

ДИСПЕТЧЕРИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ ТӨХХК

СУДАЛГАА ХӨГЖЛИЙН АЛБА



### СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН:

**Оргил ачааллын үед Улаанбаатар хотын гудамжны  
гэрэлтүүлгийн ачаалал хөнгөлөх судалгаа**

Танилцсан: Гүйцэтгэх захирал ...../ Г.Балжинням/

Хянасан: СХА-ны дарга ..... / Э.Ганбат /

Боловсруулсан: СХА-ны инженер ..... / А.Мөнх-Эрдэнэ /

Улаанбаатар хот

2022 он

## Агуулга

Нэр Томьёоны Тайлбар .....	3
1. Ерөнхий хэсэг .....	4
2. Улаанбаатар хотын гэрэлтүүлэг одоогийн нөхцөл байдал, “Тулга” удирдлагын систем .....	5
2.1 Улаанбаатар хотын гэрэлтүүлгийн одоогийн нөхцөл байдал .....	5
2.2 “Тулга” удирдлагын систем .....	8
3. Ухаалаг гэрэлтүүлгийн систем .....	11
3.1 PLC буюу өндөр үелзлийн холбоо .....	13
3.2 RF communication буюу Радио долгионы холбоо .....	15
3.3 GSM system буюу Үүрэн телефоны холбоо .....	16
4. Гудамжны гэрэлтүүлгийн ухаалаг удирдлага .....	17
5. Дүгнэлт .....	18
Ашигласан материалууд .....	19

### **Нэр Томьёоны Тайлбар**

АНУ	Америкийн Нэгдсэн Улс
КШ	Кабель Шугам
НЗАА	Нийслэлийн Захирагчийн Ажлын Алба
ЦЭХ	Цахилгаан Эрчим Хүч
ТБНС	Төвийн Бүсийн Нэгдсэн Сүлжээ
“УБЦТС” ТӨХК	Улаанбаатар Цахилгаан Түгээх Сүлжээ ТӨХК

## 1. Ерөнхий хэсэг

Монгол улсын ЦЭХ-ний хэрэглээ жилд дунджаар 8 - 9 %-аар өсөж байгаа ба 2021 онд 9,7 тэрбум кВт.ц ЦЭХ үйлдвэрлэж түгээсэн нь 2020 оны үзүүлэлтээс 9,5 %-аар өссөн байна. Цаашид ЦЭХ-ний жилийн хэрэглээг 2022 онд 10,8 тэрбум кВт.ц, 2023 онд 11,53 тэрбум кВт.ц болж өснө гэж тооцоолж байна.



Зураг 1. ЦЭХ хэрэглээ 2018-2023 он, тэрбум.кВт.ц

Шинэ ЦЭХ-ний эх үүсвэр байхгүйн улмаас өсөн нэмэгдэж буй ЦЭХ-ний хэрэглээг хангахад хүндрэлтэй болсон ба 2022-2023 болон 2023-2024 онуудын өвлийн их ачааллын үед ТБНС-д цахилгаан эрчим хүчний хязгаарлалт хийж болзошгүй байна.

Иймд ТБНС-ний хамгийн том хэрэглээтэй суурин Улаанбаатар хотын нийтийн эзэмшлийн гудамж, талбайн гэрэлтүүлгийн тодорхой хувийг хоногийн оргил ачааллын үед унтрааснаар хөнгөлж болох ачааллыг судлав.

Мөн дэлхийн томоохон хотууд эрчим хүчний зохистой хэрэглээг бий болгох, ЦЭХ-ний хэмнэлт хийх зорилгоор нэвтрүүлж буй ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийг судлав.

## 2. Улаанбаатар хотын гэрэлтүүлэг одоогийн нөхцөл байдал, “Тулга” удирдлагын систем

### 2.1 Улаанбаатар хотын гэрэлтүүлгийн одоогийн нөхцөл байдал

Нийслэлийн Захирагчийн Ажлын Албанаас ирүүлсэн судалгаанд 2022 оны байдлаар Нийслэлийн 9 дүүргийн нийтийн эзэмшлийн гудамж талбайд нийт **104’707** ширхэг (Хүснэгт 1) гэрэлтүүлгийг **1277** удирдлагын самбар (Хүснэгт 2) ашиглан удирдаж байна.

Улаанбаатар хотын хувьд UCS 1901B:2022 стандартаар нийтийн эзэмшлийн гудамж талбайн гэрэлтүүлэгт тавигдах шаардлагыг тодорхойлдог ба уг стандартыг боловсруулахад дараах эх материалыг үндэслэл болгон баталсан байна. Үүнд:

- БД 43-101-03; “Монгол улсын цахилгаан тоног төхөөрөмжийн байгууламжийн дүрэм”
- БД 30-102-11; “Хот тосгон ба суурин газрын гудамж, зам талбайн гэрэлтүүлгийг төлөвлөх”
- БНБД 23-02-08; “Байгалийн зохиомол гэрэлтүүлэг”
- БНБД 83-27-00; “Гэрэлтүүлгийн чимэглэлийн ажлын хөдөлмөр зарцуулалтын жишиг”
- MNS 2568:1983; “Гэрэлтүүлгийн ган багана. Техникийн шаардлага”

*Хүснэгт 1. Нийслэлийн 9 дүүргийн нийтийн эзэмшил, ногоон байгууламжийн гэрэлтүүлгийн мэдээлэл*

