

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №3

**«Світлотехнічний розрахунок освітлення приміщення цеху з
використанням програмних засобів» з дисципліни:**

“ Системи електропостачання енергоємних виробництв ”

для студентів спеціальності

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

освітньої програми

Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв

усіх форм навчання

2023

Методичні вказівки до лабораторної роботи №3 «Світлотехнічний розрахунок освітлення приміщення цеху з використанням програмних засобів» з дисципліни: " Системи електропостачання енергоємних виробництв " для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньої програми «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв» усіх форм навчання /Укл.: О.В. Немикіна,- Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023 – 20 с.

Укладачі: О.В.Немикіна, доцент, к.т.н.

Рецензент: П.Д. Андрієнко, професор, д.т.н.,

Відповідальний за випуск: П.Д. Андрієнко, професор, д.т.н.

Затверджено
на засіданні кафедри ЕЕА
Протокол № 9
від 1 березня 2023 р

на засіданні НМК ЕТФ Протокол № 7 від 23.03. 2023 р.

Світлотехнічний розрахунок освітлення приміщення цеху з використанням програмних засобів.

Мета. Проведення світлотехнічного розрахунку освітлення загального призначення у приміщенні з використанням програмного комплексу DIALux Evo.

Загальні відомості. У світовій практиці спостерігається безперервне зростання споживання електроенергії джерелами світла (ДС), темп збільшення якої становить 2,4% на рік і очікується, що це збільшення продовжиться найближчим часом. У зв'язку з цим низка країн вводять стандарти спрямовані на зниження споживання: наприклад, будівельний стандарт EN 15193 (2007) [2,5,6], що обмежує максимальну потужність на одиницю площі і вимагає використання засобів управління та поділу на зони при новому будівництві та модернізації.

DIALux – програма для планування та дизайну освітлення, що розробляється з 1994 року інститутом DIAL (Deutsche Institut für Angewandte Lichttechnik) – Німецьким інститутом прикладної світлотехніки. Покращена версія програми DIALux - DIALux evo - відрізняється гнучкими налаштуваннями і детальним інтерфейсом.

DIALux Evo є найбільш широко використовуваним програмним комплексом для планування освітлення у різноманітних галузях. Актуальна версія програми та оновлення DIALux evo розповсюджуються вільно і можуть бути завантажені з офіційного сайту розробника DIAL. У DIALux Evo світильники представлені у вигляді файлів із розширенням .ies. Є власна база DIALux. Більшість виробників світильників викладають файли .ies у вільному доступі [7,8].

Основні можливості комп'ютерного проектування у програмному комплексі DIALux evo [8]:

- освітлення усередині приміщень та дизайн інтер'єру;
- зовнішнє освітлення;
- вуличне освітлення;
- аварійне освітлення;
- сцени освітлення;

- енергетична оцінка.

Програма дозволяє розраховувати внутрішнє та зовнішнє освітлення, при цьому розрахунок здійснюється при заданому типі та кількості світильників та їх розташування. При розрахунку враховується геометрія приміщень, колір та текстура поверхонь, а також розставлені в приміщенні меблі. В результаті світлотехнічного розрахунку бачимо повноцінний загальний 3D-вид освітленого приміщення і графічне зображення розподілу світла по заданій поверхні.

Згідно [4] використовують три види освітлення у промисловому приміщенні: робоче (загальне, місцеве), аварійне та евакуаційне. Ці види відрізняються за рівнем нормованої освітленості. Робоче освітлення є обов'язковим для всіх приміщень незалежно від їх призначення.

Схема виконання лабораторної роботи. У цій роботі як схему необхідно використовувати виданий викладачем план приміщення (Таблиця 3.3 - Вихідні дані для розрахунку), у якому проводитиметься проектування загального робочого освітлення приміщення.

Порядок виконання лабораторної роботи. 1. Робота в програмі «DIALux evo» починається з стартового вікна, як показано на рис. 3.1.

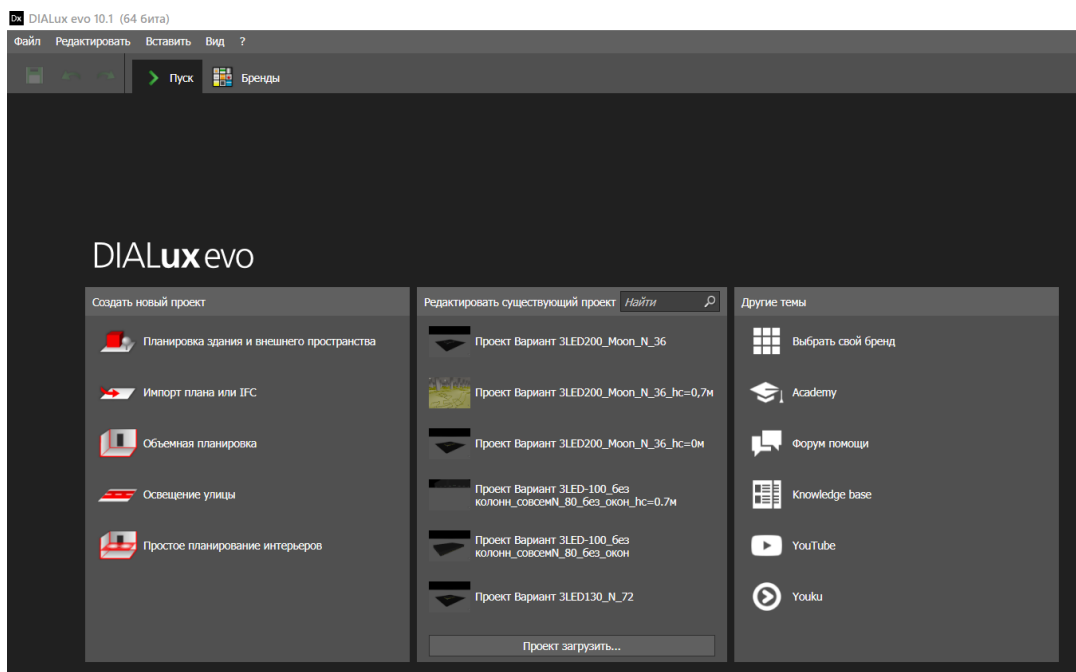


Рисунок 3.1- Стартовое вікно програми DIALux evo.

Робота над приміщенням (побудова, наповнення, планування і розрахунок освітлення) через діалогове вікно може бути розпочато будь-яким із запропонованих нижче варіантів.

1. Створити новий проект-«Создать новый проект».

1.1. Планування будівлі та зовнішнього простору. Створює порожній зовнішній простір, де можна розставити різні об'єкти. Тут же можна створити внутрішнє планування приміщення та оточення до нього.

1.2. Імпорт DWG/DXF. Імпорт креслярських файлів.

1.3. Порожнє прямокутне приміщення. Створює прямокутне приміщення, де можна міняти різні параметри.

