	buc	26
5.	Transformator 150W 24V IP65	buc	6
6.	Proiector Liniar LED 25W 1334lm 3000K 14°x34° finisaj gri aluminiu IP65	buc	4
7.	Transformator 150W 24V IP65	buc	1

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	3500

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	100
3.	Copex 32mm	ml	600

B. Iluminat arhitectural CATEDRALA BUNA VESTIRE;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină albă 3000 K. Pe fațadele clădirii Catedrala Buna Vestire se propune în varianta 2 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare liniare cu LED 25W 1334lm 3000K 28° finisaj gri aluminiu IP65;
- b) proiectoare liniare cu LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65;
- c) proiectoare liniare cu LED 34W 1665lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65;
- d) proiectoare cu LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65;
- e) proiectoare cu LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65;
- f) proiectoare cu LED de 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablouri de comandă care se vor amplasa în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanți ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-17-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector Liniar LED 25W 1334lm 3000K 28° finisaj gri aluminiu IP65	buc	12
2.	Transformator 150W 24V IP65	buc	8
3.	Proiector Liniar LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65	buc	6
4.	Proiector Liniar LED 34W 1665lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65	buc	9
5.	Corp de iluminat LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65	buc	71
6.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65	buc	4
7.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65	buc	36

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	2570

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	100
3.	Copex 32mm	ml	450

C. Iluminat arhitectural PAROHIA ROMANO-CATOLICĂ I;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină albă 3000 K. Pe fațadele clădirii Parohiei Romano-Catolice se propune în varianta 2 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare cu LED de 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65;
- b) proiectoare cu LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65;
- c) proiectoare cu LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65;

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablouri de comandă care se vor amplasa în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de

energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanții ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-I7-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65	buc	12
2.	Corp de iluminat LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65	buc	30
3.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65	buc	22

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	980

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	150
3.	Copex 32mm	ml	200

D. Iluminat arhitectural BISERICA REFORMATATA DIN CETATEA MEDIEVALĂ;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină albă 3000 K.

Pe fațadele clădirii Bisericii Reformate din Cetatea Medievală se propune în varianta 2 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare cu LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65;
- b) proiectoare cu LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65;
- c) proiectoare cu LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65;
- d) proiectoare cu LED 41W 2405lm 3000K 36° finisaj negru;
- e) proiectoare liniare cu LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65;
- f) proiectoare liniare cu LED 25W 1334lm 3000K 14°x34° finisaj gri aluminiu IP65;

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablouri de comandă care se vor amplasa în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanți ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-I7-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Corp de iluminat LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65	buc	5
2.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65	buc	26
3.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65	buc	4
4.	Proiector LED 41W 2405lm 3000K 36° finisaj negru	buc	2

5.	Proiector Liniar LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65	buc	10
6.	Transformator 150W 24V IP65	buc	2
7.	Proiector Liniar LED 25W 1334lm 3000K 14°x34° finisaj gri aluminiu IP65	buc	53
8.	Transformator 150W 24V IP65	buc	14

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	1800

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	100
3.	Copex 32mm	ml	250

E. Iluminat arhitectural PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TARGU MURES;

Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină albă 3000 K. Pe fațadele clădirii Primăriei Municipiului Tg. Mureș se propune în varianta 2 montarea următoarelor echipamente:

- a) proiectoare cu LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65;
- b) proiectoare cu LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65;
- c) proiectoare cu LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65;
- d) proiectoare liniare LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65.

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din tablourile de comandă amplasate în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zonă. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. După terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea inițială.

Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanți ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-I7-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cât mai puțin

vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparate de iluminat și accesorii

Nr. crt.	DESCRIERE CIL	U.M.	CANTITATE
1.	Corp de iluminat LED montat aparent 27W 2106lm 3000K IP65	buc	52
2.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 34° culoare albă IP65	buc	52
3.	Proiector LED 7W 460lm 3000K 19° culoare albă IP65	buc	29
4.	Proiector Liniar LED 25W 1248lm 3000K 12° finisaj gri aluminiu IP65	buc	20
5.	Transformator	buc	4

Cabluri electrice

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Cablu tip CYYF 3x1,5 mmp	ml	1750

Tuburi de protecție cabluri

Nr. crt.	DESCRIERE	U.M.	CANTITATE
1.	Tub de protecție PVC 63mm	ml	50
2.	Tub de protecție PVC 20mm	ml	150
3.	Copex 32mm	ml	200

În tabelul de mai jos sunt prezentate puterile maxim absorbite ale celor 5 obiective arhitecturale propuse pentru varianta 2.

Nr. crt.	Obiective Situția proiectată scenariul 2	Putere (W)
1.	CATEDRALA ÎNĂLȚĂRII DOMNULUI	4534
2.	CATEDRALA BUNA VESTIRE	2953
3.	PAROHIA ROMANO-CATOLICĂ I	1048
4.	BISERICA REFORMATĂ DIN CETATEA MEDIEVALĂ	2002
5.	PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TARGU MURES	2471
6	TOTAL	13008

Pentru proiectarea extinderii sau reabilitării/modernizării din punct de vedere luminotehnic a sistemului de iluminat arhitectural se vor respecta condițiile prezentate în cadrul studiului;

Pentru folosirea echipamentelor de iluminat, surse de lumină sau componente ale aparatajului se va impune respectarea caracteristicilor tehnice minimale prevăzute în fișele tehnice și Criteriile UE privind achizițiile publice ecologice (APE) pentru sisteme de iluminat stradal și semnalizare rutiere;

Tablourile electrice pentru iluminatul arhitectural vor fi din policarbonat, IP54 și se vor racorda la rețeaua de iluminat public existentă în zonă.

