

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-
інтегрованих технологій

04-03-298М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни
«Дизайн систем освітлення»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за
освітньо-професійними програмами «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка» та «Smart-енергетика та
електромобільність» спеціальності 144 «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка» усіх форм навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 4 від 11.02.2021 р.

Рівне – 2021

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Дизайн систем освітлення» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та «Smart-енергетика та електромобільність» спеціальності 144 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» усіх форм навчання [Електронне видання] / Кулик Н. І. – Рівне : НУВГП, 2021. – 42 с.

Укладач: Кулик Н. І., кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Відповідальний за випуск: Древецький В. В., доктор техн. наук, професор, завідувач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Керівник освітньої програми
«Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка» _____ Василюк С. В.

Керівник освітньої програми
«Smart-енергетика та
Електромобільність» _____ Давиденко В. А.

ВСТУП

Програма вибіркової (за вибором навчального закладу) навчальної дисципліни «Дизайн систем освітлення» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 141 - «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок для узагальнення уявлення про всі розділи світлотехніки та їх взаємозв'язок, основні засади для створення декоративно-художнього світлового середовища міста, загального зовнішнього та внутрішнього освітлення на основі сучасних світлових приладів.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Дизайн систем освітлення» є складовою частиною циклу дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю 141 - «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Для вивчення курсу необхідно мати відповідну підготовку з наступних шкільних дисциплін: "Математика", "Фізика", інших природничих дисциплін. Попередньо вивчаються суміжні дисципліни "Вища математика", "Фізика", "Інженерна та комп'ютерна графіка". На основі знань отриманих в курсі «Дизайн систем освітлення» читаються курси «Системи електропостачання», «Електропостачання електричних установок споживачів».

Дисципліна «Дизайн систем освітлення» допоможе студентам здобути знання, які допоможуть застосувати їх при роботі в галузі електротехніки.

Після виконання лабораторних робіт студенти повинні навчитися здійснювати основні світлотехнічні розрахунки в програмному середовищі, моделювати системи зовнішнього і внутрішнього освітлення, здійснювати вибір джерел світла та світлових приладів, орієнтуватися в світлотехнічному обладнанні, оцінювати технічний рівень цього обладнання та його взаємодію з технологічним обладнанням.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України та освітньо-професійними програмами [14,15].

Зміст

Лабораторна робота № 1. Знайомство з комп'ютерним середовищем для моделювання систем освітлення. Моделювання системи внутрішнього освітлення.....	5
Лабораторна робота № 2. Проектування системи внутрішнього освітлення адміністративної будівлі.....	14
Лабораторна робота № 3. . Розробка системи освітлення доріг і загального зовнішнього освітлення	24
Лабораторна робота № 4. Розробка системи декоративного освітлення торгового приміщення	33
Лабораторна робота № 5. Моделювання ландшафтного освітлення	37
Перелік літератури.....	42

Лабораторна робота №1

Тема: «Знайомство з комп'ютерним середовищем для моделювання систем освітлення. Моделювання системи внутрішнього освітлення».

Мета роботи: ознайомитися з основними функціями програми DIALux. Створити перший проект

1.1. Теоретичні відомості

Dialux - одна з найбільш функціональних комп'ютерних програм для виконання світлотехнічних розрахунків і інженерного проектування внутрішнього і зовнішнього освітлення[2]. Вона розроблялася і вдосконалюється донині з 1994 року німецькою компанією DIAL GmbH, при цьому поширюється і оновлюється безкоштовно. Постійною підтримкою і вдосконаленням продукту займається група з двадцяти програмістів.

Програма Dialux є ефективним інструментом для вирішення складних завдань за розрахунками як природної, так і штучної освітленості різноманітних зовнішніх і внутрішніх сцен, вулиць, доріг, робочих місць, офісів, аварійних систем, спортивних майданчиків і багато чого іншого. Dialux корисний як проектувальникам, так і електрикам і дизайнерам для виконання їхніх робіт відповідно до регламентів щодо освітлення. Інтерфейс програми підтримує безліч мов.

Сьогодні Dialux є однією з найбільш поширених програм для розрахунку освітлення. Багато світових виробники світлотехніки формують власні бази даних своїх світильників для Dialux. Програму підтримує більше 100 партнерів. Нові каталоги можна підключати прямо з програми, завдяки чому розробник отримує найширший вибір виробів.

За заданими умовами: кількість світильників, їх тип, розташування, - програма Dialux здатна проводити різноманітні складні світлотехнічні розрахунки, при яких обов'язково будуть враховані всі фактори, пов'язані з меблями, різними предметами інтер'єру, геометрією приміщення, кольором і текстурою всіх поверхонь. Програма дозволяє проводити розрахунки для будь-яких видів освітленості, яскравості, показників блискучості, тіней і

денного світла. Програма враховує погодні умови, географічне розташування об'єкта, тіні від навколишніх об'єктів і будівель.

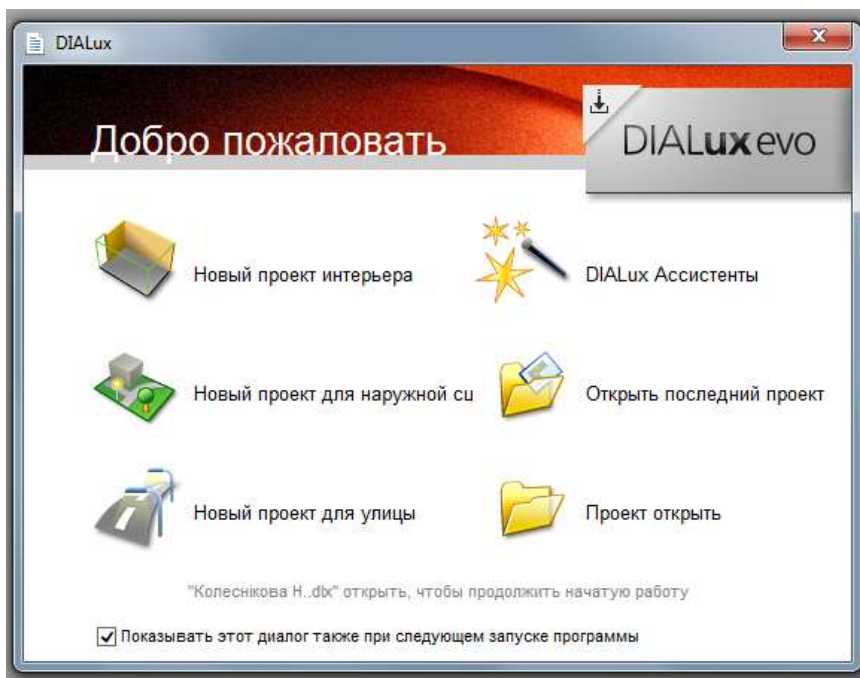


Рисунок. 1.1. Вікно запуску програми

Першим етапом у створенні проекту освітлювальної установки є створення моделі приміщення з дотриманням всіх точних геометричних розмірів, крім того, на даному етапі також вводяться значення коефіцієнтів відбиття стелі, стін і підлоги. Отриману модель можна переглянути в різних видах: вид в плані, вид збоку, вид спереду і 3D-зображення.

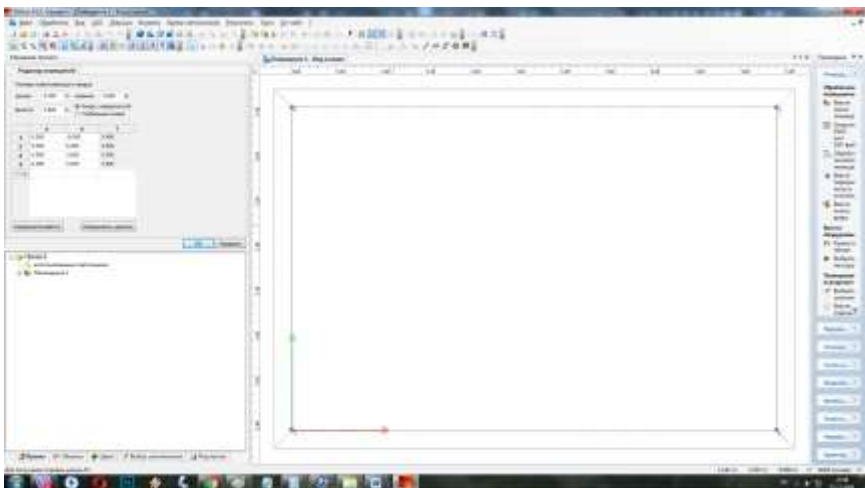


Рисунок. 1.2. Вікно нового проекту приміщення

Для вибору і перегляду результатів існує ще одне дерево. Результати знаходяться відразу в розпорядженні користувача. Всі результати можна переглядати на екрані.

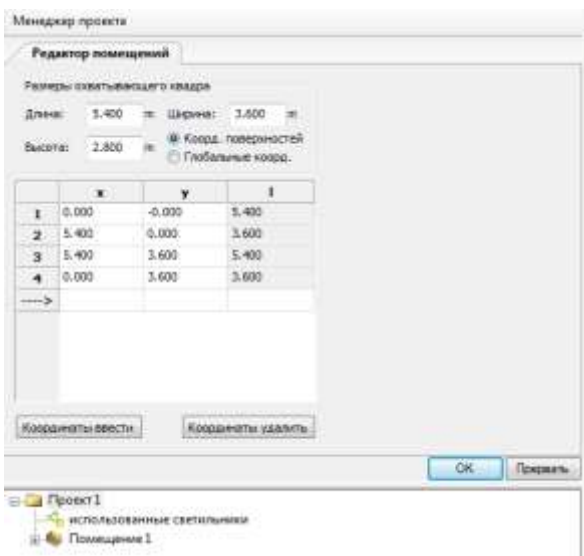


Рисунок. 1.3. Редактор приміщення

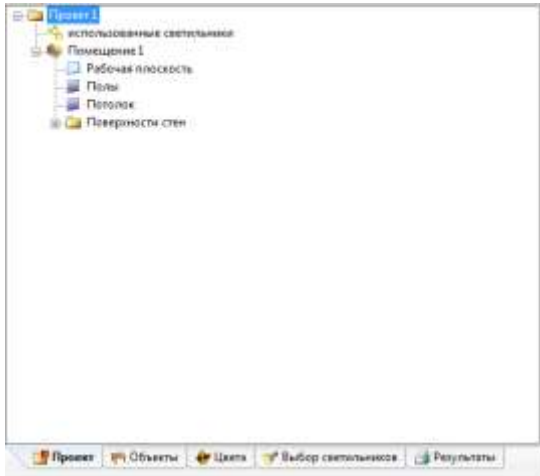


Рисунок. 1.4. Дерево усіх об’єктів проекту

Другим етапом є створення моделей меблів, також створення моделі вхідних дверей. Тут можна також занести в пам'ять меблі від інших виробників в формі від SAT-файли.