1.4. Просте планування інтер'єрів. Спрощений варіант простого прямокутного приміщення.

2. Редагувати існуючий проект «Редактировать существующий проект».

Тут відображені останні проекти. Можна завантажити проект із комп'ютера.

3. При створенні нового проекту, вибравши пункт «Планировка здания и внешнего пространства», рис. 3.1. Після цього відкривається основне вікно інтерфейсу програми, докладний опис представлено на рис.3.2.

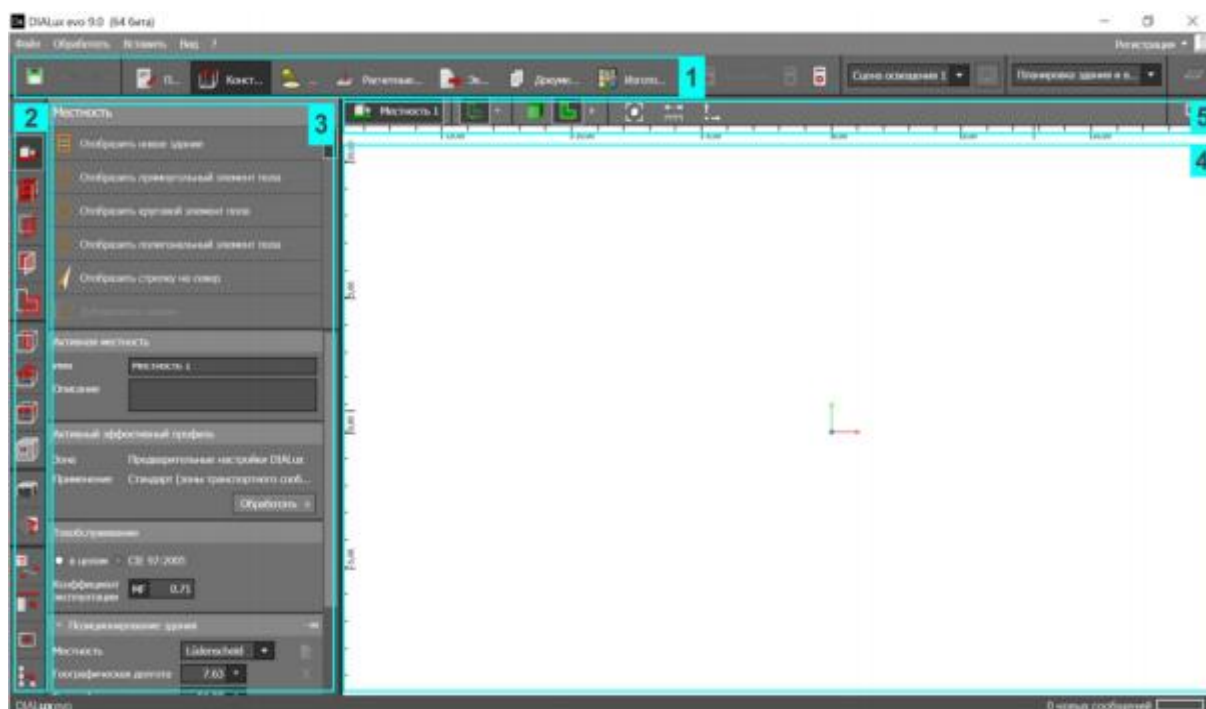


Рисунок 3.2 - Основне вікно: 1 - категорії інструментів, 2 - вкладки інструментів, 3 – параметри обраного об'єкта, 4 - область редагування проекту, 5 - вікно налаштувань редагування способів відображення області редагування проекту.

4. Далі потрібно створити об'ємну модель згідно з планом приміщення. Для цього слід перейти у вкладку «местность» - «Отобразить новое здание». Потім слід створити контури приміщення по точках (вихідні дані наведено в табл. 3.3) на загальному плані та перейти до вкладки «Свет», рис. 3.3.

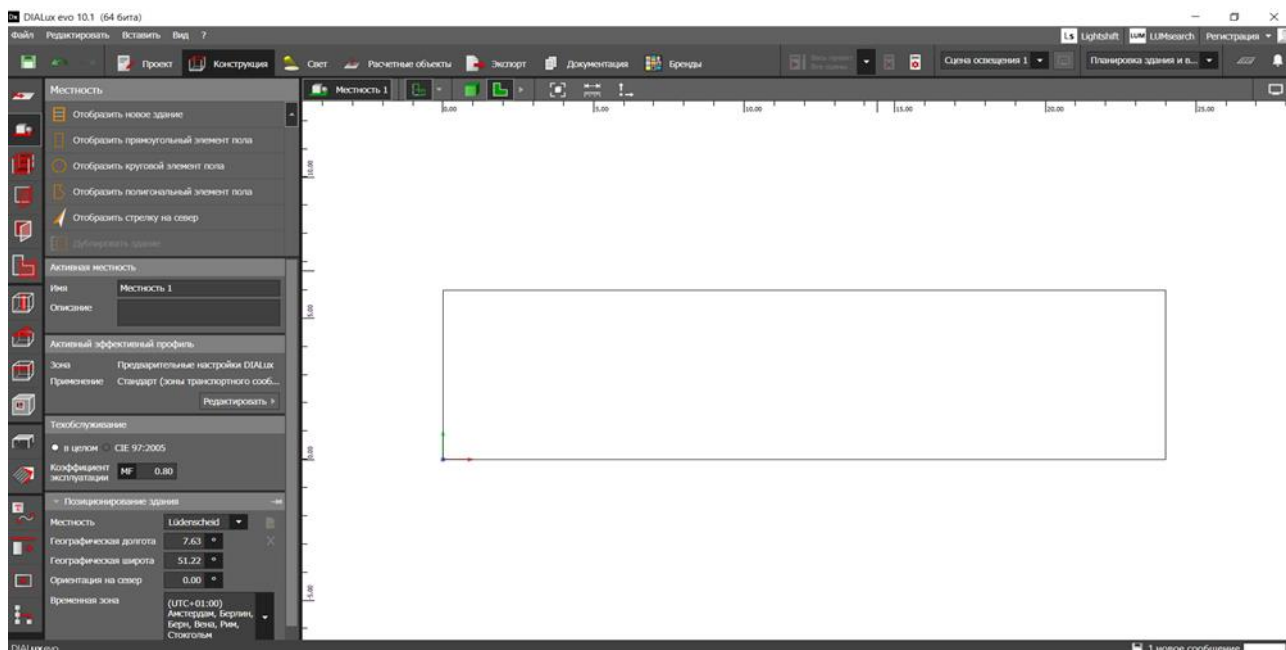


Рисунок 3.3 - Визначення області розрахунку освітленості промислового приміщення.

5. В меню *Світло* "Свет" потрібно обрати необхідний тип світильника з відповідними джерелами світла. (рис 3.4).

