



- Aparat AIL 2, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 5700 lm și o putere de maxim 45W, pentru iluminatul căii de circulație;
- Aparat AIL 3, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 4500 lm și o putere de maxim 40W, pentru iluminatul căii de circulație;
- Clasa de iluminat M6, se vor monta aparate de tip:
 - Aparat AIL 4, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 4000 lm și o putere de maxim 35W, pentru iluminatul căii de circulație;
 - Aparat AIL 5, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 3500 lm și o putere de maxim 30W, pentru iluminatul căii de circulație;

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

Centralizatorul de date cu situația propusă pentru iluminatul localităților vizate este atașat documentației prin Anexa 4 și rezultatele calculelor luminotehnice Anexa 5.

În acesta se regăsesc tipologiile de calcul identificate în teren și propunerile privind aparatele, înălțimea de montare și lungimea brațelor acolo unde este cazul.

Avantajele acestei soluții sunt: costuri mai mici pentru realizarea investiției; deoarece nu vom implementa sistemul de telegestiune. Se vor îmbunătăți nivelurile de iluminare pe caile de circulație. Nu vom mai avea zone cu pete de lumină.

Dezavantaje: Controlul sistemului de iluminat prin telegestiune nu va exista, deci eficiența SIP nu va fi la capacitate maximă, iar obiectivele propuse vor fi atinse doar parțial.

b) Descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv, repararea/inlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilitate

Așa cum am descris anterior aparatele se vor monta pe brațe noi care le vor înlocui pe cele vechi. Soluțiile de alimentare vor prevedea utilizarea de cabluri și cleme noi pentru conectarea la coloanele de alimentare. Nu se vor realiza alte lucrări suplimentare.

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

Nu este cazul

d) Informații privind 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

În zona vizată și imediat învecinată a proiectului nu există monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice. De altfel, lucrările cuprinse în prezentul proiect nu afectează în niciun fel monumentele istorice/de arhitectură sau siturile arheologice.



e) Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție

Aparatele care se vor utiliza vor fi următoarele:

Nr. Crt	Tip AIL	Putere nominală	Flux luminos AIL
		[W]	[lm]
1	Aparat 1 (AIL 1)	49.5	6600
2	Aparat 2 (AIL 2)	42	5700
3	Aparat 3 (AIL 3)	32.5	4500
4	Aparat 4 (AIL 4)	29	4000
5	Aparat 5 (AIL 5)	26.5	3500

Tabel 4 – Tip de aparat utilizat

Nr. Crt.	Tip aparat de iluminat	Numar AIL	Putere nominala	Putere modul telegestiune	Putere instalata totala	Putere instalata totala
		[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]
1	Aparat 1 (AIL 1)	42	49.5	0.00	2,079.00	2.08
2	Aparat 2 (AIL 2)	280	42.0	0.00	11,760.00	11.76
3	Aparat 3 (AIL 3)	205	32.5	0.00	6,662.50	6.66
4	Aparat 4 (AIL 4)	71	29.0	0.00	2,059.00	2.06
5	Aparat 5 (AIL 5)	221	26.5	0.00	5,856.50	5.86
	Total:	819			28,417.00	28.42

Tabel 5 – Putere instalată aparate

Astfel așa cum se constată din tabelele de mai sus, în comparație cu situația existentă, vom înregistra o creștere a numărului de aparate, consumurile vor scădea semnificativ și implicit odată cu acestea și costurile generate de ele.