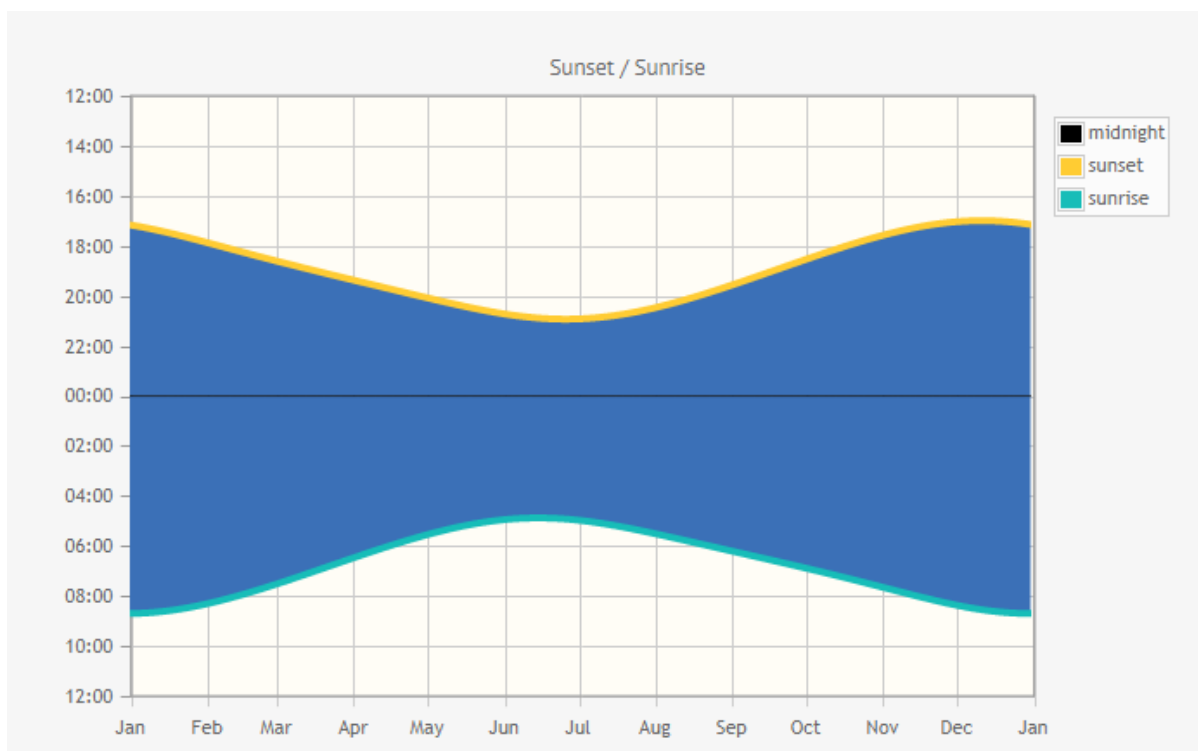
№	Дүүрэг	2022 он		Хүчин чадал, кВт
		Шонгийн тоо	Гэрэлтүүлэгчийн тоо	
1	Баянгол	6’739	7’803	840,26
2	Баянзүрх	18’132	19’931	1711,4
3	Сонгинохайрхан	20’395	21’577	1796,24
4	Сүхбаатар	9’807	11’368	1007,57
5	Хан-Уул	9’285	10’547	885,6
6	Чингэлтэй	10’907	11’632	1040,55
7	Налайх	5’511	5’928	594,6
8	Багануур	1’787	2’803	245,028
9	Багахангай	673	753	97,05
	Нийт гэрэлтүүлэгч	83’236	92’342	8488,308
	Модны гэрэлтүүлэг		<b>12’365</b>	<b>618,25</b>
	<b>Нийт</b>	<b>83’236</b>	<b>104’707</b>	<b>9106,558</b>

Удирдлагын самбарын тухайд 1277 самбарын 1077 нь цагийн тохиргоотой, автомат удирдлагатай байна. Үүнээс 6 дүүрэгт 927 удирдлагын самбар “Информатик” ХХК-ийн хөгжүүлсэн “Тулга” удирдлагын системд холбогдсон байна.

Хүснэгт 2. Нийтийн эзэмшлийн гэрэлтүүлгийн самбарын тоо

№	Байгууллагын нэр	Самбарын тоо/2021 оны эцэс/	Тайлбар
1	Информатик ХХК	927	Цагийн тохиргоотой, автомат удирдлагатай
2	Ай И Би ХХК	150	Цагийн тохиргоотой, автомат удирдлагатай
3	Энгийн Самбар	200	Үе шаттайгаар алсын удирдлага, хяналтад шилжүүлэхээр төлөвлөж байгаа

“УБЦТС” ТӨХК-ийн ирүүлсэн Улаанбаатар хотын нийтийн эзэмшлийн зам, талбайн гэрэлтүүлгийн ачааллын судалгаанд 2020, 2021 оны өвлийн оргил ачааллын 12, 1, 2-р саруудад гэрэлтүүлгийн нийт ачаалал дунджаар 7.3 МВт байна. Өвлийн улиралд нийтийн эзэмшлийн гэрэлтүүлэг нь оройны 17:30-аас өглөөний 08:00 хүртэл ажиллах цагийн хуваарьтай(Зураг 2).



Зураг 2. Улаанбаатар хотын гэрэлтүүлгийн ажиллах цагийн хуваарь

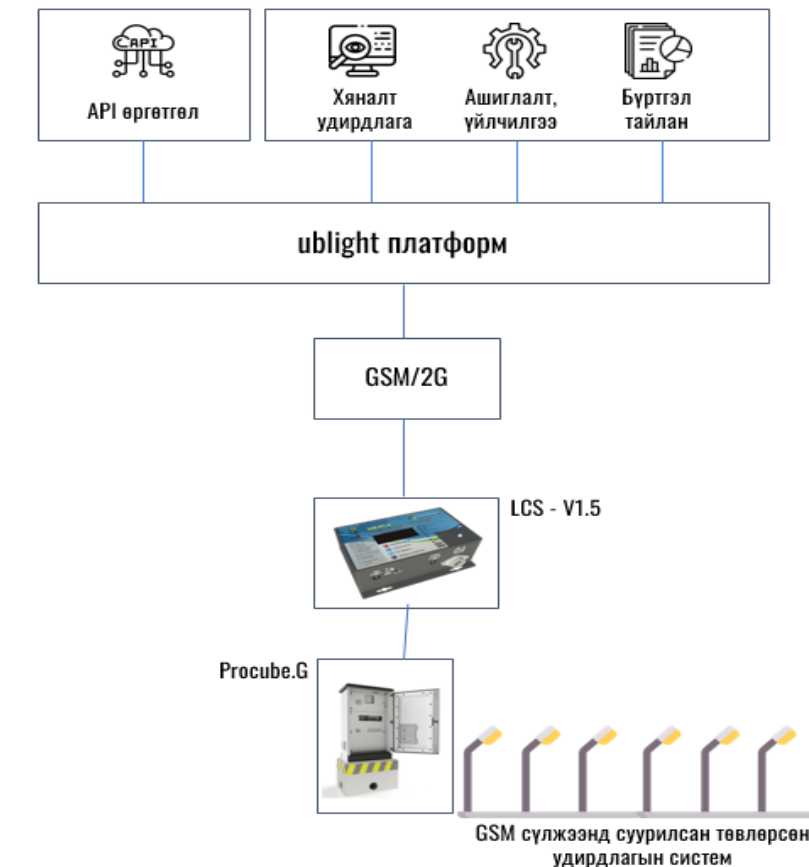
Хүснэгт 3.Нийслэлийн гэрэлтүүлгийн цахилгаан хэрэглээ

Он	Сар	УБЦТС ТӨХК-ийн борлуулсан цахилгаан	Гэрэлтүүлгийн ЦЭХ-ний хэрэглээ /кВт.цаг/	Хэрэглээнд эзлэх хувь, %	Тухайн сарын гэрэлтүүлгийн асах цаг	Ачаалал /кВт/
2020	1	296,694,442	3,869,090	1.30	413	9,368
	2	282,989,190	2,843,111	1.00	378	7,521
	3	237,448,266	2,806,185	1.18	319	8,797
	4	217,236,771	2,058,021	0.95	247	8,332
	5	182,417,315	1,664,477	0.91	203	8,199
	6	170,787,558	1,457,528	0.85	179	8,143
	7	157,590,146	1,601,069	1.02	185	8,654
	8	168,597,978	1,830,103	1.09	229	7,992
	9	177,544,616	2,079,449	1.17	283	7,348
	10	215,281,474	2,634,965	1.22	354	7,443
	11	242,060,524	2,811,918	1.16	398	7,065
	12	296,866,640	3,146,902	1.17	428	7,353
Нийт		2,645,514,920	28,802,818	1.09	3616	7,965*
2021	1	319,325,673	3,077,333	0.96	413	7,451
	2	291,039,697	2,528,161	0.84	378	6,688
	3	267,968,948	2,370,002	0.88	319	7,429
	4	245,484,576	1,963,193	0.80	247	7,948
	5	220,324,426	1,800,029	0.82	203	8,867
	6	208,302,289	1,465,826	0.70	179	8,189
	7	188,980,396	1,637,763	0.87	185	8,853
	8	194,429,383	1,788,045	0.92	229	7,808
	9	217,446,618	2,252,463	1.04	283	7,959
	10	253,856,228	2,634,701	1.04	354	7,443
	11	302,849,493	2,870,185	0.95	398	7,212
	12	337,810,427	3,325,480	0.98	428	7,770
Нийт		3,047,818,154	27,713,181	0.90	3616	7,664*

