

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНСОЛЯЦІЇ ВИКОНАНИХ ВІДЧИЗНЯНИМИ ТА ЗАКОРДОННИМИ АВТОРАМИ

Метою роботи є дослідження інсоляції квартир житлових будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава та розроблення способів приведення тривалості інсоляції в розрахункових кімнатах до вимог норм.

Задачі дослідження:

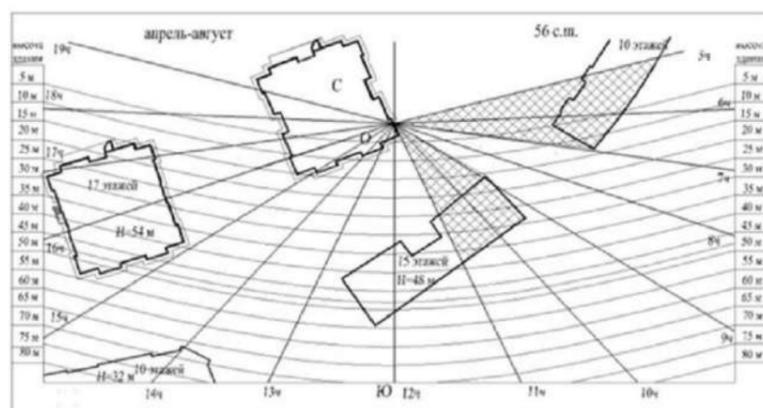
- Визначити тривалість інсоляції квартир будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава та виконати аналіз стану виконання норм;
- Запропонувати способи, які дозволяють привести тривалість інсоляції кімнат будинку по вул. Героїв України 6-а до існуючих норм.

Об'єкт дослідження: розрахункові кімнати будинку по вул. Героїв України 6-а.

Методи дослідження: використання інсоляційної лінійки.

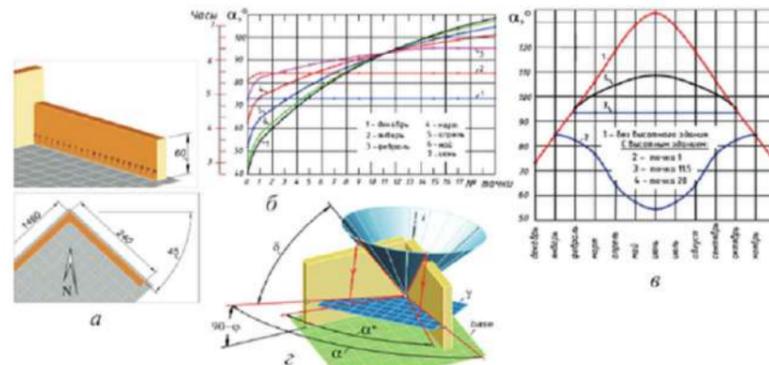
Схема загасання температурних коливань в огорожувальній конструкції

Кречко, Ю.В. займався удосконаленням методики розрахунку тривалості інсоляції



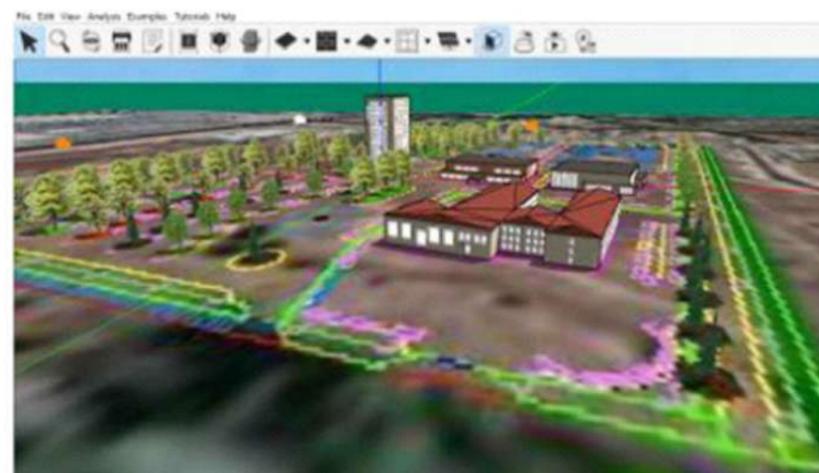
Визначення тривалості інсоляції

Хейфец, А.Л. дослідив особливості інсоляції на стінах кутової будівлі



Особливості інсоляції на стінах кутової будівлі

Гриценко С.Ю. займався розробкою 3D-моделей території з розміщеними на ній з будівлями для аналізу інсоляції.

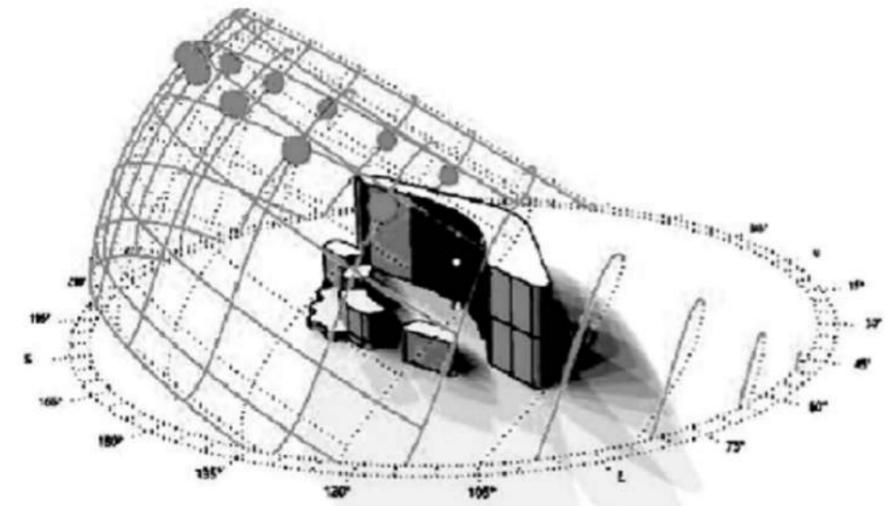


ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1

1. Аналіз джерел наведених вище показав, що питання інсоляції приміщень та територій займають провідне місце у забезпеченні комфортних умов проживання. Тому аналіз інсоляційного режиму кімнат житлових будинків є актуальною задачею

2. Застосування інсоляційних лінійок для визначення тривалості інсоляції є найбільш простим методом.

Івантов А.І. досліджував відображене сонячне випромінювання від будівель.



ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1

1. Аналіз джерел показав, що інсоляції приміщень та територій грає значну роль у забезпеченні комфортних умов проживання. Тому аналіз тривалості інсоляції приміщень будівель, що проектуються є актуальною задачею.

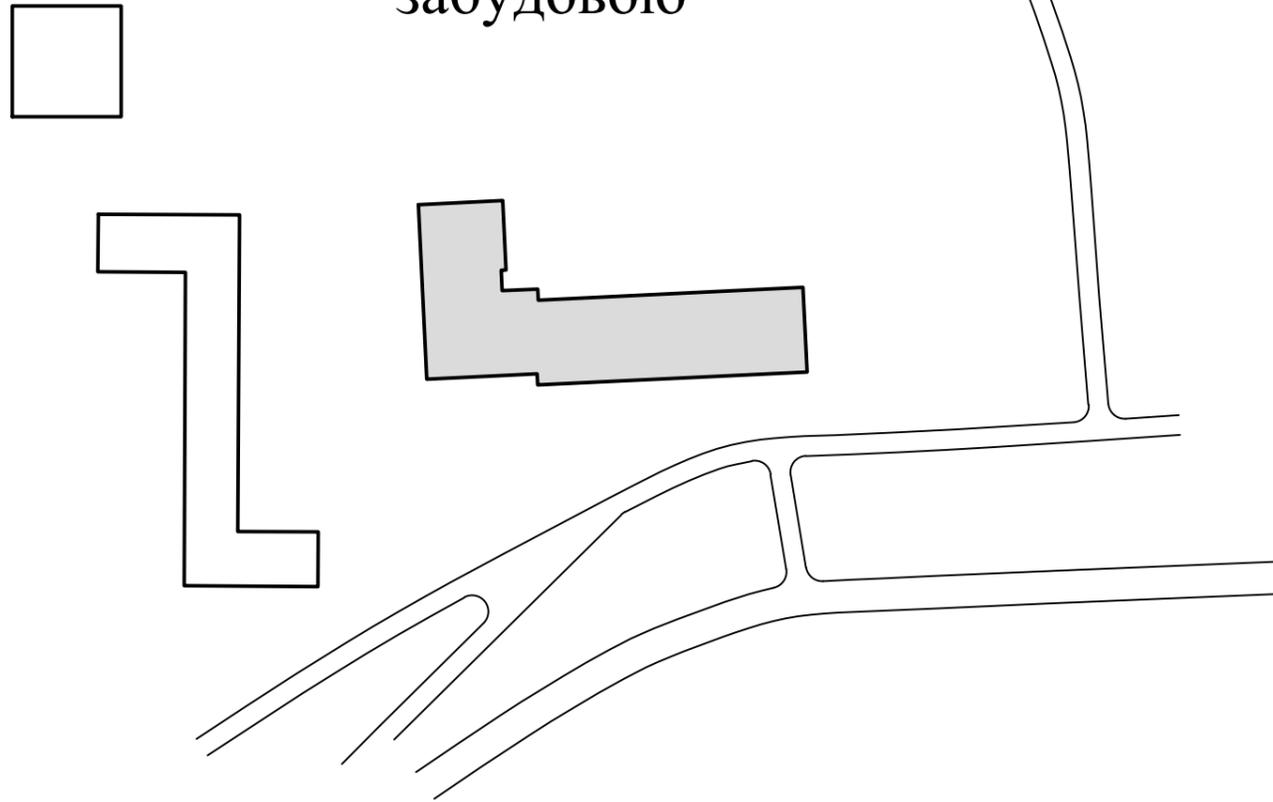
2. При розрахунках тривалості інсоляції приміщень та територій зазвичай застосовуються сонячні карти або інсоляційні лінійки.

3. Застосування інсоляційних лінійок є менш складним та затратним у часі.

						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркуши
Розробив	Юрій О.І.					МР	1	14
Керував	Юрій О.І.							
Консультант	Юрій О.І.							
Н. контроль	Юрій О.І.					Результати досліджень Кречко, Ю.В., Хейфец, А.Л., Гриценко С.Ю., Івантов А.І.		НУПІ ім. Юрія Кодратюка
Зав. кафедр	Семко О.В.							Кафедра БраЦ

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А У М. ПОЛТАВА

Житловий будинок з прилеглою забудовою



Розташування квартир житлового будинку



Планувальне рішення будівлі



Розташування кімнат житлового будинку



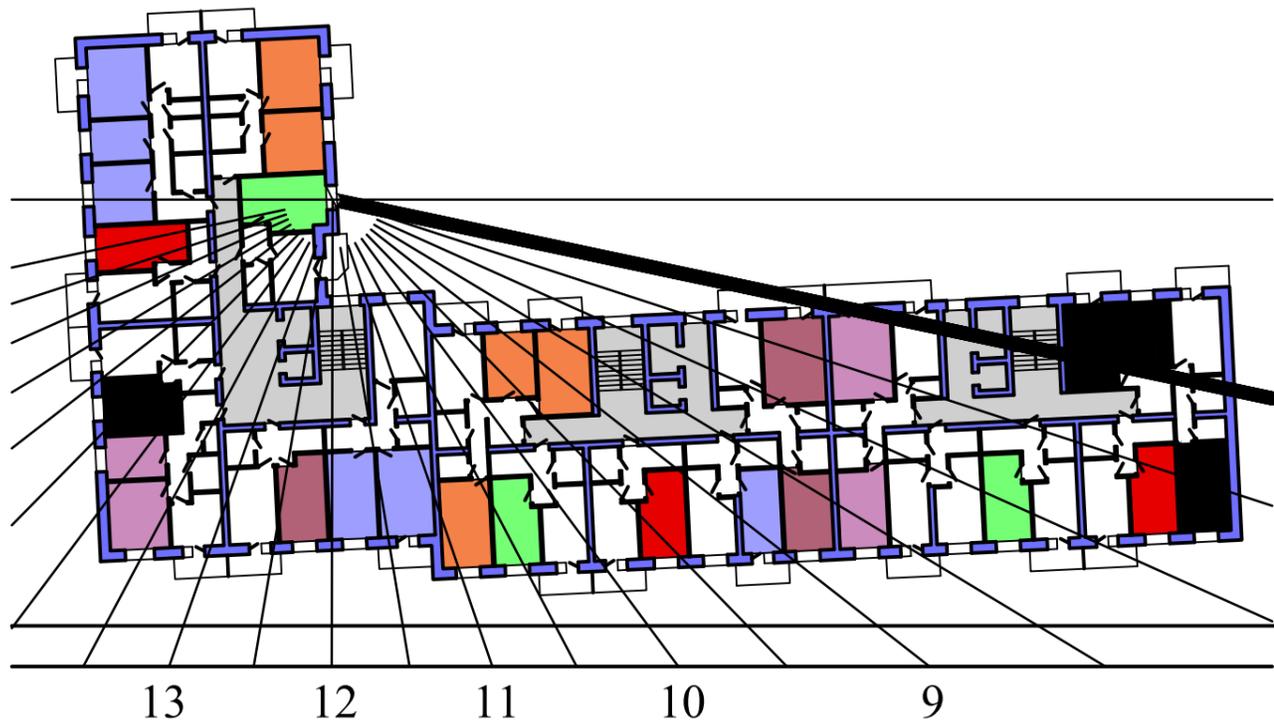
						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНСОЛЯЦІЇ ВИКОНАНИХ ВІДЧИНЯНИМИ ТА ЗАКОРДОННИМИ АВТОРАМИ		
Розробив	Зайчук С.А.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Керував	Юрій О.І.					МР	2	
Консультант	Юрій О.І.					Житловий будинок з прилеглою забудовою. Планувальне рішення будівлі. Розташування квартир та кімнат житлового будинку.		
Н. контроль	Юрій О.І.					НУПІ ім. Юрія Кодратюка		
Зав. кафедр	Семько О.В.					Кафедра БраЦІ		

Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

Кімнати №1, №2, №3, №4, №5, №6

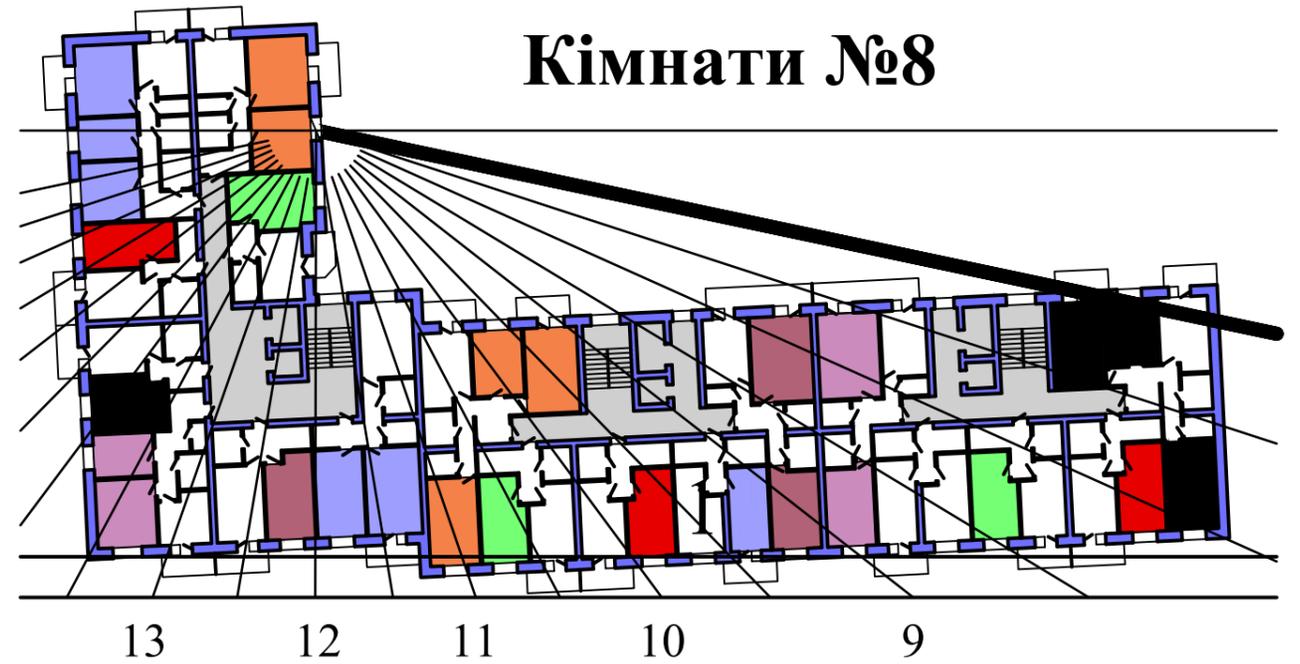
Вікна кімнат №1, №2, №3, №4, №5, №6 спрямовані у напрямку на північ. У дні рівнодення сонце сходить у 6 годин, а заходить у 18 годин. Тривалість інсоляції враховується у період від 7 годин до 17 годин. Тому інсоляція у вікнах цих квартир не відбувається.

Кімнати №7



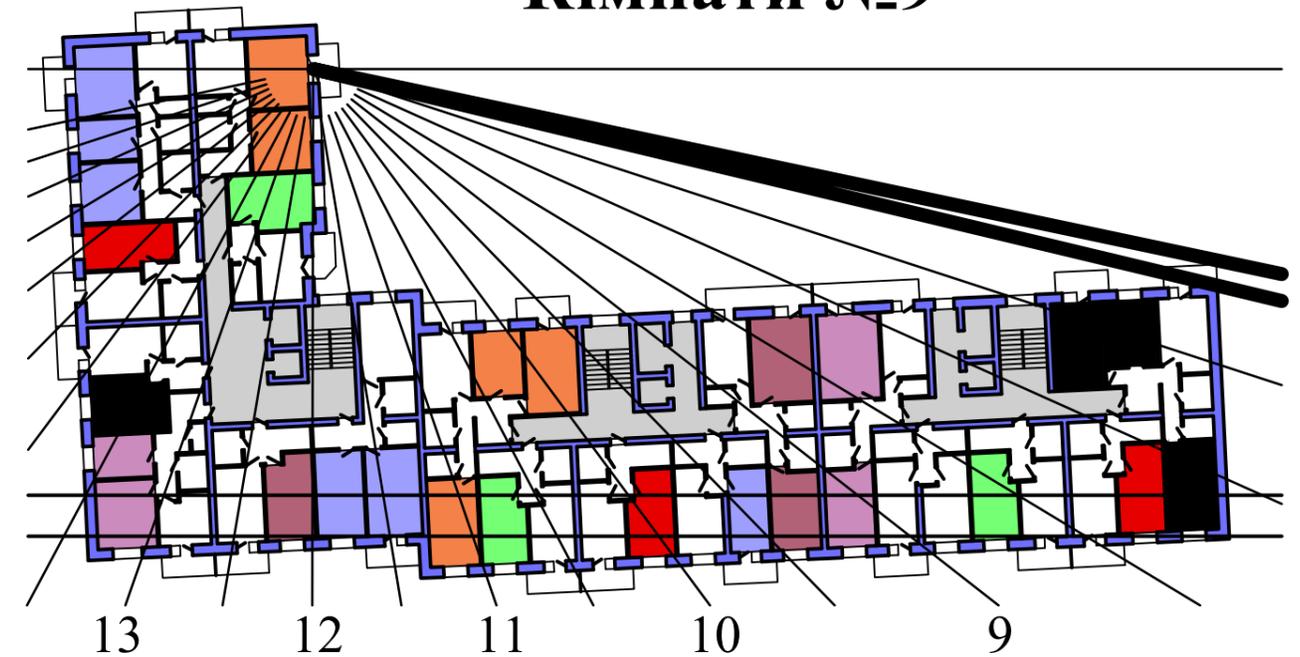
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
7	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №8



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
8	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №9

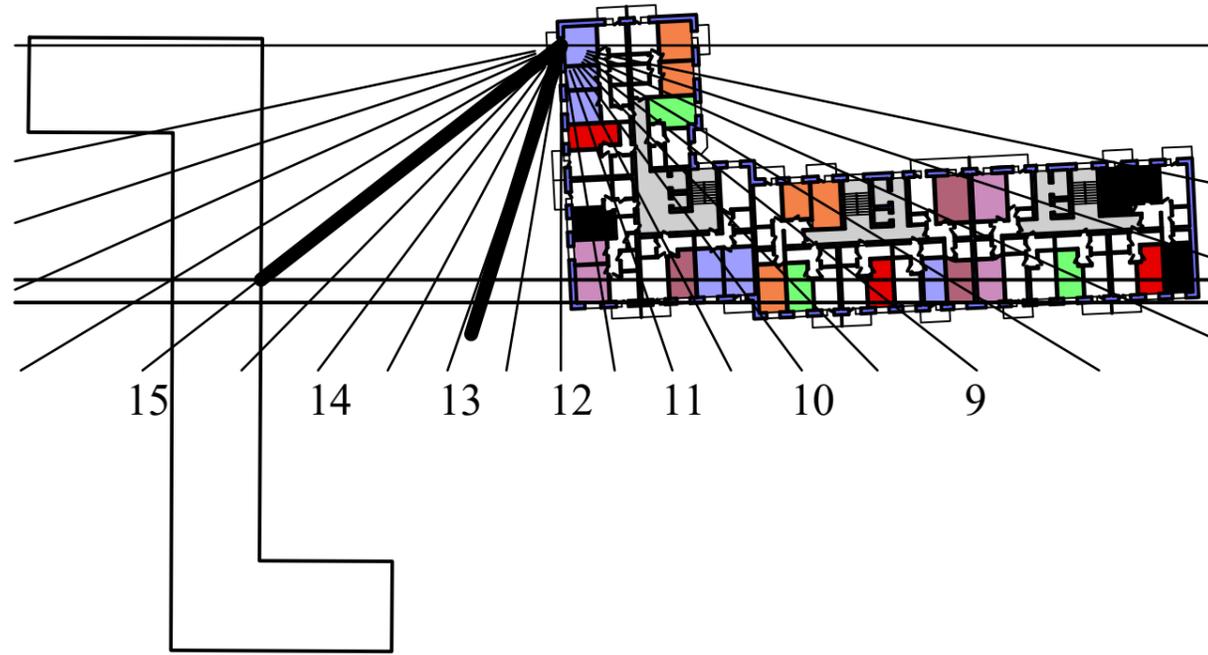


№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
9	7 ⁰⁰	7 ⁰⁸	0 ⁰⁸	Не виконуються

601-БП.11393399.МР					
Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Розробник	Зайчук С.А.				
Керівник	Юрчи О.І.				
Консультант	Юрчи О.І.				
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах				МР	3
Н. контроль Зав. кафедрой Сельмо О.В.				НУПІП ім. Юрія Кодратюка Кафедра БраЦ	

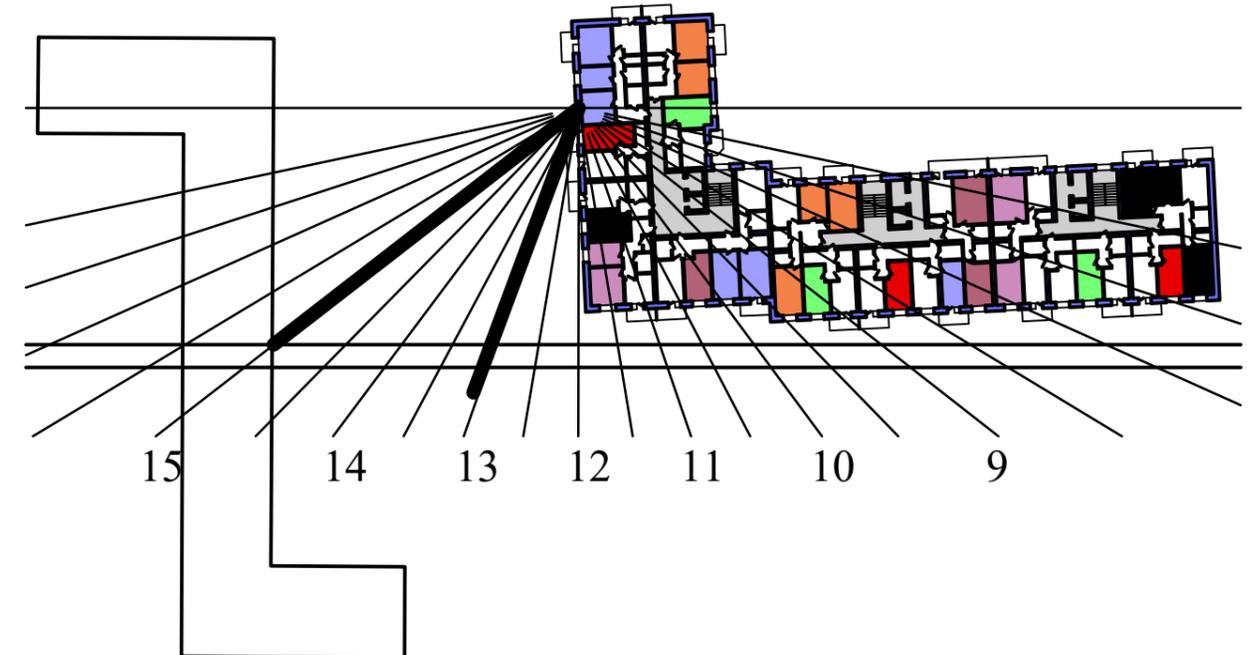
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

Кімнати №10



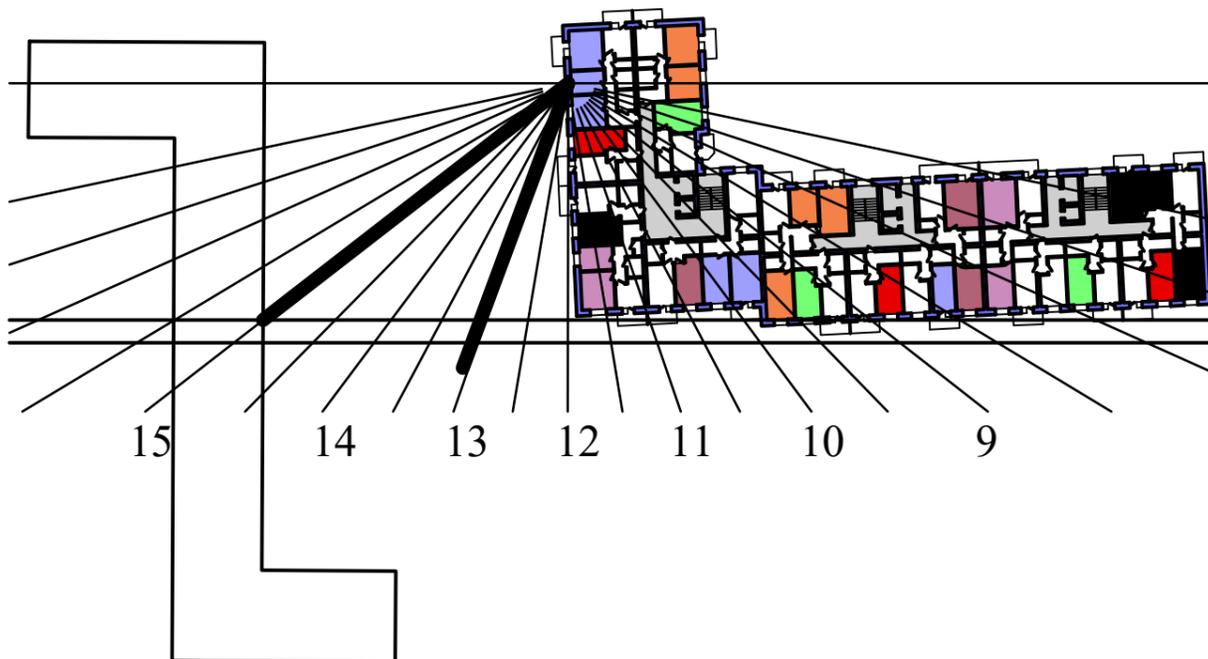
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
10	12 ⁵³	14 ⁵⁹	2 ⁰⁶	Не виконуються

