Covenant of Mayors
for Climate & Energy

Впровадження енергоефективних проектів у сфері вуличного освітлення

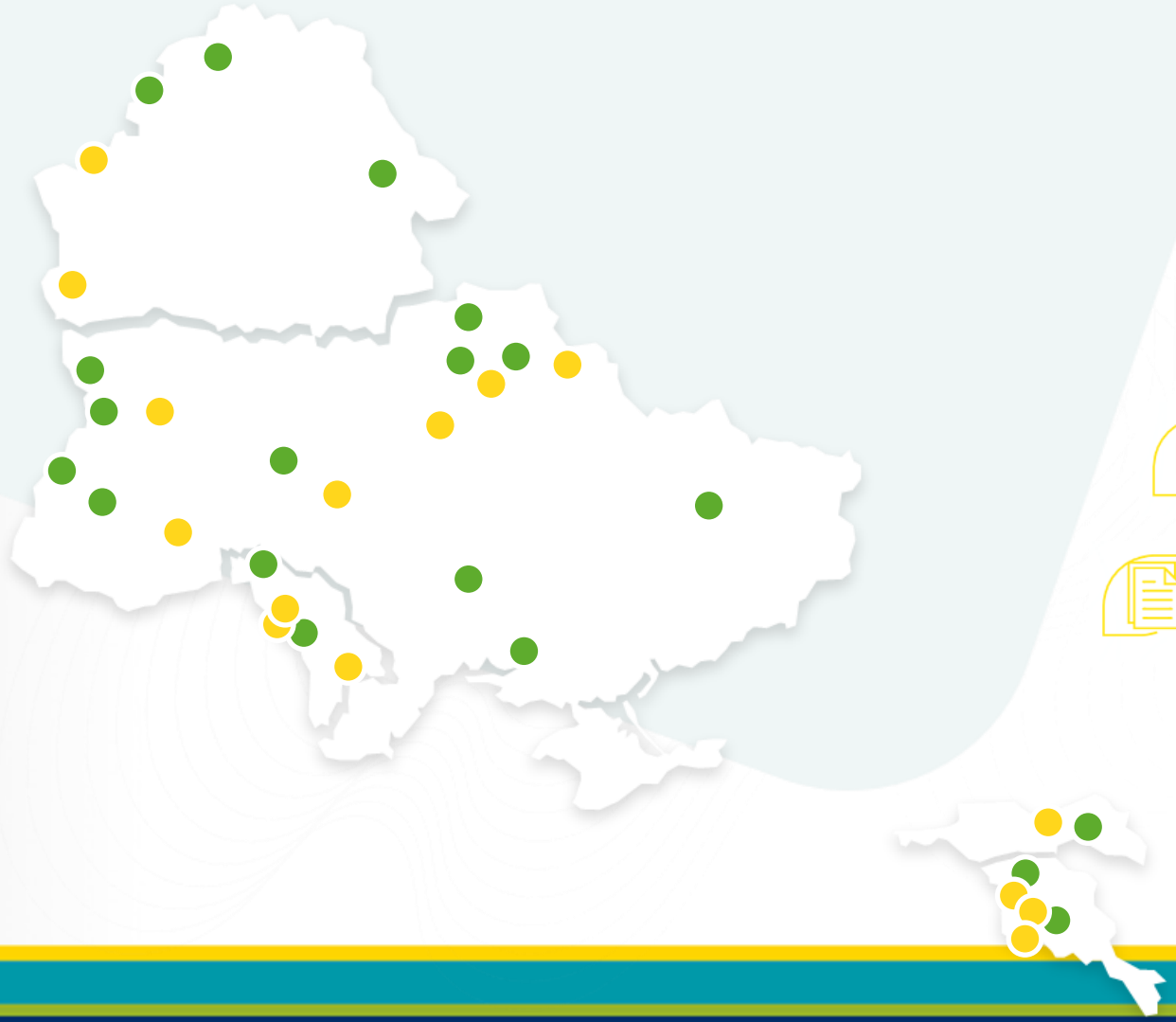
М. Верещак
Ключовий експерт Команди Підтримки
23.02.2021

Угода Мерів – Демонстраційні Проекти

Європейський Союз підтримує Ініціативу у країнах Східного Партнерства з 2011 року, виділивши на технічну, методологічну та фінансову допомогу понад 30 мільйонів євро.