Вибір джерела світла. У якості джерел загального робочого освітлення приміщення використовують лампи розжарювання (ЛР), газорозрядні лампи (ДРІ, ДРЛ, ЛЛ) та світлодіодні (LED).

Лампи розжарювання(ЛР). Використовуються в приміщеннях де виконують грубі роботи (з нормованою освітленістю до 50 Лк) та не пред'являються підвищені вимоги до правильного розрізнення кольору поверхонь. До переваг ЛР також треба віднести низький коефіцієнт пульсації (~5%), простоту монтажу, низьку ціну. При цьому вони мають суттєві недоліки: значна енергоємність, низька світловіддача, незначний термін експлуатації (до 1000 годин). ЛР дуже енергозатратне джерело світла. У зв'язку з необхідністю економії електроенергії в багатьох країнах

запроваджено заборону на виробництво, закупівлю та імпорт ламп розжарювання з метою вимушення заміни їх на енергозберігаючі лампи.

Газорозрядні лампи. У виробничих приміщеннях, як правило, застосовують газорозрядні лампи низького тиску трубчатої форми із тліючим розрядом (люмінесцентні лампи ЛЛ) та високого тиску з дуговим розрядом типу: ДРЛ та ДРІ. Газорозрядні лампи використовують при виконанні точних робіт; для створення особливо прийнятних умов для зорових робіт; при роботах з підвищеними вимогами до розрізнення кольору поверхонь; в приміщеннях, де постійно перебувають люди, а рівень природного освітлення є недостатнім.

Люмінесцентні лампи (ЛЛ) при загальному освітленні рекомендовані у приміщеннях висотою до 6 м. ЛЛ мають наступні переваги: висока світловіддача (до 75 Лм/Вт), висока стабільність світлового потоку, термін експлуатації до 10000 годин, високий індекс кольоропередачі. Недоліки: висока вартість, повинні обслуговуватись фахівцями, мають складну пускову апаратуру, можливі шум та миготіння, значна пульсація при однофазній схемі підключення.

Газорозрядні лампи високого тиску типу ДРЛ (Д - дугова. Р - ртутна. Л – лампа) та *ДРІ* (Д - дугова. Р - ртутна. И – з випромінюючими добавками) у системі загального освітлення використовуються на висоті 6 м і вище. Основною перевагою ламп ДРЛ та ДРІ є світловіддача: 60 Лм/Вт для ДРІ та 90 Лм/Вт для ДРІ та термін експлуатації: 20 000 годин для ДРЛ та 12 000 годин для ДРІ. Лампи типу ДРІ мають менший коефіцієнт пульсації порівняно з лампами ДРЛ, що не призводить до зорової втоми у процесі роботи. Недоліки: складний процес підключення та запуску, тривалий процес розганяння (5–7 хвилин), зниження світлового потоку в кінці терміну експлуатації до 70%.

Світлодіодні (LED) лампи – освітлюючі пристрої, у якості джерела світла яких використовуються світлодіоди, що випромінюють фотони світла, при проходженні через них струму. LED-лампи відзначаються економічністю, довговічністю (до 50 000 годин), високою світловіддачею (100-150 Лм/Вт)

малим нагрівом, відсутністю миготіння, високою механічною міцністю, здатні функціонувати в діапазоні високих та низьких температур, нешкідливі і не вимагають спеціальної утилізації. Використовуються світлодіодні лампи для освітлення міських вулиць; комерційних, адміністративних, виробничих, а також громадських приміщень. Основним недоліком є висока собівартість. У табл. 3.1 наведено порівняльну оцінку (ДС) для виробничих приміщень висотою понад 6 м [1,5].

Таблиця 3.1- Порівняльна оцінка ДС

№	Тип джерел світла	Світлова віддача η , Лм/Вт	Строк служби T_L , тыс. час
1	Дугові ртутні металогалогенні лампи з випромінюючими добавками (ДРГ)	до 90	7 ÷ 12
2	Дугові ртутні лампи (ДРЛ)	40÷60	12 ÷ 20
3	Світлодіодні лампи (LED)	до 150	20 ÷ 50

Характеристика деяких джерел світла при виконанні світлотехнічного розрахунку для промислового приміщення наведено в додатку А.

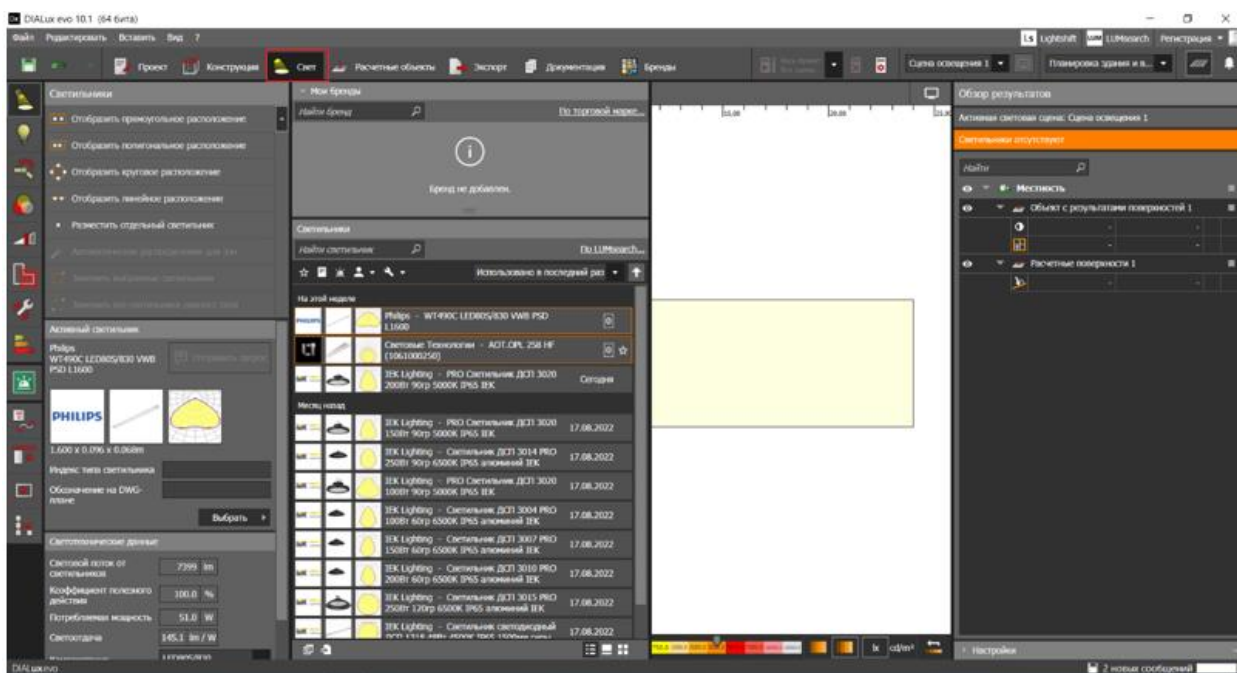


Рисунок 3.4 – Вибір світильників для промислового приміщення.