3.3. Costuri estimative ale investiției

Costurile estimative pentru varianta 2 s-au calculat pe baza soluțiilor tehnice ale proiectului urmărind fiecare categorie de lucrări care participă la realizarea obiectivului final. Valoarea totală a investiției pentru proiectul propus este detaliată în anexa 2 – deviz general varianta II.

Numărul variantei	Putere instalată (kW)	Consum anual estimativ (4000h) (kWh)	Cheltuieli cu energia (lei) fără TVA*
Situția existentă	15,8	63.200,00	29.198,40
Scenariul 2	13,01	52.040,00	24.042,48

*În realizarea calculelor estimative s-a utilizat un cost al kWh de 0,462 lei (fără TVA), obținut din situația beneficiarului și un număr de ore de funcționare al iluminatului public stradal de 4000h pe an. Analizând situația existentă și scenariul 2 se observă o reducere a cheltuielilor cu energia electrică de aprox. 5.156,00 lei pe an în cazul în care se optează pentru scenariul 2.

Costurile legate de întreținere vor înregistra și ele o scădere drastică deoarece implementarea aparatelor performante vor duce la eliminarea unor costuri precum:

- Înlocuire periodică a surselor consumabile;
- Curățarea interioară a aparatelor;
- Reparații și înlocuiri ale aparatajului.

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a LED-urilor peste 100.000 ore de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție și a garanțiilor extinse.

3.4. Studii de specialitate

- studiu topografic;

Nu este cazul;

- studiu geotehnic și/sau studii de analiză și de stabilitatea terenului;

Nu este cazul;

- studiu hidrologic, hidrogeologic;

Nu este cazul;

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

Nu este cazul;

- studiu de trafic și studiu de circulație;

Nu este cazul;

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

Nu este cazul deoarece lucrările propuse nu implică exproprierea unor amplasamente pentru cauză de utilitate publică.

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

Nu este cazul;

- studiu privind valoarea resursei culturale;

Nu este cazul;

- studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

Nu este cazul;

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Graficul de execuție varianta 1

Denumire obiectiv	Luna				
	1-2				
Realizare proiect tehnic	1-2				
Realizare proceduri de achiziție		3-4			
Contract lucrări			5		
C+M				6-11	
Verificare și recepție					12

Graficul de execuție varianta 2

Denumire obiectiv	Luna				
	1-2				
Realizare proiect tehnic	1-2				
Realizare proceduri de achiziție		3-4			

Contract lucrări			5		
C+M				6-11	
Verificare și recepție					12

4. ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU/OPTIUNE TEHNICO-ECONOMICĂ PROPUȘĂ

4.1. Prezentarea cadrului de analiză

Scopul prezentei documentații este conform temei de proiectare elaborarea unei analize tehnico-economice, în vederea identificării și fundamentării oportunității de realizare a unui sistem de iluminat arhitectural modern prin tehnologie LED, realizarea unor tipologii de sisteme de iluminat în concordanță cu stilul arhitectonic al obiectivului, mediul urban, sistemele de iluminat și elementele înconjurătoare existente, funcționalitatea obiectivului, modul de punere în valoare, cât și optimizarea și eficientizarea consumului de energie electrică aferent sistemului de iluminat arhitectural, soluții și echipamente ce asigură un minim efort de menținere și întreținere, atât din punct de vedere material, cât și logistic, la obiectivele: Catedrala Înălțării Domnului, Catedrala Buna Vestire, Parohia Romano-Catolică I, Biserica Reformată din Cetatea Medievală și Primăria Municipiului Tg. Mureș.

Perioada de execuție a lucrărilor va fi de aproximativ 12 luni calendaristice.

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

Nu este cazul.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum

Se vor analiza în faza de proiect tehnic în funcție de avizele obținute. Alimentarea noilor rețele de iluminat arhitectural se va realiza din rețeaua de iluminat public existentă în zonă.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectului de investiții

a) Impactul social și cultural:

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

În tehnica iluminatului, un loc aparte îl ocupă iluminatul urban datorită implicațiilor pe care le are în viața civică. Iluminatul urban, corespunzător realizat, are efecte benefice atât în ceea ce privește siguranța cetățenilor orașului, cât și sub aspect economic.

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.

b) Estimări privind forța de muncă:

În faza de execuție, se estimează crearea unui număr de minim 6 locuri de muncă. Acestea nu sunt suportate de către beneficiar întrucât execuția lucrării cade în sarcina unui executant.

În faza de operare, în funcție de modalitatea prin care se va asigura întreținerea sistemului de iluminat, se estimează un număr de minim 2 locuri de muncă.

c) Impactul asupra factorilor de mediu, asupra biodiversității

Conform studiilor recente s-a demonstrat că iluminatul cu LED va ajuta semnificativ la diminuarea efectelor schimbărilor climatice și la asigurarea biodiversității.

d) Impactul obiectivului de investiții raportat la contextul natural și antropic în care acesta se încadrează, după caz.

Nu este cazul.