\* - Гэрэлтүүлгийн жилийн дундаж ачаалал

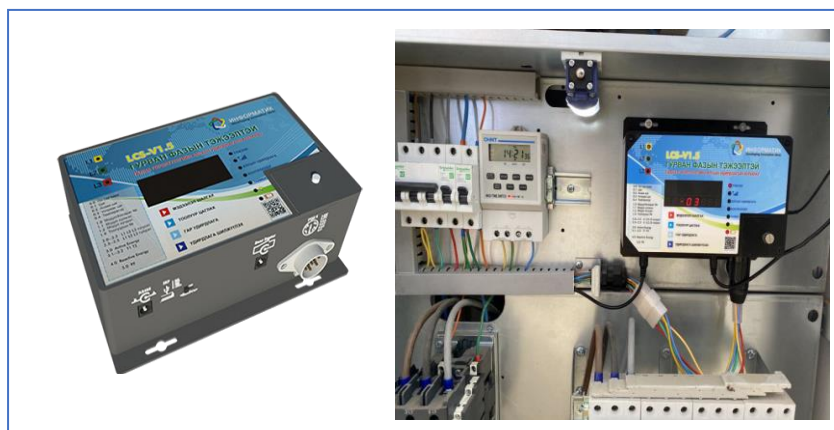
## 2.2 “Тулга” удирдлагын систем

“Тулга” систем нь гэрэлтүүлгийн самбарт байрлуулсан LCS-V1.5 төхөөрөмжийн тусламжтай(GSM сүлжээ ашиглан системд холбосон) гудамжны гэрэлтүүлгийг алсаас хянах болон удирдах зориулалттай нэгдсэн хяналт мэдээлэл, удирдлагын систем юм(Зураг 3).



Зураг 3. “ТУЛГА” системийн бүтэц

LCS-V1.5 төхөөрөмж нь хуваарилах самбарын төлөв болон эрчим хүчний мэдээллүүдийг нэгтгэж, дамжуулах, гэрэлтүүлгийг алсын зайнаас хянах, удирдах зориулалттай тоноглол юм.

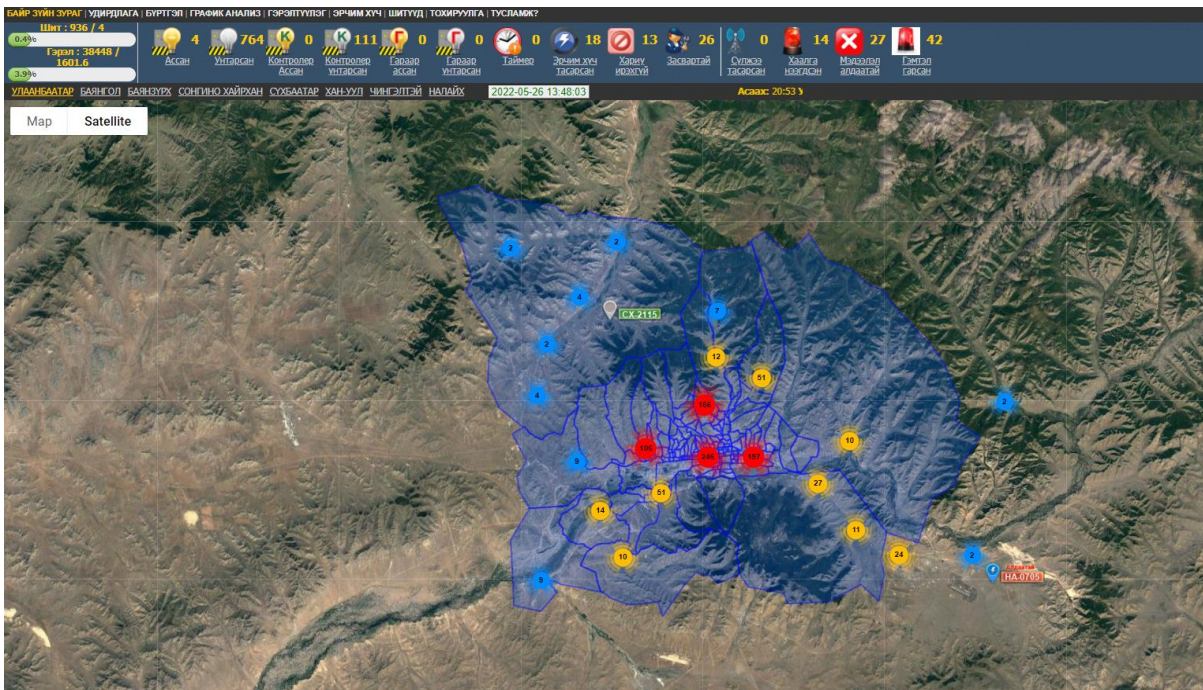


Зураг 4. LCS-V1.5 удирдлагын аппарат



Хүснэгт 4. LCS-V1.5 удирдлагын аппаратын техник параметр

Параметр	Хэмжих утга
Ерөнхий тэжээл	95-265 VAC/ 50 Hz/ 4W
Батарей	3.7VX2/ 900mAh Li-ion
Ажиллах температур	-25°C + 50°C
Хэмжээ, мм	190*140*64
Сүлжээ	GSM
Интерфэйс	RS485/2400BPS/ DLT-645
Удирлагын товч	4



Зураг 5. "Ublight" платформ харагдах байдал



Зураг 6. "Ublight" платформ дээр Баянгол дүүргийн гэрэлтүүлгийн самбарын харагдах байдал