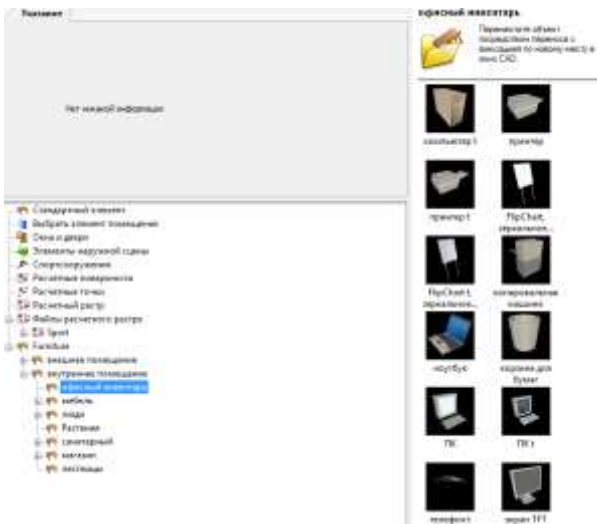


Рисунок. 1.5. Вкладка з каталогом меблів

Також у програмі доступні стандартні геометричні тіла, як квадрат, призма і т.д. З них можна легко складати нові об'єкти - це вікна, двері, віртуальні поверхні розрахунку і елементи підлоги для зовнішньої сцени. Об'єкти зі спеціальними властивостями. У програмі передбачена можливість всередині або за межами приміщення пересувати наявні об'єкти, повертати і маркувати, за допомогою спеціального контекстного меню.

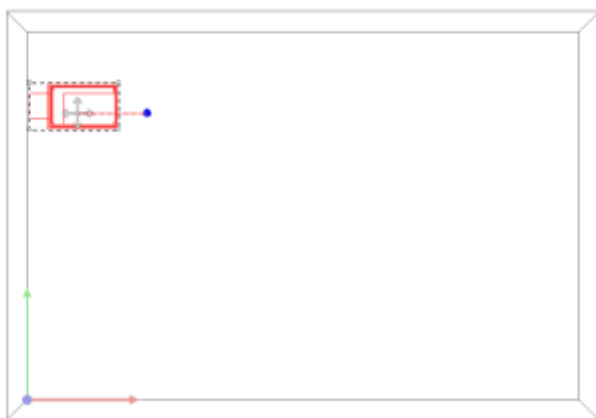


Рисунок. 1.6. Ставимо меблі у приміщенні шляхом перетягування

Третім кроком є вибір текстури поверхонь приміщення і меблів, за допомогою дерева текстури. На даному етапі проектування здійснюється вибір кольору, матеріалу, коефіцієнтів відбиття поверхонь меблів.

Текстурне дерево дозволяє, аналогічно як розміщення меблів в приміщення, змінювати особливості площин. Тут знаходяться наведені текстури (картина поверхні), RAL-кольори, також тут можна утримувати свої власні текстури. У тому випадку, якщо текстура нанесена неправильно, її можна коригувати.

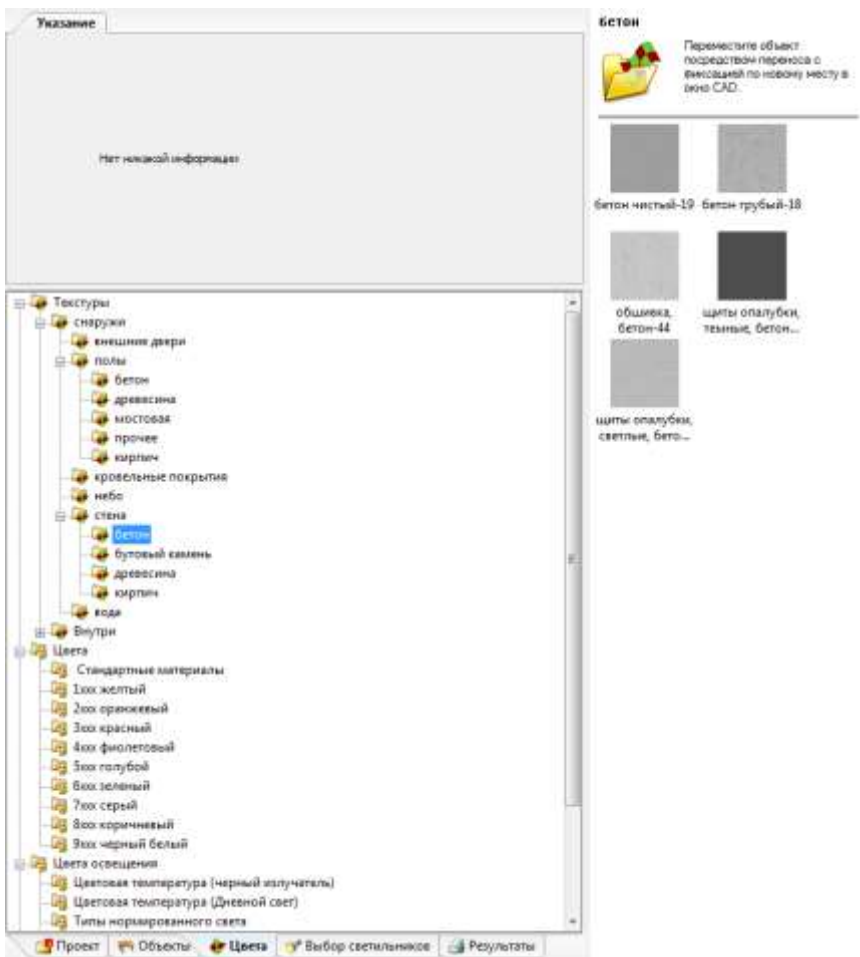


Рисунок. 1.7. Дерево кольорів і текстур

Четвертим кроком є вибір світильників. Для цього існує окрема структура-дерево. Користувач має можливість вибрати для себе світильники від різних виробників - plugins, з якими він регулярно працює. Ці світильники можна видаляти і зберігати в «власний банк даних».

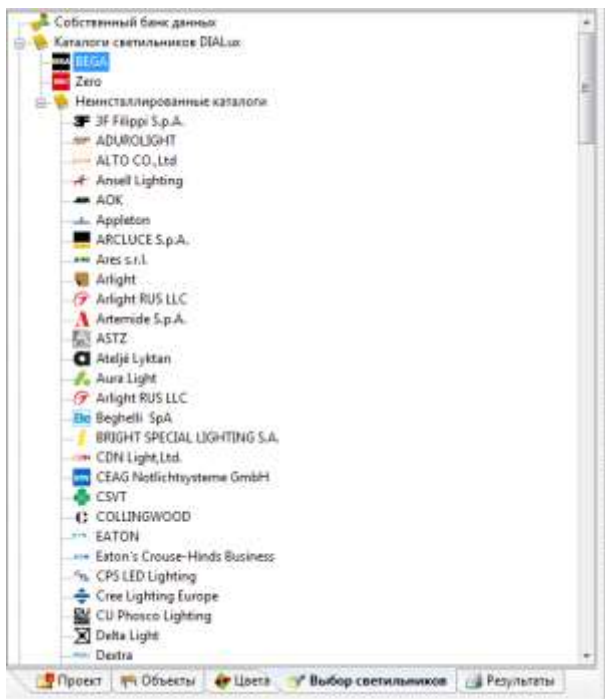


Рисунок. 1.8. Перелік каталогів світильників

Для завершення роботи над проектом потрібно провести його розрахунок. Для цього запускаємо його у вкладці «результати». При розрахунку програма врахує особливості світлорозподілу кожного світлового пристрою, їх взаємне світіння, властивості поверхонь, відстань до розрахункової поверхні, план приміщення та ін.

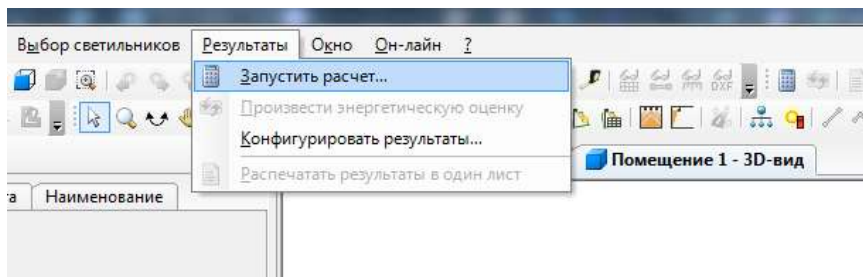


Рисунок. 1.9. Запуск проекту на розрахунок

Після того, як розрахунок проведено, можна переглянути результат у вигляді звіту (рис.1.10). У звіті наводяться дані про приміщення, схема розміщення світильників, карта освітленості у вигляді кривих ізолуксів та фіктивних кольорів, план приміщення, 3-D модель приміщення з освітленням (рис.1.11). Даний звіт можна зберегти у форматі .pdf як світлотехнічний проект.