Кімнати №12



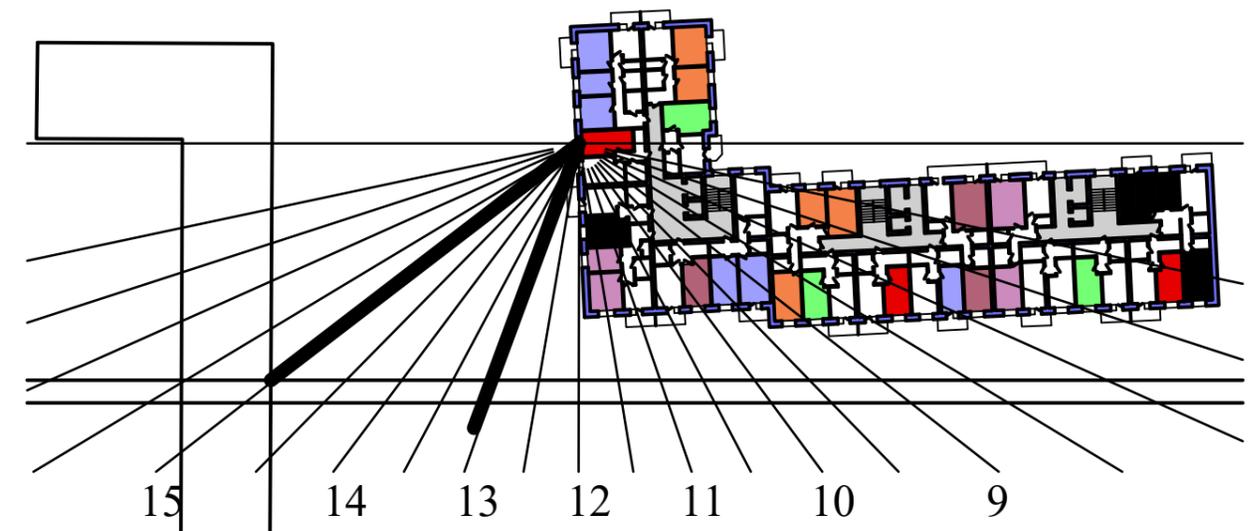
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
12	13 ⁰³	15 ⁰⁰	1 ⁵⁷	Не виконуються

Кімнати №11



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
11	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №13

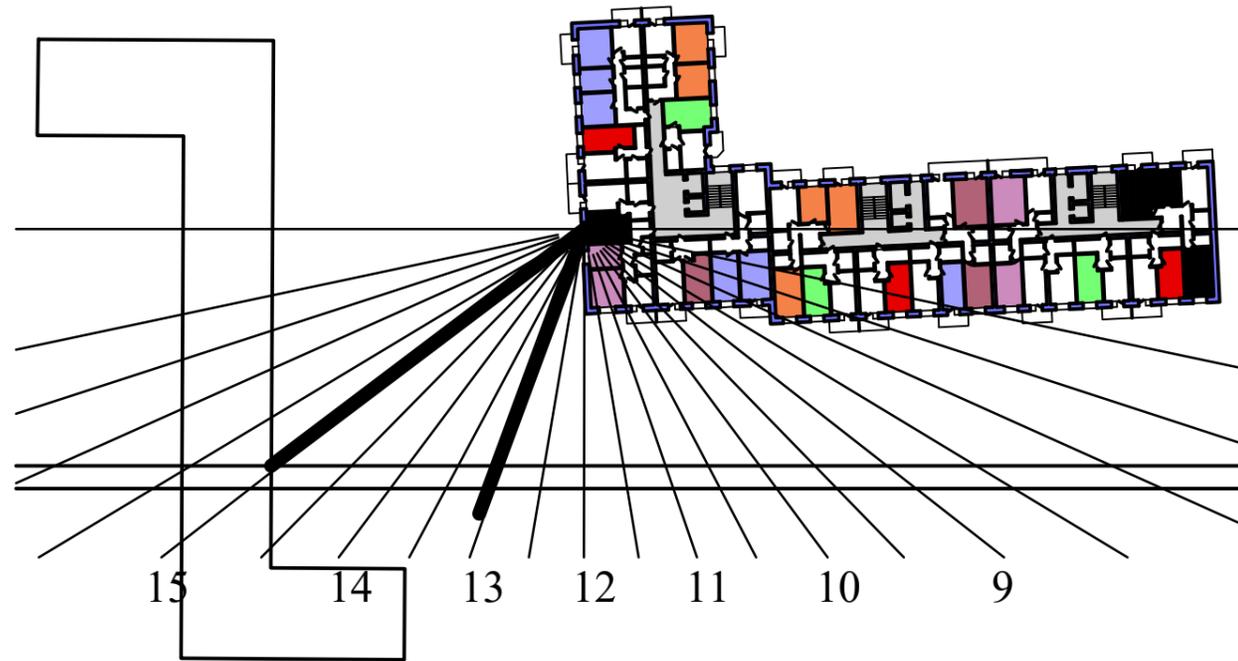


№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
13	13 ⁰³	15 ⁰²	1 ⁵⁹	Не виконуються

601-БП.11393399.МР					
Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Зайчук С.А.				
Керував	Юрчи О.І.				
Консультант	Юрчи О.І.				
Н. контроль	Юрчи О.І.				
Зав. кафедр	Семко О.В.				
АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А У М. ПОЛТАВА				Стадія	Аркуші
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах				МР	4
				НУШП ім. Юрія Кодратюка	
				Кафедра БраЦ	

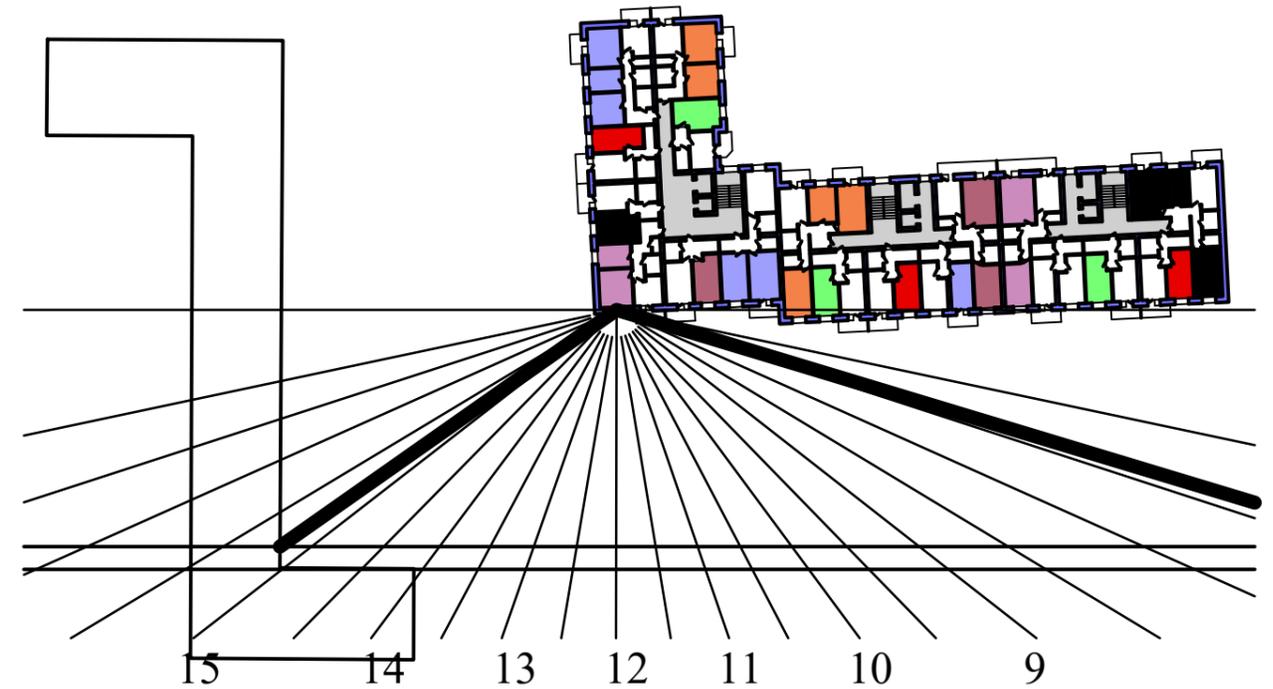
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

Кімнати №14



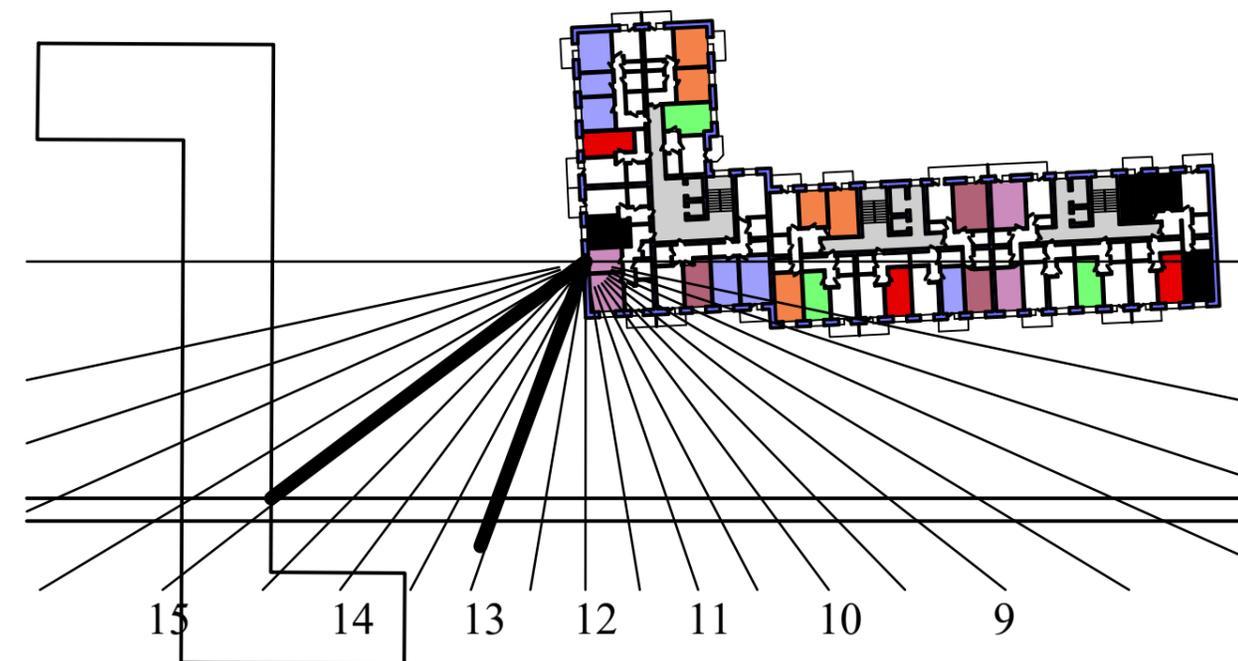
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
14	13 ⁰³	15 ⁰³	2 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №16



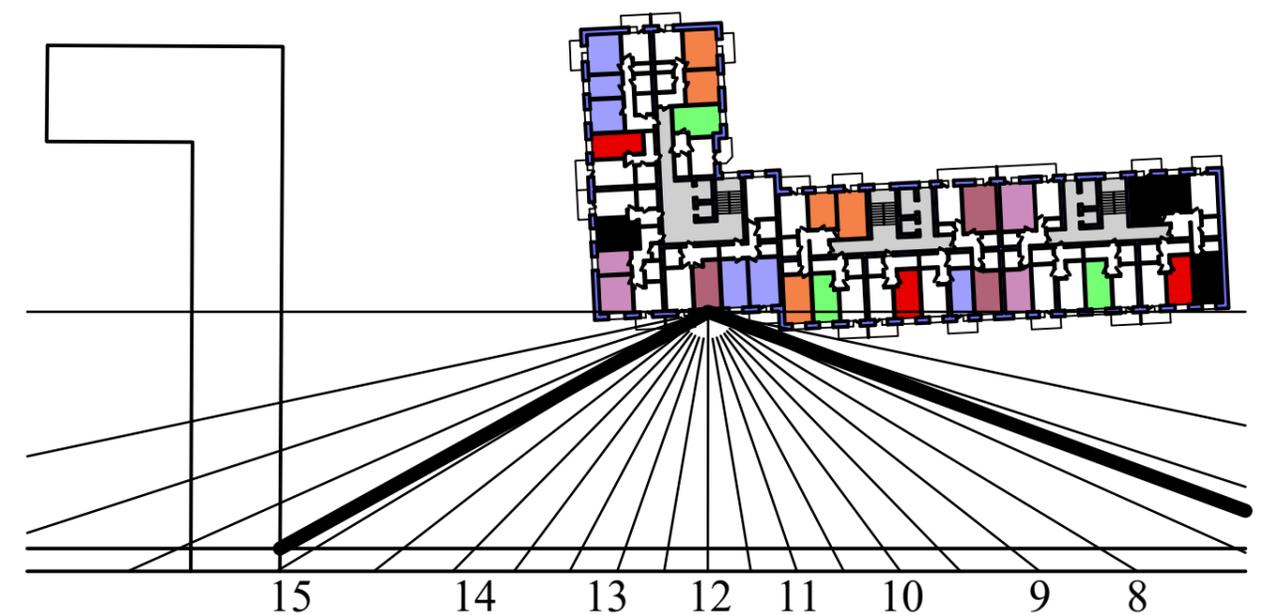
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
12	13 ⁰³	15 ⁰⁰	1 ⁵⁷	Не виконуються

Кімнати №15



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
15	13 ⁰³	15 ⁰⁴	2 ⁰¹	Не виконуються