Шалтны төлөв	Засвар үйлчилгээ	Байршил	Бус	Станц №	Тооцуурын №	Аппарат төрөл	Модель	Ирсэн SMS	Явсан SMS	Шалтны төлөв өгсөн
Контроллер төлөвт унтарсан. Хаягтга нэгдсэн нессеж агдаа		41-р байрны гадна гаралтуулга	Бус В	нэвчэ	401508080808	LCS485_V114	09412963	156	0	2022-05-26 13:40:46
Унтарсан		14-р байрныс Нардэг их дэлгүүрийн ар тал хуртал гаралтуулга	Бус С	ХТТ-575	401508080808	LCS485_V114	09412958	14	7	2022-05-26 11:41:39
Контроллер төлөвт унтарсан		ЦОН эснэгт будал орчмын орон сууц	Бус В	ТТ-21	401407103665	LCS485_V113	08793333	2	1	2022-05-26 04:50:45
Контроллер төлөвт унтарсан		Зургаан шинэ эвс өнгөрөөд 70 давхар туу салдаг уулаарын эсрэг талд	Бус С	АТТ-1098	401403193544	LCS485_V113	08791711	2	0	2022-05-26 04:59:33
Контроллер төлөвт унтарсан		22-р хорооны ард уулын оройд, Уурин холбооны алмудан даягд	Бус С	АТТ-2400	401407103400	LCS485_V113	08797579	2	0	2022-05-26 04:59:21
Контроллер төлөвт унтарсан		БГД, 23-р хороо	Бус С	АТТ-1496	401403193539	LCS485_V113	08790366	2	1	2022-05-26 04:48:05
Унтарсан		Зургаан шинэ эвс өнгөрөөд авто засварлас буураг эхн хэрэг зам дагуу баруун замынхаа талд	Бус С	АТТ-1280	401403193539	LCS485_V113	08797542	12	7	2022-05-26 04:48:02
Контроллер төлөвт унтарсан		МАХ-Маркетинг баруун талын гэр хороолол	Бус В	АТТ-2805	401407103329	LCS485_V113	08797607	2	0	2022-05-26 04:47:50
Унтарсан/Тоогуурын мэдээлэл алдаатай		Сонголын нийгэм - 2 ГТЦ-4 уулаарас Яварагийн гур хурталын авто замын гаралтуулга	Бус А	АТТ-2042	Алдаатай	LCS485_V14	08797386	2	1	2022-05-26 04:47:44
Унтарсан		Чингунга амарсанга холбоосын авто замын болон 47-р сургууль орчмын гаралтуулга	Бус В	ХТТ-597	40191813048	LCS485_V115	08730743	2	1	2022-05-26 04:47:27
Унтарсан		Энхболдан зам дагуу	Бус С	АТТ-888	401407103646	LCS485_V113	08797601	2	1	2022-05-26 04:47:20
Унтарсан		Гэгтээс далайз өгсөд хар зам дагуу	Бус С	АТТ-1458	401407103430	LCS485_V113	08797629	2	1	2022-05-26 04:47:20
Унтарсан		Ташмын цэвэрлэн баруун хойно	Бус С	АТТ-2669	401407103460	LCS485_V113	08797612	2	1	2022-05-26 04:47:20
Унтарсан		УВ автозэрвэгийн хойд гэр хороолол	Бус С	АТТ-047	401407103666	LCS485_V113	08797583	2	1	2022-05-26 04:47:19
Унтарсан		Орны 5-16-р гудамжны гаралтуулга	Бус В	ХТТН-1950	4016080293711	LCS485_V115	08721170	2	1	2022-05-26 04:47:19

Зураг 7. Удирдлагын самбаруудын байршил болон тэдгээрийн ажиллагааны төлөв байдал

“Тулга” удирдлагын нэгдсэн системрүү ublight.mn веб-платформын тусламжтай нэвтрэх ба уг платформ дээр гэрэлтүүлгийн самбаруудын байршлын мэдээлэл, самбаруудын төлөв(хэвийн ажиллагаатай, засварт байгаа, болон гэмтэл гарсан г.м.) цахилгаан эрчим хүчний параметр дэлгэрэнгүй мэдээллийг дүүрэг тус бүрээр ангилж харах боломжтой(Зураг 7).

Гэрэлтүүлгийн самбарт холболтын алдаа болон гэмтэл гарсан тохиолдолд удирдлагын системд “гэмтэл гарсан” тухай мэдээ ирэх ба “төвлөрсөн удирдлага” хэсэгт аль самбарт ямар төрлийн гэмтэл гарсныг тодорхойлсон байдаг.

2010 оноос эхлэн үе шаттайгаар Нийслэлийн гудамж талбайн гэрэлтүүлгийг төвлөрсөн удирдлагын системтэй болгосноор дараах хүндрэлүүдийг шийдсэн байна. Эдгээр нь:

1. Хотын гэрэлтүүлэгт хяналт шалгалт хийхэд зарцуулдаг цаг хугацаа, хүн хүч, хөрөнгийг хэмнэсэн.
2. Гэрэлтүүлэг асах/унтрах цаг тохируулгын хуваарийг нар мандах/жаргах цагтай цагтай уялдуулснаар эрчим хүчний зарцуулалт үр ашигтай болсон.
3. ЦЭХ-ний хэрэглээнд хяналт тавих боломжтой болсон.
4. Гэрэлтүүлгийн эвдрэл гэмтлийг тодорхойлоход хялбар болсон.
5. Гэрэлтүүлгийн ажиллагааны тайлан мэдээ бэлтгэхэд хялбар болсон.



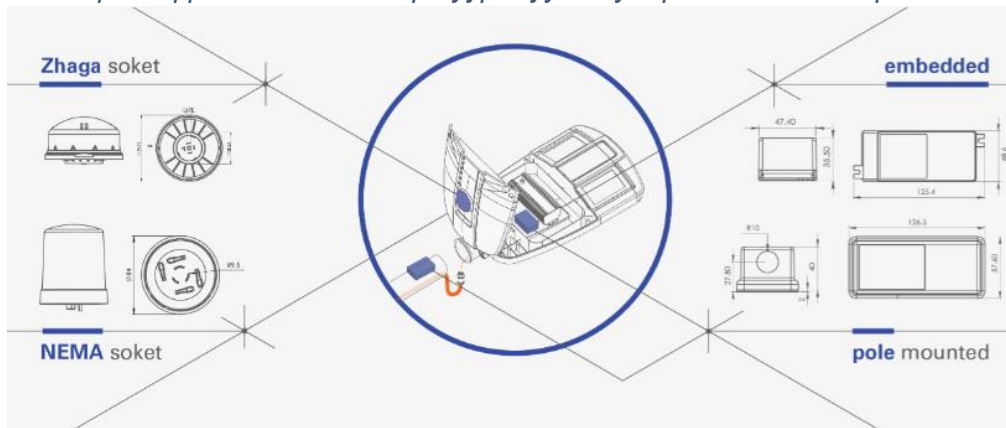
### 3. Ухаалаг гэрэлтүүлгийн систем

Дэлхийн томоохон хотуудад нийтийн эзэмшлийн гудамж, зам талбайн гэрэлтүүлэгт зарцуулж буй эрчим хүчний зарцуулалтыг илүү оновчтой болгож эрчим хүчний хэмнэлт хийх зорилгоор ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийг ашиглаж байна. Энэ систем нь зам, талбайн зорчих хөдөлгөөний ачаалал буурахад гэрэлтүүлгийн тодролыг (Зураг 8) цагийн хуваарийн дагуу өөрчилж цахилгаан эрчим хүч хэмнэдэг.

Ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийг бий болгохын тулд ашиглагдаж байгаа гудамж, зам талбайн гэрэлтүүлэг дээр мэдээлэл солилцох, гэрэлтүүлгийн тодролыг удирдах нэмэлт удирдлагын төхөөрөмж суурилуулна (Зураг 9, 10). Эдгээр нэмэлт төхөөрөмжүүдийг ашиглан хэрэглэгч бодит агшинд гэрэлтүүлгийг удирдаж, хянах боломжтой.



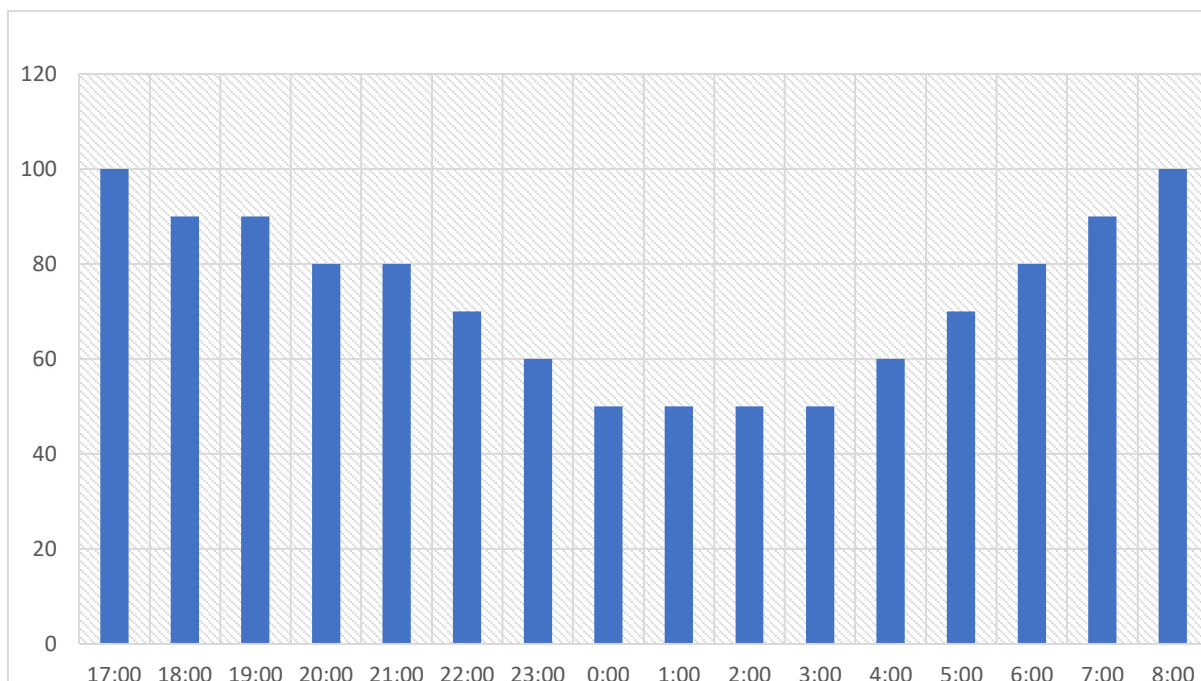
Зураг 9. Гэрэлтүүлэгт нэмэлтээр суурилуулах удирдлагын төхөөрөмжийн төрлүүд



Зураг 10. Удирдлагын төхөөрөмж суурилуулах схем

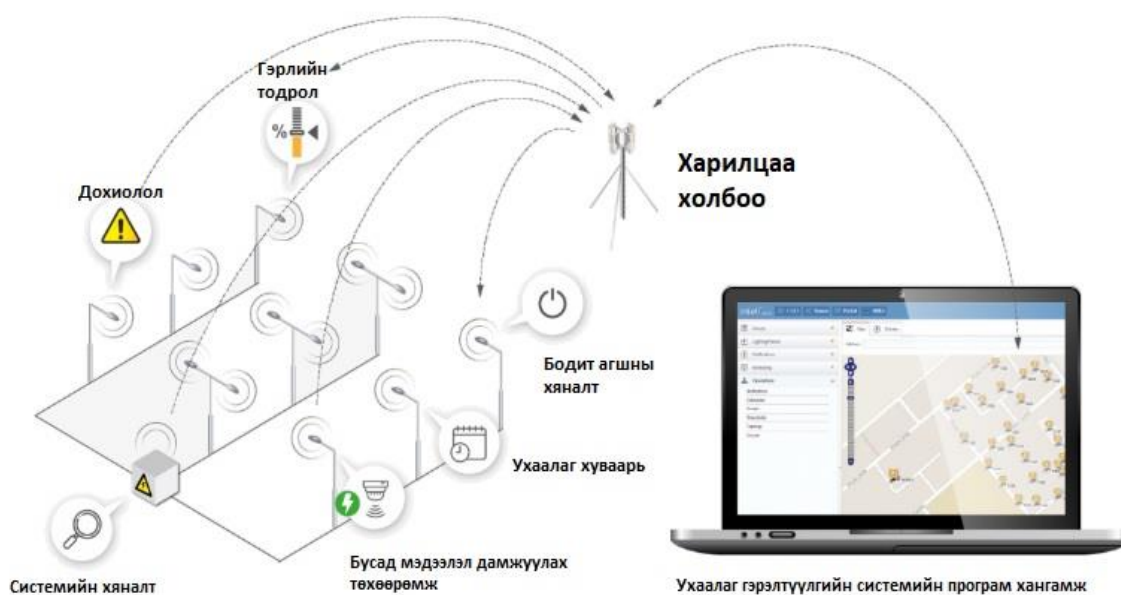
Ухаалаг гэрэлтүүлгийн систем дараах давуу талуудтай. Үүнд:

- Гэрэлтүүлгийн тодролыг өөрчилж ЦЭХ-ний зарцуулалтыг жилд 30-40% хүртэл хэмнэнэ;
- Байгаль орчинд ээлтэй;
- Гэрэлтүүлгийн сүлжээг алсаас хянана, удирдана;
- Гудамжны гэрэлтүүлгийг хянах нэгдсэн систем нь гэмтэл гарсан болон ашиглах боломжгүй болсон гэрлийг тодорхойлно;
- Гэрэлтүүлгийг бүсээр хэсэгчилж болон дангаар нь удирдах боломжтой; ажиллагааны тайлан мэдээ бэлтгэнэ.