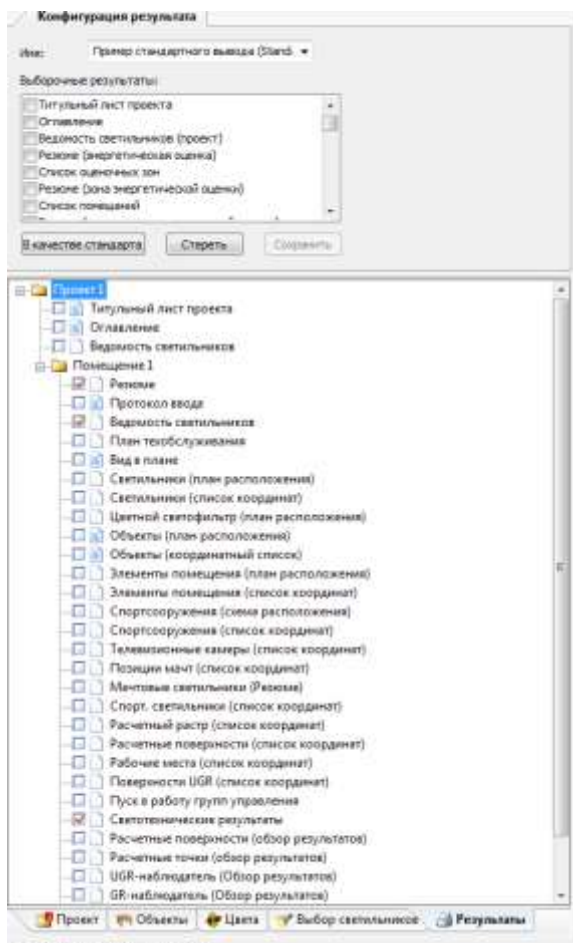


Рисунок. 1.10. Результаты розрахунку - звіт

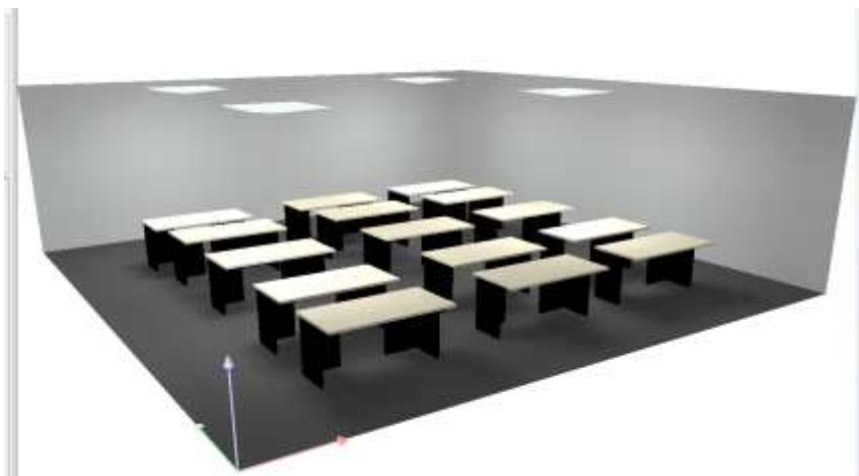


Рисунок. 1.11. Комп'ютерна модель освітлення приміщення

1.2. Порядок виконання роботи

Завдання: створити комп'ютерну модель освітлення своєї кімнати.

1. Створити нове приміщення, обрати його розміри та висоту стелі.
2. З каталогу меблів обрати необхідні предмети та розмістити їх на плані приміщення.
3. Обрати колір та текстури для усіх елементів кімнати.
4. Обрати світильники із бази даних. При необхідності завантажити

1.3. Контрольні запитання

1. Для чого використовується програмне середовище Dialux?
2. Які основні функції даної програми?
3. Яким чином можна створити модель приміщення?
4. Звідки можна завантажити нові каталоги світильників?
5. Яким чином формується звіт для проекту?

Лабораторна робота №2

Тема: «Проектування системи внутрішнього освітлення адміністративної будівлі».

Мета роботи: виконати проект загального освітлення адміністративного приміщення з дотриманням норм освітленості

2.1. Теоретичні відомості

Штучне освітлення приміщень може бути забезпечено люмінесцентними лампами та лампами розжарювання з відповідною арматурою, яка повинна давати розсіяне світло, бути безпечною та надійною. Рівень штучного освітлення навчальних приміщень при використанні ламп розжарювання повинен складати 150 лк і 300 лк при люмінесцентних лампах. В кабінетах креслення, майстернях рівень штучного освітлення повинен бути відповідно 200-400 лк, 300-500 лк[1].

Люмінесцентні світильники повинні давати розсіяне світло, а для ламп розжарювання — повністю відбите світло розповсюдження (рис.2.1).



Рисунок 2.1. Освітлення приміщення люмінесцентними лампами

При штучному освітленні навчальних приміщень слід надавати перевагу люмінесцентним лампам, що мають позитивний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи.

При освітленні приміщення люмінесцентними лампами повинно бути передбачено додаткове освітлення класної дошки спеціальними світильниками з люмінесцентними лампами по 40 Вт і 80 Вт (рис.2.2). У класних приміщеннях можуть використовуватися люмінесцентні лампи типу ЛН (люмінесцентні лампи натурального кольору), ЛБ (білого кольору), ЛХБ (холодно білого кольору), ЛТПЦ (тепло-білого кольору), МОД (2 x 40 Вт), ШПД (2 x 40 Вт).



Рисунок 2.2. Додаткове освітлення класної дошки

Для ламп розжарювання найбільш раціональні світильники переважно відбитого світлорозподілу. У навчальних приміщеннях світильники слід розміщувати в 2 ряди паралельно до лінії вікон на відстані 1,5 м від зовнішньої і внутрішньої стін. Відстань між рядами світильників повинна бути 2,5-2,65 м. Питома потужність люмінесцентного освітлення повинна бути 24-28 Вт/кв. м, при лампах розжарювання — 48 Вт/кв. м. Для розрахунку питомої потужності необхідно скласти потужність всіх ел. ламп, які обладнані в навчальному приміщенні та розділити на площадь приміщення. Отриманий результат порівняти з рекомендованими значеннями (табл.2.1).



Рисунок 2.3. Розміщення світильників ЛПО 4 х(18 ÷80Вт)

Таблиця 2.1

Перелік основних навчальних приміщень шкільних будівель та їх площа

Приміщення, група приміщень	Мінімальна площа на одного учня (м ²)
Навчальні класи, навчальні кабінети	1,25-2,4
Лабораторії фізики, хімії, біології, кабінети креслення	2,8
Лабораторії професійно-технічного та спеціального профілю	4,0
Кабінети інформатики та обчислювальної техніки (на одне робоче місце біля дисплею)	6,0
Аудиторії (в залежності від кількості місць, обладнання)	Від 1,0 до 3,0

2.2. Порядок виконання роботи

1. Виконати модель приміщення згідно варіанту.
2. Спроекувати систему загального освітлення згідно норм освітленості.
3. Результати роботи вивести в звіт в програмі DIALux.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи з усіма отриманими результатами.

Рекомендації для розрахунку моделі освітлення:

Робочі поверхні для розрахунку встановити на висоту, вказану у варіанті (табл.2.2).

Розрахункова поверхня має відповідати формі і площі робочого місця і бути встановлена на рівні його висоти.

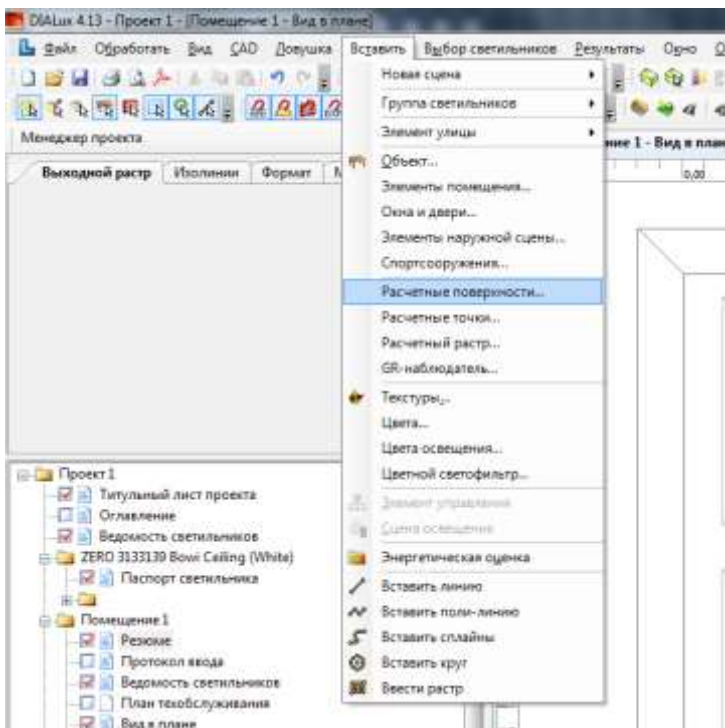


Рисунок 2.4. Вставка розрахункових поверхнь

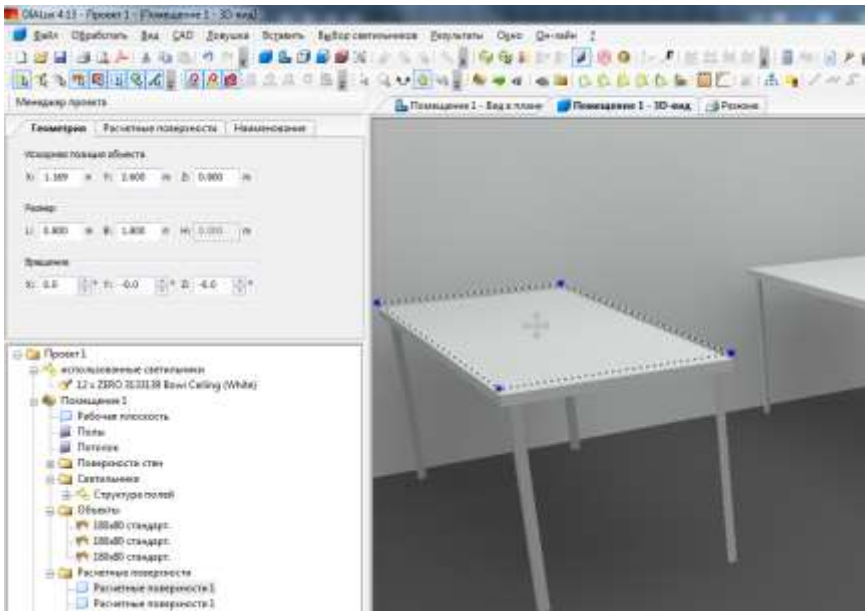


Рисунок 2.5. Встановлення розрахункових поверхонь

Для рівномірного розташування світильників обрати метод «структура полей»



Рисунок 2.6. Встановлення світильників

Обрати необхідний світловий пристрій і в вкладці «монтаж» вказати необхідний рівень освітленості, натиснути на кнопку «предложение», програма сама розрахує необхідну кількість рядів та світильників в одному ряді. Вставити структуру світильників в проект.