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

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

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

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

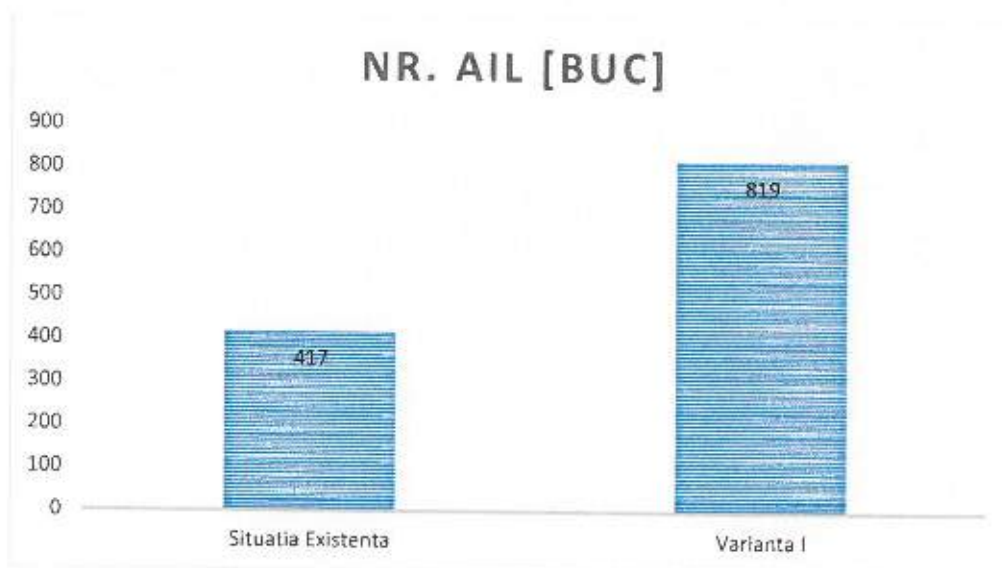


Figura 2 – Număr AIL propuse

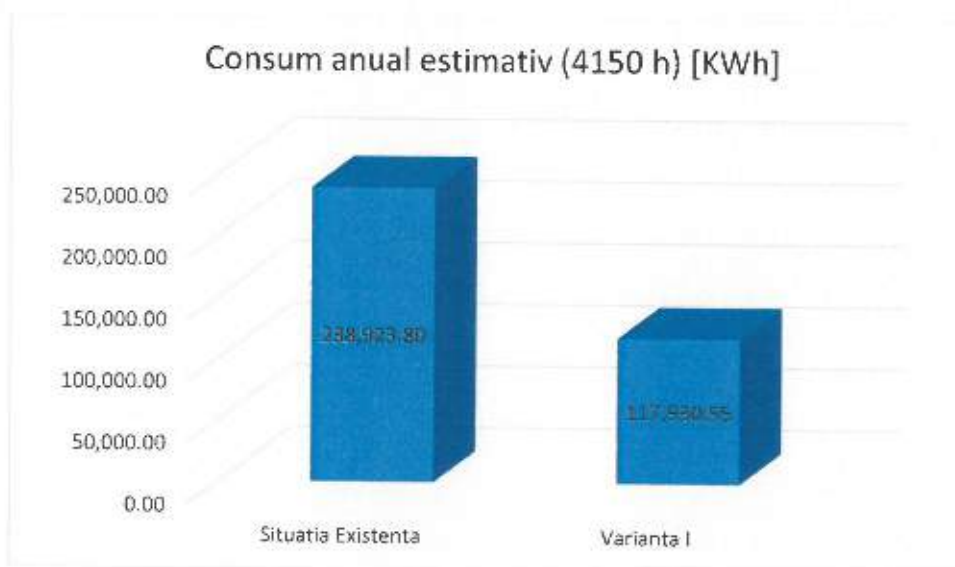


Figura 3 – Consum anual estimative



Figura 4 – Putere instalată

Varianta 2:

Modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat public prin înlocuirea aparatelor existente și completare pe stalpii existenți cu aparate de iluminat bazate pe tehnologia LED, precum și instalarea unui sistem de management inteligent prin telegestiune.

Investitia va fi amplasată pe domeniul public, în intravilanul municipiului Carei. Detaliile de amplasare a noului sistem se regăsesc în piesele desenate anexate studiului.