Виберемо світильник з бази даних, який ми хочемо використати у проєкті. Нехай це будуть для загального освітлення LED світильники: ASTZ - ДСП03-130-101 Orion 750, характеристика якого наведено у додатку А.

Вибравши у списку потрібну модель, натиснемо кнопку "Ввести світильник у проект", що знаходиться трохи нижче списку. Завершивши вибір, закриємо вікно бази даних.

6. Після вибору світильника потрібно розставити світильники в цеху. Для цього потрібно обрати вкладку «Отобразить прямоугольное расположение» та розставити точки по периметру приміщення, рис. 3.5.

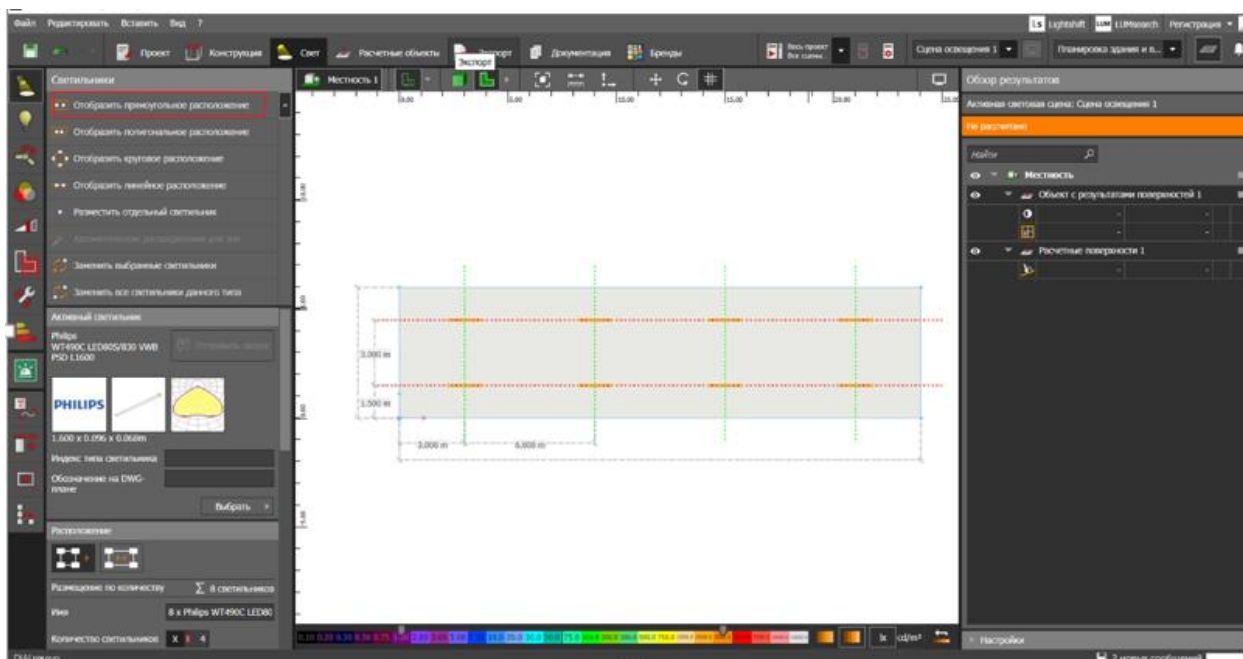


Рисунок 3.5 – Розташування світильників у промисловому приміщенні.

Рекомендована кількість світильників N для промислового приміщення при використанні аналітичного розрахунку (метод використання світлового потоку):

$$N = \frac{E_{\text{норм}} \cdot k_z \cdot S \cdot z}{\eta \cdot F_{\text{ном}}}; \quad (3.1)$$

$E_{\text{норм}}$ - нормований рівень освітленості приміщення, Лк;

k_z - коефіцієнт запасу, який враховує зниження рівня освітленості з часом в результаті забруднення та старіння ламп, світильників і поверхонь приміщення, приймається в залежності від виробничих умов.

S – площа підлоги приміщення, м²;

z – коефіцієнт нерівномірності освітленості, відношення середньої освітленості до мінімальної освітленості;

η – коефіцієнт використання світлового потоку, яка залежить від типу КСС використовуваних світильників,

$F_{ном}$ – номінальний світловий потік джерела світла.

Рекомендований нормований рівень освітленості $E_{норм}$ наведено в таблиці 3.3.

Кількість світильників N для промислового приміщення, вираз (3.1), округлюють до цілого числа.

Примітка. При загальному рівномірному освітленні світильники рекомендується розташовувати у вершинах квадратних або прямокутних полів, рис 3.6 створюючи при цьому відносно рівномірну освітленість по всій площі приміщення. При виборі відстані між світильниками необхідно знайти таку, яка забезпечила б найменшу встановлену потужність освітлення і достатню для практичних умов фактичну (середню) освітленість.

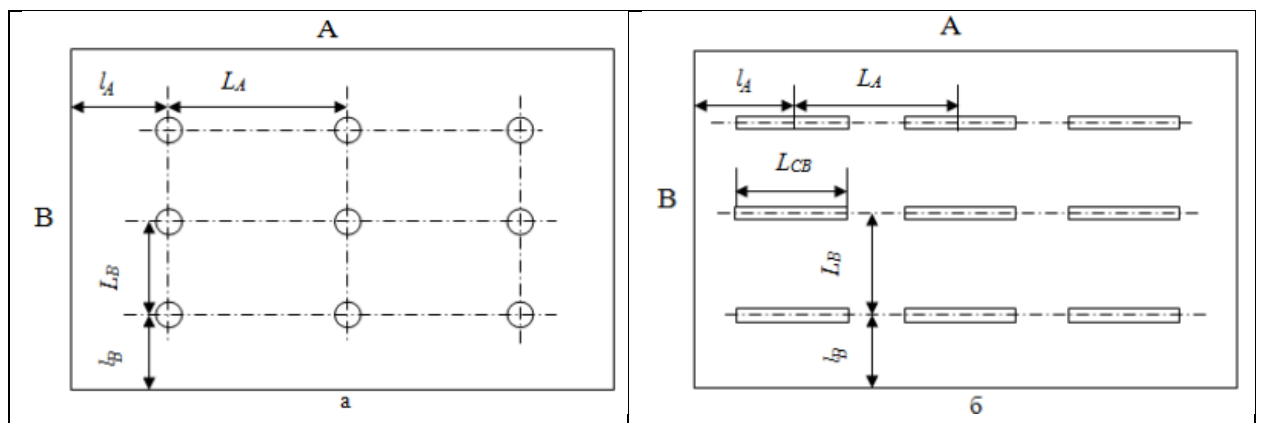


Рисунок 3.6 - Схема розміщення світильників у виробничому приміщенні:

а – з лампами ДРЛ, ДРИ, LED(точковими); б – з люмінесцентними лампами та LED (лінійними).