Це - безповоротні гранти та індивідуальна технічна підтримка, що надається 34 містам з 2015 року для реалізації демонстраційних проектів, переважно в галузі енергоефективності та відновної енергії

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ



2014-2018

19 проектів

14 000 000 €

2018-2021

14 проектів

10 000 000 €

Стан сектору

Протяжність мереж освітлення – 124,32 тис. км.

Загальна **кількість світлоточок** – 3,53 млн одиниць, з яких більше 2 млн. світлодіодних

Кількість **автоматизованих систем** дистанційного управління зовнішнім освітленням – 17,5 тис. шт.

Спожито понад 820,2 млн кВт/год. електроенергії.

Витрати на електроенергію, спожиту на зовнішнє освітлення становлять майже 1433,0 млн гривень.

Експлуатацію електричних мереж зовнішнього освітлення ці здійснювало **946 підприємств**, у тому числі 572 підприємства комунальної власності, 212 підприємств приватної власності та 162 – інших форм власності.

Загальна кількість працюючих на підприємствах зовнішнього освітлення становить майже **8,5 тис. осіб**, з яких 6,65 тис. осіб (78,3%) працює на підприємствах комунальної форми власності.

https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretory/stan-sfery-zovnishnogo-osvitlennya-v-u/

Стан сектору

Міста-мільйонники

> 50 000 світлоточок

Обласні центри

12 000 – 30 000 світлоточок

Малі та середні міста

до 5 000 світлоточок

Еволюція

Етап 1.	**Заміна «точка в точку»**	Даний тип модернізації дозволяє в один момент знизити витрати електроенергії та у випадку використання якісного обладнання видатки на обслуговування
Етап 2.	**«Оффлайн управління»**	Додатково до ефекту, отриманого в результаті модернізації 1-го етапу, з'являється додаткова можливість отримати економію енергії у нічний час
Етап 3.	**«Розумне освітлення»**	Дане рішення дозволяє отримати ефективну, гнучку, економічну інфраструктуру, прив'язану до особливостей конкретного об’єкту чи міста в цілому
Етап 4.	**«Рішення Smart City»**	Система розумного міста об'єднує і вибудовує ефективну взаємодію між всіма основними компонентами міської інфраструктури

На сьогоднішній день, модернізація освітлення відбувається за сценаріями 1-3, розробка інтегрованих систем Smart City знаходиться на початковому етапі пілотних проектів

Можливі заходи у вуличному освітленні

ЕЕ заходи

- Заміна світильників
- Система управління
- Використання системи за потреби
- Зміна потужності (диміювання)

Реноваційні заходи

- Заміна опор
- Заміна кабелів
- Відновлення заземлення

Обладнання

Контролер світильника (КС). Монтується в світильник, є елементом системи управління. Може бути обладнаний GPS модулем або радіомодулем.

Світлодіодний світильник з драйвером напруги, що має відповідні входи управління 1-10 В, ШІМ, DALI