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

Iluminatul arhitectural se bazează pe funcționalitate, partea decorativă a corpurilor în sine fiind secundară. În gama de elemente ce deservește domeniul iluminatului arhitectural regăsim spoturi, profile, corpuri circulare pentru iluminat punctual, lămpi de tavan, corpuri încorporate în pavaj.

Iluminatul arhitectural pune accentul pe trei aspecte fundamentale în luminarea unei clădiri sau a spațiului exterior. Primul aspect ține de domeniul esteticii, imaginea clădirii după lăsarea nopții, definirea acesteia prin lumină, atât de la exterior, cât și din interior. Cel de-al doilea este cel ergonomic: cum ajută lumina în acțiunile pe care le întreprindem, puterea și scopul acestora. Cel de-al treilea este eficiența energiei consumate și certitudinea că nu sunt pierderi inutile prin extra luminare.

Sistemul de iluminat arhitectural preconizat a fi realizat prin această investiție se remarcă prin consumul redus de energie, cheltuieli minime de mentenanță în condițiile unui climat luminos confortabil, merit să scoată în evidență și să pună în valoare arhitectura obiectivelor propuse, ce pot constitui puncte de atracție turistice pe timp de noapte.

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

Analiza financiară pentru proiectul de investiții propus a fost întocmită în baza Ghidului pentru Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții.

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

Deoarece proiectul propus nu aduce venituri directe cuantificabile, analiza financiară este utilă doar pentru evaluarea fluxurilor de numerar. Astfel termeni financiari ca rentabilitate, rata cost-beneficiu, valoare netă actualizată nu sunt aplicabili pentru proiectele care nu generează venituri.

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

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

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

Ipoteze utilizate:

- perioada de analiză: 20 de ani;
- timp de implementare proiect; 12 luni
- rata de actualizare utilizată în actualizarea fluxurilor financiare de numerar: 5%;
- costurile de întreținere și operare au fost estimate la nivelul unei funcționări optime a tuturor obiectelor prevăzute în proiect;
- rata co-finanțării: nu este cazul

Pe lângă costurile de investiție, proiectul generează și cheltuieli pe termen lung, pentru întreținerea și repararea structurii modernizate, reprezentând cheltuieli ulterioare etapei de implementare.

Costurile de exploatare sunt reprezentate de costurile cu mentenanța și înlocuirile aferente noii infrastructurii create prin proiect. La acestea se adaugă costurile viitoare cu energia electrică.

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

În acest sens se previzionează o reducere cu aprox. 52% a energiei electrice consumate de sistem față de situația actuală și cu până la 90% pentru operațiile de întreținere.

Valori LEI fără TVA	AN																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Economii din alocări bugetare pentru întreținere	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00

Economii de energie	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00	13.786,00
Total flux intrări	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00

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

Fluxul de ieșiri de numerar net neactualizat este următorul:

Valori LEI fără TVA	AN				
	1	2	3	4	5
Rata anuală	-565.016,00	-565.016,00	-565.016,00	-565.016,00	-565.016,00
Total ieșiri	-2.825.080				

În cazul actualizărilor valorilor net cu rata anuală de 5% se obține următoarea situație:

Valori LEI fără TVA	AN																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Total flux intrări	21.786,00	22.875,30	24.019,07	25.220,02	26.481,02	27.805,07	29.195,32	30.655,09	32.187,84	33.797,24	35.487,10	37.261,45	39.124,53	41.080,75	43.134,79	45.291,53	47.556,11	49.933,91	52.430,61	55.052,14
Total intrări	720.374,88																			

Teoretic, cumulat în cei 20 de ani, fluxul de numerar arată astfel:

Valori LEI fără TVA	AN																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Flux de intrări din economii	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0	21.786,0
Rata anuală	-565.016,00	-565.016,00	-565.016,00	-565.016,00	-565.016,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CF net	-543.230,00	-543.230,00	-543.230,00	-543.230,00	-543.230,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00	21.786,00
TOTAL	-2.389.360,00																		

După actualizare, fluxul de numerar arată astfel:

Valori LEI fără TVA	AN																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Flux de intrări din economii	21.786,00	22.875,30	24.019,07	25.220,02	26.481,02	27.805,07	29.195,32	30.655,09	32.187,84	33.797,24	35.487,10	37.261,45	39.124,53	41.080,75	43.134,79	45.291,53	47.556,11	49.933,91	52.430,61	55.052,14
Rata anuală	-565.016,00	-1.108.246,00	-1.650.386,70	-2.191.383,64	-2.731.179,62	-2.704.698,60	-2.676.893,53	-2.647.698,20	-2.617.043,11	-2.584.855,27	-2.551.058,03	-2.515.570,93	-2.478.309,48	-2.439.184,96	-2.398.104,20	-2.354.969,41	-2.309.677,88	-2.262.121,78	-2.212.187,87	-2.159.757,26
CF net	-543.230,00	-1.085.370,70	-1.626.367,64	-2.166.163,62	-2.704.698,60	-2.676.893,53	-2.647.698,20	-2.617.043,11	-2.584.855,27	-2.551.058,03	-2.515.570,93	-2.478.309,48	-2.439.184,96	-2.398.104,20	-2.354.969,41	-2.309.677,88	-2.262.121,78	-2.212.187,87	-2.159.757,26	-2.104.705,12

Fluxul necesar de finanțare:

Valori LEI fără TVA	AN								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flux finanțare buget local/fonduri atrase	540.939,72	540.939,72	540.939,72	540.939,72	540.939,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	2.704.699								

4.7. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu sau, după caz, analiza cost-eficacitate

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

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.