Зураг 8. Гэрэлтүүлгийн тодролыг өөрчлөх хуваарь

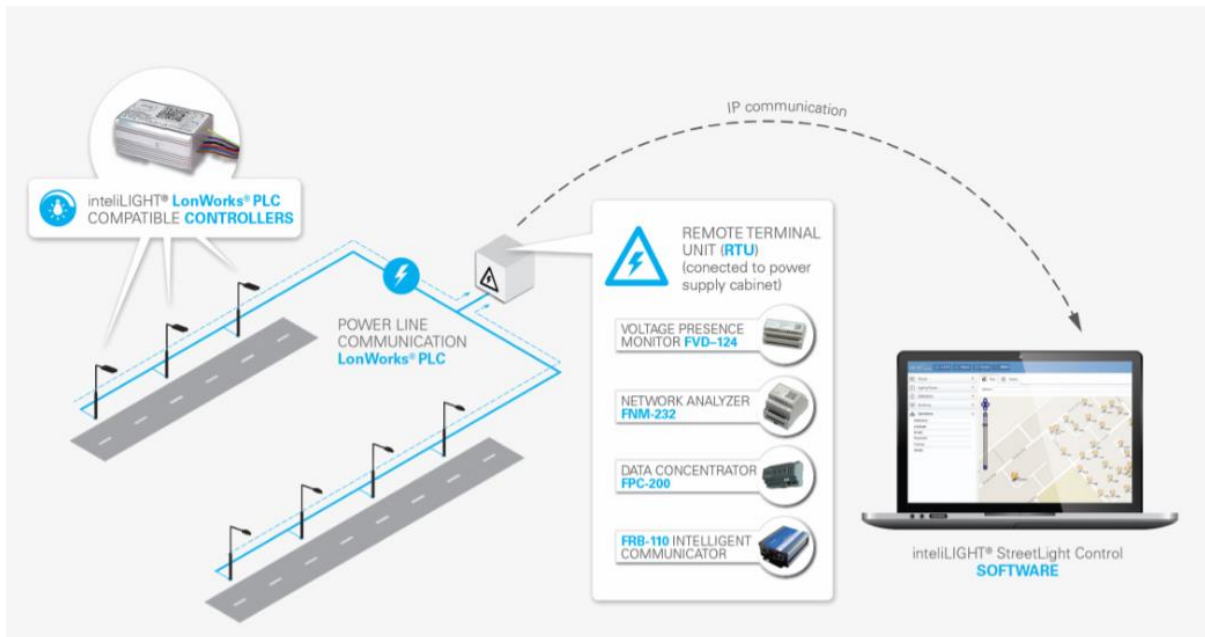
Ухаалаг гэрэлтүүлгийн систем (Зураг 11) нь гудамж талбайн гэрэлтүүлгүүдийг гудамжны зохион байгуулалтаас хамааран багцалж (нэг багцад 200 хүртэлх гэрэлтүүлэг) удирддаг ба системийн харилцаа холбооны сүлжээг тухайн хотын газар зүйн онцлог, одоо байгаа гэрэлтүүлгийн сүлжээ болон гудамжны бүтэц зохион байгуулалтаас хамаарч GSM Систем (Үүрэн телефоны оператор), RF(радио долгион) систем болон PLC(өндөр үелзлийн) системийг ашиглан бий болгох боломжтой.



Зураг 11. Ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийн загвар

### 3.1 PLC буюу өндөр үелзлийн холбоо

Power Line Communication(PLC) буюу өндөр үелзлийн холбоо (Зураг 12) нь КШ-ыг ашиглан гудамжны гэрэлтүүлгүүдэд суурилуулсан нэмэлт төхөөрөмж IntelliLIGHT FPE-220/220D болон төв хяналтын самбар (Remote Terminal Unit) хооронд мэдээлэл дамжуулж ажилладаг.



Зураг 12. PLC сүлжээний схем

Remote Terminal Unit RTU нь гэрэлтүүлгүүдийн мэдээллийг цуглуулж сүлжээний програм хангамж руу дамжуулна. RTU нь мэдээлэл солилцох төхөөрөмж FRB-110, хүчдэл заагч FVD-124, сүлжээний параметр хэмжигч FNM-232, дата серверийн төхөөрөмж FPC-200 зэргээс бүрдэнэ.



Зураг 13. RTU бүрдүүлэгч төхөөрөмжүүд

PLC холбооны системийг ашиглахын тулд IntelliLIGHT FPE-220/220D (Зураг 14) төхөөрөмжийг гэрэлтүүлэгт нэмэлтээр суурилуулах шаардлагатай ба энэ төхөөрөмж нь 500Вт хүртэлх чадалтай, 0-10В (220) эсвэл DALI(220D) холболтын интерфэйстэй гэрэлтүүлэгтэй зохицож ажилладаг.



Зураг 14. IntelliLIGHT® FPE- 220

Хүснэгт 5. IntelliLIGHT FPE-220 удирдлагын төхөөрөмжөөр хэмжих параметрууд

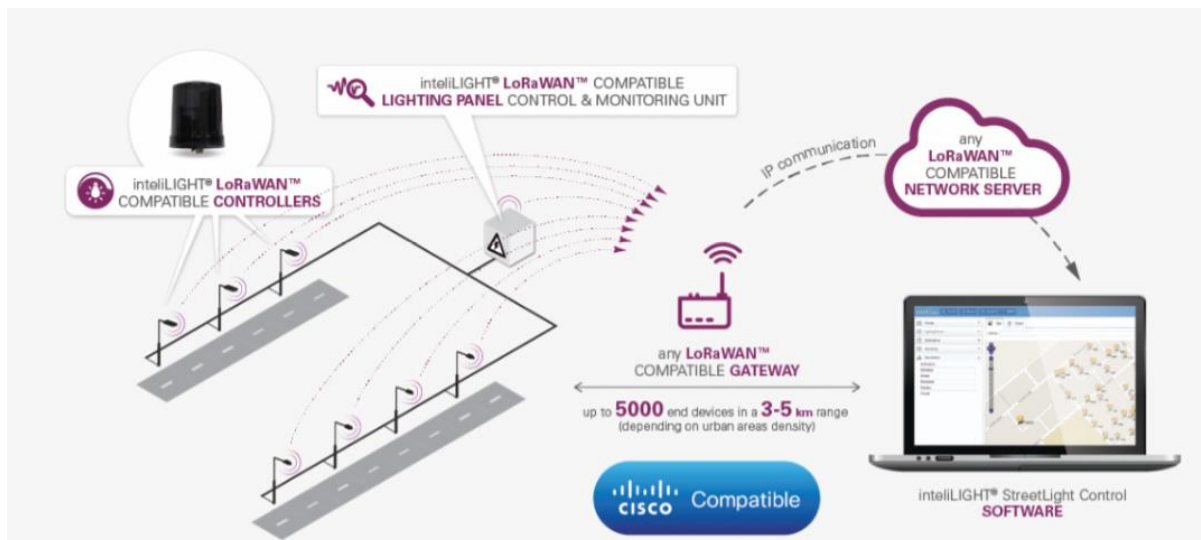
Гэрэлтүүлгийн хүчдэл	Тийм
Гүйдэл	Тийм
Бодит чадал	Тийм
Хуурмаг чадал	Тийм
Ачаалал	Тийм
Чадлын коэффициент	Тийм
Ажиллаж байгаа цаг	Тийм

Хүснэгт 6. IntelliLight FPE-220 техник характеристик

Гэрэлтүүлгийн төрөл	LED, HID, CF
Гэрэлтүүлгийн дээд хүчин чадал	500Вт
Асаах/Унтраах функц	Тийм
Гэрэлтүүлгийн тодрол өөрчлөх	Тийм
Гэрэлтүүлгийн тодрол өөрчлөх хязгаар	0-100%
Тодрол өөрчлөх шатлал	Шатлалгүй
Удирдлагын интерфэйс	0-10В/DALI
Хүчдэл	230В/50-60Гц
Чадал	2Вт
IP	IP67
Температур	-25°C +- 60°C

### 3.2 RF communication буюу Радио долгионы холбоо

Low Power Wide Area Network (Зураг 15) нь радио долгионыг ашиглан төхөөрөмж хооронд мэдээлэл солилцдог. Уг холбооны системийн ажиллах хүрээ нь антены байршлаас хамаарч, 3-5 км хооронд хэлбэлздэг бөгөөд 5000 хүртэлх тооны төхөөрөмж удирдах боломжтой. Европт 868МГц, Энэтхэгт 865 МГц, Ази Номхон Далайн Бүсэд 923 МГц давтамжаар ажилладаг.