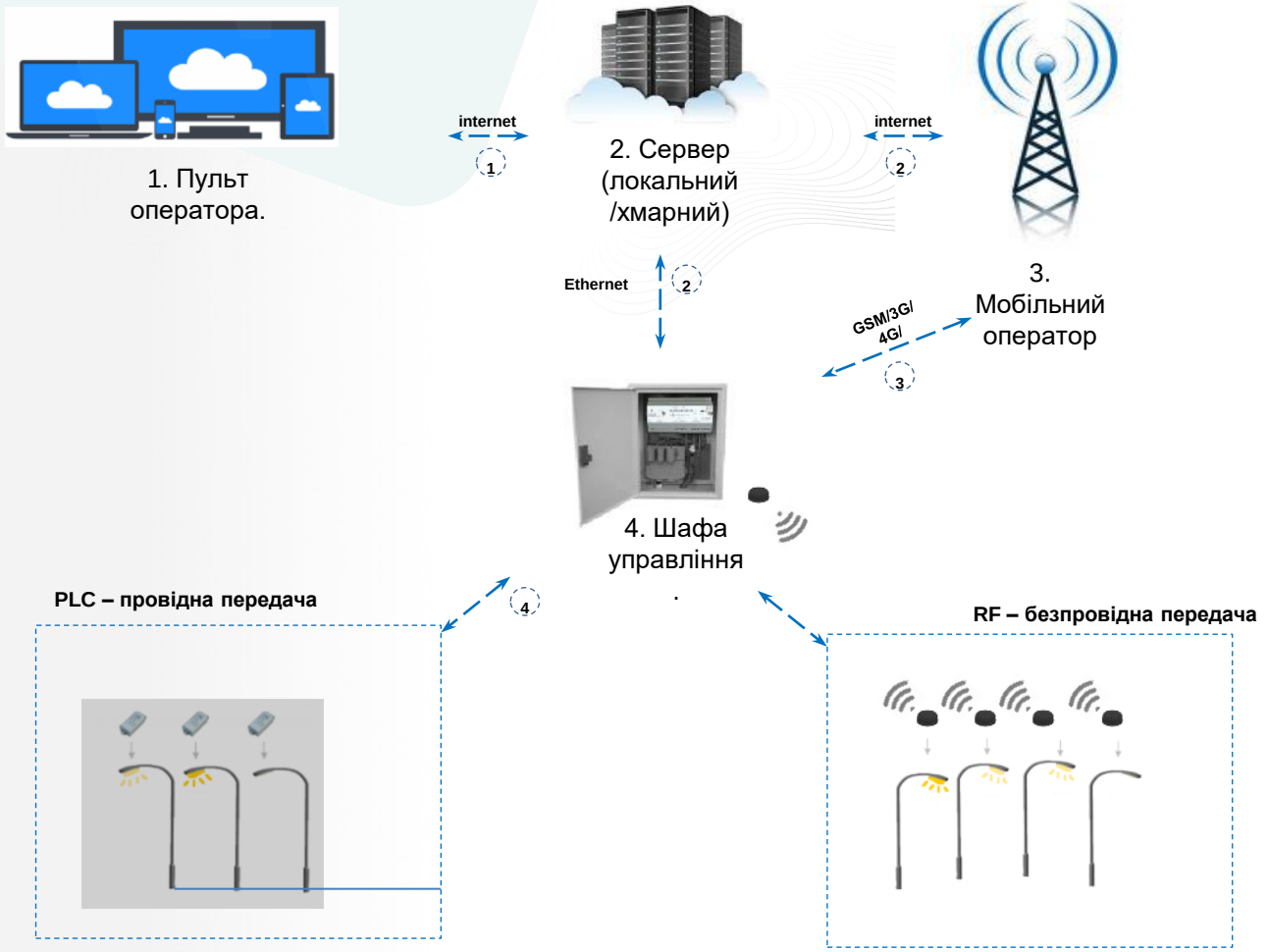
Додаткові датчики (руху, об’єму, освітленості), що можуть бути інтегровані в стиему освітлення через КС.

Головний контролер, що управляє КС по протоколу RF (або PLC). Має вбудовану мікропрограму, можливість автоматичного оновлення системи. Можливо підключити до 350 пристроїв.

Опора та/або консоль.

Бажана наявність поворотного кронштейну для регулювання світильника та точного налаштування датчиків.

Система управління



Індивідуальне чи групове управління світильниками (вкл/викл, диміювання) з прив'язкою до геопозиції

Можливість написання, збереження і зміна різних сценаріїв роботи

Економія електроенергії, облік споживання, виявлення несправностей онлайн, контроль основних параметрів