În cazul nostru obținând o valoare negativă , rezultă ca investiția nu se poate autosuține și de aceea este nevoie de utilizarea unor fonduri atrase . Fondurile pot fi obținute din bugetul local sau finanțări din mediul privat sau fonduri nerambursabile.

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 și pe care o va acoperi prin alocații bugetare într-un termen de 5 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.

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.

4.8. Analiza 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 daca deciziile ce vor fi luate in 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.

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

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.

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- 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.

Tip de risc	Elementele riscului	Tip Acțiune Corectiva	Metoda Eliminare
Riscul construcției	Riscul de apariție a unui eveniment care conduce la imposibilitatea finalizării acesteia la timp și la costul estimat	Eliminare risc	Semnarea unui contract cu termen de finalizare fix
Riscul de întreținere	Riscul de apariție a unui eveniment care generează costuri suplimentare de întreținere datorită execuției lucrărilor	Eliminare risc	Semnarea unui contract cu clauze de garanții extinse astfel încât aceste costuri sa fie susținute de executant
Asigurarea finanțării	Riscul ca beneficiarul să nu poată asigura finanțarea	Eliminare risc	Beneficiarul va studia amănunțit documentația astfel încât să nu apară o astfel de situație

Soluțiile tehnice	Riscul ca soluțiile tehnice să nu fie corespunzătoare din punct de vedere tehnologic	Eliminare risc	Beneficiarul împreună cu proiectantul vor studia amănunțit documentația astfel încât să fie aleasă soluția tehnică cea mai bună.
Grad de atractivitate scăzută a proiectului	Riscul ca locuitorii să nu aprecieze sistemul nou creat, chiar să vandalizeze și astfel să nu se realizeze beneficiile prevăzute	Eliminare risc	Realizarea unei promovări intense a investiției în zonă.
Prețurile materialelor	Riscul ca prețurile materialelor să crească peste nivelul contractat	Diminuare risc	Semnarea unui contract de execuție ferm cu durata specificată și urmărirea realizării programului conform grafic.

5. SCENARIUL/OPTIUNE TEHNICĂ RECOMANDATĂ

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

În urma analizei situației din teren, pentru reabilitarea și modernizarea iluminatului arhitectural al obiectivelor Catedrala Înălțării Domnului, Catedrala Buna Vestire, PAROHIA ROMANO-CATOLICĂ I, Biserica Reformată din Cetatea Medievală, Primăria Municipiului Tîrgu Mureș s-au propus 2 scenarii de investiție care au la bază următoarele lucrări:

Scenariul 1

- Modernizarea sistemului de iluminat arhitectural folosind corpuri de iluminat cu tehnologie LED;
- Tipul și puterea nominală a lămpii s-a stabilit în urma calculelor luminotehnice;

În această variantă se propune realizarea unui sistem de iluminat arhitectural nou, modern și uniform, care va permite reducerea costurilor cu energie electrică cât și cele legate de mentenanță și întreținere.

Scenariul 2

- Modernizarea sistemului de iluminat arhitectural folosind corpuri de iluminat cu tehnologie LED;
- Tipul și puterea nominală a lămpii s-a stabilit în urma calculelor luminotehnice;

În această variantă se propune realizarea unui sistem de iluminat arhitectural nou, modern și uniform, care va permite reducerea costurilor cu energie electrică cât și cele legate de mentenanță și întreținere. Dezavantajul acestui scenariu constă în gabaritul mai mare al corpurilor de iluminat care nu se încadrează perfect în arhitectura obiectivelor și prețul mai ridicat al acestora.

Numărul variantei	Putere instalată (kW)	Consum anual estimativ (4000h) (kWh)	Cheltuieli cu energia (lei) fără TVA*
Scenariul 1	8,34	33.360,00	15.412,32
Scenariul 2	13,01	52.040,00	24.042,48

*În realizarea calculului estimativ s-a utilizat un cost al kWh de 0,462 lei (fără TVA), obținut din situația beneficiarului și un număr de ore de funcționare al iluminatului public stradal de 4000h pe an.

Analizând cele două scenarii se observă o reducere a cheltuielilor cu energia electrică de aprox.8.630,00 lei pe an în cazul în care se optează pentru scenariul 1 comparativ cu scenariul 2.

5.2. Selectarea și justificarea scenariului opțiunii recomandate

Recomandarea alegerii soluției din **varianta 1** se datorează echipamentelor propuse, care se remarcă prin designul robust, ce le permite încadrarea optimă în arhitectura obiectivelor propuse, cheltuieli reduse cu mentenanța, și nu în ultimul rând prețul de achiziție mai mic față de corpurile propuse în varianta 2. Avantajele prezentate vor aduce economii față de situația actuală și nu va crește costurile în condițiile în care vom avea un iluminat conform standardelor și cu mult mai multe puncte luminoase.