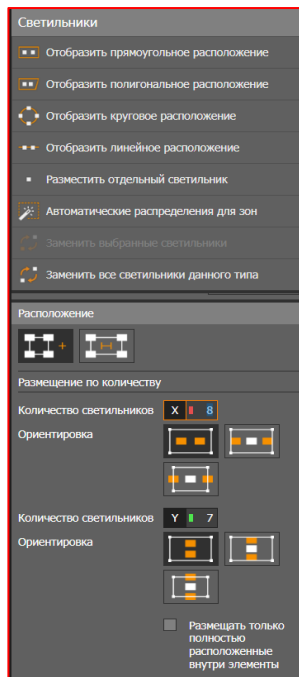
A – довжина приміщення, м; B – ширина приміщення, м; L_A – відстань між сусідніми світильниками в ряду, м; L_B – відстань між рядами світильників, м; l_A – відстань від крайніх світильників у ряду до стіни, м; l_B – відстань від крайніх рядів світильників до стіни, м

Кількість світильників N у промисловому приміщенні, шт:

$$N = N_p \cdot N_{св} \quad (3.2)$$

де N_p - кількість рядів світильників;

$N_{св}$ - кількість світильників у ряді.



Визначимося з освітленістю у вкладці «Сметный калькулятор», яку необхідно створити у промисловому приміщенні. Її мінімально допустиме значення міститься у відповідному ДБН [4]. Разом з тим, при розрахунках програма DiaLux орієнтується не на мінімальну ($E_{\min}$), а на середню ($E_{\text{ср}}$) освітленість у приміщенні. В меню «Расположение» програма запропонує нам встановити світильники у 7 ряди по 8 світильників, з чим залишається погодитись або встановити свою кількість світильників N_p та $N_{\text{св}}$. Натисніть кнопку "Вставить" і світильники з'являться на нашому плані.

Рисунок 3.7- Вибір розташування світильників.

Світлотехнічний розрахунок проводиться для стандартних коефіцієнтів відбиття поверхонь приміщення (від: стелі – $\rho_{\text{с}} = 70\%$; стін – $\rho_{\text{ст}} = 50\%$; підлоги – $\rho_{\text{п}} = 20\%$) та коефіцієнту експлуатації світильників $k_e = 0,8$, що відповідає $k_z = 1/k_e = 1/0,8 = 1,25$. Рекомендована висота підвісу світильника - 0,7 м. Висота робочої поверхні над підлогою приймається 0,8 м.

Коефіцієнти відбиття ρ наведено в табл. 3.2.

Примітка. Таблица 3.2 – Коефіцієнти відбиття ρ

Відбивальна поверхня	Коефіцієнт відбиття, %
Площина з білою поверхнею	70
Площина зі світлою поверхнею	50
Площина з сірою поверхнею	30
Площина з темною поверхнею	10

7. Для виконання світлотехнічного розрахунку, потрібно натиснути на кнопку «Почати розрахунок»  на верхній панелі інструментів. У вікні, що з'явиться, погодимося з налаштуваннями розрахунку за замовчуванням, натиснувши кнопку ОК. Через деякий час у нас з'явиться можливість ознайомитися з орієнтовним видом освітленого приміщення.

2D візуалізацію проведеного світлотехнічного розрахунку для промислового приміщення наведено на рис. 3.8.

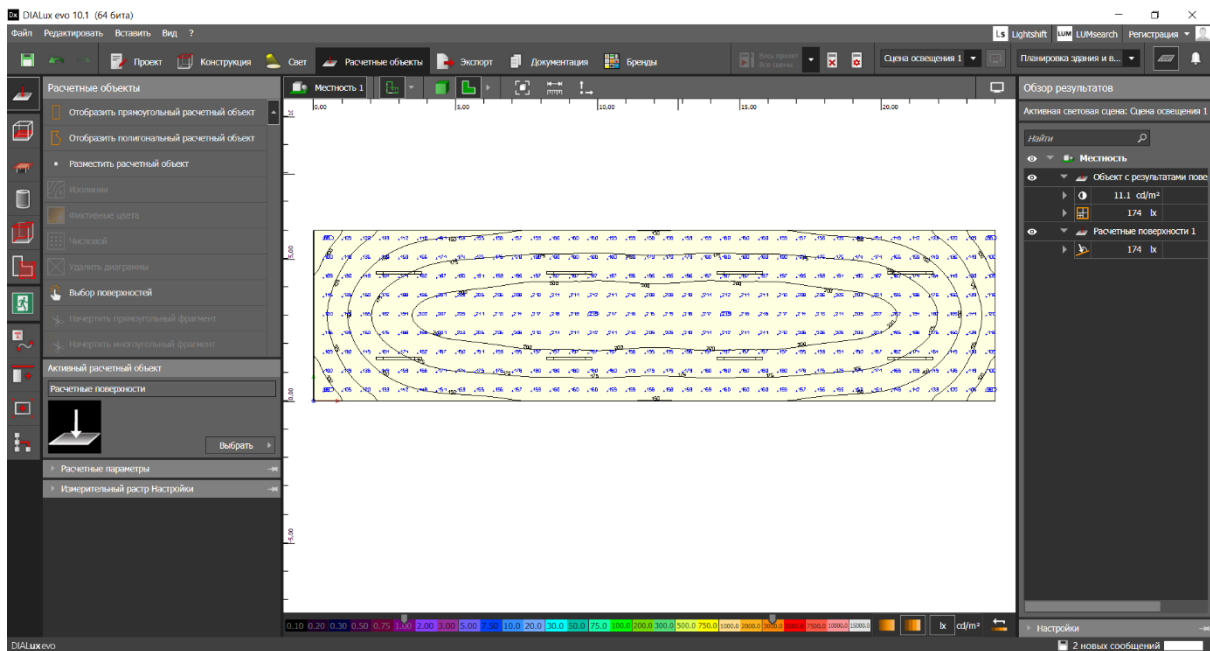


Рисунок 3.8 - 2D візуалізація світлотехнічного розрахунку.

8. Оцінюють результати розрахунку у вікні, що відкрилося праворуч «Обзор результатов». Найбільш затребуваними результатами розрахунку є графічне зображення розподілу освітленості робочої поверхні (розташовану на висоті 0,8 м від підлоги) та загальний тривимірний вид освітленого приміщення. Докладніше світлотехнічний розрахунок можна переглянути в меню «Документация». У «Документации» на висоті 0,8 м від підлоги відображається 5 статистичних результатів розрахунку:

- середня освітленість ($E_{\text{ср}}$),
 - максимальна та мінімальна освітленість (E_{max} / E_{min})
- та відносини, що характеризують рівномірність розподілу освітленості:
- мінімальної освітленості до середньої $E_{\text{min}}/E_{\text{ср}}$,
 - мінімальної освітленості до максимальної $E_{\text{min}}/E_{\text{max}}$.