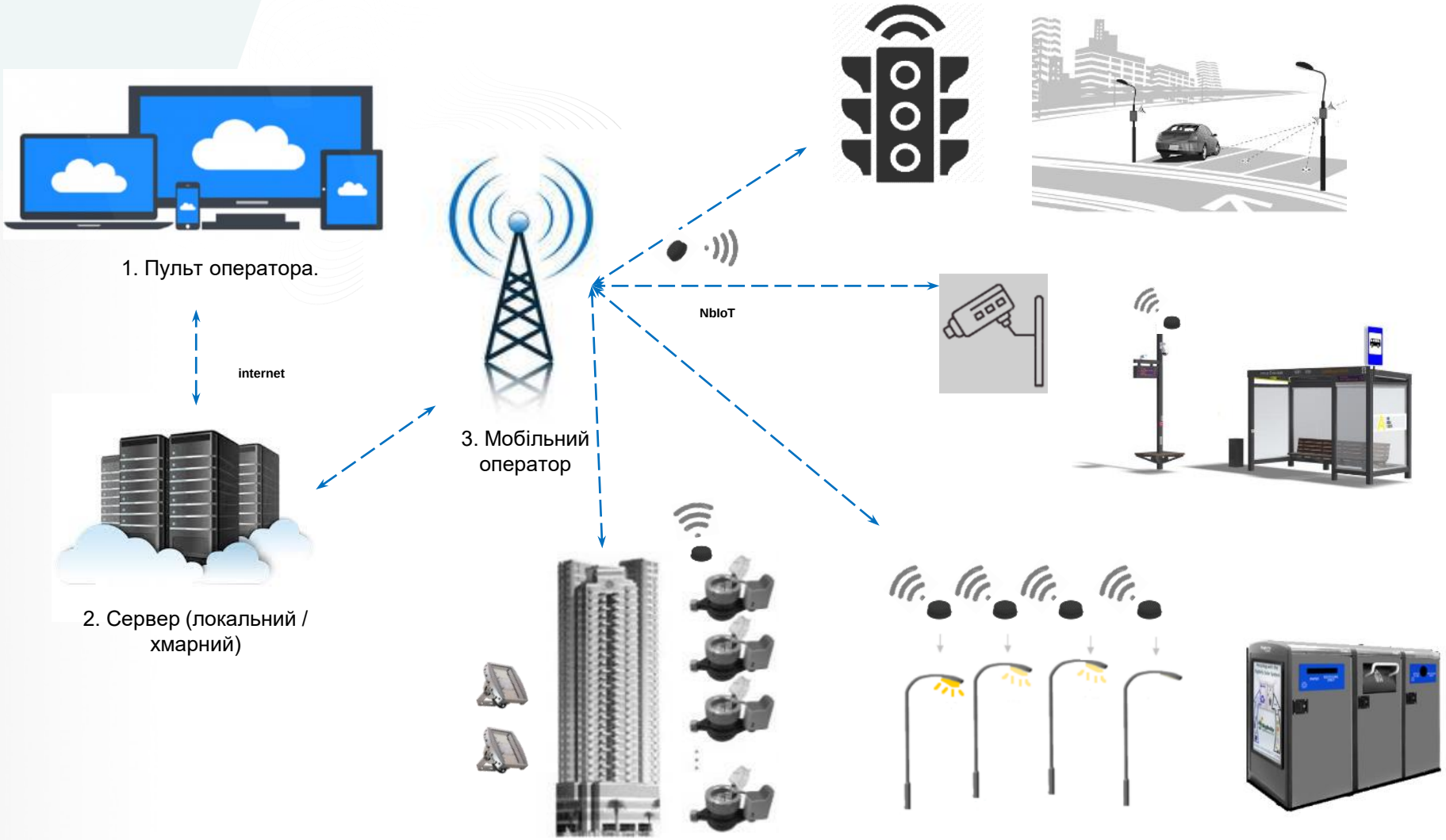
Можливість підключення та інтеграції в систему різних датчиків (освітленість, рух, погодні умови, тощо)

Доступ до захищеного хмарного серверу з різних пристроїв за допомогою логіну і паролю

Основні характеристики

- Світовий потік, Лм;
- Ефективність світильника, Лм/Вт (120-140);
- Термін служби світильника та коефіцієнт деградації (не менше 50.000 год);
- Тип оптики, що розсіюють світло та їх форми (широка крива);
- Управління блоками живлення і можливості їх програмування;
- Обмеження можливих перепадів напруги (170-260 В);
- Матеріал корпусу (алюміній);
- Термодинамічні характеристики (-45 – +60^0 С);
- Складові частини світильників та їх характеристики;
- Температура світла (4000-5500 К).