Analizând cele 2 scenarii, recomandarea noastră este următoarea: ținând cont de situația existentă în prezent, de necesitățile de dezvoltare ale municipiului, de nevoia de modernizare a sistemului corelată cu nevoia de reducere a costurilor considerăm ca **scenariul 1 este cel care reprezintă Soluția de investiție.**

5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optime recomandate

a) Obținerea și amenajarea terenului

Obiectivele propuse se situează în Municipiul Tg. Mureș - P-ta Victoriei, P-Ta Trandafirilor și Cetatea Medievală. Terenul unde se vor realiza lucrările este proprietatea Municipiului Tg. Mureș, proprietatea statului Roman, persoane fizice și persoane

b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Utilitățile necesare: alimentare cu energie electrică din rețeaua de iluminat public existentă.

c) Soluția tehnică

Descrierea lucrărilor de bază

Pentru acest scenariu/opțiune tehnico-economică ales este nevoie de următoarele lucrări de bază:

- Întreruperea cu energie electrică a aparatelor de iluminat arhitectural existente;
- Demontarea aparatelor de iluminat existente;
- Realizarea rețelei de alimentare din sistemul de iluminat public existent în zonă;
- Montarea aparatelor de iluminat arhitectural noi,

la următoarele obiective:

- A. Iluminat arhitectural CATEDRALA INALTARII DOMNULUI;
- B. Iluminat arhitectural CATEDRALA BUNA VESTIRE;
- C. Iluminat arhitectural PAROHIA ROMANO-CATOLICA I;
- D. Iluminat arhitectural BISERICA REFORMATATA DIN CETATEA MEDIEVALA;
- E. Iluminat arhitectural PRIMARIA MUNICIPIULUI TARGU MURES;

A. Iluminat arhitectural CATEDRALA INALTARII DOMNULUI;



Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Catedrala Înălțării Domnului se vor monta:

- d) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- e) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă;
- f) proiectoare cu LED 7W 4000K optică 15° culoare albă;
- g) proiectoare liniare cu LED 40W 4000K optică 11° culoare gri;
- h) proiectoare liniare cu LED 40W 4000K optică 10°x40° culoare gri.

B. Iluminat arhitectural CATEDRALA BUNA VESTIRE;



Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Catedrala Buna Vestire se vor monta:

- g) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- h) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă;
- i) proiectoare cu LED 7W 4000K optică 15° culoare albă;
- j) proiectoare liniare LED 40W 4000K optică 11° culoare gri;
- k) proiectoare liniare cu LED 20W 4000K optică 11° culoare gri
- l) proiectoare liniare cu LED de 40W 4000K optică 47° culoare gri.

C. Iluminat arhitectural PAROHIA ROMANO CATOLICA I;



Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Parohiei Romano-Catolice se vor monta:

- d) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- e) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă;
- f) proiectoare cu LED 7W 4000K optică 9° culoare albă;

D. Iluminat arhitectural BISERICA REFORMATA DIN CETATEA MEDIEVALA;



Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000 K.

Pe fațadele clădirii Bisericii Reformate din Cetatea Medievala se vor monta:

- g) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă
- h) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă;
- i) proiectoare cu LED de 7W 4000K optică 15° culoare albă;
- j) proiectoare cu LED de 43W 4000K optică reglabila 16°-42° culoare neagra;
- k) proiectoare liniare cu LED 20W 4000K optică 11° culoare gri;
- l) proiectoare liniare cu LED 20W 4000K optică 10° - 40° culoare gri;

E. Iluminat arhitectural PRIMARIA MUNICIPIULUI TARGU MURES;



Soluția presupune un sistem unitar bazat pe aparate de iluminat cu LED cu lumină alb neutru 4000K, respectiv RGBW/RGBA pentru a putea personaliza lumina pentru anumite evenimente, sărbători, etc.

Pe fațadele clădirii Primăriei Municipiului Tg. Mureș se vor monta:

- d) proiectoare cu LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă
- e) proiectoare LED HB-4000, power LED RGB 17.5W;
- f) proiectoare liniare LED Wall RGB, 9° x 9° Beam Angle, 610 mm 30W;

Corpurile de iluminat existente se vor demonta și se vor colecta/depozita în spații special amenajate, aparținând Municipiului Tg. Mureș.

Alimentarea cu energie electrică a noului sistem de iluminat arhitectural se va realiza din tablourile de comandă amplasate în corpurile clădirilor propuse. Coloana de alimentare a tablourilor electrice va fi realizată cu cablu de energie de tip CYAbY 4x4mmp, pozat îngropat de la sistemul de iluminat existent în zona. Pe toata lungimea traseului cablul va fi protejat în tub PVC rigid. După terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea inițială.

Amplasarea tablourilor electrice se va face de către executantul lucrării de comun acord cu reprezentanți ai beneficiarului astfel încât să fie îndeplinite condițiile normativului NP-17-2002.

Cablajul de distribuție la aparatele de iluminat se va executa cu cabluri de energie din cupru, cu întârziere la propagarea focului, de tip CYY-F 3x2,5 mmp, pozate atât aparent pe clădire (cat mai puțin vizibil utilizând în acest scop configurația arhitectonică a clădirii), cât și îngropat în șanț, pe pat de nisip, pentru lămpile încastrate în pavaj sau reflectoare în tub de protecție PVC.

Cablurile se vor monta direct pe zidărie pentru zonele necirculabile și inaccesibile, în tub de protecție PVC-M (de asemenea cu protecție UV), în zone accesibile personalului, pentru protecție mecanică și în țevă metalică la coborârile sub cota de 2m în zona de acces pietonal, tot din considerente de protecție mecanică. Prinderile cablurilor se vor alege astfel încât să nu deterioreze mantaua cablului în momentul instalării sau fațadele clădirilor.