Кімнати №17

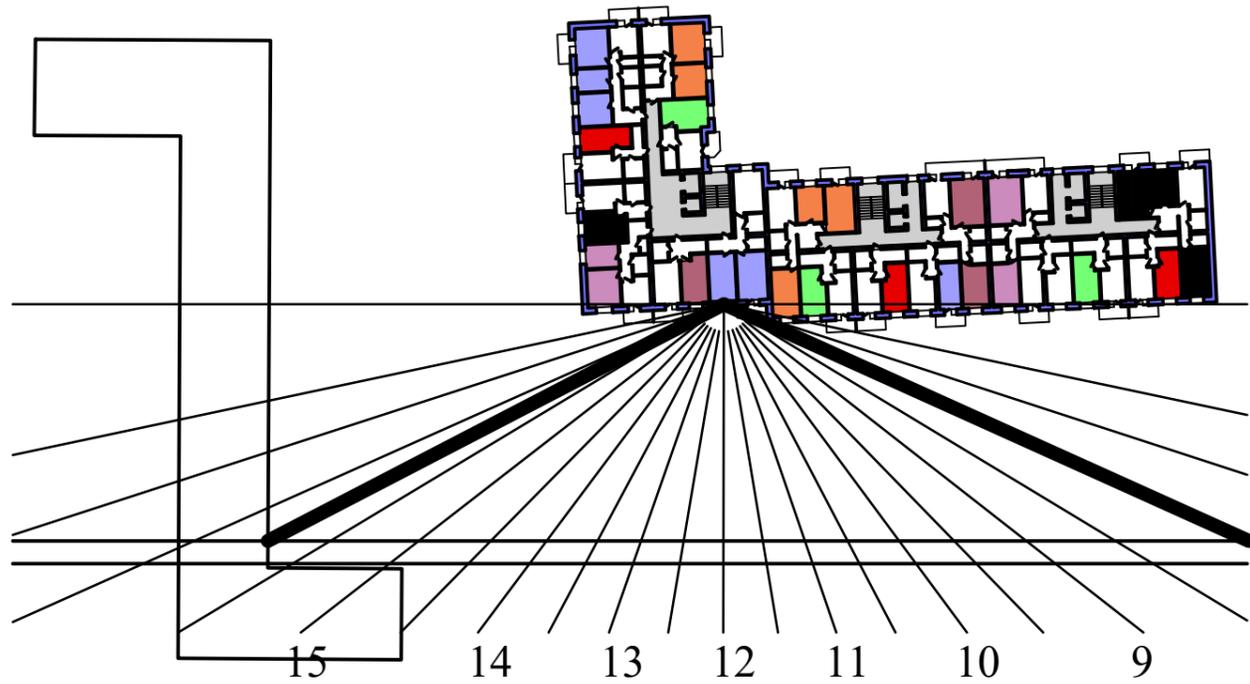


№	Початок	Кінець	Тривалість інсоляції,	Виконання норм
17	7 ⁴³	15 ³⁸	7 ⁵⁵	Виконуються

601-БП.11393399.МР					
Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробник	Зойчук С.А.				
Керівник	Юрчи О.І.				
Консультант	Юрчи О.І.				
Н. контроль	Юрчи О.І.				
Зав. кафедр	Семько О.В.				
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах				Студія	Архус
				МР	5
				НУШП ім. Юрія Кодратюка	
				Кафедра БраЦ	

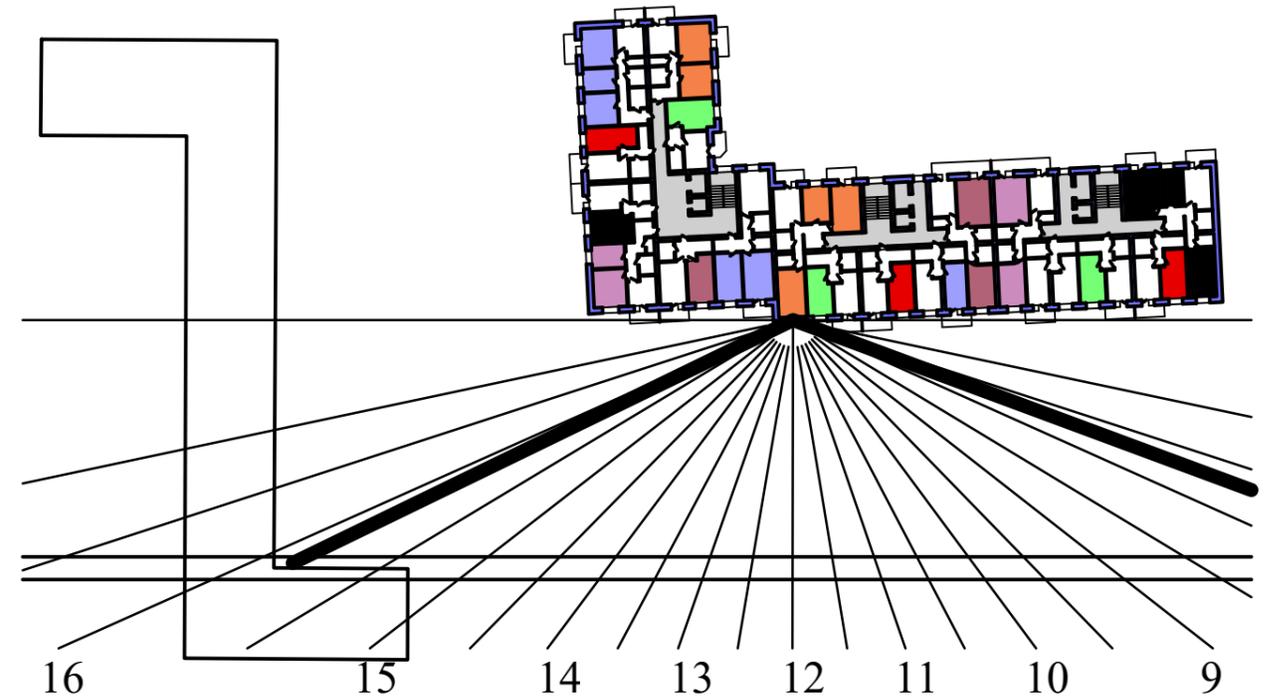
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

Кімнати №18



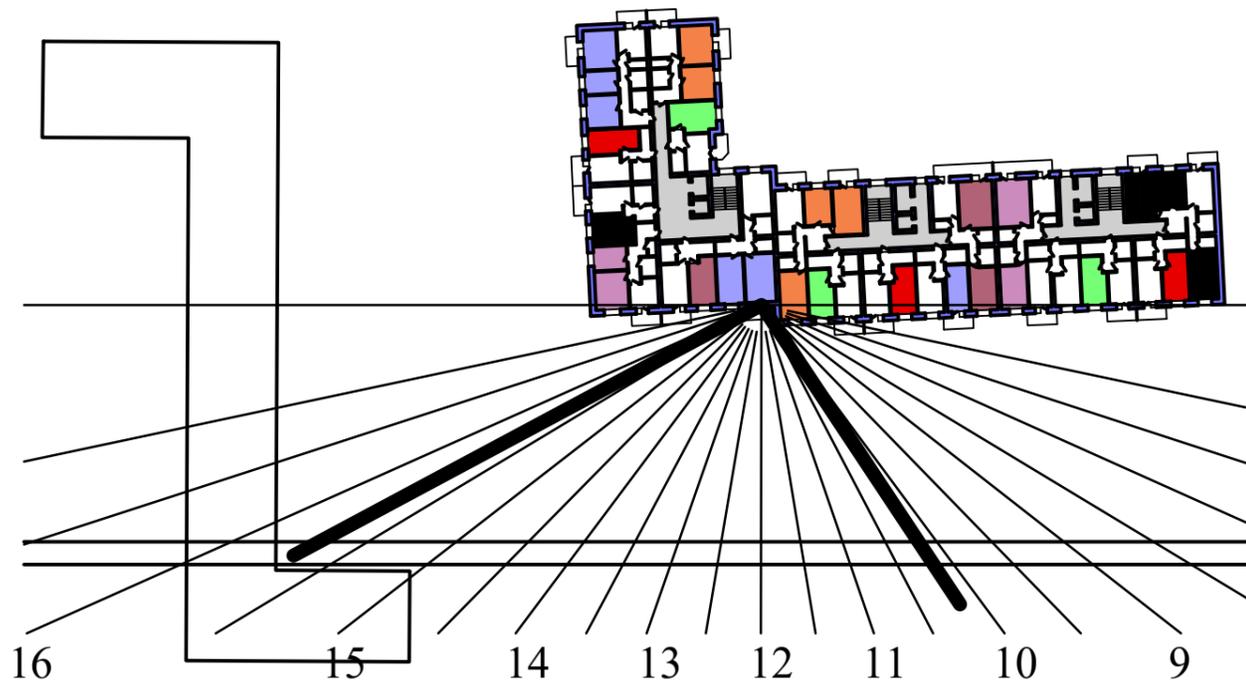
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
18	8 ⁰⁰	15 ⁴⁴	7 ⁴⁴	Виконуються

Кімнати №20



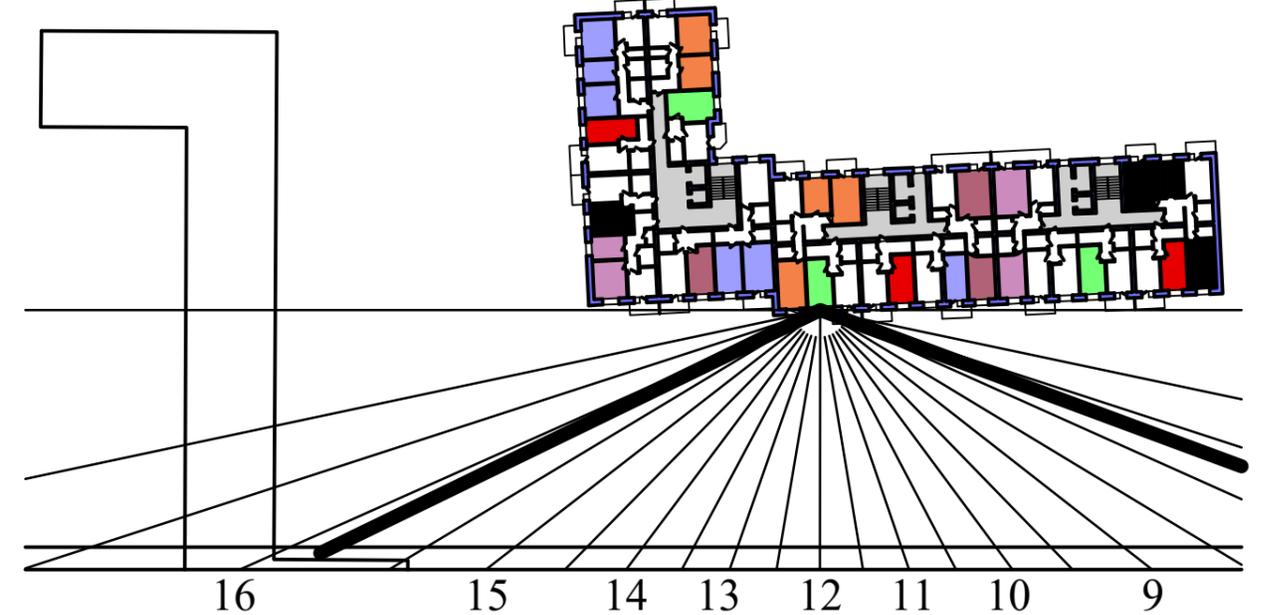
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
20	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №19



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
19	10 ¹¹	15 ⁴¹	5 ³⁰	Виконуються

Кімнати №21

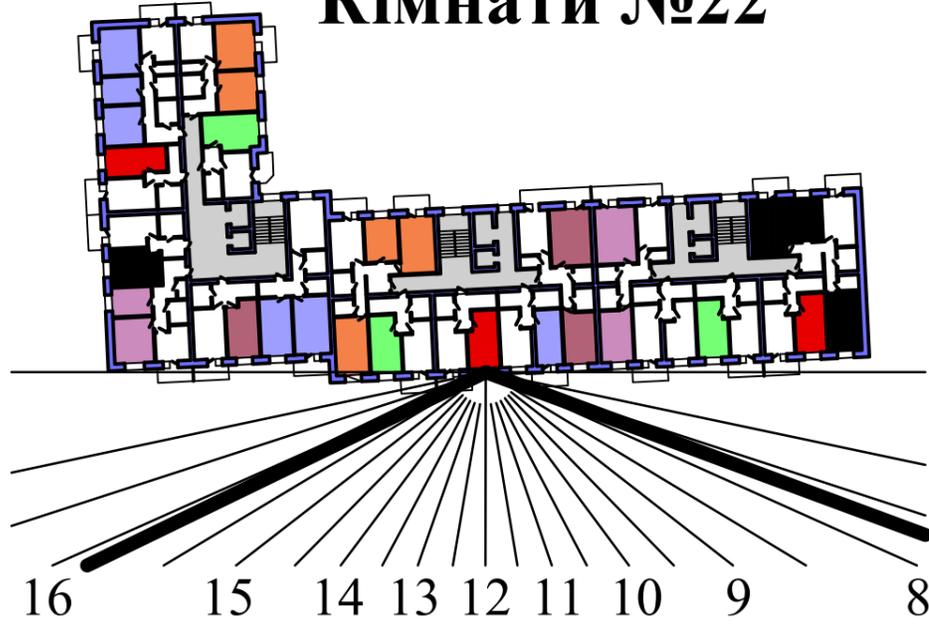


№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
17	7 ⁴³	15 ³⁸	7 ⁵⁵	Виконуються

601-БП.11393399.МР					
Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Зайчук С.А.				
Керувач	Юрчи О.І.				
Консультант	Юрчи О.І.				
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах				Студія	Аркуші
				МР	6
Н.упр. контроль				НУПІП ім. Юрія Кодратюка	
Зав. кафедр				Кафедра БраЦ	
				Семько О.В.	

