



ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШКОЛИ ПІД ЧАС БЛЕКАУТУ З ВИКОРИСТАННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ: МАТЕМАТИЧНІ РОЗРАХУНКИ

Роботу виконала:

Матушевська Дар'я Олександрівна, 9-А клас, Комунальний заклад Київської обласної ради «Фастівський обласний ліцей», місто Фастів Київської області

Науковий керівник:

Грегуль Олександра Володимирівна, учитель математики та інформатики КЗ КОР «Фастівський обласний ліцей»

Мета дослідження: створення, аналіз та математичні розрахунки математичної моделі енергозабезпечення закладу освіти електроенергією з використанням альтернативного джерела енергії – сонця.

Об'єкт дослідження: математичні розрахунки енергозабезпечення закладу освіти з використанням альтернативного джерела енергії.

Предмет дослідження: математична модель сонячної електростанції для закладу освіти.

Методи дослідження: теоретичні методи (вивчення та аналіз даного питання в науковій літературі) та практичні методи (вимірювання, порівняння, моделювання, аналіз та узагальнення).

Задачі наукового дослідження:

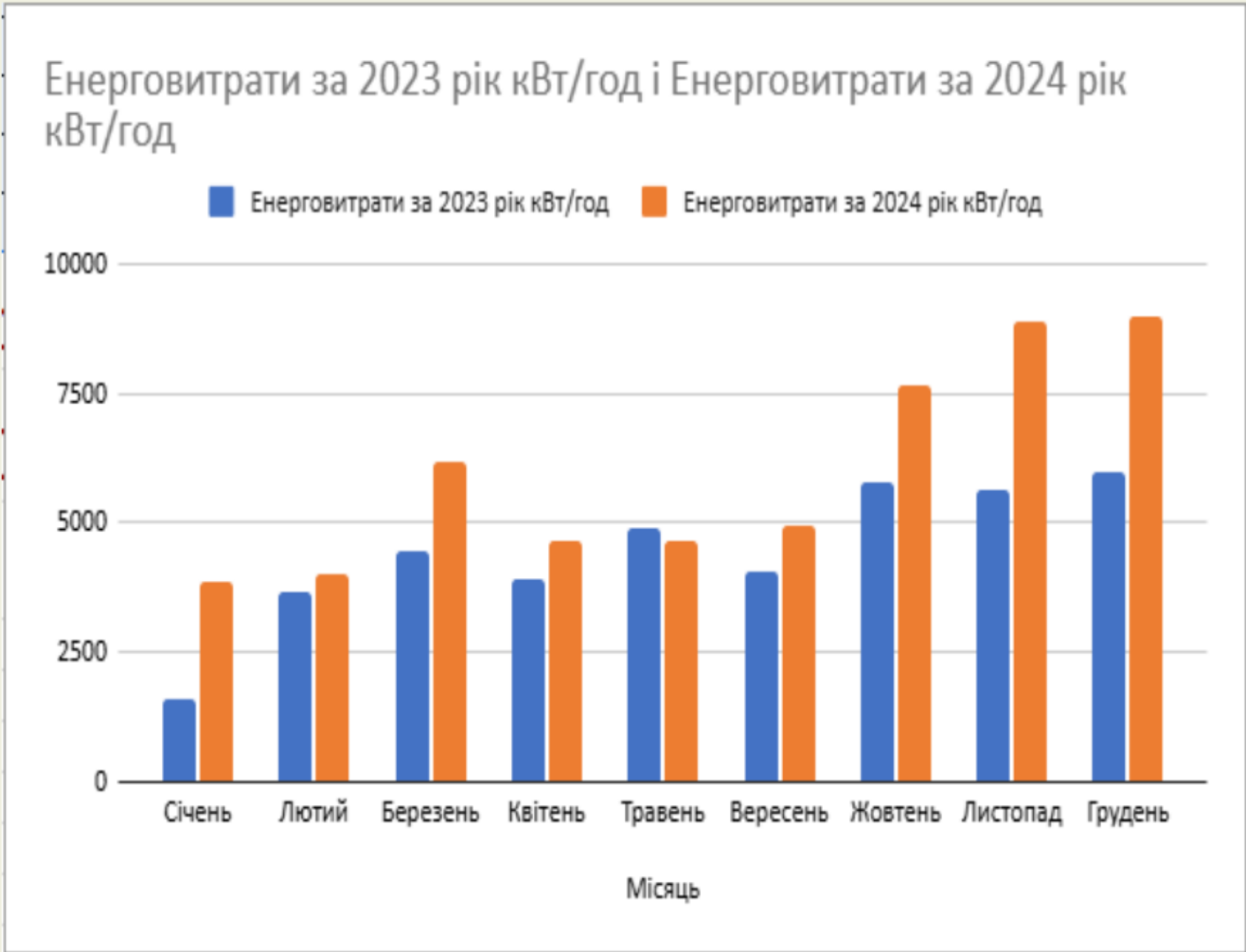
- дізнатися з інформаційних джерел про прикладну математику, модель та моделювання як метод розв'язання прикладних задач;
- дослідити сонячні електростанції, їх види, основні характеристики, способи встановлення та вартість;
- розглянути різні варіанти встановлення сонячної електростанції для закладу освіти, визначити найбільш раціональний;
- розрахувати площу поверхні для встановлення сонячної електростанції, її потужність на основі потужності споживання електроенергії закладом освіти;
- змодельовати майбутню сонячну електростанцію на даху закладу, використовуючи відповідне програмне середовище;
- провести статистичний аналіз витрат.