Circuitele electrice pozate pe fațadele clădirilor vor fi pozate în lungul elementelor arhitectonice (cornișă între parter și nivelul superior, registru balustrade, fronton semicircular sau triunghiular, ancadrament ferestre, relief orizontal, colonnade, etc.) astfel încât să nu afecteze aspectul general al clădirii.

Aparatele de iluminat ce au stat la baza proiectului luminotehnic prezentat sunt descrise în fișele tehnice anexate prezentului memoriu tehnic. În scopul de a asigura efectele propuse vor fi acceptate în cadrul proiectului produse similare ce asigura performanțele luminotehnice solicitate cu maxim +/- 10% față de cele solicitate. De asemenea, toate echipamentele care se vor instala necesită consultarea proiectului în vederea studierii posibilității de integrare în estetica clădirii atât dimensional cât și din punct de vedere luminotehnic – flux luminos, unghiuri ale fascicolului luminos emis, culorile aparente ale luminii, posibilitățile de dimming etc.

d) Probe tehnologice și teste

La realizarea lucrărilor prezentate în această documentație se vor respecta cu strictețe prevederile normativelor:

Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă

NGPM 2002 – Norme generale de protecția muncii

HG 1091/2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă

HG 300/2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporale sau mobile

IPSSM-DEE-001/2007 “Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă pentru distribuția energiei electrice”.

Înainte de începerea lucrărilor se va face un instructaj general privind desfășurarea întregii lucrări. Admiterea la lucru, supravegherea în timpul lucrului, mutarea în altă zonă, terminarea lucrărilor și repunerea sub tensiune a instalațiilor se va face numai după îndeplinirea prevederilor IPSSM-DEE-001/2007 cap. 3,4.

De asemenea se vor respecta măsurile de protecția muncii precizate de exploatare, odată cu eliberarea autorizației de lucru a echipelor. Zona de lucru se stabilește de către organul de exploatare conform unui program încheiat înaintea începerii lucrărilor. Zona de lucru se va delimita prin scurtcircuitoare mobile.

Începerea lucrărilor se va face numai după stabilirea unui program de întreruperi.

Execuția lucrărilor se va face pe baza convenției de lucrări.

Admiterea la lucru se va face numai pe baza autorizației de lucru care va trebui să cuprindă toate măsurile tehnice și organizatorice menite să garanteze securitatea muncii.

Se vor respecta prevederile normativului PE 009/93 "Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor în unitățile din ramura energetică și termică".

În cadrul prezentei lucrări nu sunt necesare derogări de la actele normative valabile.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectului de investiții

Valoarea totală a investiției cu detalierea pe structura devizului general

a) Valoarea totală a investiției este de **2.825.080 lei** la care se adaugă TVA în valoare de **536.770 lei** din care C+M - **2.218.430 lei** la care se adaugă TVA în valoare de **421.500 lei**.

b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță:

Număr de aparate înlocuite: 56 buc;

Nr. de aparate noi conform lista de mai jos: 628 buc;

• Montare proiector LED 7W 4000K optică 10°x45° culoare albă	84 buc
• Montare proiector LED 9W 4000K optică clear 10°x180° culoare albă	265 buc
• Montare proiector LED 7W 4000K optică 15° culoare albă	86 buc
• Montare proiector liniar de perete LED 40W 4000K optică 11°	35 buc
• Montare proiector liniar de perete LED 40W 4000Koptica 10°x40°	4 buc
• Montare proiector liniar de perete LED 20W 4000K optică 11°	16 buc
• Montare proiector liniar de perete LED 20W 4000K optică 10x40°	53 buc
• Montare proiector liniar de perete LED 40W 4000K optică 47°	12 buc
• Montare proiector LED 7W 4000K optică 9° culoare albă	22 buc
• Montare proiector LED 43W 4000K optică 16-42° culoare neagră	2 buc
• Proiector 1 x LED-HB-4000, power LED RGB 17.5W	29 buc
• Proiector LED Wall RGB, 9° x 9° Beam Angle, 610 mm 30W	20 buc
• Montare controler RGB + controler keypad	1 set

c) Indicatori de operare și de impact

Creșterea numărului de aparate de 11 ori;

Scăderea consumului de energie cu: 52%

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

Conform graficului de execuție al investiției durata estimată după semnarea contractului este de maxim 6 luni, însă dacă operatorul dispune de capacitatea necesară, execuția lucrărilor se poate reduce la 3-4 luni.

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementări specifice

Soluția prezentată în studiul de fezabilitate a fost întocmită cu respectarea următoarelor reglementări specifice:

Legea nr. 10/1995, republicată, privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;

Legea nr. 50/1991, republicată, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;

Ordin MDRL nr. 839/2009 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;

HGR nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;

HGR nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările și completările ulterioare;

Legea nr. 350/2000 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, cu modificările și completările ulterioare;

Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare;

HGR Nr. 395/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare, altele, inclusiv Directivele europene și Regulamentele Parlamentului European în domeniul achizițiilor publice, proiectării și construcțiilor;

Ordin ANRE nr. 45/2016 privind aprobarea Regulamentului pentru atestarea operatorilor economici care proiectează, execută și verifică instalații electrice;

HG nr. 90/2008 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;

Legea nr. 307/2006 Legea privind apărarea împotriva incendiilor;

Legea nr. 319/2006 Legea a securității și sănătății în muncă;

HG nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;

PE 116/94 Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;

I7-2011 Proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare;

PE- 009/93 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice;

1-RE-lp-30-2004 Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;

P 118/1-2016 Normativ de securitate la incendiu a construcțiilor;

NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;

NP 086 – 05 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor.