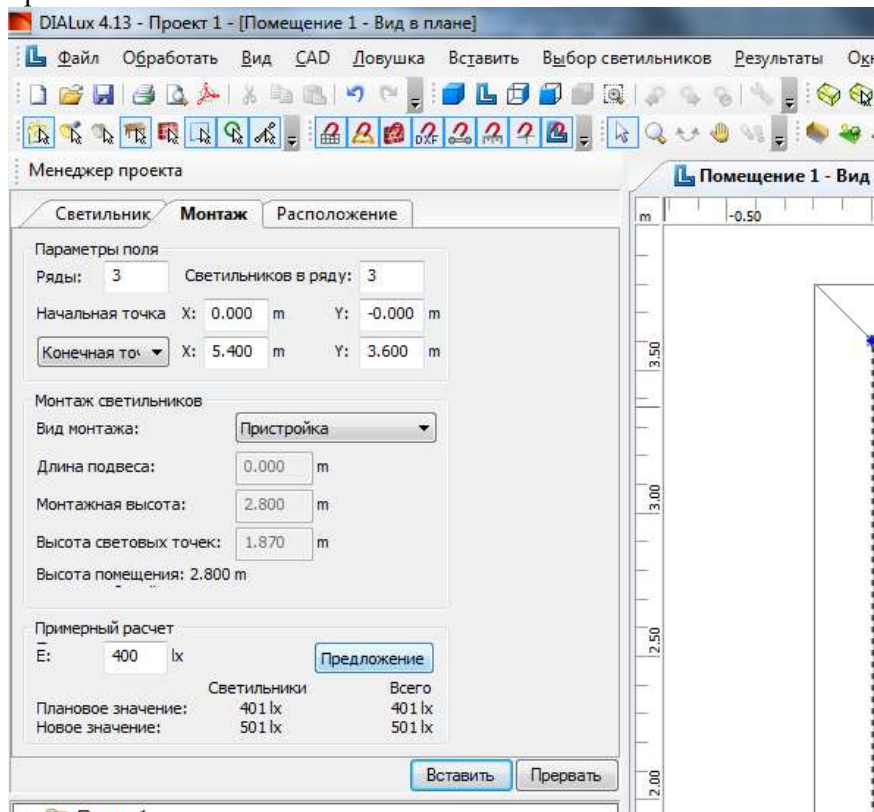


Рисунок 2.7. Налаштування розміщення світильників

У вкладці «результати» у верхній частині вікна «Конфигурация результата» обрати необхідні пункти, які повинні бути в результатах проекту.

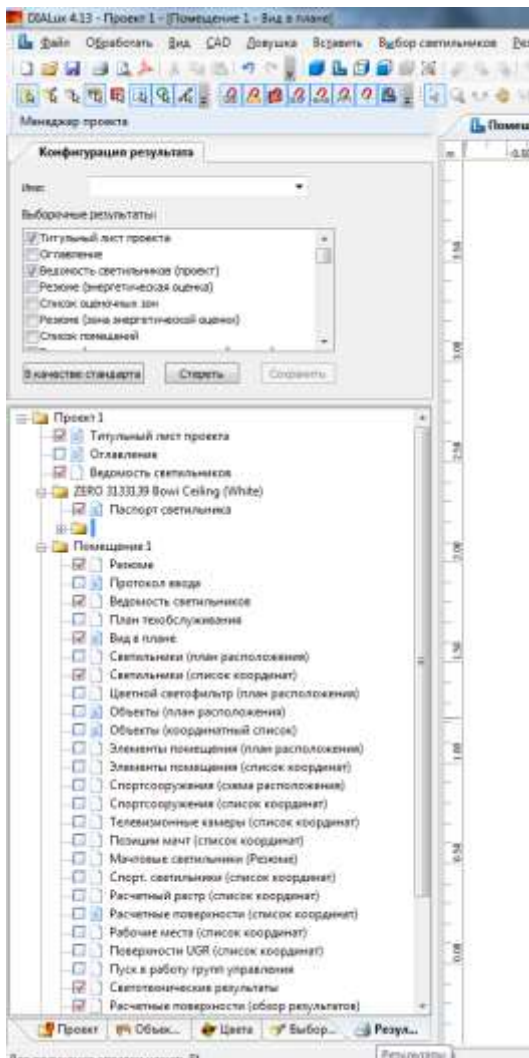


Рисунок 2.8. Налаштування результатів розрахунку
Запустити проект на розрахунок

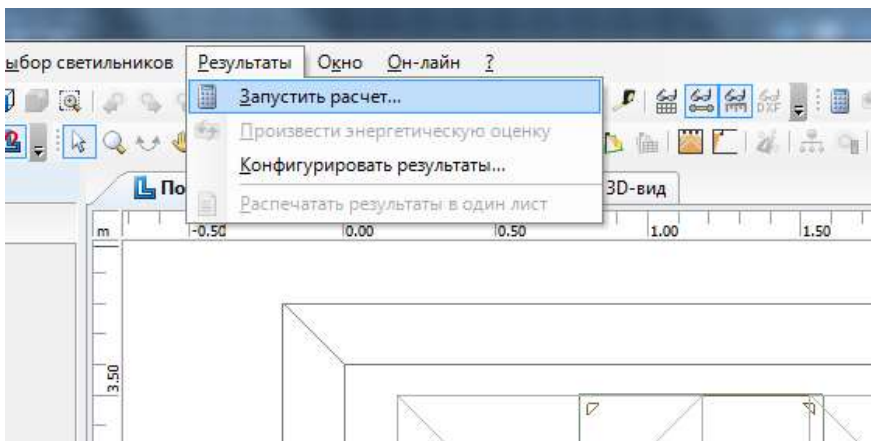


Рисунок 2.9. Старт розрахунку

Після завершення розрахунку у вкладці «результати» можна переглянути інформацію по проекту та результати розрахунку.

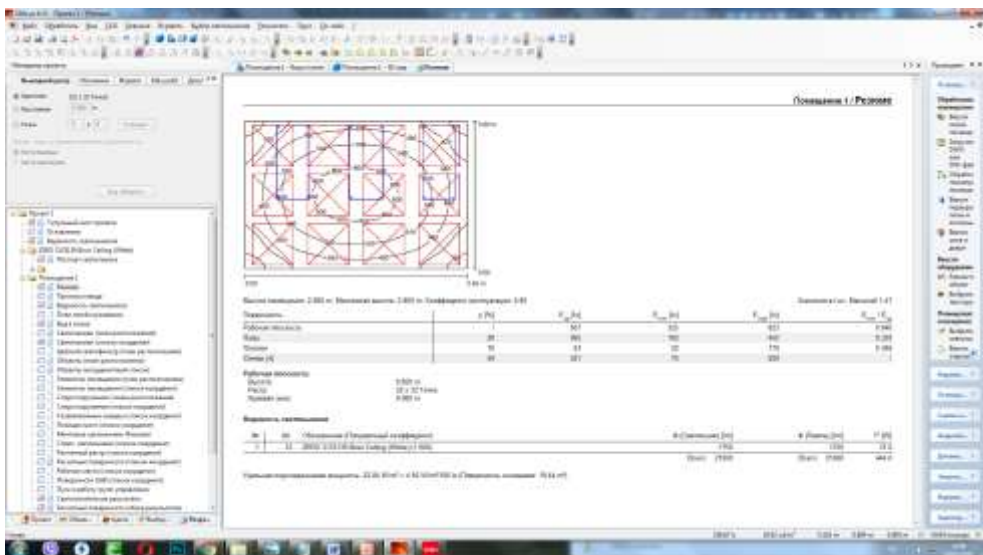


Рисунок 2.10. Результаты розрахунку

Результаты можна зберегти у вигляді документу в форматі .pdf , що буде проектом проекту освітлення.

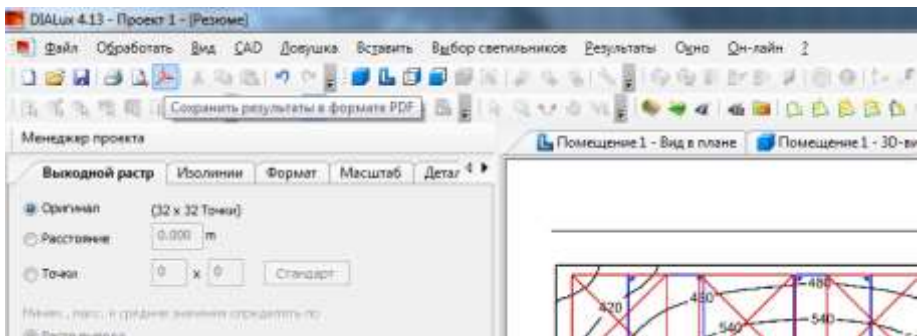


Рисунок 2.11. Экспорт результатов расчета

Таблица 2.2

Індивідуальні завдання

№п/п	Вид приміщення	Площина (Г - горизонтальна, В - вертикальна), нормування освітленості і КПО, висота площини над підлогою, м	Нормований показник освітленості, Лк	Розмір приміщення, м	Кількість робочих місць
1	2	3	4	5	6
1	Кабінет інформатик і обчислювальної техніки	Г-0,8 на робочих столах і партах	400	6x10	11

продовження табл.2.2

1	2	3	4	5	6
2	Кабінет технічного креслення	Г-0,8 на робочих столах і партах	500	7x12	30
3	Кабінет малювання	Г-0,8 на робочих столах і партах	500	10x7,8	28
4	Аудиторія ВНЗ	Г - 0,8 на робочих столах і партах	400	6x8	16
5	Кабінет української мови та літератури	Г - 0,8 на робочих столах і партах	400	8x10	30
6	Викладацька	Г-0,8	300	9x12	36
7	Кабінет інформатики і обчислювальної техніки	Г-0,8 на робочих столах і партах	400	7,5x12	15
8	Кабінет технічного креслення	Г-0,8 на робочих столах і партах	500	4x10	14
9	Кабінет малювання	Г-0,8 на робочих столах і партах	500	5x10	16
10	Аудиторія ВНЗ	Г - 0,8 на робочих столах і партах	400	5x12	20
11	Кабінет української мови та літератури	Г - 0,8 на робочих столах і партах	400	7x9	28
12	Викладацька	Г-0,8	300	9x9	30

2.3. Контрольні запитання

1. Які норми освітленості для навчальних приміщень?
2. Які типові джерела світла використовують для шкільних класів?