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

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

a) Descrierea principalelor lucrări de intervenție

Pentru toate aparatele se vor executa următoarele lucrări necesare demontării și montării lor și echipării cu telegestiune:

- deconectare sistem de iluminat;
- demontare aparat iluminat existent;
- demontare brat și bratari existente;
- montare brat și bratari noi;
- montare aparat de iluminat nou;
- realizare conexiuni;
- instalare sistem de telegestiune;
- configurare inițială sistem de telegestiune;
- testare, verificare și punere în funcțiune;



Pornind de la ipoteza distanței medii între doi stâlpi consecutivi, diferențierea pe clase a sistemului de iluminat, așa cum a reieșit din datele prezentate în capitolele anterioare și considerând ca în cazul unor aparate de iluminat moderne nu este necesar să se monteze două aparate de iluminat pe un stâlp (cu excepția unor cazuri izolate – intersecții, sensuri giratorii, parcări, alei pietonale, pista de bicicliști etc.) și ținând cont de poziția aparatelor existente putem să deducem că necesarul, de aparate de iluminat pentru această variantă este de aproximativ **819 buc.**

Aparatele de iluminat noi vor fi alese în funcție de criteriile pe care le-am enunțat în fișele de produs (vezi **Anexa 5**).

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

În **Anexa 5** se găsesc fișele tehnice de produs pentru aparatul de iluminat stradal propus. Noile tipuri de aparate de iluminat au fost repartizate pe categorii ale căilor rutiere conform tabelului de mai jos.

Nr. Crt.	Tip aparat de iluminat	Clase Iluminat Stradal, Pietonal, Parcări			
		Lățime foarte mică (<=4m)	Lățime mică (<6m)	Lățime medie (<=8m)	Lățime mare (>9m)
1	AIL 1		M5		
2	AIL 2			M5	
3	AIL 3	M5	M5		
4	AIL 4			M6	
5	AIL 5	M6	M6		

Tabel 6 – Repartizarea aparatelor de iluminat cu LED pe clase de iluminat pentru modernizarea iluminatului public

Rezultatele calculelor luminotehnice se găsesc în Anexa 4. În toate variantele și pentru toate situațiile parametrii obținuți sunt în conformitate cu standardele în vigoare din domeniu. Calculele au fost efectuate folosind un **factor de menținere de 0,8**, ales în conformitate cu normativul, aplicabil pentru aparatele de iluminat echipate cu un **sistem de etanșare a compartimentului optic minim IP66**, iar temperatura de culoare va fi de **3000K** și gradul de redare al culorii: **Ra≥70**.

Intervalul de curățare	Factorul de menținere pentru corpul de iluminat								
	IP 2X minim			IP 5X minim			IP 6X minim		
Luni	Poluare ridicată	Poluare medie	Poluare redusă	Poluare ridicată	Poluare medie	Poluare redusă	Poluare ridicată	Poluare medie	Poluare redusă
12	0,53	0,62	0,82	0,89	0,9	0,92	0,91	0,92	0,93
18	0,48	0,58	0,8	0,87	0,88	0,91	0,9	0,91	0,92
24	0,45	0,56	0,79	0,84	0,86	0,9	0,88	0,89	0,91
36	0,42	0,53	0,78	0,76	0,82	0,88	0,83	0,87	0,9

Tabel 7 – Calcularea factorului de menținere pentru aparate de iluminat



Dovedirea parametrilor proiectați

Rapoarte și calcule/studii luminotehnice conform standardelor din seria SR EN13201, cu respectarea încadrării în clasa de iluminat a drumului/străzii;

Pentru a păstra o uniformitate nu numai din punct de vedere al distribuției luminoase ci și al tipului de aparat de iluminat propunem următoarea situație:

- Clasa de iluminat M5, se vor monta aparate de tip:
 - Aparat AIL 1, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 6600 lm și o putere de maxim 55W, pentru iluminatul căii de circulație;
 - Aparat AIL 2, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 5700 lm și o putere de maxim 45W, pentru iluminatul căii de circulație;
 - Aparat AIL 3, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 4500 lm și o putere de maxim 40W, pentru iluminatul căii de circulație;
- Clasa de iluminat M6, se vor monta aparate de tip:
 - Aparat AIL 4, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 4000 lm și o putere de maxim 35W, pentru iluminatul căii de circulație;
 - Aparat AIL 5, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 3500 lm și o putere de maxim 30W, pentru iluminatul căii de circulație;

Completarea sistemului de iluminat cu aparate noi va aduce avantajul unui iluminat uniform, fără pete de umbra și cu toți parametrii în conformitate cu cerințele standardului. În acest caz nu ne vom mai întâlni cu situații de iluminat deficitar și sistemul va ajunge să acopere toate zonele prinse în proiect. În această variantă de investiție faptul că schimbăm unu la unu aparatele existente și completăm pe stâlpii existenți, deoarece nu vom mai avea zone cu iluminat deficitar. **Centralizatorul de date cu situația propusă atât pentru iluminatul stradal este atașat documentației prin Anexa 3 și rezultatele calculelor luminotehnice Anexa 4.** În aceasta se regasesc tipologiile de străzi identificate în teren și propunerile privind aparatele, înălțimea de montare, înclinarea consolei și lungimea consolei pentru fiecare cale de circulație rutieră.

Avantajele acestei soluții sunt: înlocuirea și completarea aparatelor de iluminat pe stâlpii existenți; Se vor îmbunătăți nivelurile de iluminare și nu vom mai avea zone cu pete de lumină. Iluminatul va fi continuu și conform standardelor, va putea fi controlat și modificat ori de câte ori se dorește. Se va spori siguranța pietonilor deoarece s-au luat în considerare în calculul luminotehnic și prezența trotuarelor.

Dezavantaje: Costuri de investiție mai ridicate decât în varianta anterioară datorate implementării sistemului de telegestiune.