Зураг 15. Радио долгионы ажиллах схем



Зураг 16. FRE-220-P-L долгион хүлээн авагч

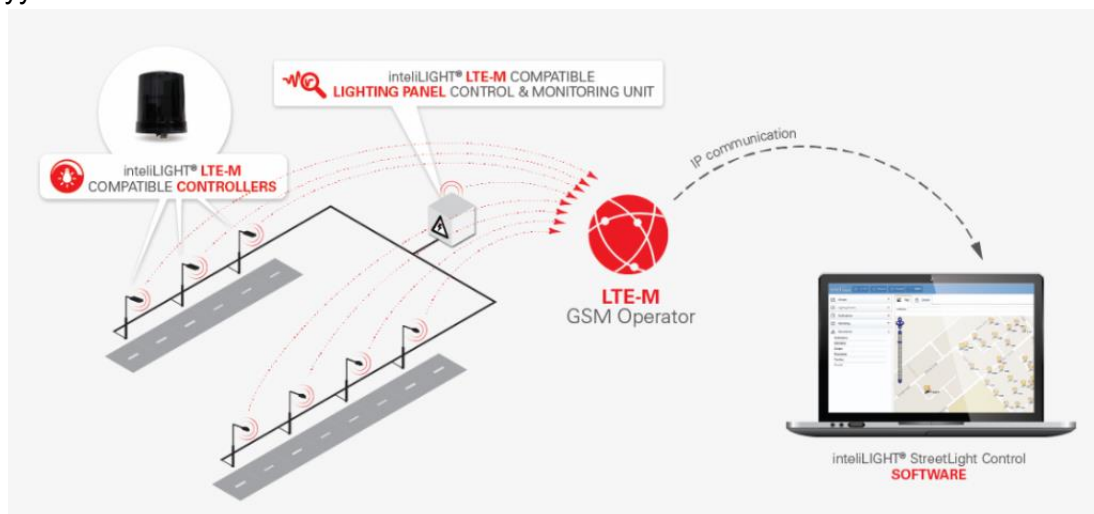
Радио долгион хүлээн авагч FRE-220-P-L(Зураг 16) төхөөрөмж нь IP66 хамгаалалттай тул гэрэлтүүлгийн шон дотор эсвэл гэрэлтүүлгийн гадна суурилуулж холбох боломжтой.

Хүснэмт 7. IntelliLight FRE-220-P-L техник характеристик

Гэрэлтүүлгийн төрөл	LED, HID, CF
Гэрэлтүүлгийн дээд хүчин чадал	400Вт
Асаах/Унтраах функц	Тийм
Гэрэлтүүлгийн тодрол өөрчлөх функц	Тийм
Гэрэлтүүлгийн тодрол өөрчлөх хязгаар	0-100%
Тодрол өөрчлөх шатлал	Шатлалгүй
Удирдлагын интерфэйс	0-10В/DALI
Хүчдэл	230В/50-60Гц
Чадал	2Вт
IP	IP66
Температур	-25°C - +60°C

### 3.3 GSM system буюу Үүрэн телефоны холбоо

GSM system (Зураг 17) нь үүрэн телефоны операторуудын сүлжээг ашиглан сервер болон гэрэлтүүлэгт суурилуулах удирдлагын төхөөрөмж хооронд мэдээлэл дамжуулж ажилладаг. Уг холбооны системийг үүрэн телефоны операторын сүлжээ орсон бүх газруудад ашиглах боломжтой. Үүрэн телефоны сүлжээг ашиглах нь бусад харилцаа холбооны системтэй харьцуулахад нэмэлт радио долгион хүлээн авах антен болон удирдлагын самбар шаардахгүй тул богино хугацаанд ухаалаг системийг үүсгэх давуу талтай.



Зураг 17. Үүрэн телефоны операторын сүлжээ



Зураг 18. FRE-220-M-M1

InteliLight FRE-220 удирдлагын төхөөрөмж нь үүрэн телефоны операторын сүлжээнд холбогдож ажилладаг бөгөөд гэрэлтүүлгийн шон дотор суурилуулах шаардлагатай.

Хүснэгт 8. InteliLight FRE-220-M-M1 техник характеристик

Гэрэлтүүлгийн төрөл	LED, HID, CF
Гэрэлтүүлгийн дээд хүчин чадал	400Вт
Асаах/Унтраах функц	Тийм
Гэрэлтүүлгийн тодрол өөрчлөх функц	Тийм
Гэрэлтүүлгийн тодрол өөрчлөх хязгаар	0-100%
Тодрол өөрчлөх шатлал	Шатлалгүй
Удирдлагын интерфейс	0-10В/DALI
Хүчдэл	230В/50-60Гц
Чадал	2Вт
IP	IP66
Температур	-25°C - +60°C



#### 4. Гудамжны гэрэлтүүлгийн ухаалаг удирдлага

Гудамжны гэрэлтүүлгийн ухаалаг удирдлага нь гэрэлтүүлгүүдэд нэмэлт төхөөрөмж суурилуулахгүйгээр зөвхөн удирдлагын панелийг сольж, гудамжны гэрэлтүүлгийг удирдан ЦЭХ хэмнэх зориулалттай тоноглол юм.

Ухаалаг удирдлага нь гудамжны гэрэлтүүлгүүдийн фаз тус бүрээр төлөвлөсөн цагийн хуварийн дагуу тасалж ажилладаг. Ингэхдээ 3 фазыг өөр өөр цагуудад ээлжлэн унтрааснаар (Зураг20) гэрэлтүүлэгт зарцуулж буй ЦЭХ-ний хэрэглээг жилд 30-40% хүртэл бууруулна. Мөн тоноглолд тухайн бүс нутгийн уртраг, өргөрөгийн утгуудыг оруулснаар гудамжны гэрэлтүүлгийн жилийн турш асах/унтрах цагуудыг өөрөө тохируулдаг.