3. Яким чином встановлюються у проекті розрахункові поверхні?
4. Як запустити проект на розрахунок?
5. Як сформулювати звіт?

Лабораторна робота №3

Тема: «Розробка системи освітлення доріг і загального зовнішнього освітлення».

Мета роботи: виконати проект освітлення дороги згідно існуючих норм освітленості

3.1. Теоретичні відомості

Освітлення проїзної частини вулиць і доріг із прямолінійною геометрією з регулярним транспортним рухом проектується з огляду на норму середньої яскравості удосконалених дорожніх покриттів згідно з таблицею. Рівень освітлення проїзної частини вулиць і доріг із непрямолінійною геометрією (майдани, розв'язки, закруглення тощо), а також із перехідними й нижчими типами покриттів регламентується величиною середньої горизонтальної освітленості.

Кількісні та якісні показники освітлювальних установок для вулиць, доріг і майданів приймають за даними, наведеними у табл.3.1.

Середню яскравість покриття швидкісних доріг незалежно від інтенсивності руху транспорту приймають не менше 2,0 кд/м² у межах міста й 1,6 кд/м² поза містом на під'їздах до основних аеропортів та у пунктах контролю на платних автодорогах. Середня яскравість або середня освітленість покриття проїзної частини в межах транспортного перетинання у двох і більше рівнях на всіх пересічних магістралях повинна бути як на головній з них, а на з'їздах і відгалуженнях у межах міста – не менше ніж 0,8 кд/м² або 10 лк.

Для забезпечення зорової орієнтації водіїв і пішоходів світильники необхідно розташовувати так, щоб утворена ними лінія чітко й однозначно вказувала напрям дороги. Не дозволено в нічний час часткове відключення світильників у разі

їхнього однорядного розташування й установці по одному світильнику на опорі[3].

Таблиця1

Кількісні та якісні показники освітлювальних установок для вулиць, доріг і майданів

Категорія об'єкта за освітленням	Вулиці, дороги й площі	Найбільша інтенсивність руху транспорту в обох напрямках, од/год	Середня яскравість покриття, кд/м ²	Середня горизонтальна освітленість покриття, лк
А	Магістральні дороги, магістральні вулиці загальноміського значення	Більше 5000	2.0	20
		Від 3000 до 5000	1.5	20
		Від 1000 до 30000	1.2	20
		Від 500 до 1000	0.8	15
		Менше 500	0.6	10
Б	Магістральні вулиці районного значення	Більше 2000	1.0	15
		Від 1000 до 2000	0.8	15
		Від 500 до 1000	0.6	10
		Менше 500	0.4	10
В	Вулиці й дороги місцевого значення	500 і більше	0.4	6
		Менше 500	0.3	4
		Одиночні автомобілі	0.2	4

На території автозаправних станцій і автостоянок, що прилягають до вулиць і доріг із транспортним рухом, світильники розсіяного світла повинні встановлюватися на висоті не менше ніж 3 м за світловим потоком ламп до 6000 лм. Для освітлення зазначених об'єктів не дозволено

застосування прожекторів, розташованих на дахах і навісах і спрямованих у бік вулиці або дороги.

У разі використання для освітлення великих майданів і транспортних розв'язок, зокрема в декількох рівнях, опор висотою 20 м і більше, встановлювані на них світлові прилади мають забезпечувати максимум сили світла під кутом не більше 65° від вертикалі, до того ж сила світла під кутами 80° , 85° , 90° у робочому положенні не повинна перевищувати відповідно 50, 30 й 10 кд на 1000 лм світлового потоку ламп. Висота розташування світильників над дорожнім покриттям проїзної частини верхнього рівня транспортного перетинання має бути не менше ніж 10 м.

Для освітлення місць проведення ремонтних робіт міських підземних інженерних мереж, пов'язаних із розкопуваннями, обгородженням і установкою сигнальних вогнів на вулицях і дорогах, дозволено додатково використовувати тимчасові пересувні освітлювальні установки, зокрема світлові прилади прожекторного типу. У цьому разі необхідно вжити заходів щодо уникнення осліплення водіїв, а також обмеження засвічування вікон житлових і лікувальних будівель.

Залежно від ширини проїзної частини вулиці можуть застосовуватися різні схеми розташування світильників (рис.3.1):

а - однорядна, рекомендована при ширині проїзної частини до 12 м;

б - дворядна шахова - до 18 м;

в - дворядна прямокутна - до 32 м;

г - дворядна по осі вулиці - при ширині проїзної частини до 12 м в кожному напрямку;

д - дворядна прямокутна по осях руху - при ширині проїзної частини до 36 м;

е - осьова - до 18 м.

Незалежно від розрахункового кроку світильників відношення відстані між світильниками до висоти їх установки b/h для вулиць і доріг всіх категорій має бути не більше 5: 1 при односторонній, осьовій або прямокутній схемі і 7: 1 при шаховій.

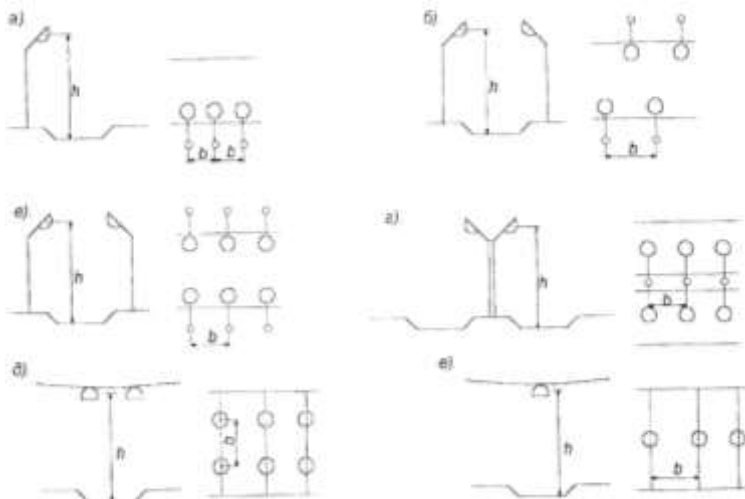


Рисунок 3.1. Схеми розташування світильників залежно від ширини проїзної частини вулиці

Для визначення кроку світильників попередньо знаходиться світловий потік, необхідний для створення заданої яскравості покриття:

$$\Phi = \frac{L \cdot K_3 \cdot \pi}{\eta_L} \quad (3.1)$$

де L - нормована яскравість покриття, кд/м²;

K_3 - коефіцієнт запасу;

η_L - коефіцієнт використання.

3.2. Порядок виконання роботи

1. Виконати модель дороги згідно варіанту (табл.3.2).
2. Спроекувати систему зовнішнього освітлення згідно норм освітленості.
3. Результати роботи вивести в звіт в програмі DIALux.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи з усіма отриманими результатами.

Рекомендації для розрахунку моделі освітлення:

При старті проекту обираємо «Новий проект для вулиці» (рис.3.2).

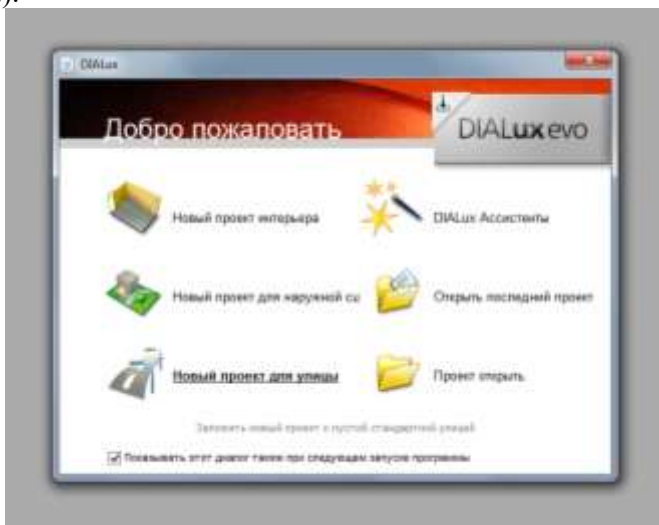


Рисунок 3.2. Діалогове вікно нового проекту

Змінюємо параметри вулиці згідно варіанту (рис.3.3).

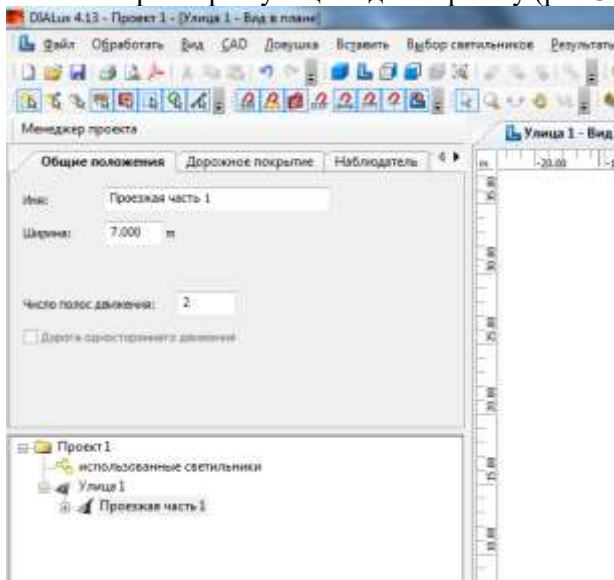


Рисунок 3.3. Діалогове вікно нового проекту

З каталогу обираємо світильник для зовнішнього освітлення з косиною або широкою КСС (рис.3.4, 3.5).