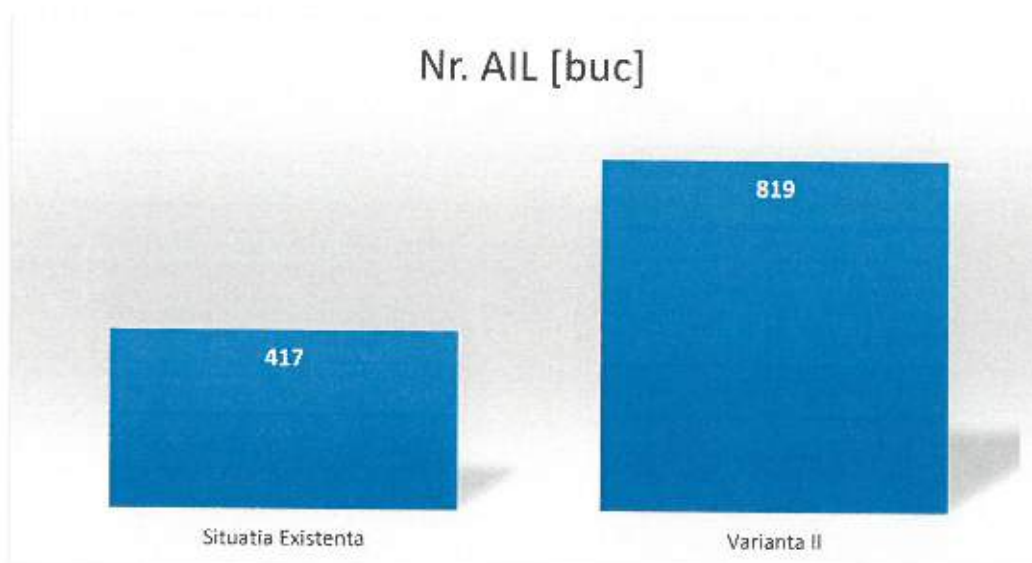


Figura 5 – Număr AIL propus

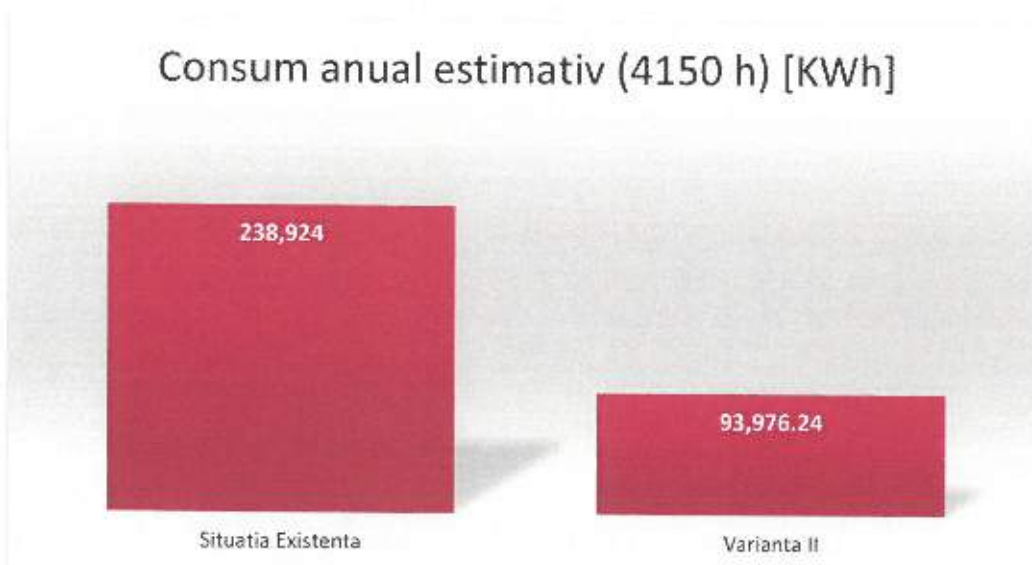


Figura 6 – Consum anual estimativ

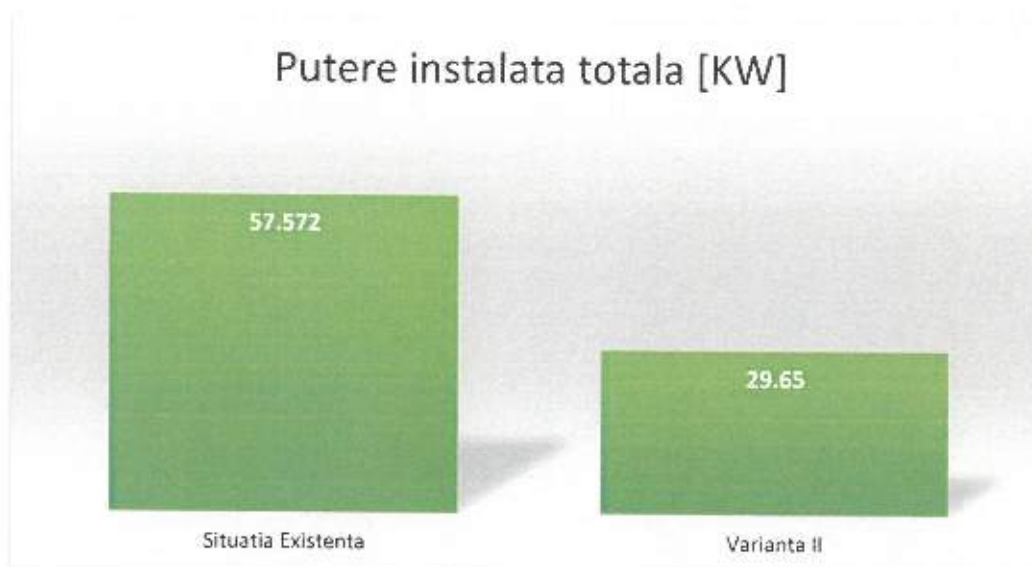


Figura 7 – Putere instalată

- b) Descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilitate**

Asa cum am descris anterior aparatele se vor monta pe brate noi care le vor înlocui pe cele vechi. Soluțiile de alimentare vor prevedea utilizarea de cabluri și cleme noi pentru conectarea la coloanele de alimentare.