SMART-city


1. Пульт оператора.
internet
2. Сервер (локальний / хмарний)
3. Мобільний оператор
NbIoT

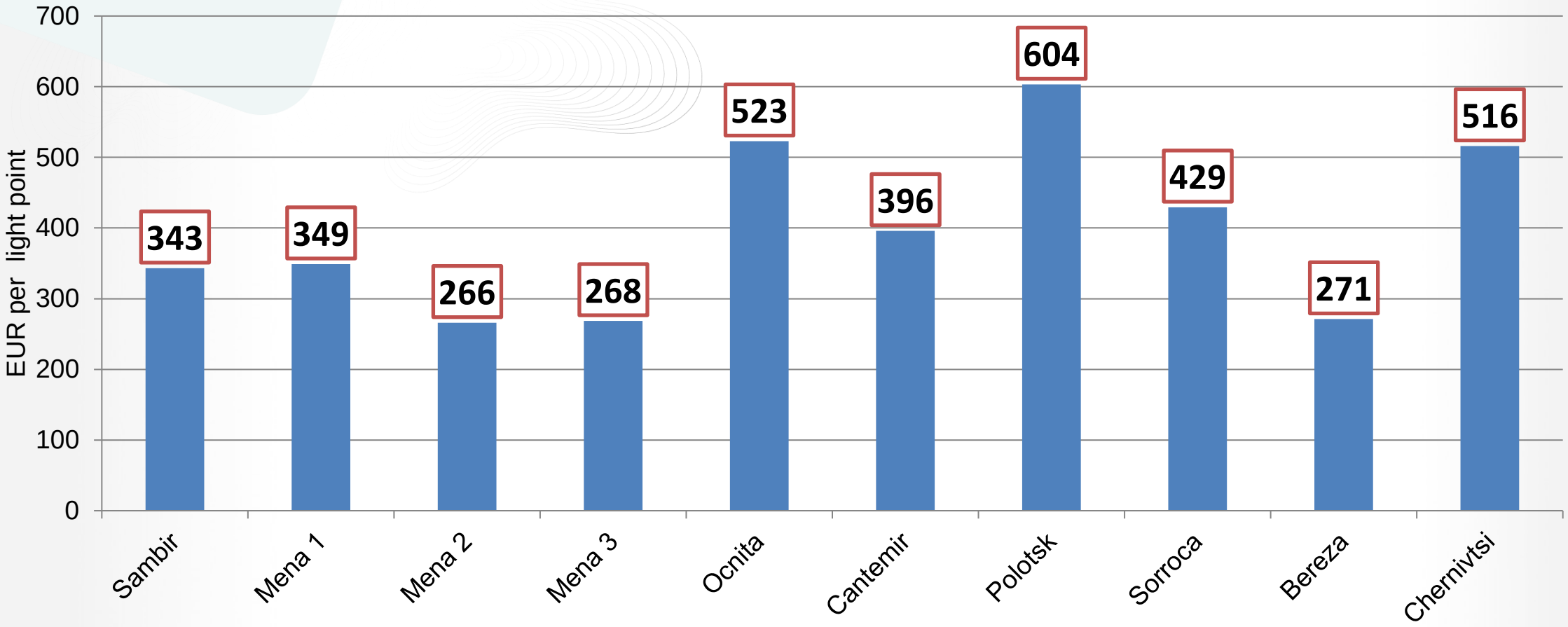
Індикатори вартості

- ✓ Модернізація вуличного освітлення – **350-600 євро на світлоточку**, **або 6.000-11.000** євро на км вулиці
- ✓ Встановлення автономних вуличних світильників, що працюють на сонячній енергії – **800-1.500 євро на одиницю**
- ✓ Архітектурне освітлення – **6.000-40.000 євро на об’єкт**

Індикатори вартості

- ✓ Модернізація вуличного освітлення – **350-600 євро на світлоточку**, **або 6.000-11.000** євро на км вулиці
- ✓ Встановлення автономних вуличних світильників, що працюють на сонячній енергії – **800-1.500 євро на одиницю**
- ✓ Архітектурне освітлення – **6.000-40.000 євро на об’єкт**