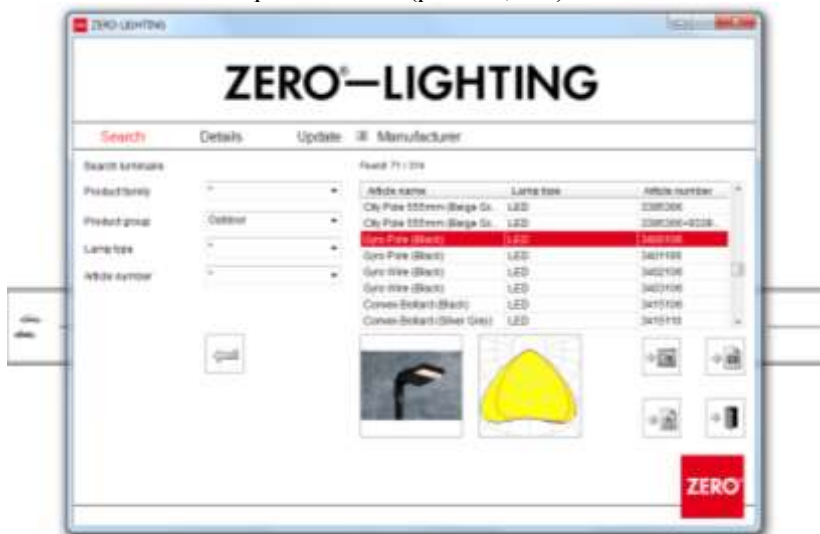


Рисунок 3.4. Вибір світильника з каталогу ZERO

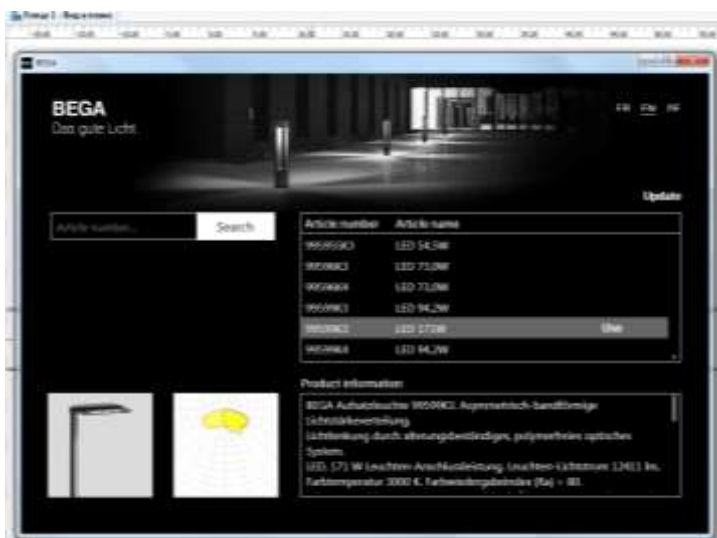


Рисунок 3.5. Вибір світильника з каталогу BEGA

При розміщенні світлових приладів обираємо «групу вулиць»(рис.3.6).

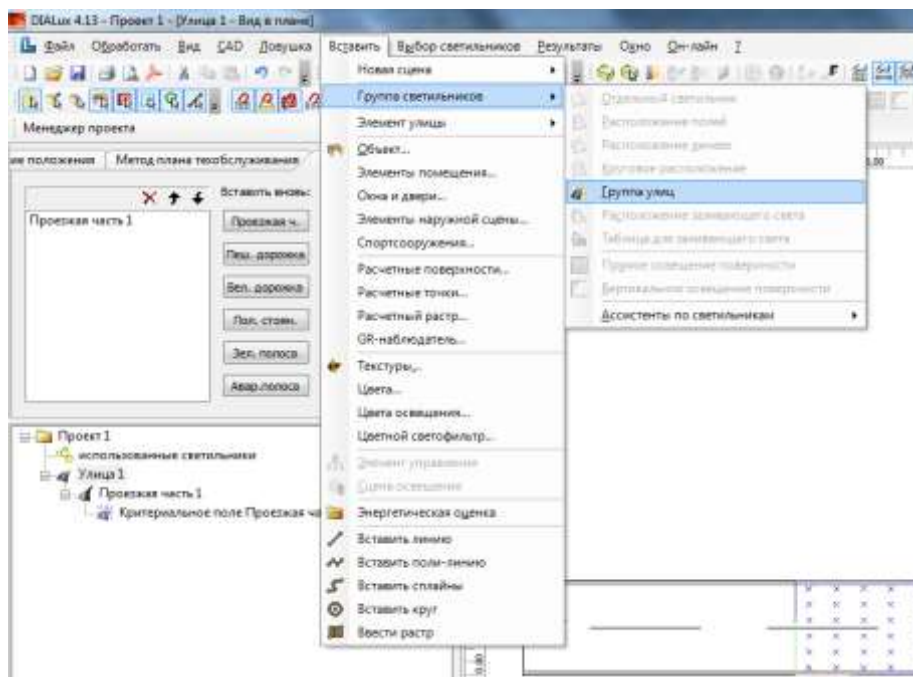


Рисунок 3.6. Розміщення групи світильників на проекті зовнішнього освітлення

Коригуємо розташування світильників (рис.3.7)

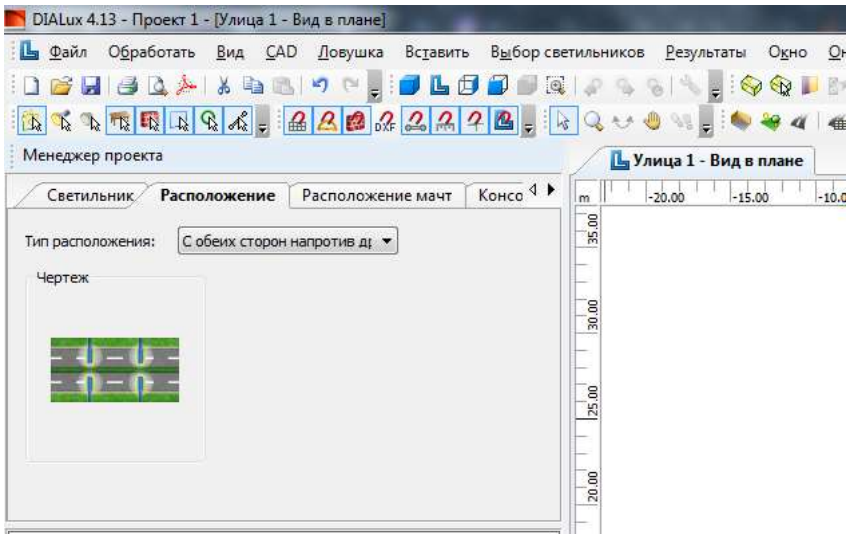


Рисунок 3.7. Зміна типу розміщення світильників відносно вулиці

Для оцінки якості освітлення використовувати «фіктивні кольори» для рівня яскравості ($\text{кд}/\text{м}^2$) (рис.3.8).

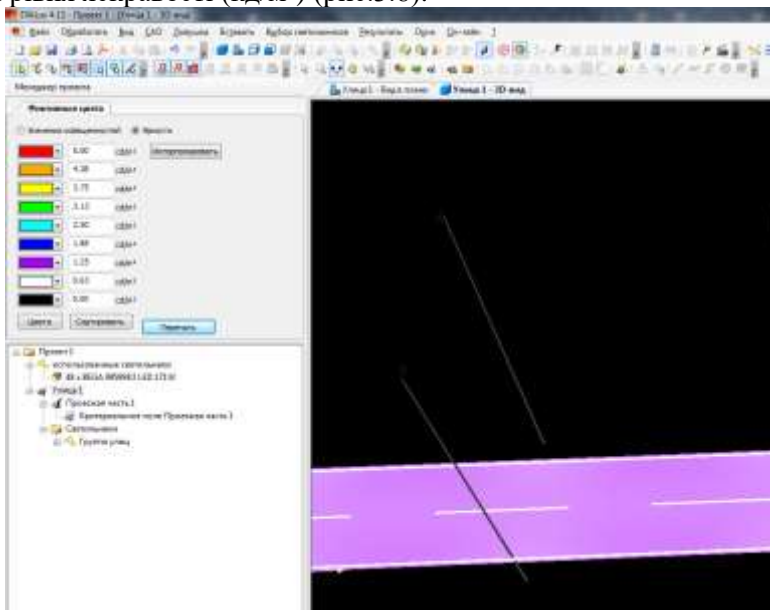


Рисунок 3.8. Рівень освітленості у фіктивних кольорах

Таблиця 3.2

Індивідуальні завдання

	Дорога	Ширина проїзної частини	Висота опори	Мінімальна яскравість дорожнього покриття
1	Однополосна дорога категорії В	7м	9 м	1,0 кд/м2
2	Міська вулиця	7м	8 м	1,0 кд/м2
3	Багатосмугова дорога	10,5 м	11 м	1,0 кд/м2
4	Багатосмугова автострада	10,5 м	12 м	1,5 кд/м2
5	Однополосна дорога категорії В	6 м	7 м	1,0 кд/м2
6	Міська вулиця	4	6,5 м	1,0 кд/м2
7	Багатосмугова дорога	9 м	12 м	1,0 кд/м2
8	Багатосмугова автострада	12 м	18 м	1,5 кд/м2
9	Однополосна дорога категорії В	6м	8 м	1,0 кд/м2
10	Міська вулиця	7м	9 м	1,0 кд/м2
11	Багатосмугова дорога	10,5 м	11 м	1,0 кд/м2
12	Багатосмугова автострада	12 м	20 м	1,5 кд/м2

3.3. Контрольні запитання

1. Які норми освітленості для доріг?
2. Які типові джерела світла використовують для освітлення доріг?