Pentru respectarea prescripțiilor impuse în aceste normative s-au realizat calcule luminotehnice cu un program special destinat acestui tip de proiectare (**DIALUX**). În urma calculelor s-au obținut

informații privind puterea aparatelor, tipul lor, distribuția luminoasă necesară, etc. Rezultatele calculelor sunt atașate la prezenta documentație.

5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice

Sursele de finanțare a investiției publice vor fi din bugetul local.

6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE

Pentru executarea lucrărilor proiectate se vor obține avizele de amplasament și acordurile de la deținătorii de utilități, conform normativelor în vigoare.

7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Primăria Municipiului Tîrgu Mureș, str. Piața Victoriei, nr.3, <http://www.tirgumures.ro>.

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

Implementarea proiectului se va face conform graficului de execuție în termen de 12 luni și va avea următoarele etape:

- proiectare – 2 luni;
- evaluare investiție și adoptare decizie – 1 lună;
- achiziții publice – 2 luni;
- Execuție investiție – 6 luni.

Nr crt.	Perioada	Etapă	Resurse umane necesare	Resurse materiale necesare	Resurse financiare necesare
1	Anul 1	Obținere finanțare	Consultant Proiectant Verificator		
2		Proiectare	Proiectant Verificator		
3		Achiziții publice	Expertți Manager proiect		
4		Execuția lucrărilor	Personal calificat Personal necalificat Diriginte șantier Manager proiect	Utilaje și materiale specifice	
5		Asistență tehnică	Proiectant Personal specific Manager proiect		

6	Finalizare lucrări	Personal calificat Personal necalificat Diriginte șantier Manager proiect	Utilaje și materiale specifice	
7	Evaluare investiție	Manager proiect Proiectant Verificator Auditor financiar Inspectori specialitate Personal specific		

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

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

În baza contractului de servicii operatorul va asigura funcționarea sistemului de iluminat arhitectural și va propune planul de lucrări și funcționare, planul de întreținere și revizii periodice și va răspunde prompt în cazul apariției defecțiunilor în sistem.

Pentru aceasta în perioada de garanție operatorul va avea în dotare minim 1 utilaj tip PRB împreună cu echipajul aferent care va asigura mentenanța sistemului.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Pentru asigurarea capacității manageriale, în cadrul acestui proiect, se va proceda la alegerea unui manager de proiect (o persoană din cadrul serviciilor de specialitate ale primăriei și/sau un expert extern) care se va ocupa de coordonarea activităților și va colabora strâns cu serviciile primăriei și reprezentanții acestora, cu proiectanții și cu toate celelalte persoane implicate în implementarea proiectului precum și cu toate instituțiile care vor fi implicate în finalizarea proiectului.

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

8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În concluzie, în privința conceptului general, apar două situații care pot fi luate în calcul.

Alegerea variantei 1 este o investiție importantă care va aduce reduceri de costuri atât ale energiei cât și ale întreținerii și mentenanței

Așa cum se poate vedea din analiza costurilor, chiar dacă necesită o investiție superioară, varianta pe LED este în final o variantă câștigătoare din punct de vedere economic, atunci când investiția este gândită pe termen lung.

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

ÎNTOCMIT,
sing. Marc E. Florin

DEVIZ GENERAL VARIANTA I

privind cheltuielile necesare realizării obiectivului,
conform HGR 907/2026

ILUMINAT ARHITECTURAL LA OBIECTIVELE

**CATEDRALA INALTARII DOMNULUI,
CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICA I,
BISERICA REFORMATA DIN CETATEA MEDIEVALA,
PRIMARIA MUNICIPIULUI TIRGU MURES**

cursul RON /EURO de **4,6387** lei curs mediu BNR mai 2018

Nr crt	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (Fara 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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 2.						
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții						
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	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	30,54	6,58	5,80	36,35	7,84
3.3	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al caldierilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare și inginerie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	80,00	17,25	15,20	95,20	20,52
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	100,00	21,56	19,00	119,00	25,65
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0,88	0,19	0,17	1,04	0,22
3.7	Consultanță	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectul de investiții	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7.2	Auditul financiar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.8.	Asistență tehnică	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	10,87	2,34	2,07	12,94	2,79
3.8.2	dirigenție de șantier, asigurată de personal tehnic de specialitate, autorizat.	59,81	12,89	11,36	71,17	15,34
TOTAL CAPITOL 3		282,10	60,82	53,60	335,70	72,37
CAPITOLUL 4.						
Cheltuieli pentru investiția de bază						
4.1	Construcții și instalații	2.174,93	468,87	413,24	2.588,16	557,95
4.2	Montaj utilaj tehnologic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje și echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje fara montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		2.174,93	468,87	413,24	2.588,16	557,95
Capitolul 5.						
Alte cheltuieli						
5.1	Organizare de șantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	5.1.1.Lucrări de construcții	43,50	9,38	8,26	51,76	11,16
	5.1.2.Cheltuieli conexe organizării șantierului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	78,85	17,00	14,98	93,83	20,23
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	245,70	52,97	46,68	292,39	63,03
TOTAL CAPITOL 5		368,05	79,34	69,93	437,98	94,42
Capitolul 6.						
Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 6		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		2.825,08	609,02	536,77	3.361,85	724,74
Din care C+M		2.218,43	478,24	421,50	2.639,93	569,11