Індикатори вартості



Потенційна економія

Від базової лінії (розрахункове) – 70-80%

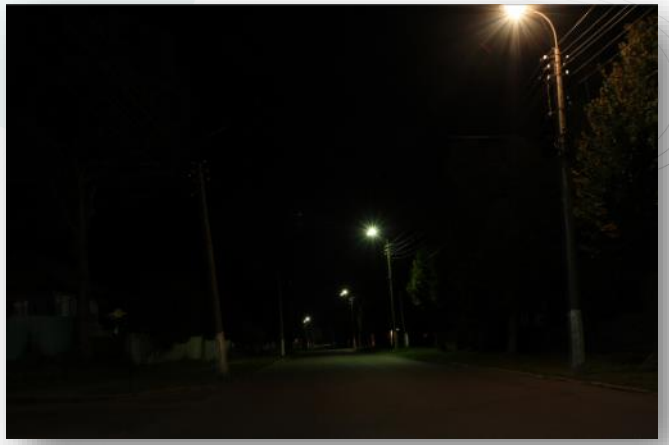
Фактична (від споживання за останні 3 роки) – 0-15%

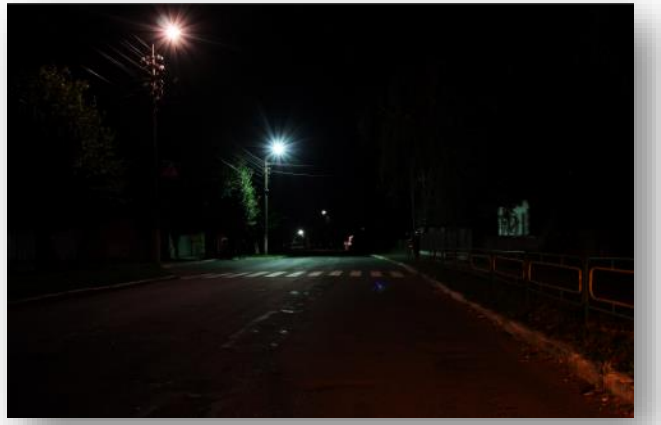
м. Мена

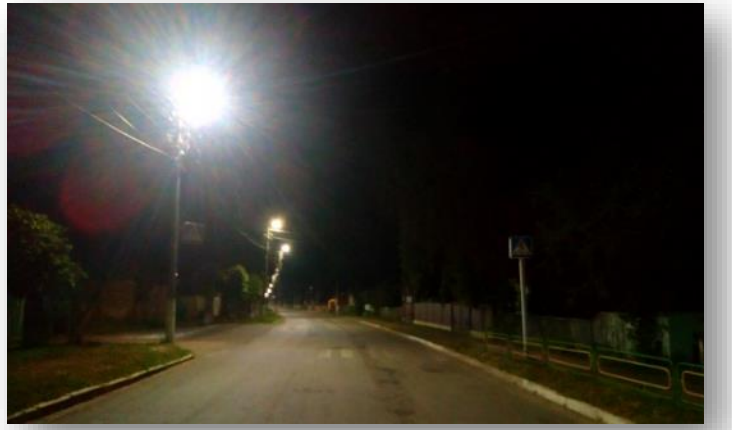
- Встановлення 1.229 LED ламп потужністю 75 Вт
- Встановлення 174 LED ламп потужністю 120 Вт
- Встановлення 22 опор та заміна 61 км кабелю
- Система управління освітленням (управління кабелями живлення, хмарне сховище, диміювання від 10 до 100%) та 10 шаф управління

Кошти проекту EUR: 469.870 (без ПДВ)
Зниження споживання електроенергії: 823 МВт-год щороку (-63% від базової лінії)
Зниження викидів CO_2: 543 тон щороку