3. Які типи розміщення світильників в залежності від ширини проїжджої частини?
4. Які типи КСС використовують для освітлення проїжджої частини?
5. Які категорії доріг існують?

Лабораторна робота №4

Тема: «Розробка системи декоративного освітлення торгового приміщення».

Мета роботи: розробити проект освітлення торгового приміщення згідно норм, описаних у технічному завданні

4.1. Теоретичні відомості

Технічне завдання на розробку схеми освітлення і підбір світильників для магазину.

Основні зони освітлення в торговому залі(рис. 4.1)

1. Вхід в торговий зал. Це «обличчя» магазину. Необхідно справити враження на покупця і показати, що магазин світлий. Використовується «театральний ефект» (максимальний рівень освітленості).

2. Загальне освітлення. Забезпечує освітленість товару і проходів між торговим обладнанням(середній рівень освітленості).

3. Освітленість пристінного обладнання. Ефект освітлених стін створює комфортне відчуття(рівень освітленості - вище середнього).

4. Освітлення кас. Забезпечує комфортну роботу персоналу з грошима і товаром(високий рівень освітленості).

Для вхідної зони необхідно використовувати світильники з концентрованим пучком світла, щоб створити на підлозі область високої яскравості, і достатньо широкою світловою плямою, щоб частково виходити за межі магазину в загальну зону торгового центру для виділення магазину із загального ряду «темних» входів і додаткового доручення покупців.

Аналогічними повинні бути світильники в касовій зоні і вітрині.

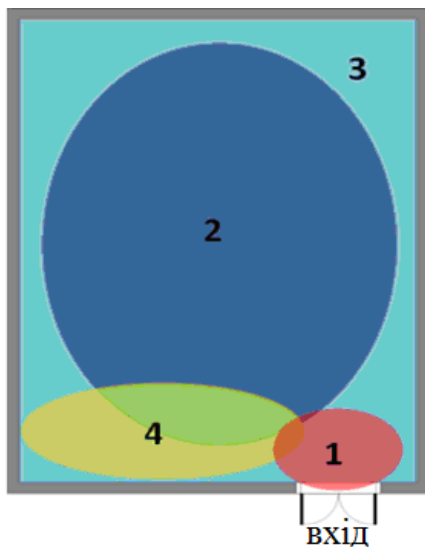


Рис.4.1. Освітлення зон магазину взуття

Норми освітлення, яких необхідно дотримуватися згідно технічного завдання приведені в табл.4.1.

Таблиця 4.1

Нормована освітленість зон магазину

№ п/п	Зона	Освітленість (люкс)
1	Вхід	1400...1500
2	Каса	1300...1400
3	Торговий зал	1000...1100
4	Пристінне обладнання	900...1000
5	Вітрина	1500...1600

Для торгового залу необхідно використовувати світильники з розсіяним пучком світла, щоб не створювалися тіні.

По периметру магазину необхідно використати поворотні світильники, щоб пристінний стелаж був освітлений так, як показано на рис.4.2.

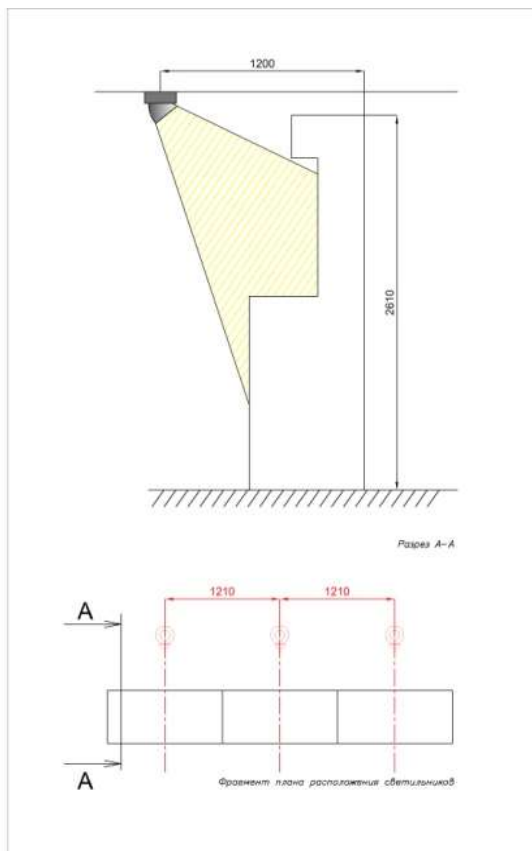


Рис.4.2. Схема розміщення поворотних світильників в магазинах

4.2. Порядок виконання роботи

1. Відкрити модель проекту згідно варіанту.
2. Спроекувати освітлення торгового приміщення згідно норм, описаних у технічному завданні.
3. Результати роботи вивести в звіт в програмі DIALux.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи з усіма отриманими результатами.

Результатами розрахунку повинні бути: план приміщення зі схемою розстановки світильників (рис.4.3), тривимірна модель з освітленням(рис.4.4), тривимірна модель проекту з фіктивними кольорами(4.5)

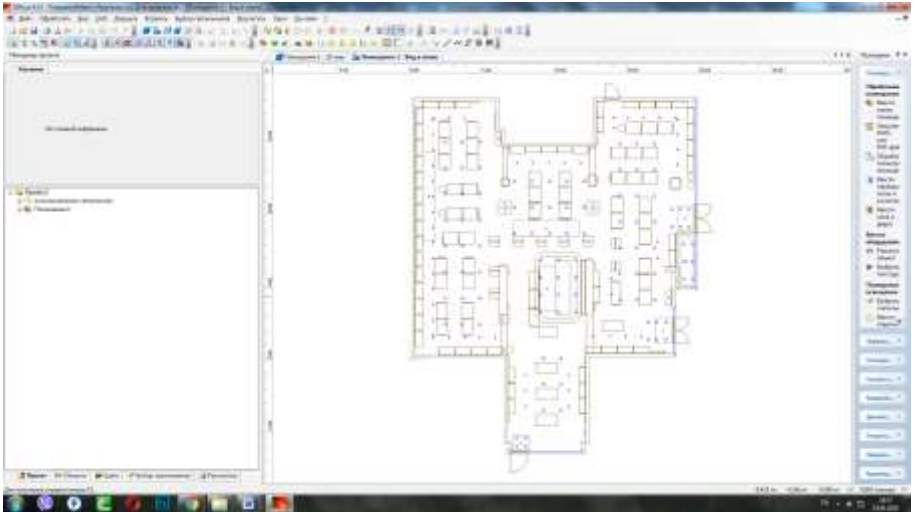


Рис.4.3. Вид приміщення в плані

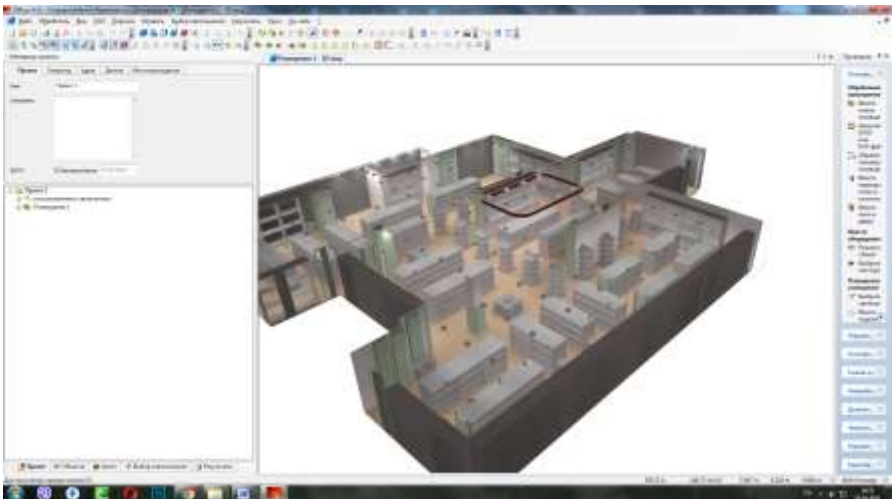


Рис.4.4. Тривимірна модель проекту

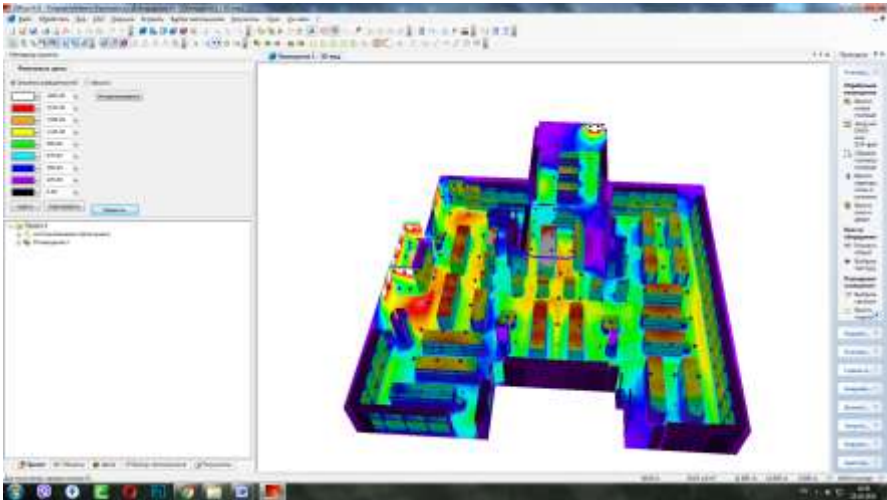


Рис.4.5. Тривимірна модель проекту з фіктивними кольорами

4.3. Контрольні запитання

1. Які норми освітленості торгових приміщень?
2. Які типові джерела світла використовують для освітлення магазинів?
3. Які типи розміщення світильників в торгових приміщеннях?
4. Які типи КСС використовують для освітлення магазинів?
5. Які характеристики повинен містити проект освітлення торгового приміщення?