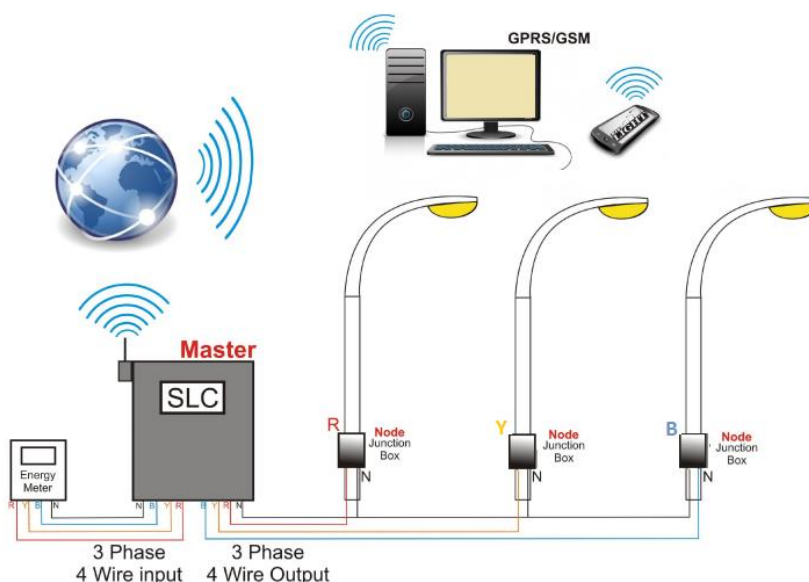


Зураг 19. Ухаалаг гэрэлтүүлгийн удирдлага

Удирдлагын панельд суурилуулсан тоолуураар цахилгаан эрчим хүчний параметруудыг хянадаг. Үүнд:

- Фаз тус бүрийн хүчдэлийн утга;
- Фаз тус бүрийн гүйдлийн утга;
- Чадлын коэффициент;
- Бодит болон хуурмаг чадлын утга;
- Хэрэглэсэн энергийн хэмжээ.

Эдгээр мэдээллийг утасгүй сүлжээ болон GSM систем ашиглан зайнаас хянах боломжтой.



Зураг 20. Ухаалаг гэрэлтүүлгийн удирдлага

## 5. Дүгнэлт

Өвлийн оргил ачааллын үед эрчим хүчний системд чадлын дутагдал үүссэн үед, нийтийн эзэмшлийн гудамж, талбайн гэрэлтүүлгийн 30%-ийг унтраахад 2.2МВт ачаалал хөнгөлөх боломжтой байна. Гэвч нийтийн эзэмшлийн гудамж талбайн гэрэлтүүлэг нь замын хөдөлгөөний ослын эрсдэлийг бууруулах, гэмт хэргээс урьдчилан сэргийлэх, аюулгүй орчныг бүрдүүлэх зэрэг чухал үүрэг гүйцэтгэдэг тул ачаалал хөнгөлөх зорилгоор унтраах нь сөрөг үр дагаврыг дагуулж болзошгүй. АНУ-ын Чикаго хотын Ючикаго лабораторийн “Орчны гэрэлтүүлгийн тусламжтай гэмт хэрэг бууруулах” тухай судалгаанд, гудамж талбайн гэрэлтүүлгийг сайжруулснаар гэмт хэргийн гаралтыг 30 хүртэлх хувиар бууруулсныг онцолжээ.

Нийтийн эзэмшлийн гудамж, зам талбайн гэрэлтүүлэгт зарцуулж буй цахилгаан эрчим хүчний зарцуулалтыг илүү оновчтой болгож эрчим хүч хэмнэх зорилгоор дэлхийн томоохон хотууд ухаалаг гэрэлтүүлгийн систем болон ухаалаг гудамжны гэрэлтүүлгийн удирдлагыг хэрэглэж байна. Эдгээр технологи нь гудамжны гэрэлтүүлгийн ачааллыг зорчих хөдөлгөөний ачаалалд тохируулан өөрчилдөг тул ард иргэдийн аюулгүй байдалд сөрөг нөлөө учруулдаггүй байна.

Одоо ашиглагдаж байгаа “Тулга” удирдлагын нэгдсэн систем нь гэрэлтүүлэгт зарцуулж буй цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээг хянах, гэрэлтүүлгийн мэдээлэл дээр үндэслэн засвар болон ашиглалтыг илүү оновчтой болгох, тайлан мэдээ бэлтгэх зэрэг ач холбогдолтой монгол инженерүүдийн боловсруулж хөгжүүлсэн систем юм. Улаанбаатар хот уг системийг ашигласнаар гэрэлтүүлгийн засвар үйлчилгээ болон ашиглалтад зарцуулж буй зардал, цаг хугацааг бодитоор хэмнэж байна. Тиймээс цаашид уг системийг өргөжүүлэн ухаалаг гэрэлтүүлгийн сүлжээг бий болгох боломжтой гэж үзэж байна.

Ухаалаг гэрэлтүүлгийн сүлжээг нэвтрүүлснээр замын хөдөлгөөнд оролцогчдын аюулгүй байдлыг хангахаас гадна эрчим хүчний зарцуулалтыг илүү оновчтой болгох, эдийн засгийн хэмнэлттэй мөн байгаль орчинд ээлтэй. Улаанбаатар хотын гэрэлтүүлэг жилд дунджаар 28,257,999.5 кВт.ц ЦЭХ хэрэглэж байна. Ухаалаг гэрэлтүүлгийн системийг ашиглан гэрэлтүүлгийн тодролыг шөнийн цагуудад 100%-иас 50% хүртэл шатлалтай бууруулснаар, гэрэлтүүлэгт зарцуулах жилийн ЦЭХ-ний хэрэглээг 30%-иар хэмнэж 20,237,361кВт.ц болгож бууруулна. Мөнгөн дүнгээр тооцвол жилд 922,373,427.5₮ хэмнэх боломжтой. Мөн эрчим хүчний хэрэглээг 30% бууруулснаар 7192 тонн нүүрсхүчлийн хий ялгарахаас сэргийлнэ.

### **Ашигласан материалууд**

1. Нийслэлийн Захирагчийн Ажлын Албаны хийсэн хотын гэрэлтүүлгийн судалгаа
2. “УБЦТС” ТӨХК-иас ирүүлсэн Улаанбаатар хотын гэрэлтүүлгийн ачааллын судалгаа
3. “Информатик” ХХК-ийн ирүүлсэн “Тулга” удирдлагын системийн танилцуулга
4. UCS 1901B:2022 Гэрэлтүүлгийн тоног төхөөрөмжид тавигдах ерөнхий шаардлага
5. Jason Lerner, Lucie Parker University of Chicago Crime Lab 2019. Reducing Crime Through Environmental Design: Evidence from a Randomized Experiment of Street Lighting in New York City.
6. Румын улсын IntelliLIGHT компанийн боловсруулсан “Ухаалаг гэрэлтүүлгийн систем”-ийн танилцуулга
7. Финлянд улсын Autolog компанийн боловсруулсан “Гудамжны гэрэлтүүлгийн менежментийн систем”-ийн танилцуулга
8. Бүгд Найрамдах Чех Улсын ElkoEP компанийн боловсруулсан “Ухаалаг гудамжны гэрэл”-ийн танилцуулга