Întocmit

Situatia existenta



Situatia proiectata




Verificatori/ Expertii	Nume Prenume	Semnatura	Cerinta	Referat verificare proiect/Expertiza nr./data	
Proiectant :  Insta Grup	S.C. INSTA GRUP S.R.L. Tg. Mures str. Caminului nr. 35			Denumire Proiect: ILUMINAT ARHITECTURAL LA OBIECTIVELE CATEDRALA INALTARII DOMNULUI, CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICA I, BISERICA REFORMATA DIN CETATEA MEDIEVALA, PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES	Proiect nr. 20/2018
Specificatie	Numele	Semnatura	Scara:	Beneficiar:	Faza/revizie
Proiectat	sing. MARC E.Florin		%	PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES Tg.Mures, str. Piata Victoriei, nr. 3	SF
Desenat CAD	sing. MARC E.Florin		Data:	Denumire Plansa:	Nr. Plansa
Verificat	ing. RAD I. Marinel		06.2018	Catedrala Inaltarii Domnului	IE01B

Situatia existenta



Situatia proiectata




				Referat verificare proiect/Expertiza nr./data	
Verificatori/ Expertii	Nume Prenume	Semnatura	Cerinta	Denumire Proiect:	
Proiectant : 	S.C. INSTA GRUP S.R.L. Tg. Mures str. Caminului nr. 35			ILUMINAT ARHITECTURAL LA OBIECTIVELE CATEDRALA INALTARII DOMNULUI, CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICA I, BISERICA REFORMATA DIN CETATEA MEDIEVALA, PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES	
Specificatie	Numele	Semnatura	Scara:	Beneficiar:	Faza/revizie
Proiectat	sing. MARC E.Florin		%	PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES Tg.Mures, str. Piata Victoriei, nr. 3	SF
Desenat CAD	sing. MARC E.Florin		Data:	Denumire Plansa:	Nr. Plansa
Verificat	ing. RAD I. Marinel		06.2018	Catedrala Buna Vestire	IE02B
					Proiect nr. 20/2018

Situatia existenta



Situatia proiectata




Verificatori/ Experti	Nume Prenume	Semnatura	Cerinta	Referat verificare proiect/Expertiza nr./data	
Proiectant : 	S.C. INSTA GRUP S.R.L. Tg. Mures str. Caminului nr. 35			Denumire Proiect: ILUMINAT ARHITECTURAL LA OBIECTIVELE CATEDRALA INALTARII DOMNULUI, CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICA I, BISERICA REFORMATA DIN CETATEA MEDIEVALA, PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES	Proiect nr. 20/2018
Specificatie	Numele	Semnatura	Scara:	Beneficiar:	Faza/revizie
Proiectat	sing. MARC E.Florin		%	PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES Tg.Mures, str. Piata Victoriei, nr. 3	SF
Desenat CAD	sing. MARC E.Florin		Data:	Denumire Plansa:	Nr. Plansa
Verificat	ing. RAD I. Marinel		06.2018	Parohia Romano-Catolica I	IE03B

Situatia existenta



Situatia proiectata




				Referat verificare proiect/Expertiza nr./data	
Verificatori/ Expertii	Nume Prenume	Semnatura	Cerinta	Denumire Proiect:	
Proiectant :  Insta Grup	S.C. INSTA GRUP S.R.L. Tg. Mures str. Caminului nr. 35			ILUMINAT ARHITECTURAL LA OBIECTIVELE CATEDRALA INALTARI DOMNULUI, CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICA I, BISERICA REFORMATA DIN CETATEA MEDIEVALA, PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES	
	Specificatie	Numele	Semnatura	Scara:	Beneficiar:
Proiectat	sing. MARC E.Florin		%	PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES Tg.Mures, str. Piata Victoriei, nr. 3	Proiect nr. 20/2018
Desenat CAD	sing. MARC E.Florin		Data:	Denumire Plansa:	Faza/revizie SF
Verificat	ing. RAD I. Marinel		06.2018	Biserica Reformata din Cetatea Medievala	Nr. Plansa IE04B

Situatia existenta



Situatia proiectata



Verificatori/ Experti	Nume Prenume	Semnatura	Cerinta	Referat verificare proiect/Expertiza nr./data	
Proiectant : 	S.C. INSTA GRUP S.R.L. Tg. Mures str. Caminului nr. 35			Denumire Proiect: ILUMINAT ARHITECTURAL LA OBIECTIVELE CATEDRALA INALTARII DOMNULUI, CATEDRALA BUNA VESTIRE, PAROHIA ROMANO-CATOLICA I, BISERICA REFORMATA DIN CETATEA MEDIEVALA, PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES	Proiect nr. 20/2018
Specificatie	Numele	Semnatura	Scara:	Beneficiar:	Faza/revizie
Proiectat	sing. MARC E.Florin		%	PRIMARIA MUNICIPIULUI TG.MURES Tg.Mures, str. Piata Victoriei, nr. 3	SF
Desenat CAD	sing. MARC E.Florin		Data:	Denumire Plansa:	Nr. Plansa
Verificat	ing. RAD I. Marinel		06.2018	Primaria Municipiului Tg.Mures	IE06