Лабораторна робота №5

Тема: «Моделювання освітлення фасаду будівлі».

Мета роботи: виконати проект освітлення фасаду приватного будинку і садового освітлення, застосовуючи принципи декоративно-художнього освітлення

5.1. Теоретичні відомості

На першому етапі необхідно визначити і з'ясувати:

1. Кількість видових напрямків і характерні точки огляду.
2. Ситуаційний план будівлі.
3. Розміщення об'єкта по відношенню до напрямками його освітлення.
4. Пластика фасадів.
5. Особливості денного виду об'єкта при направленому (сонячному) і розсіяному світлі.
6. Властивості відбивання і колір елементів оформлення фасадів.
7. Соціальна або історична функція об'єкта.
8. Атмосфера, яка створюється навколо об'єкта освітлення.
9. Освітлення навколо об'єкта (наявність світлової реклами, рівень освітлення проїзних шляхів та ін.).
10. Доступ до джерел живлення.
11. Реальні можливості для кріплення СП.

Основним технічним документом проекту освітлення повинно бути обґрунтування його естетичної концепції. Найпростішою формою такого обґрунтування може бути текстовий опис планованого ефекту освітлення фасаду. Це опис має складатися з таких пояснень:

1. як буде виглядати об'єкт після освітлення;
2. які елементи площини і деталі об'єкта необхідно або слід підкреслити;
3. які рівні освітленості передбачається забезпечити;
4. де будуть точки тяжіння погляду;
5. який колір світла слід використовувати;
6. які джерела світла слід використовувати для освітлення.

• Дуже важливим технічним документом проекту освітлення є план розміщення і напрямки світлових приладів. Він повинен схематично представляти ескіз будівлі (або будь-яка інша форма графічного відображення об'єкта освітлення) з позначенням найбільш важливих для освітлення елементів фасаду, місць кріплення світлових приладів і точок їх спрямованості.

• Цю інформацію бажано доповнити описом в формі символом характеру розподілу інтенсивності світла. Кожен світловий прилад повинен мати власний номер, букву або знак.

- Крім того бажано щоб ескіз супроводжувався текстовим описом і специфікацією ОП згідно з нумерацією і щоб були наведені координати їх розміщення і спрямованості.

- До проектної документації також необхідно ввести дані з каталогів на вибрані ОП. Бажано щоб до цих даних було докладено фото всіх типів ОП з наведеними їх основними технічними і обов'язково фотометричними характеристиками.

- При візуалізації проекту необхідно також показати розподіл яскравості на основних площинах, що буде свідчити про те, що необхідні рівні яскравості досягнуті.

- Якщо проект освітлення містить текстовий опис концепції або просту форму візуалізації, то необхідно підтвердити ці естетичні наміри результатами розрахунку яскравості або інтенсивності освітлення на головних площинах призначених для освітлення.

Призначення ландшафтного освітлення.

Перш ніж почати розбиратися з різноманітністю способів організації освітлення в ландшафтному дизайні, слід зазначити, що підсвічування може бути представлено як:

- загальне;
- акцентне.

Правильно збалансувавши загальне світло, що заливає, і акцентне підсвічування, можна досягти високої художності оформлюваної території.

Створюючи проект світлодизайну, необхідно виділити головні об'єкти та фонові елементи загальної картини, позначити фокальні точки, після чого сформувати між усім цим плавні переходи.

Типи ландшафтного освітлення.

Ландшафтне освітлення необхідно підбирати, залежно від ландшафтного дизайну та місця розташування території, яку необхідно освітлювати. Існують різні варіанти ландшафтних світильників:

- дорожні світильники;
- підземні ліхтарі;
- прожектори (підходять для освітлення кущів);
- підвісні лампи;
- декоративні опори;

- болларди.

Необхідно визначити, у яких зонах планується використання ландшафтних світильників та тип освітлення, який можна від них отримати.

Способи освітлення ландшафту.

Розробка освітлювального проекту являє собою сукупність певних прийомів. Це комбінація різнорівневих схем ландшафтного освітлення та різних типів світильників. На ділянці повинно бути:

- Загальне освітлення.
- Підсвічування флори.
- Архітектурне підсвічування.
- Підсвічування водойм.

5.2. Порядок виконання роботи

1. Відкрити модель проекту згідно варіанту.
2. Спроекувати систему зовнішнього освітлення згідно принципам декоративно-художнього освітлення.
3. Результати роботи вивести в звіт в програмі DIALux.
4. Оформити звіт з лабораторної роботи з усіма отриманими результатами.

Результатами розрахунку повинні бути: план будівлі і прибудинкової території зі схемою розстановки світильників (рис.5.1), тривимірна модель з освітленням(рис.5.2), тривимірна модель проекту з фіктивними кольорами(5.3)

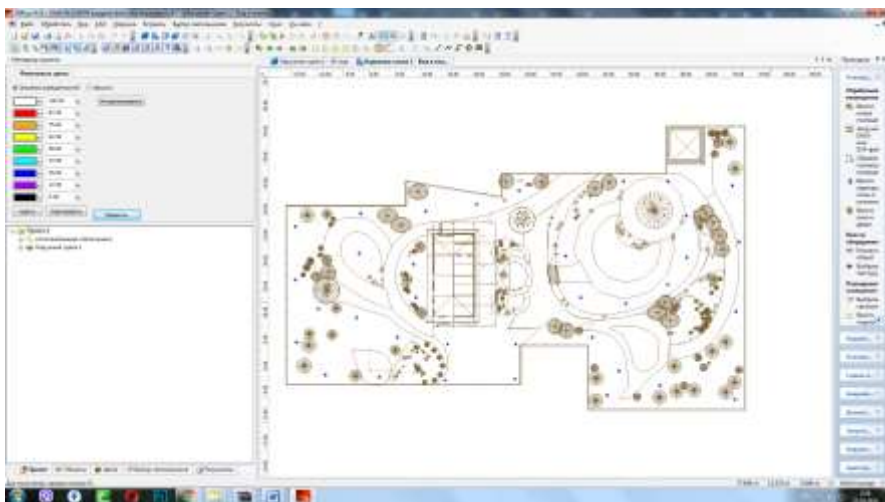


Рис.5.1. Загальний план проекту

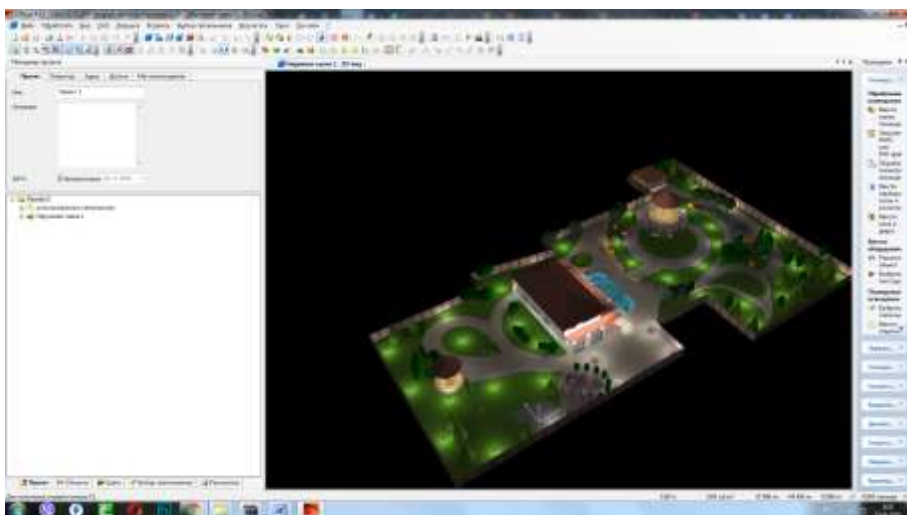


Рис.5.2. Тривимірна модель проекту

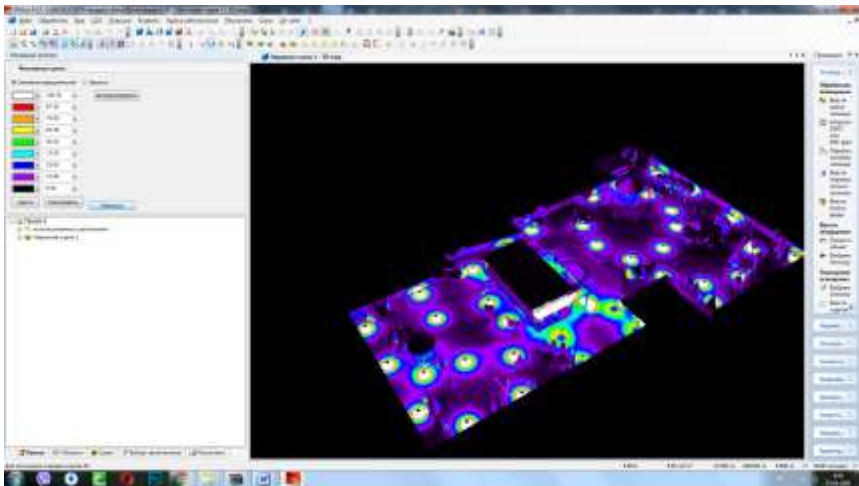


Рис.5.3. Тривимірний проект з фіктивними кольорами

5.3. Контрольні запитання

1. Які норми освітленості художньо-архітектурного освітлення?
2. Які типові джерела світла використовують для художньо-архітектурного освітлення?
3. Які типи розміщення світильників художньо-архітектурного освітлення?
4. Які типи КСС використовують художньо-архітектурного освітлення?
5. Які характеристики повинен містити проект освітлення художньо-архітектурного освітлення?

Перелік літератури

1. Державні будівельні норми В.2.5-28.2006. М.: Київ, 2006. 83 с.
2. DIALux tutorials. URL: <https://www.dialux.com/en-GB/academy>
3. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. М. : Знак, 2006. 972 с.