Приклад результату світлотехнічного розрахунку для промислового приміщення з меню «Документация» наведено в додатку Б.

9. Визначають відхилення фактичного або середнього значення освітлення від нормованого значення, %:

$$\Delta E = \frac{E_{\text{ср}} - E_{\text{норм}}}{E_{\text{норм}}} \cdot 100\% \quad (3.3)$$

Якщо відхилення освітленості ΔE відрізняється більш, ніж на -10 % або +20 % від нормованого значення $E_{\text{норм}}$, то вибирають лампу з відповідно більшим або меншим значенням світлового потоку та уточнюють необхідну кількість світильників.

При виконанні умови $-10\% \leq \Delta E \leq 20\%$ розраховують навантаження для освітлення.

Номінальне активне навантаження для освітлення приміщення (цеху), Вт:

$$P_{\text{ном}}^{\text{осв}} = N_{\text{л}} \cdot P_{\text{ном.л}} \quad (3.4)$$

де $N_{\text{л}}$ – кількість ламп у приміщенні;

$P_{\text{ном.л}}$ – номінальна потужність лампи, Вт.

Питома потужність для освітлення приміщення (цеху), Вт/м²:

$$P_{\text{пит.}}^{\text{осв}} = \frac{P_{\text{ном}}^{\text{осв}}}{S} \quad (3.5)$$

де S – площа промислового приміщення (цеху), м².

Завдання до лабораторної роботи.

1. Провести світлотехнічний розрахунок для промислового приміщення. Вихідні дані для світлотехнічного розрахунку приведені в таблиці 3.3. Коефіцієнти відбиття поверхонь приміщення (від: стелі – $\rho_{\text{с}} = 70\%$; стін – $\rho_{\text{ст}} = 50\%$; підлоги – $\rho_{\text{п}} = 20\%$). Висота робочої поверхні над підлогою в промисловому приміщенні приймається 0,8 м.

2. Визначити відхилення середнього значення освітлення від нормованого значення, вираз (3.3).

3. Розрахувати номінальне навантаження та питому потужність для освітлення приміщення, вираз (3.4) та (3.5).

Таблиця 3.3- Вихідні дані для світлотехнічного розрахунку .

№ вар	Промислове приміщення (цех)	Довжина, м	Ширина, м	Висота, м	РЗР	Енорм, Лк	Тип ламп
1	ремонтний	24	6	5	IVГ	200	LED
2	прокатний	72	42	12	V6	200	LED
3	ливарний	54	18	18	Vв	200	ДРІ
4	електролізний	36	12	9	IVa	300	LED
5	мартенівський	160	66	24	VГ	200	LED
6	механічний	78	36	7,5	Va	300	ДРЛ
7	сталеплавильний	120	24	24	Vв	200	LED
8	інструментальний	80	38	8	IVa	300	ДРІ

РЗР - Розряд зорової роботи за точністю залежить від мінімального розміру об'єкта, який необхідно розрізняти [4].

Вказівки щодо оформлення звіту з лабораторної роботи.

Звіт подається викладачеві та захищається кожним студентом. Він повинен містити:

- назва;
- мета роботи;
- завдання;
- результати роботи, у тому числі наведені у додатку Б у вигляді роздруківки (2D візуалізація світлотехнічного розрахунку);
- розрахунок відхилення середнього значення освітлення від нормованого значення, номінального активного навантаження та питомої потужності для освітлення;
- аналіз одержаних результатів;
- висновки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Roberto Faranda. Design and Technology for Efficient Lighting System. R. Faranda, S. Guzzetti and S. Leva // Paths to Sustainable Energy, 2010 P.678 DOI: 10.5772/13326
2. Standard EN 15193 (2007), Energy performance of buildings – Energy requirements for lighting – Part 1: Lighting energy estimation, Mar. 2007.
3. Правила улаштування електроустановок [Текст] : Нормативне виробничо-практичне видання : вид. 5-те, перероблене й доповнене : затв. Міністерством енергетики та вугільної промисловості України 20.06.14 : введення в дію з 20.11.14. – Х. : Міненерговугілля України, 2014. – 793 с.
4. ДБН В.2.5-28-2018. Природне і штучне освітлення. [На заміну ДБН В.2.5-28-2006 ; чинний з 2019-03-01]. К. : Мінрегіон України, 2018. 133 с. (Державні будівельні норми України)
5. Немикіна О.В., Мухомедьярова В.В. Впровадження енергозберігаючих ламп у виробничих приміщеннях електровозремонтного заводу// Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 05 - 25 квітня 2021 р.) / Мелітополь: ТДАТУ,- 2021. – с. 26-27.
6. Масюткін Д. Оцінка терміну окупності світлодіодного освітлення для промислового приміщення // Науковий керівник: Андрієнко П.Д. д.т.н.,проф.. Немикіна О.В., к.т.н., доц.: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі 01-25 лютого 2022 р. / Мелітополь: ТДАТУ,- 2022. – с. 70-72.
7. <https://www.dialux.com/en-GB/download>
8. <https://old-lighting./lab/izuchaem-dialux-raschyot-osveshcheniya>

Додаток А - Характеристика джерел світла (ДС) з бази даних DIALux Evo

ДС з ДРІ - лампи

Светильник (Место выхода света)

ASTZ - - ГСП17-150-702

Место выхода света 1

Комплектация: 1xMGL E27 150W 12500lm

CCT=4200K

Коэффициент полезного действия: 71.50%

Световой поток ламп: 12500 lm

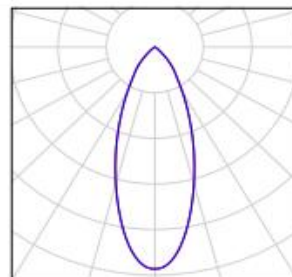
Световой поток от светильников: 8937 lm

Мощность: 176.0 W

Светоотдача: 50.8 lm/W

Колориметрические данные

1xMGL E27 150Вт 12500Лм Т_{цв}=4200K: CCT 3976 K, CRI 98



Светильник (Место выхода света)

ASTZ - - ГСП/ЖСП05-250-702 НВ (МГЛ)

Место выхода света 1

Комплектация: 1xMGL E40 250W 17000lm

CCT=4200K

Коэффициент полезного действия: 82.18%

Световой поток ламп: 17000 lm

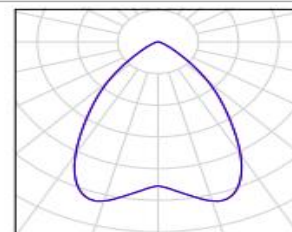
Световой поток от светильников: 13971 lm