Дослідження сонячних електростанцій та їх видів



Діаграма витрат електроенергії



Розрахунок середнього значення

Книга1 .xlsx			
Файл Змінити Вигляд Вставити Формат Дані Інструменти Д			
100% грн. % .0. .00 123 За ум... ▾			
B11:C11 fx =AVERAGE(B2:C10)			
	A	B	C
1	Місяць	Енерговитрати за 2023 рік кВт/год	Енерговитрати за 2024 рік кВт/год
2	Січень	1610	3840
3	Лютий	3662	3989
4	Березень	4460	6165
5	Квітень	3907	4627
6	Травень	4880	4651
7	Вересень	4047	4967
8	Жовтень	5790	7671
9	Листопад	5628	8896
10	Грудень	6001	9000
11	Середнє значення за місяць кВт/год	5210,611111	
12	Середнє значення за день кВт/год	173,687037	

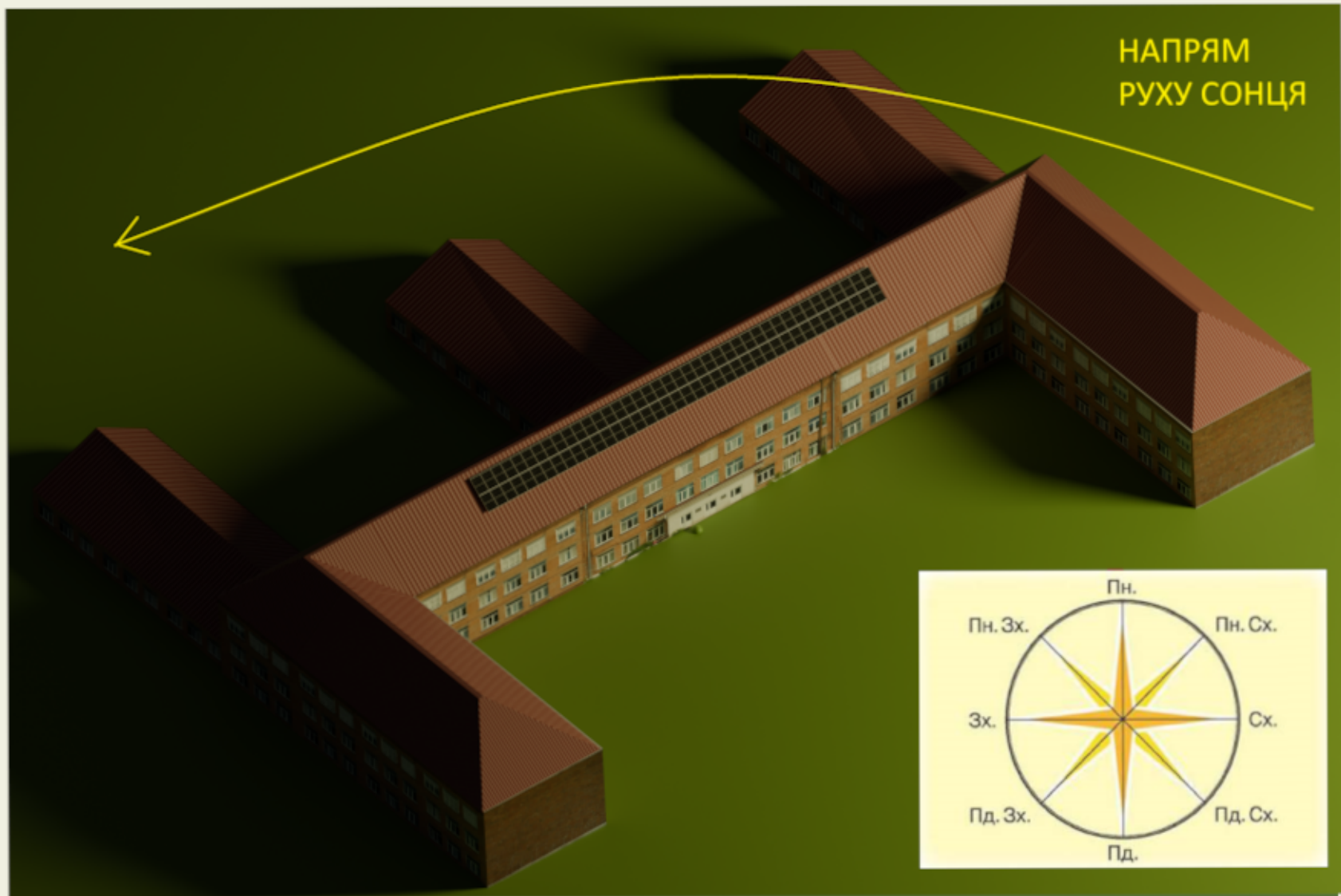
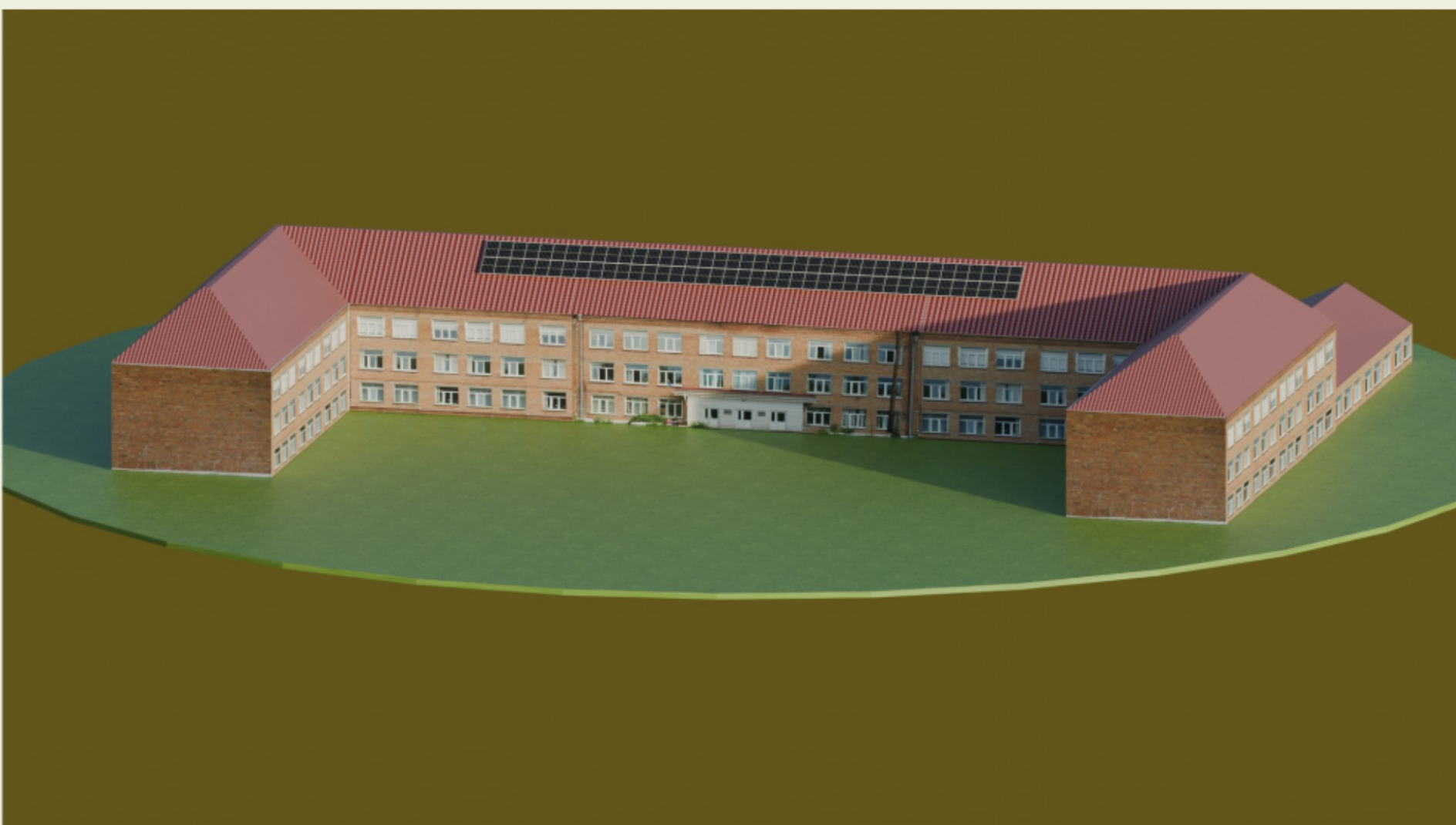
Порівняння характеристик сонячних панелей