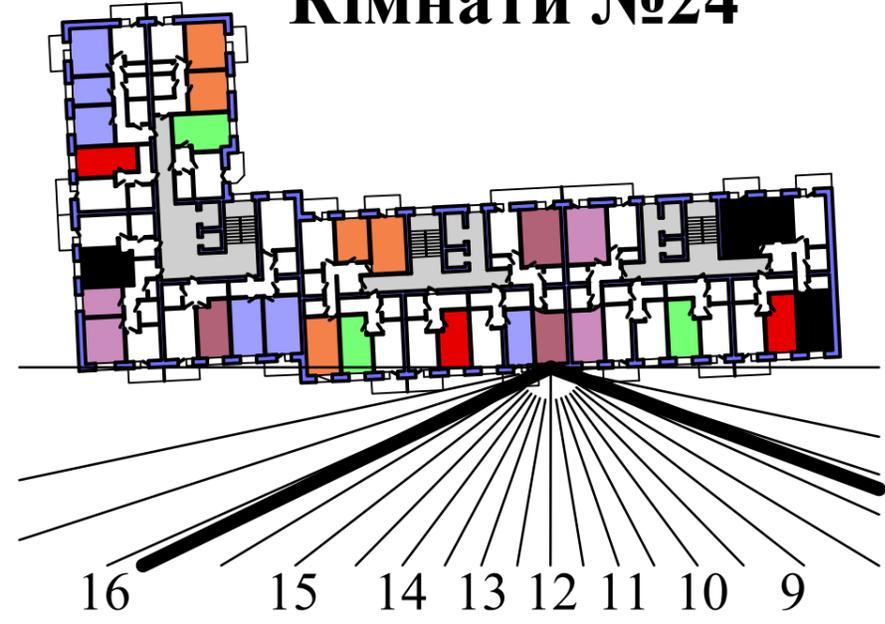
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

Кімнати №22



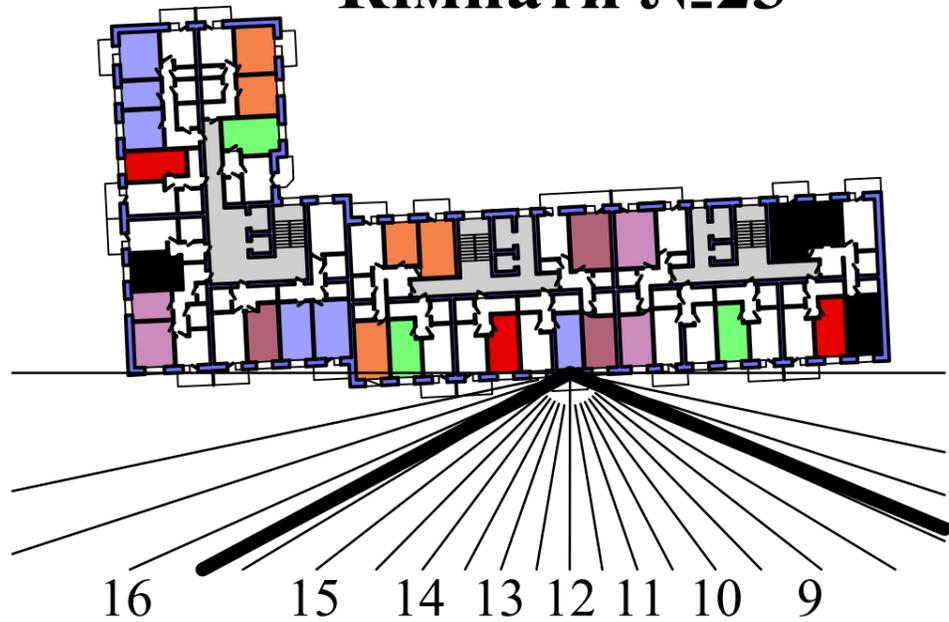
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
22	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №24



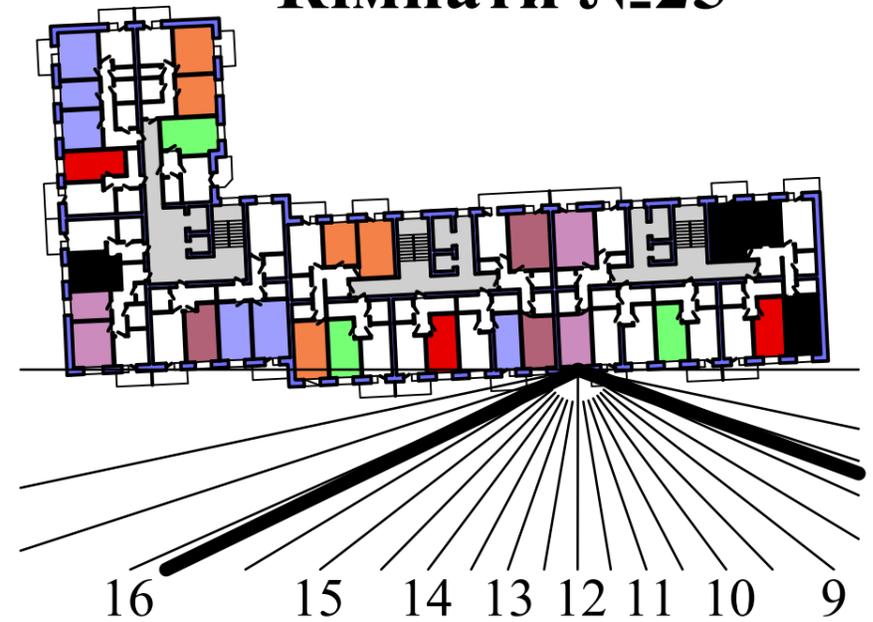
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
24	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №23



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
23	7 ⁵³	15 ⁴¹	7 ⁴⁸	Виконуються

Кімнати №25

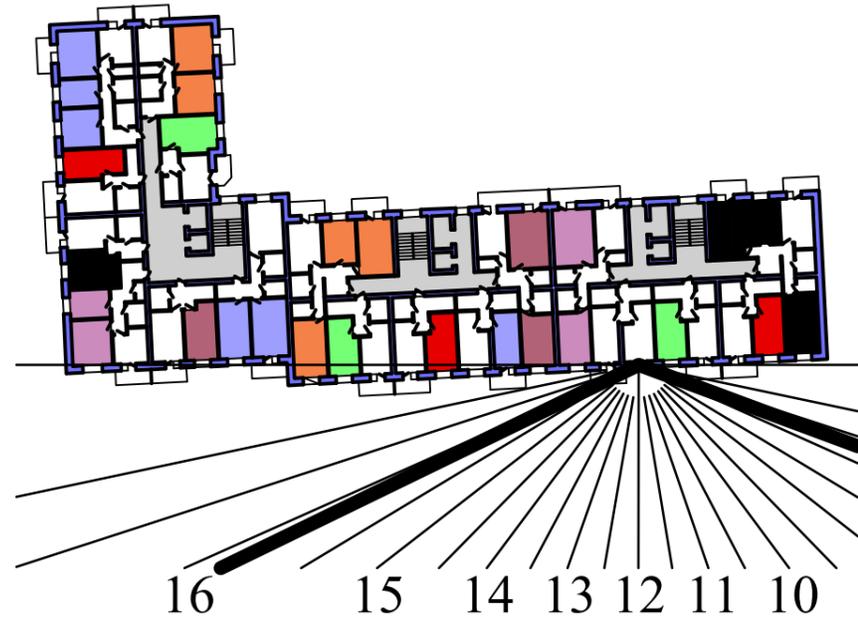


№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
25	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А У М. ПОЛТАВА		
Розробив	Зайчук С.А.					Стадія	Аркуш	Аркуши
Керує	Юрчи О.І.					МР	7	
Консультації	Юрчи О.І.					Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах		
Н. контроль	Юрчи О.І.					НУПІП ім. Юрія Кодратюка		
Зав. кафедр	Семко О.В.					Кафедра БраЦ		

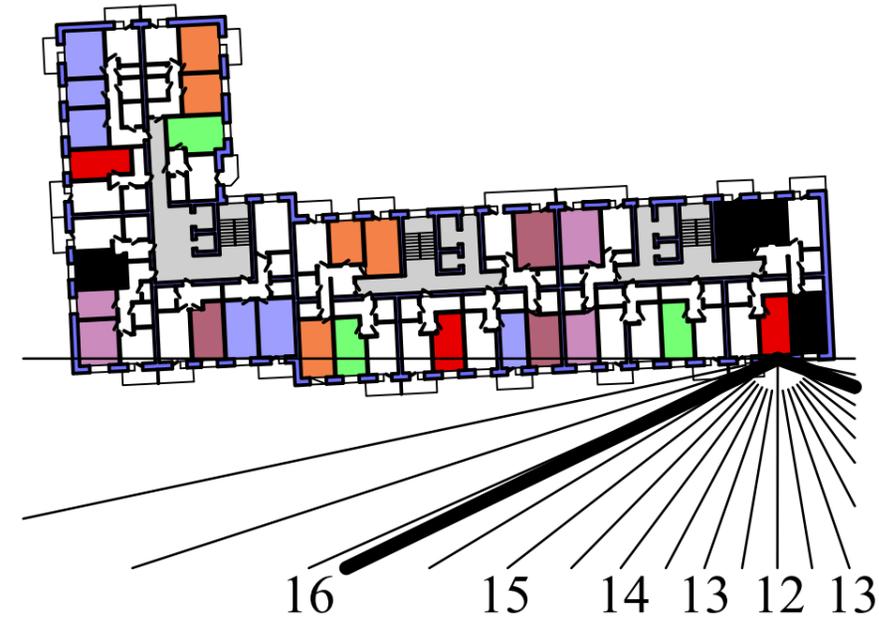
Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

Кімнати №26



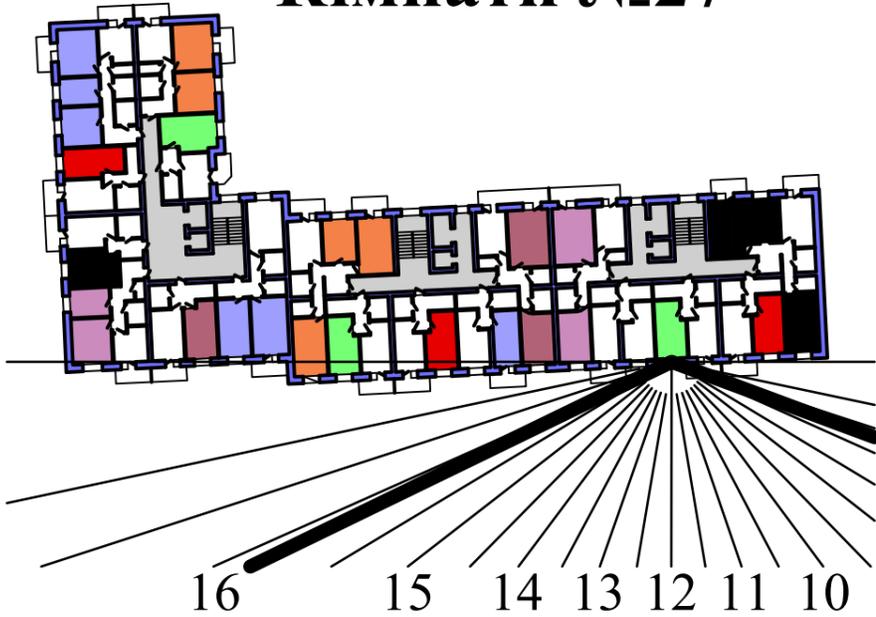
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
26	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №28



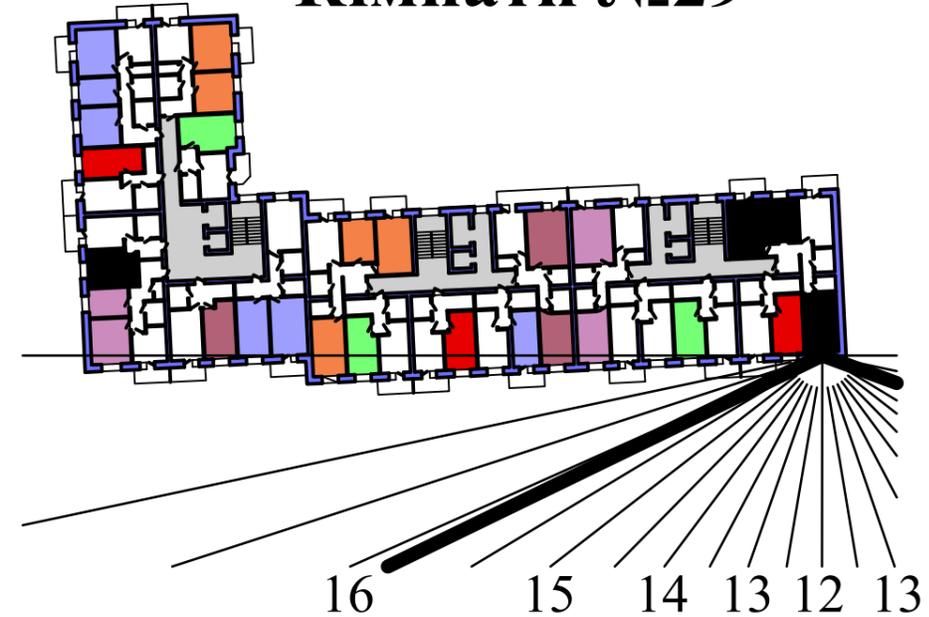
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
28	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №27



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
27	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №29



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
29	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

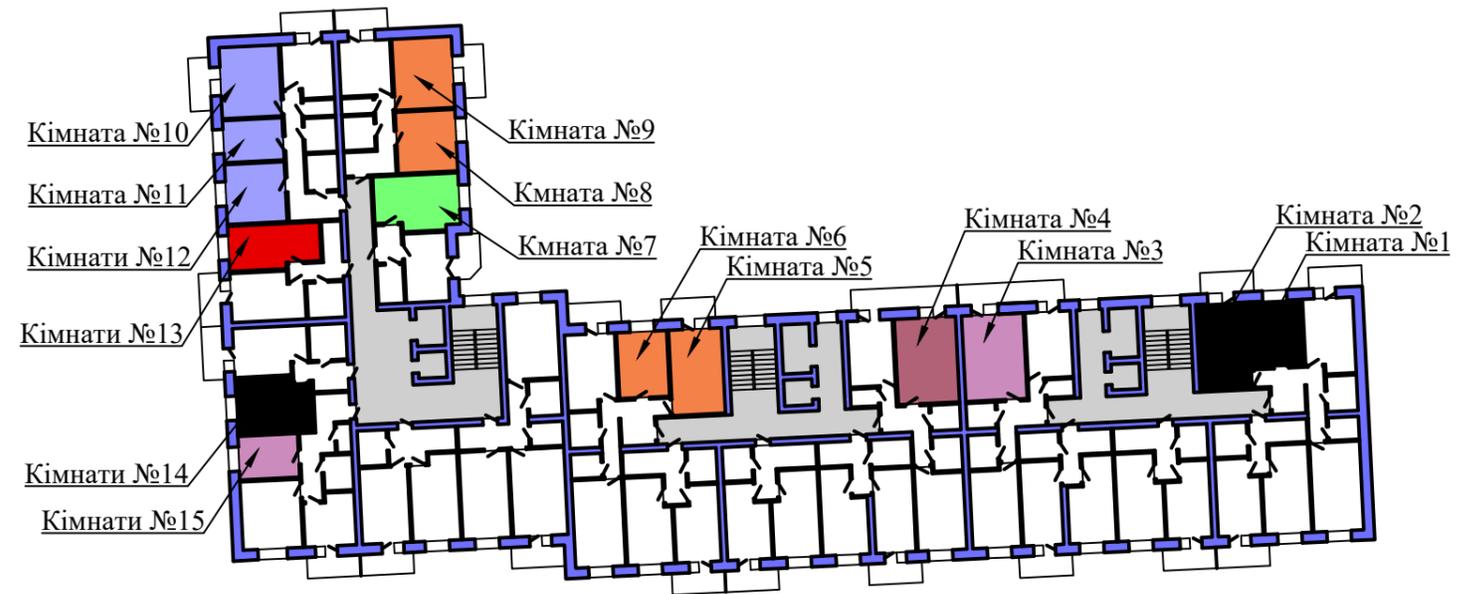
						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А У М. ПОЛТАВА		
Розробив	Зайчук С.А.					Стадія	Аркуш	Аркуши
Керує	Юрчи О.І.					МР	8	
Консультації	Юрчи О.І.					Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах		
Н. контроль	Юрчи О.І.					НУПІП ім. Юрія Кодратюка		
Зав. кафедр	Семько О.В.					Кафедра БраЦ		

Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

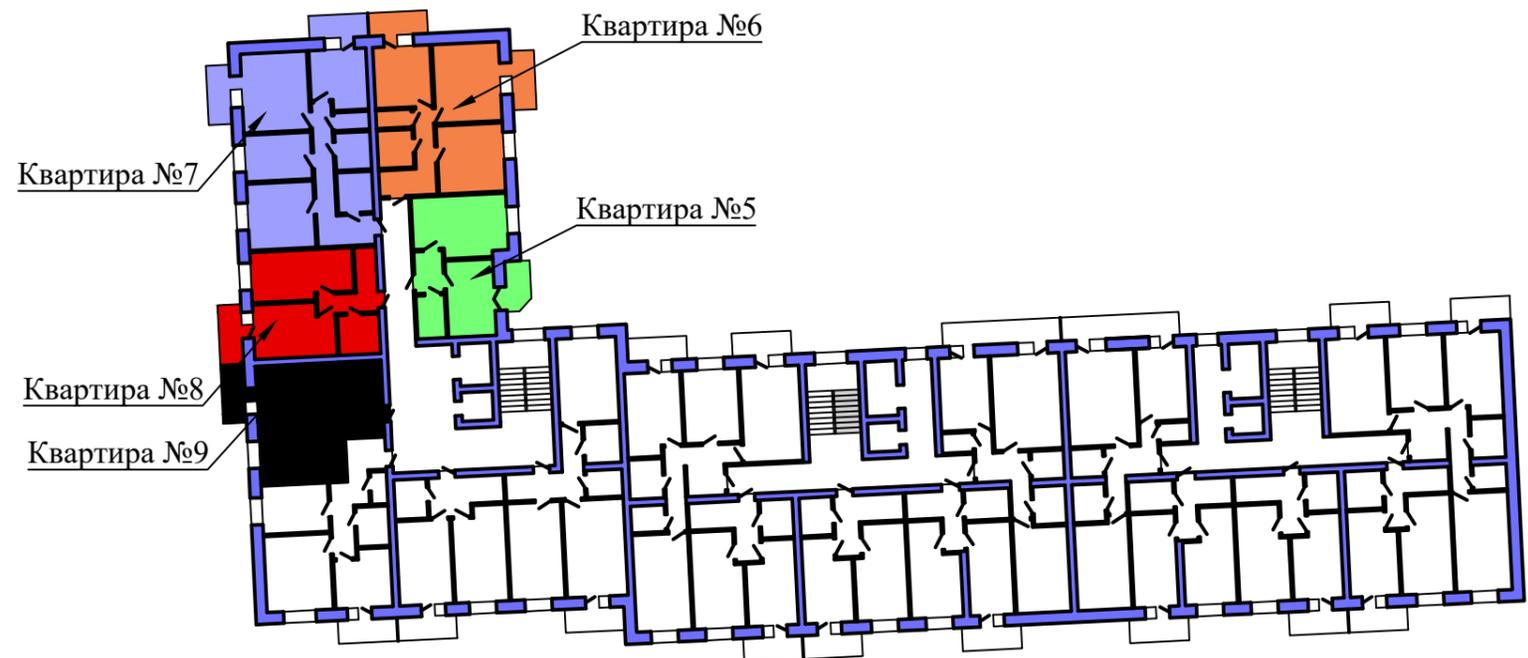
Загальні результати розрахунку тривалості інсоляції

№ кімнати	№ квартири	Тривалість інсоляції, год.	Виконання норм в кімнаті	Виконання норм в квартирі
1	1	0 ⁰⁰	ні	так
2		0 ⁰⁰	ні	
29		8 ⁰⁸	так	
3	2	0 ⁰⁰	ні	так
25		8 ⁰⁸	так	
4	3	0 ⁰⁰	ні	так
24		8 ⁰⁸	так	
5	4	0 ⁰⁰	ні	так
6		0 ⁰⁰	ні	
20		8 ⁰⁸	так	
7	5	0 ⁰⁰	ні	ні
8	6	0 ⁰⁰	ні	ні
9		0 ⁰⁹	ні	
10	7	2 ⁰⁶	ні	ні
11		1 ⁵⁷	ні	
12		1 ⁵⁷	ні	
13	8	1 ⁵⁹	ні	ні
14	9	2 ⁰⁰	ні	ні
15	10	2 ⁰¹	ні	так
16		7 ⁴⁶	так	
17	11	7 ⁵⁵	так	так
18	12	7 ⁴⁴	так	так
19		5 ³⁰	так	
21	13	8 ⁰⁸	так	так
22	14	8 ⁰⁸	так	так
23	15	7 ⁴⁹	так	так
26	16	8 ⁰⁸	так	так
27	17	8 ⁰⁸	так	так
28	18	8 ⁰⁸	так	так

Розташування кімнат де не виконуються норми з інсоляції



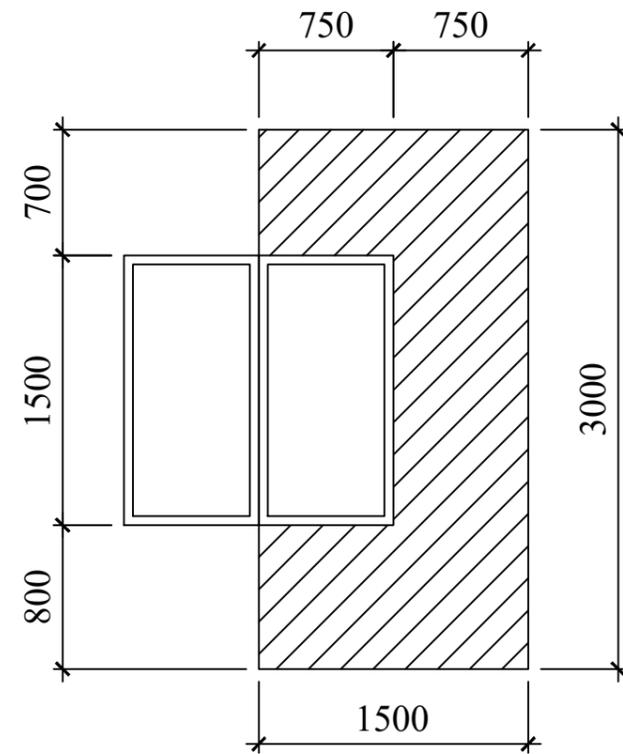
Розташування квартир де не виконуються норми з інсоляції



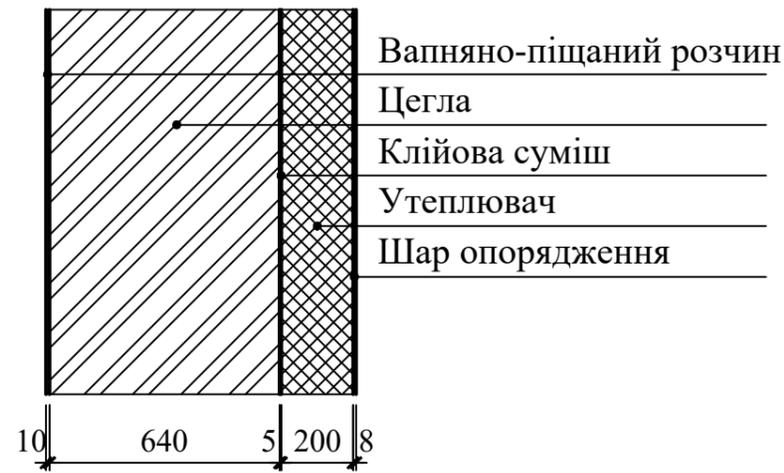
						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кльк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А У М. ПОЛТАВА		
Розробив	Зайчук С.А.					Стадія	Аркуш	Аркуши
Керує	Юрій О.І.					МР	9	
Консультації	Юрій О.І.					Загальні результати. Розташування кімнат та квартир де не виконуються норми інсоляції.		
Н. контроль	Юрій О.І.					НУПІ ім. Юрія Кодратюка		
Зав. кафедр	Семко О.В.					Кафедра БраЦ		

Вплив утеплення зовнішніх стін на тривалість інсоляції

Розрахункова схема



Перетин стіни



Товщина утеплювача 0,2 м.

Матеріали шарів

№	Найменування	Товщина, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Вапняно-піщаний розчин	0,01	0,81
2	Цегла	0,64	0,81
3	Клейова суміш	0,005	0,93
4	Утеплювач	0,15	0,036
5	Шар опорядження	0,008	0,93

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2

- Норми з тривалості інсоляції не виконуються у квартирах у квартирах №5, №6, №7, №8, №9.
- При застосуванні утеплення зовнішніх стін тривалість інсоляції зменшується в середньому на 12,3%.

Результати розрахунку

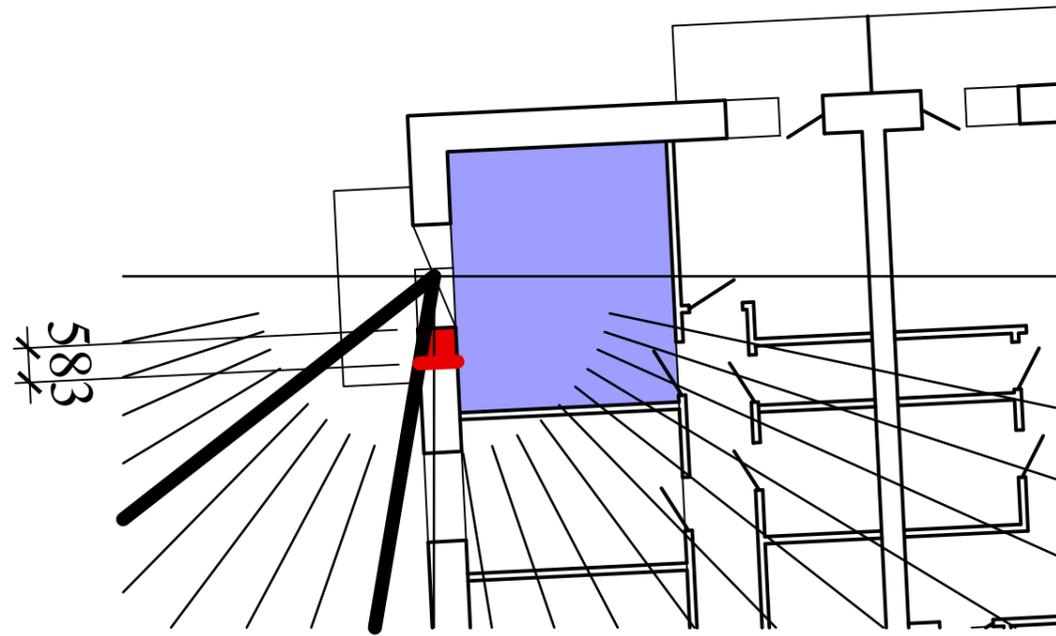
№ кімнати	№ квартири	Тривалість інсоляції, год.	Виконання норм в кімнаті	Виконання норм в квартирі
1		0 ⁰⁰	ні	
2	1	0 ⁰⁰	ні	так
29		7 ¹³	так	
3	2	0 ⁰⁰	ні	так
25		7 ¹³	так	
4	3	0 ⁰⁰	ні	так
24		7 ¹³	так	
5		0 ⁰⁰	ні	
6	4	0 ⁰⁰	ні	так
20		7 ¹³	так	
7	5	0 ⁰⁰	ні	ні
8		0 ⁰⁰	ні	
9	6	0 ⁰⁷	ні	ні
10		1 ⁴⁷	ні	
11	7	1 ³⁶	ні	ні
12		1 ³⁷	ні	
13	8	1 ³⁷	ні	ні
14	9	1 ³⁸	ні	ні
15		1 ³⁹	ні	так
16	10	7 ³⁹	так	так
17	11	7 ¹³	так	так
18		7 ¹³	так	
19	12	4 ³⁹	так	так
21	13	7 ¹³	так	так
22	14	7 ¹³	так	так
23	15	7 ¹³	так	так
26	16	7 ¹³	так	так
27	17	7 ¹³	так	так
28	18	7 ¹³	так	так

						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А У М. ПОЛТАВА		
Розробив	Зайчук С.А.					Стадія	Аркуш	Аркуши
Керує	Юрчи О.І.					МР	10	
Консультації	Юрчи О.І.					Загальні результати. Висновки по розділу 2.		
Н. контроль	Юрчи О.І.					НУПП ім. Юрія Кодратюка		
Зав. кафедри	Семько О.В.					Кафедра БраЦ		

РОЗДІЛ 3. СПОСОБИ ПРИВЕДЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ ДО НОРМ

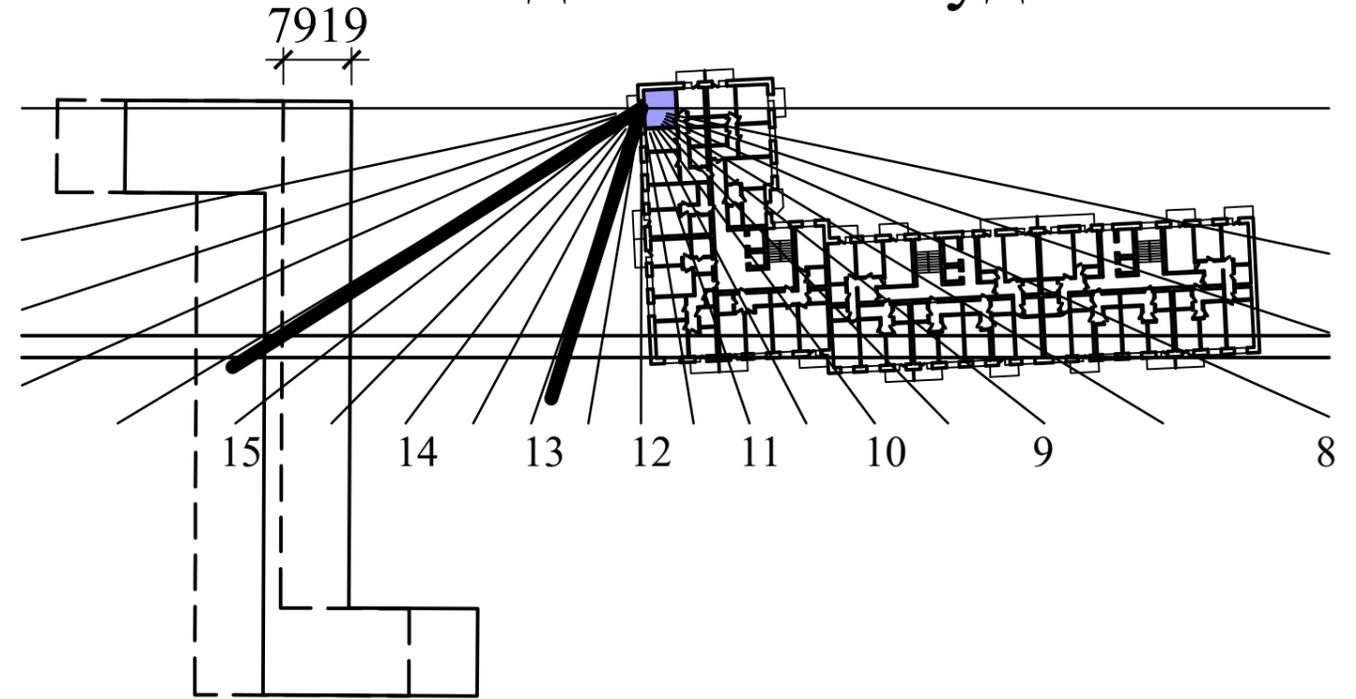
Квартира №7 (кімната №10)