Мощность: 270.0 W

Светоотдача: 51.7 lm/W

Колориметрические данные

1xMGL E40 250Вт 17000Лм Т_{цв}=4200K: CCT 3976 K, CRI 98



ДС з LED - лампы

Светильник (Место выхода света)

ASTZ - - ДСП03-130-101 Orion 750

Место выхода света 1

Комплектация: 1xLED

Абсолютная фотометрия

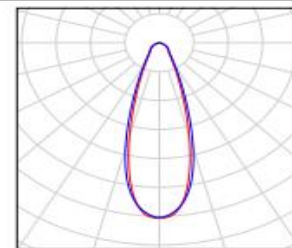
Световой поток от светильников: 16236 lm

Мощность: 128.4 W

Светоотдача: 126.4 lm/W

Колориметрические данные

1xLED: CCT 5000 K, CRI 70



Светильник (Место выхода света)

ASTZ - - ДСП06-100-102 Moon 750

Место выхода света 1

Комплектация: 1xLED

Абсолютная фотометрия

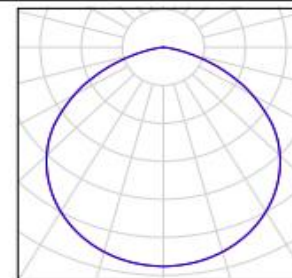
Световой поток от светильников: 16010 lm

Мощность: 101.6 W

Светоотдача: 157.6 lm/W

Колориметрические данные

1xLED: CCT 5000 K, CRI 70



Светильник (Место выхода света)

ASTZ - - ДСП06-200-102 Moon 750

Место выхода света 1

Комплектация: 1xLED

Абсолютная фотометрия

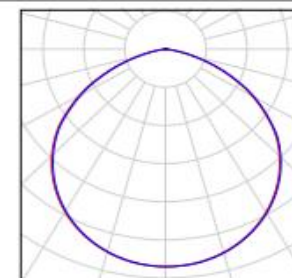
Световой поток от светильников: 31451 lm

Мощность: 197.9 W

Светоотдача: 158.9 lm/W

Колориметрические данные

1xLED: CCT 5000 K, CRI 70



Світловий потік F - потужність променистої енергії ДС, що оцінюється по зоровому відчуттю, що виробляється нею (Люмен- Лм);

Освітленість E – поверхнева щільність світлового потоку (люкс-Лк);

Світлова віддача - відношення випромінюваного джерелом світлового потоку до споживаної ним потужності (Лм/Вт).

Додаток Б. - Приклад світлотехнічного розрахунку для промислового приміщення (термічний цех).

Нижче проведено результат світлотехнічного розрахунку з використанням програмного комплексу DIALux Evo для промислового приміщення (термічний цех) площею 3456 м², довжиною А = 72 м, шириною = 48м, висотою Н = 6,5 м, нормована освітленість 300 Лк. Використовується для освітлення LED-лампи. Тип LED-лампи: ASTZ - ДСП03-130-101 Orion 750. Потужність 130Вт. Крива сили світла (КСС) –К.

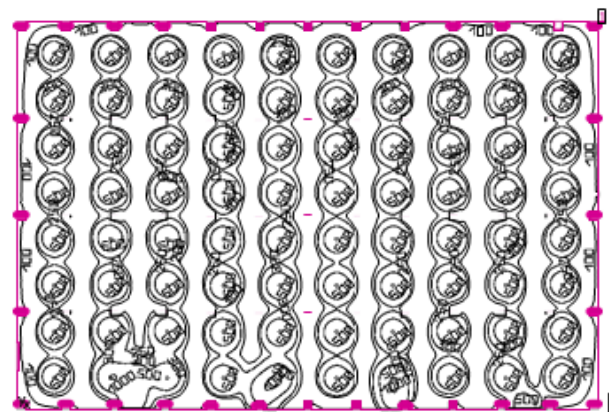
Проект Вариант 3

22.02.2021

Местность 1 / Строение 1 / Этаж 1 / Термический цех / Разоме

DIALux

Термический цех: длина А=72 м, ширина В=48м, высота Н=6,5м, монтажная высота подвеса светильников 6,5м



Высота помещения в свету: 6.500 m, Коэффициенты отражения: Потолок 70.0%, Стенки 50.0%, Полы 20.0%, Коэффициент эксплуатации: 0.80

Рабочая плоскость						
Поверхность	Результат	Средн. (Заданное)	Min	Max	Мин./средн.	Мин./макс.
1 Рабочая плоскость (Термический цех)	Перпендикулярная освещенность (адаптивный) [lx] Высота: 0.800 m, Краевая зона: 0.000 m	342 (≥ 300)	58.8	1127	0.17	0.052

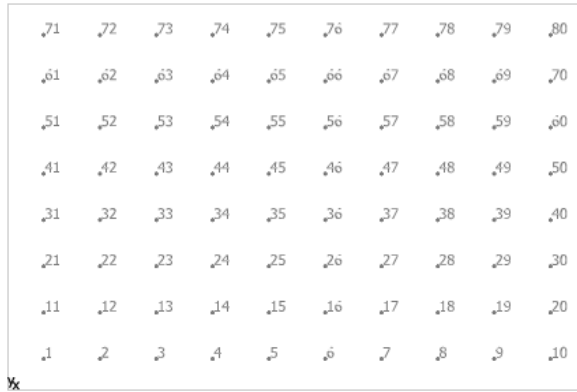
№ Светильник	Ф(Светильник) [lm]	Мощность [W]	Светоотдача [lm/W]
80 ASTZ - - ДСП03-130-101 Orion 750	16236	128.4	126.4
Сумма для всех светильников	1298880	10272.0	126.4

Удельная потребляемая мощность: 2.97 W/m² = 0.87 W/m²/100 lx (Площадь в основании помещения 3456.00 m²)

Потребление: 1100 - 1700 kWh/a макс. 121000 kWh/a

Параметры расхода энергии не учитывают сцены освещения и состояния регулировки яркости.

Термический цех



Кількість світильників $N=80$ шт; $N_{cb}=10$ шт; $N_p=8$ шт.