Toate aparatele vor fi echipate cu sisteme de control compatibile cu protocolul DALI, DALI 2 sau 1-10V.

- c) Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția**

Nu este cazul

- d) Informații privind 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**

Soluția adoptată nu afectează în niciun fel monumentele istorice.



e) Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție

Aparatele care se vor utiliza vor fi următoarele:

Nr. Crt	Tip AIL	Putere nominală	Flux luminos AIL
		[W]	[lm]
1	Aparat 1 (AIL 1)	49.5	6600
2	Aparat 2 (AIL 2)	42	5700
3	Aparat 3 (AIL 3)	32.5	4500
4	Aparat 4 (AIL 4)	29	4000
5	Aparat 5 (AIL 5)	26.5	3500

Tabel 8 – Tipul de aparate utilizate

Nr. Crt.	Tip aparat / Sistem telegestiune	Numar AIL - inlocuire si completare	Putere nominala	Putere modul telegestiune	Putere instalata totala	Putere instalata totala
		[buc]	[W]	[W]	[W]	[kW]
1	Aparat 1 (AIL 1)	42	49.5	1.50	2,142.00	2.14
2	Aparat 2 (AIL 2)	280	42.0	1.50	12,180.00	12.18
3	Aparat 3 (AIL 3)	205	32.5	1.50	6,970.00	6.97
4	Aparat 4 (AIL 4)	71	29.0	1.50	2,165.50	2.17
5	Aparat 5 (AIL 5)	221	26.5	1.50	6,188.00	6.19
Total:		819			29,645.50	29.65

Tabel 9 – Putere instalată aparate

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

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

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

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

În plus utilizarea sistemului de telegestiune va permite organizarea mult mai eficientă a intervențiilor și urmărirea exactă a evoluției aparatelor în timpul duratei normate de viață.

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



Descrierea echipamentelor necesare pentru realizarea investiției

Investiția propusă va avea în componență următoarele echipamente:

- Aparate de iluminat cu led echipate cu drivere compatibile protocol DALI;
- Sistem de telegestiune.

Sistemul de management prin telegestiune

Intr-un proiect de iluminat Smart, exista mai multe aspecte de care trebuie ținut cont:

- reducerea costurilor, a energiei consumata si a riscurilor prin controlul aparatelor de iluminat si cu asigurarea unui iluminat corespunzător, cantitativ si calitativ, la timpul potrivit si la locul potrivit pentru utilizatorii acestuia
- capacitatea de a monitoriza aparatele de iluminat printr-un sistem de telegestiune, si de a adapta alertele si rapoartele de defecțiune, astfel încât întreținerea lor sa poate fi redirectionata spre personalul responsabil de aceasta acțiune
- furnizarea unei platforme care poate facilita integrarea si controlul, in viitor, si a altor servicii adiacente cum ar fi: mobilitate, monitorizare mediu, parcare

Pentru a avea o mai buna claritate, specificațiile tehnice ale acestei soluții de telemanagement au fost organizate in 6 categorii, pentru a avea o mai buna claritate:

- Securitatea sistemului
- Dispozitivul de control
- Comunicatie (rețea) fără fir
- Software central de management (CMS)
- Instalare si punere in functiune

Securitatea sistemului

Sistemul suporta un mecanism robust, care si-a dovedit capacitatea de a actualiza firmware-ul pe toate dispozitivele de control.