	Longi Solar LR5-54НТН-435М	
Параметр	Монокристалічна	Полікристалічна
Потужність	435 Вт	30 Вт
ККД (ефективність)	~22%	~15%
Розмір	1,722×1,134×0,03 м	0,65×0,35×0,025 м
Тривалість служби	25-30 років	10-15 років
Гарантія	12-15 років	5 років
Генерує енергії в день	2175 Вт	150 Вт

Висновки:

За допомогою низки обчислень було доведено можливість школи забезпечити власну енергетичну незалежність під час блекаутів та знайдено шлях її вирішення, фінальним етапом якого стала модель сонячної електростанції на даху будівлі закладу освіти

3D-модель сонячної електростанції



Порівняння витрат

	Longi Solar LR5-54НТН-435М	CL-SM30P
Характеристика	(монокристалічні)	(полікристалічні)
Тип панелі	Монокристалічні	Полікристалічні
Потужність однієї панелі	435 Вт	30 Вт
Кількість панелей	80	1158
Площа для встановлення	156,24 м²	263,445 м²
Вартість панелей	360960 грн	1331700 грн
Вартість системи з монтажем	90240 грн	332925 грн
Ефективність панелей (ККД)	~22%	~15%
Термін служби (роки)	25-30	10-15
Деградація ефективності	~0,5%/рік	~0,7%/рік
Гарантія	12-15 років	5 років
Кінцева вартість проєкту	451200 грн	1664625 грн

Результати дослідження:

- Проведено математичні розрахунки площі однієї сонячної панелі та площі даху для встановлення необхідної кількості панелей.
- Здійснено аналіз та порівняння витрат для здійснення проєкту, використовуючи сонячні панелі різних типів..
- Створено 3D-модель школи та сонячної електростанції.