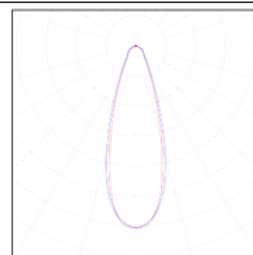
ASTZ - ДСП03-130-101 Orion 750

ASTZ- виробник

Найменування	КОРОТКИЙ ОПИС
ДСП03-130-101 Orion 750	корпус Al, LED, Поживність-128,4 Вт, Світловий потік -16236 Лм, Світлова віддача -126,4 Лм/Вт, $\cos\phi = 0,95$; $U_{ном}=230V$; IP65, УХЛ 4

Термический цех

Количество	Светильник (Место выхода света)
80	AS 1 Z -- DCI 103-130-101 Опал / 50 Место выхода света 1 Комплектация: 1xLED Абсолютная фотометрия Световой поток от светильников: 16236 lm Мощность: 128.4 W Светоотдача: 126.4 lm/W кривая силы света (КСС) - К Колориметрические данные 1xLED: CCT 5000 K, CRI 70

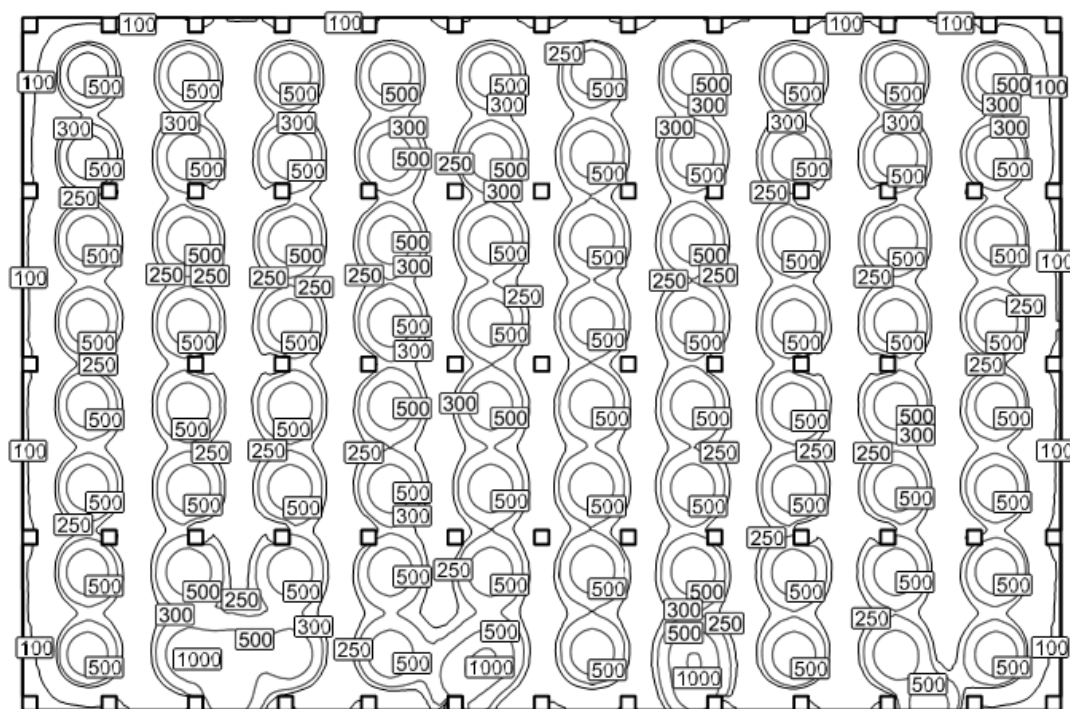


Рабочая плоскость (Термический цех): Перпендикулярная освещенность (адаптивный) (Поверхность)

Сцена освещения: Сцена освещения 1

Средн.: 342 lx (Заданное: ≥ 300 lx), Min: 58.8 lx, Max: 1127 lx, Мин./средн.: 0.17, Мин./макс.: 0.052

Высота: 0.800 m, Краевая зона: 0.000 m

Изолинии [lx]

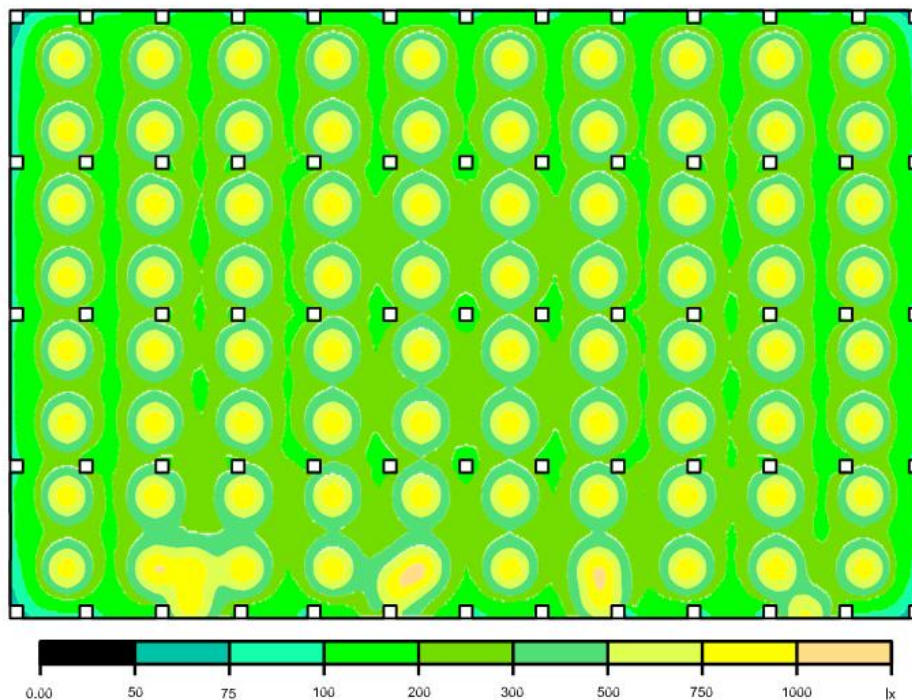
Масштаб: 1 : 500

Проект Вариант 3

22.02.2021

Местность 1 / Строение 1 / Этаж 1 / Термический цех / Рабочая плоскость (Термический цех) / Перпендикулярная освещенность (адаптивный)

DIALux

Фиктивные цвета [lx]

Масштаб: 1: 500

Растр параметров [lx]

(125)	232	240	166	335	141	336	168	245	244	167	336	143	334	165	241	234	131
154	253	262	204	324	183	332	208	270	269	208	330	181	326	205	264	254	156
198	469	489	257	817	189	828	258	486	485	257	827	192	822	258	489	469	200
181	331	355	226	525	185	549	237	352	354	240	544	180	523	225	354	332	181
160	243	250	207	287	194	295	220	263	262	220	294	194	286	206	250	245	162
194	414	434	249	699	189	723	254	431	430	251	723	191	700	249	434	417	198
196	414	433	251	702	189	720	252	433	433	254	724	191	699	250	435	412	195
161	244	252	210	289	197	298	223	265	266	223	298	197	288	208	254	245	161
180	333	359	235	528	186	550	240	357	355	238	549	185	526	228	357	333	180
206	475	503	281	838	202	839	267	496	494	264	839	200	828	264	495	474	206
163	264	303	399	388	208	359	273	305	285	226	364	205	339	220	288	271	162
131	245	297	(916)	429	168	380	790	319	261	197	867	206	346	187	468	293	131

Масштаб: 1: 500