Dispozitivele de control

Dispozitivele de control care echipeaza noile corpuri de iluminat sunt conectate pe un conector standard NEMA (ANSI C136.41) sau pe un conector certificat Zhaga book 18/ANSI C136.58, pentru a putea fi folosit pe orice model, al oricărui producător.

Formatul datelor produse de catre dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat, schimbate prin rețelele de comunicație, se bazeaza pe modelul standardizat de date uCIFI. In cazul in care rețeaua electrica este oprita sau exista o pana de curent, dispozitivul de control comunica software-ului CMS starea sa finala printr-un mesaj.

Dispozitivele de control ale aparatelor de iluminat vor accepta programe de funcționare excepționale, cu prioritate mai mare, decât programul implicit. Acesta permite posibilitatea creării oricărui numar de excepții pentru fiecare profil de reducere. Fiecare excepție are cel puțin o condiție pentru care se utilizează acest profil si in cazul in care sunt îndeplinite mai multe condiții, este utilizata excepția cu cea mai mare prioritate.



Astfel se pot defini profile standard de reducere a fluxului luminos. Acestea este folosit întotdeauna, atunci când nu există nici o excepție validă, sau se pot crea profile speciale: de exemplu: într-o anumită zi a săptămânii (ex: duminică); într-o anumită dată (12:00:24:00) (ex.: Crăciun); pe baza datelor primite de la senzor.

Reteaua de comunicație

Pentru a evita blocarea furnizorului, rețeaua se bazează pe un protocol deschis și permite integrarea dispozitivelor de la alți furnizori, producători și sau contractanți. Dispozitivele de control se conectează automat la sistem la instalare și stabilesc automat rutele de date cu serverul pe care rulează software-ul CMS. Înregistrarea se va întâmpla automat. Controlerile de corpuri de iluminat nu vor trebui să fie atribuite anumitor gateway-uri/puncte de aprindere de către un instalator. Procesul de instalare este complet securizat, complet automat și fără nicio funcționare manuală.

Software central de management (CMS)

Software-ul CMS:

- Permite utilizatorilor să caute unul sau mai multe corpuri de iluminat, dispozitive de control, puncte de aprindere sau alt obiect, pe baza atributelor, adresei, grupului geografic, numelui, identificatorului sau a oricărui alt atribut.
- creează, înregistrează și redă interogări pentru generarea de rapoarte de analiză a datelor colectate și a datelor de inventar. Software-ul CMS furnizează, de exemplu, rapoarte cum ar fi: lipsa de comunicare, defecte sau abateri ale consumului de energie.
- sprijină sisteme de iluminat dinamic pentru a configura senzorul care acționează asupra dispozitivelor de control
- permite utilizatorului să adauge cu ușurință alte dispozitive inteligente (de exemplu, controler de puncte de aprindere, senzori de parcare, senzori de mediu) la lista sa de inventar și la hartă.
- implementează o arhitectură bazată pe evenimente care permite acțiuni privind informațiile găsite prin colectarea de date de la activele monitorizate.
- Este compatibil cu uCIFI, TALQ sau RESTful API.

Instalare și punere în funcțiune

De îndată ce aparatele de iluminat sunt alimentate, dispozitivele de control detectează poziția lor geografică, datorită modulului GPS integrat, și îl trimit software-ului CMS, astfel încât să nu fie necesară intervenția manuală, pentru înregistrarea acestor noi dispozitive în software-ul CMS și le poziționează pe o hartă. Dispozitivele de control pot fi instalate pe orice tip de aparat de iluminat de la orice producător, atâta timp cât este echipat cu priză ANSI sau Zhaga corespunzătoare, astfel încât informațiile din inventar să fie încărcate automat, sau prin intermediul unui fișier .csv și gestionate acolo.

Aparatele de iluminat stradal vor avea următoarele caracteristici:

- Alimentare electrică: 230V/50Hz;
- Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66;