Збільшення штрини вікна



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
10	12 ²⁹	14 ⁵⁹	2 ³⁰	Виконуються

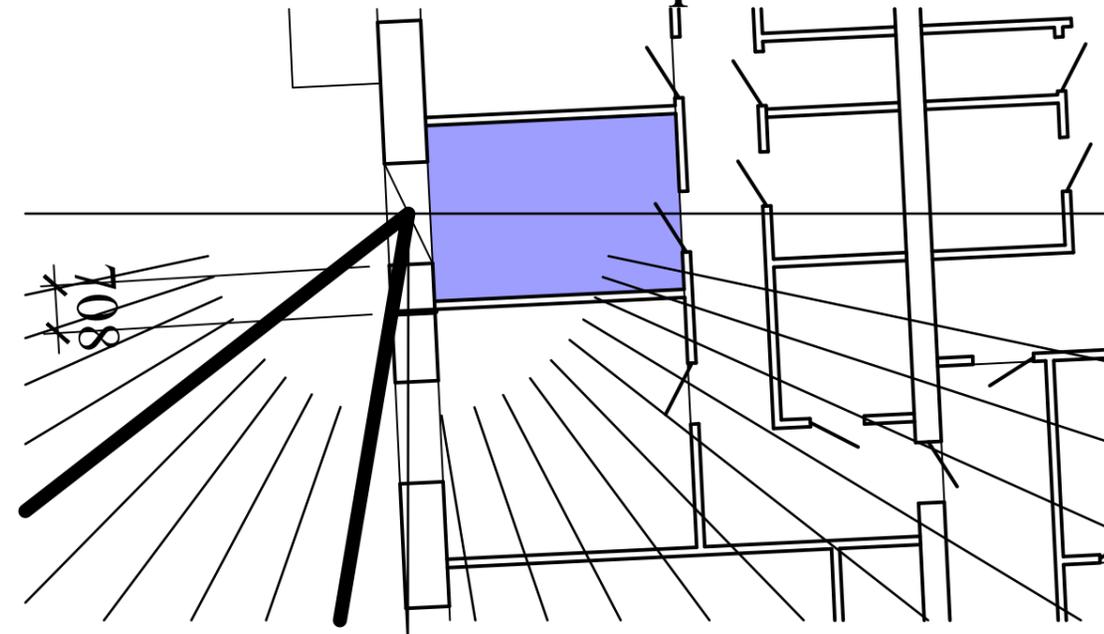
Збільшення відстані між будинками



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
10	12 ⁵³	15 ²³	2 ³⁰	Виконуються

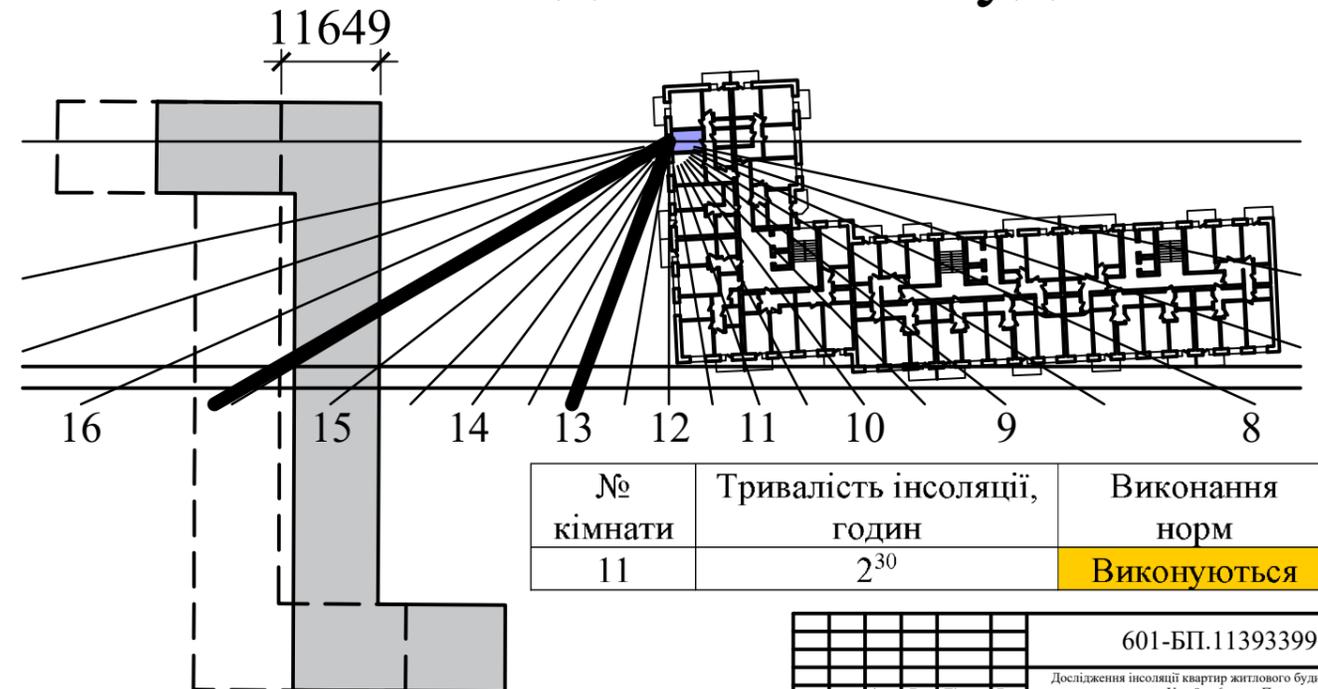
Квартира №7 (кімната №11)

Збільшення штрини вікна



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
11	12 ³⁰	15 ⁰⁰	2 ³⁰	Виконуються

Збільшення відстані між будинками



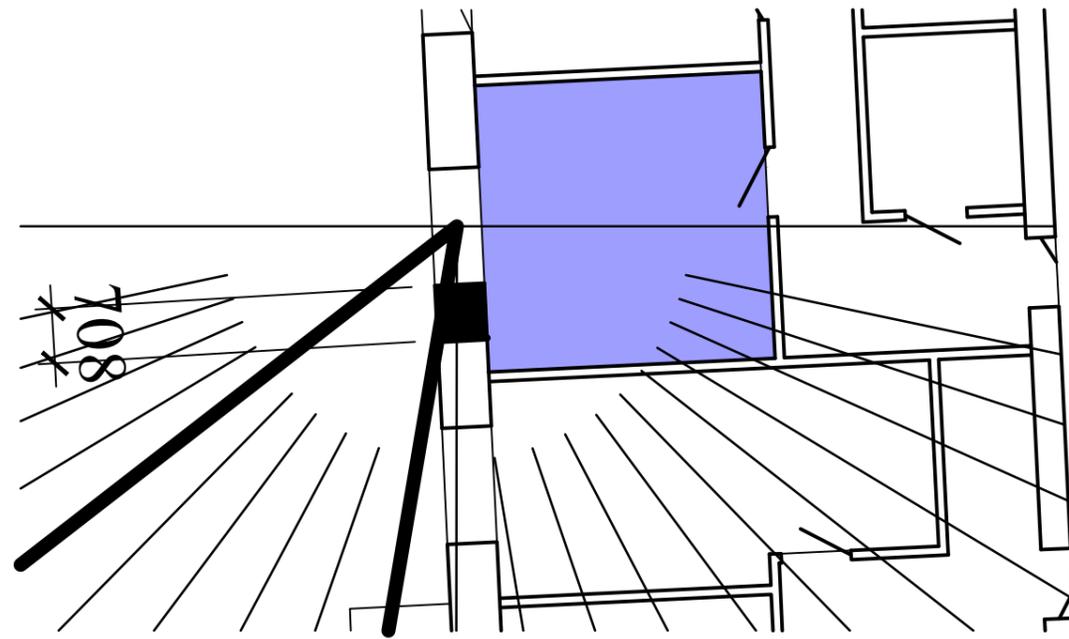
№ кімнати	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
11	2 ³⁰	Виконуються

601-БП.11393399.МР					
Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Юрій С.А.				
Керувач	Юрій О.І.				
Консультації	Юрій О.І.				
Квартира №7, кімнати №10 та №11.					
НУПІ ім. Юрія Кодратюка					
Кафедра БраЦ					

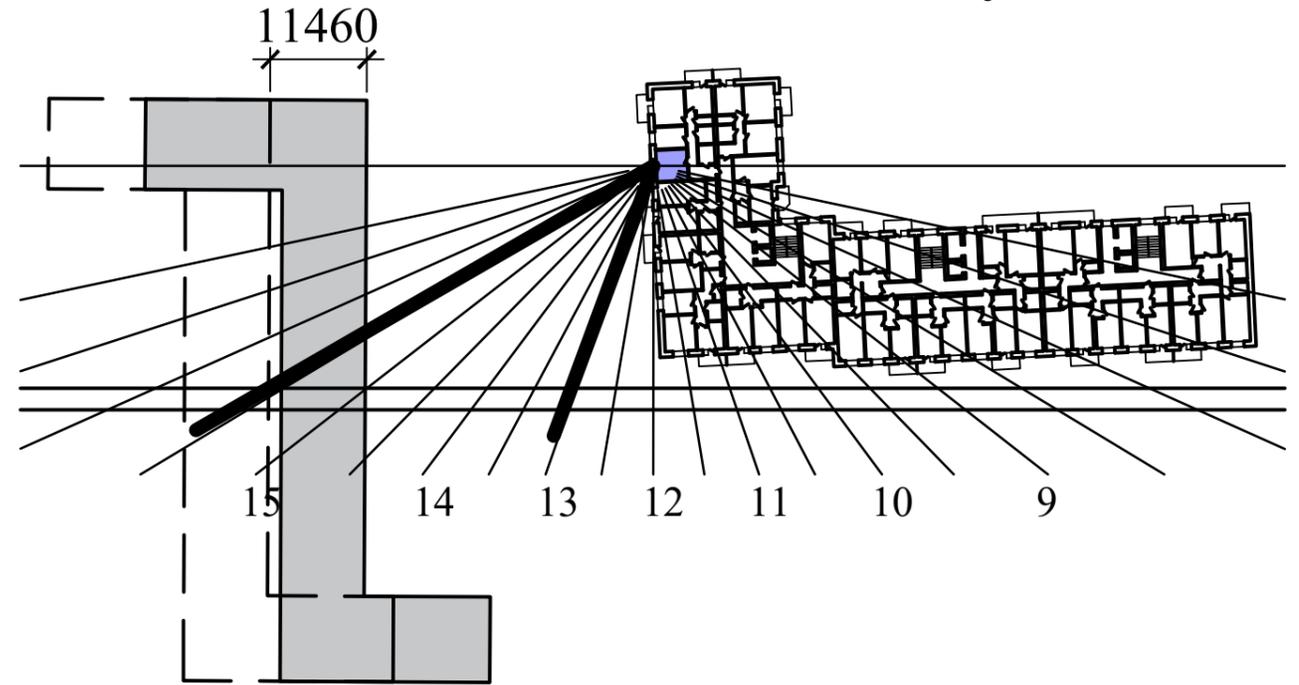
РОЗДІЛ 3. СПОСОБИ ПРИВЕДЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ ДО НОРМ

Квартира №7 (кімната №12)

Збільшення штрини вікна



Збільшення відстані між будинками

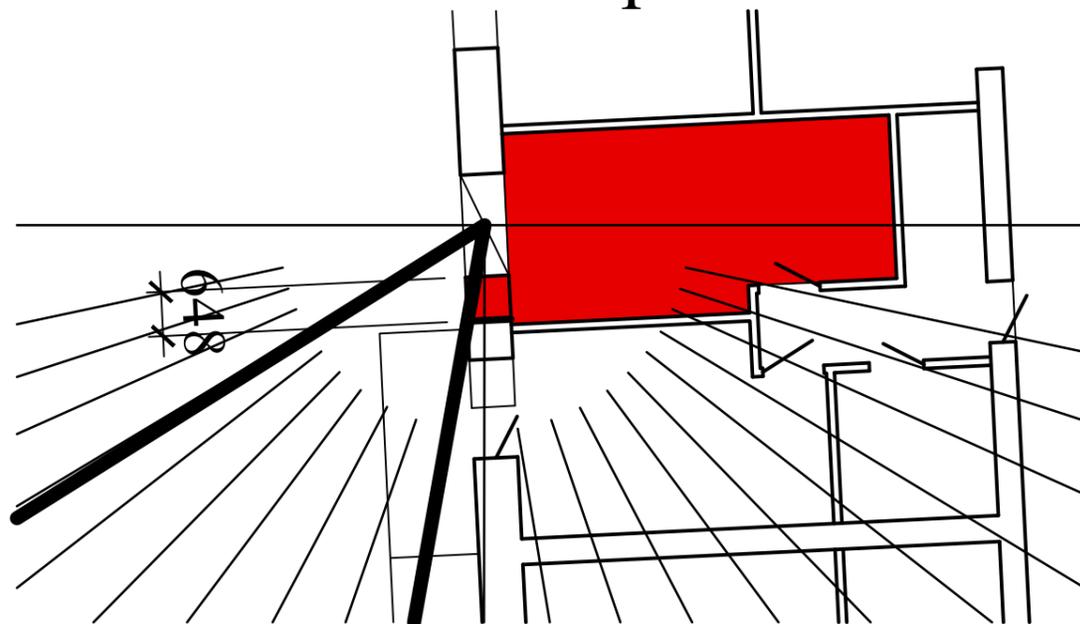


№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
12	12 ³⁰	15 ⁰⁰	2 ³⁰	Виконуються