м. Мена







м. Самбір

- Встановлення 689 світлодіодних лампочок потужністю 30 Вт
- Встановлення 23 світлодіодних лампочок, яскравість освітлення яких регулюється, потужністю 100 Вт
- Встановлення 65 натрієвих лампочок високого тиску (потужністю 150 Вт) і 56 декоративних вуличних світильників з натрієвими лампочками високого тиску (потужністю 70-150 Вт)
- Встановлення 56 опорних стовпів та прокладення 28 км кабелю, включаючи 1 км під землею
- Введення в експлуатацію однієї системи контролю за вуличним освітленням
- Встановлення 4 автономних вуличних світильників, що працюють на сонячній енергії

Кошти проекту, євро: 222 471 (без ПДВ)
Заощадження енергії (електроенергія): 696 МВт-год щороку (36,8% від допроектного рівня)
Зниження викидів CO_2: 643 тон щороку

м. Самбір

м. Кантемір (Молдова)

- Встановлено 416 LED світильників потужністю 30-70 Вт
- Замінено 11,2 км кабелів
- Система управління освітленням (управління кабелями живлення, хмарне сховище, диміювання від 10 до 100%) та 11 шаф управління

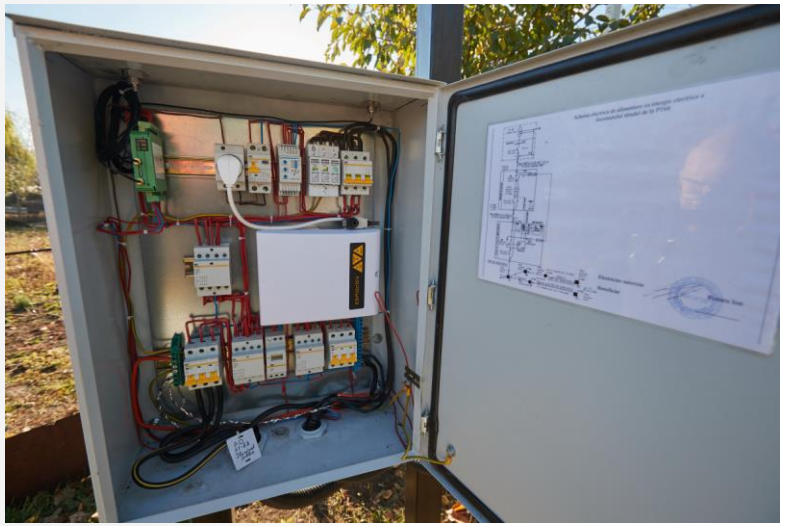
Кошти проекту, євро: 193 330 (без ПДВ)
Заощадження енергії (електроенергія): 220 МВт-год щороку (84% від допроектного рівня)
Зниження викидів CO_2: 104 тон щороку

м. Окніца (Молдова)

- Встановлено 386 LED світильників потужінстю 30-70 Вт
- Замінено 13,6 км кабелів
- Система управління освітленням (управління кабелями живлення, хмарне сховище, диміювання від 10 до 100%) та 28 шаф управління

Кошти проекту, євро: 205 622 (без ПДВ)
Заощадження енергії (електроенергія): 347 МВт-год щороку (88% від допроектного рівня)
Зниження викидів CO_2: 164 тон щороку

м. Кантемір та Окніца (Молдова)



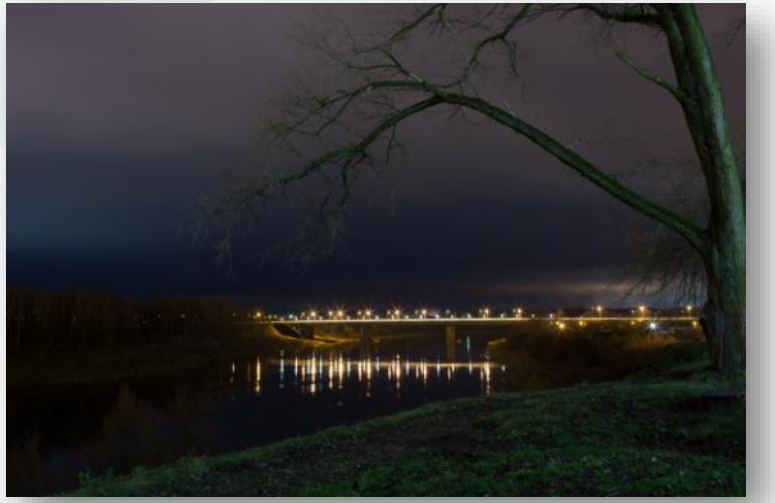
м. Полоцьк (Білорусь)

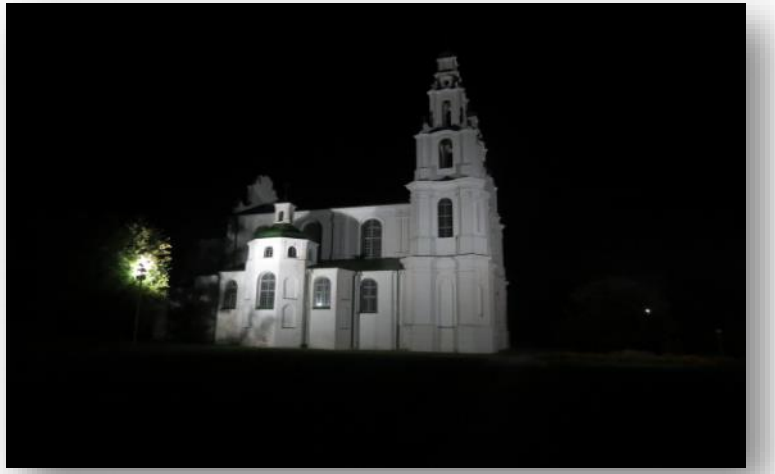
- Встановлення 1904 LED світильників (потужність до 100 Вт – 229 шт., 100-150 Вт – 1529 шт., більше 150 Вт – 146 шт.).
- Заміна 310 опор, заміна 50 км кабелів, у тому числі 32 км. самонесучого ізольованого кабелю.
- Нова система управління освітленням та 34 шаф управління
- Встановлення 12 автономних вуличних світильників з лампами (потужність 50 Вт)
- Модернізація 26 об'єктів архітектурного освітлення (1311 ламп)

Кошти проекту, євро: 1.230.814 (без ПДВ)
Заощадження енергії (електроенергія): 493 МВт-год щороку
Вироблення відновної енергії: 2 МВт-год щороку
Зниження викидів CO_2: 225 тон щороку

м. Полоцьк (Білорусь)

м. Полоцьк (Білорусь)





Чернівці (Україні)

Береза (Білорусь)

Вивчені уроки

Проблема	Наслідок	Шляхи подолання
Стандарти у сфері LED освітлення відсутні	Правові та організаційні засади впровадження проектів не врегульовані	Прийняття відповідних нормативно-правових актів
Зовнішнє освітлення міст (опори, світильники, мережі) часто не інвентаризоване	Помилки при підготовці проектних пропозицій та проектно-кошторисної документації	Детальний аудит систем зовнішнього освітлення
Велика частина світлоточок не працювала до втілення проектів	Практична економія енергії та коштів не досягається	Обирати для реалізації проекту вулиці, де наявне та працююче освітлення
Проекти реконструкції супроводжуються значними додатковими роботами (опори, кабельні мережі)	Здороження проекту, погіршення техніко-економічних показників проекту	Враховувати в розрахунках, оплачувати подібні роботи з власних фінансових джерел

Вивчені уроки

Проблема	Наслідок	Шляхи подолання
Хибний підхід до заміщення існуючих світлоточок аналогами за потужністю	Ефект «зебри», неправильний підбір обладнання	Підготовка якісної проектно-кошторисної документації, світлотехнічний розрахунок
Велика кількість неякісної продукції на ринку	Велика ймовірність отримати неякісну продукцію під час закупівель	Вимагати в тендерній документації додаткові підтвердження технічних параметрів обладнання
Зміна/невиконання технічних рішень, передбачених в проекті	Неякісне/неповне втілення заходів, недосягнення ефекту/економії	Залучення технічних спеціалістів до верифікації тендерних пропозицій
Право власності на опори/отримання дозволів та погоджень	Неможливість/затягування термінів робіт	Врегулювання відносин між обленерго та підрядниками
Досвід/порядність будівельної компанії	Низька якість робіт	Проведення якісного технічного нагляду

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

maksym.vereshchak@eumayors.eu