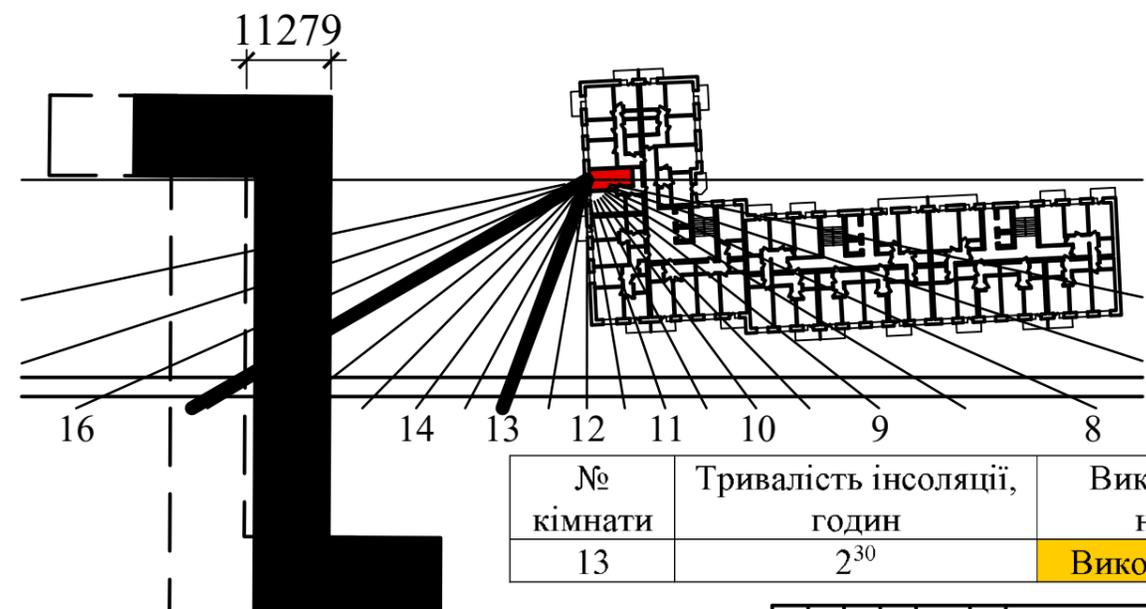
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
12	13 ⁰³	15 ³³	2 ³⁰	Виконуються

Квартира №8 (кімната №13)

Збільшення штрини вікна



Збільшення відстані між будинками



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
13	12 ³²	15 ⁰²	2 ³⁰	Виконуються

№ кімнати	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
13	2 ³⁰	Виконуються

601-БП.11393399.МР					
Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробник	Зайчук С.А.				
Керівник	Юрчи О.І.				
Консультант	Юрчи О.І.				
Н. контроль	Юрчи О.І.				
Зав. кафедрой	Семько О.В.				
Спосіб приведення тривалості інсоляції до норм				МР	12
Квартира №7 та №8. Кімнати №12 та №13.				НУПІ ім. Юрія Кодратюка	
				Кафедра БраЦ	

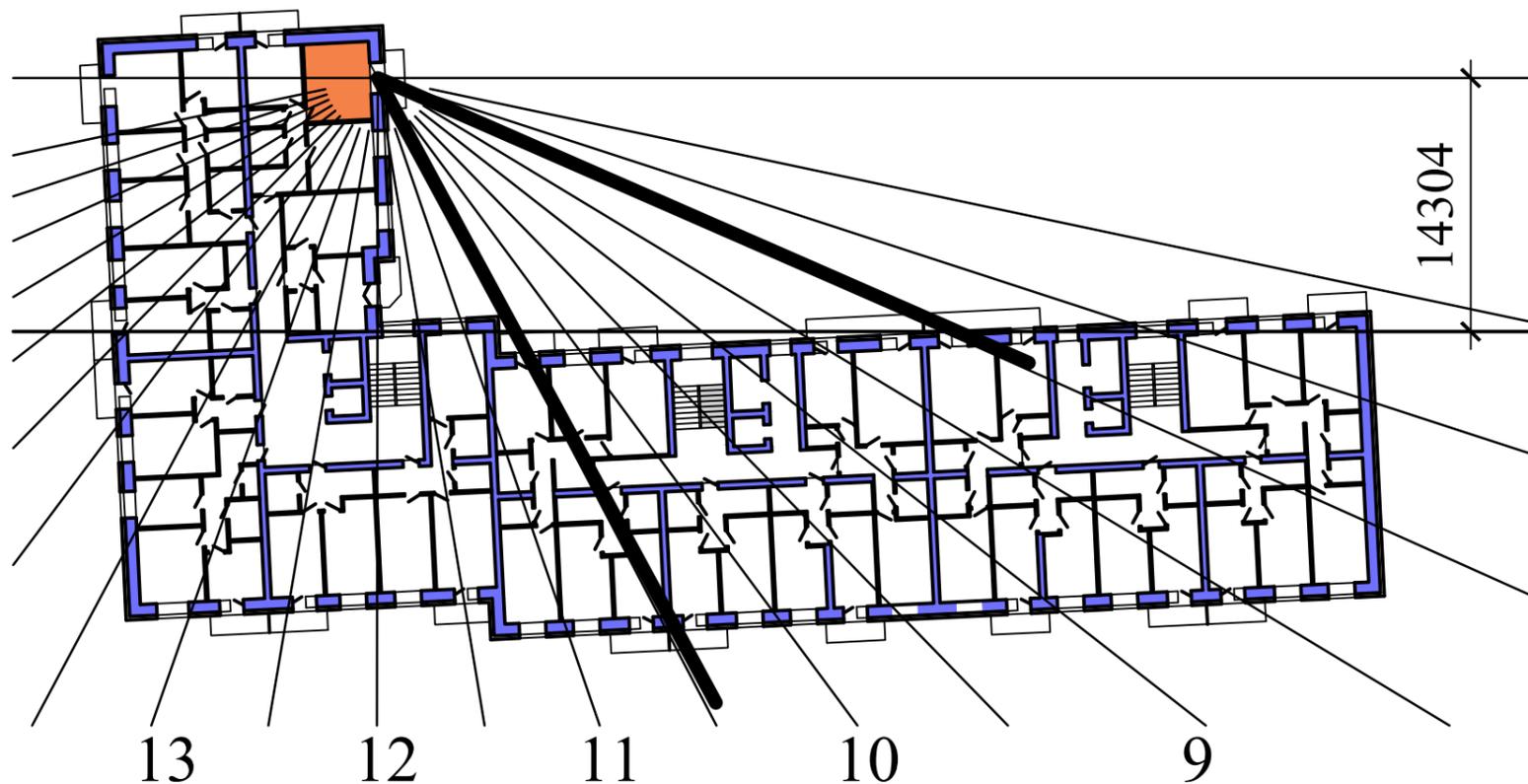
РОЗДІЛ 3. СПОСОБИ ПРИВЕДЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ ДО НОРМ

Квартира №6 (кімната №9)

Вікно кімнати №9 протягом для затінюється проектуемим будинком.

Визначаємо на яких поверхах у квартирі №9 будуть виконуватися норми з інсоляції.

Визначаємо довжину тіні при якій вікно кімнати №9 не буде затінюватися.



Висота від парапету будинку до підвіконня вікна де буде виконуватися норми з інсоляції

$$h_{\text{буд.}} = h_{\text{ум}} \times \text{tg}(90^\circ - \text{Ш}) =$$

$$= 14,304 \times \text{tg}(90^\circ - 49^\circ 34') = 10,9 \text{ м}$$

Висота від підвіконня вікна на 1-му поверсі до підвіконня вікна де буде виконуватися інсоляція

$$h_{\text{кім.№9}} = h_{\text{буд.10}} - h_{\text{буд.}} =$$

$$= 33 - 10,9 = 22,1 \text{ м}$$

Висота від підвіконня вікна на 1-му поверсі до підвіконня вікна де буде виконуватися інсоляція

$$k_{\text{пов.№9}} = \frac{h_{\text{кім.№9}}}{3} = \frac{22,1}{3} = 7,4$$

Норми інсоляції не будуть виконуватися у кімнаті №9 розташованій з 1-го по 7-й поверх, а виконуватися на 8-му, 9-му та 10-му поверхах.

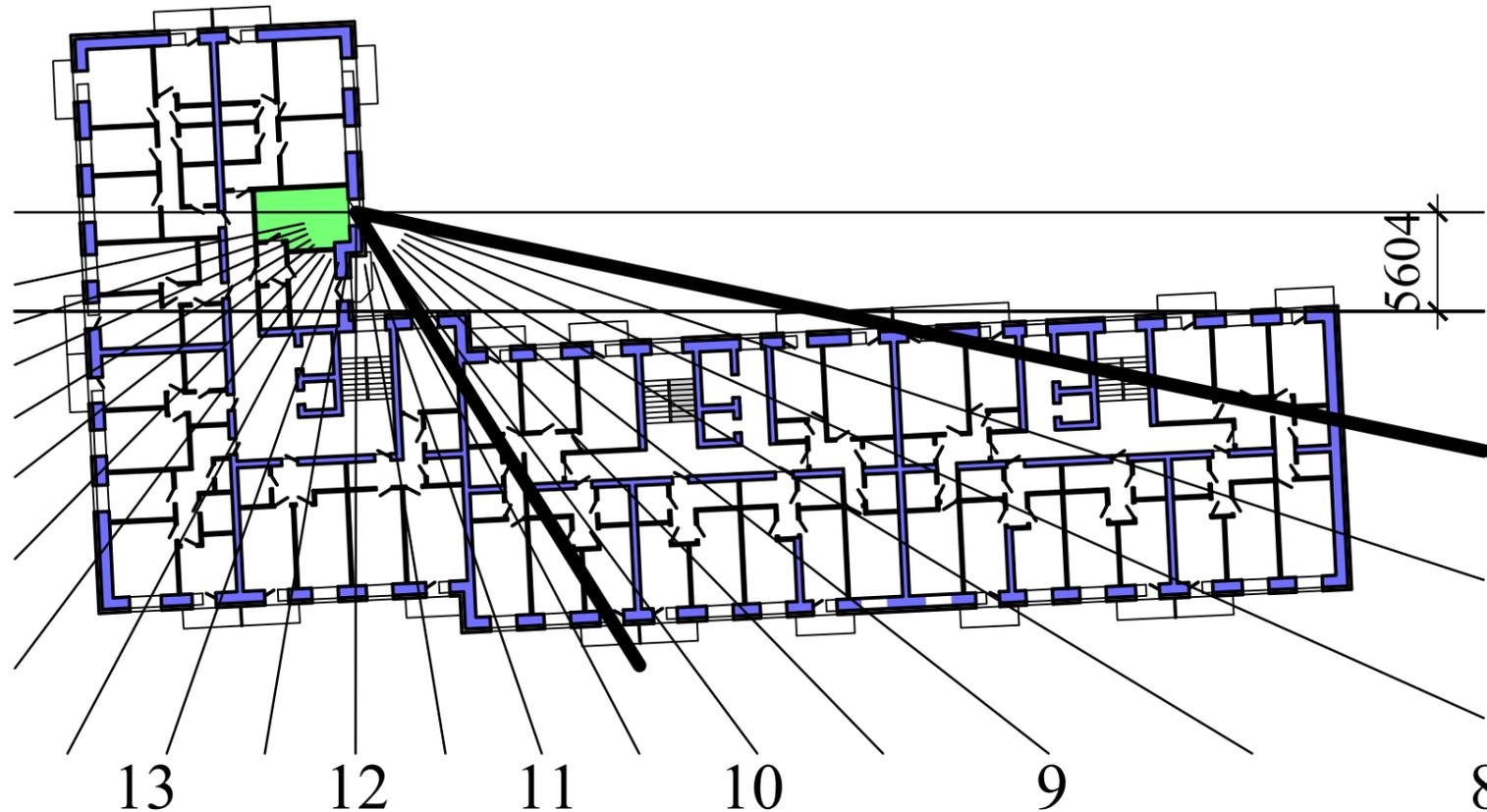
№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
9	7 ⁵⁷	10 ²⁷	2 ³⁰	Виконуються

						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кльк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Спосіб приведення тривалості інсоляції до норм		
Розробив	Зайчук С.А.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Керував	Юрич О.І.					МР	13	
Консультант	Юрич О.І.					Квартира №6. Кімнати №9.		
Н. контроль	Юрич О.І.					НУПІП ім. Юрія Кодратюка		
Зав. кафедр	Семько О.В.					Кафедра БраЦ		

РОЗДІЛ 3. СПОСОБИ ПРИВЕДЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ ДО НОРМ

Квартира №5 (кімната №7)

Визначаємо довжину тіні при якій вікно кімнати №9 не буде затінюватися.



№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
7	7 ⁰⁰	10 ¹⁵	3 ¹⁵	Виконуються

$$h_{\text{буд.}} = h_{\text{ум}} \times \text{tg}(90^{\circ} - \text{Ш}) = 5,604 \times \text{tg}(90^{\circ} - 49^{\circ} 34') = 5,6 \text{ м}$$

$$h_{\text{кім.№9}} = h_{\text{буд.10}} - h_{\text{буд.}} = 33 - 5,6 = 27,7 \text{ м}$$

$$k_{\text{пов.№9}} = \frac{h_{\text{кім.№9}}}{3} = \frac{27,4}{3} = 9,1$$

Норми інсоляції не будуть виконуватися у кімнаті №9 розташованій з 1-го по 9-й поверх, а виконуватися на 10-му поверсі.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

- Аналіз літературних джерел показав, що інсоляції приміщень та територій грає значну роль у забезпеченні комфортних умов проживання. Тому аналіз тривалості інсоляції приміщень будівель, що проектуються є актуальною задачею.
- При розрахунках тривалості інсоляції приміщень та територій зазвичай застосовуються сонячні карти або інсоляційні лінійки.
- Застосування інсоляційних лінійок є менш складним та затратним у часі.
- Аналіз існуючого стану показав, що норми з тривалості інсоляції не виконуються у квартирах у квартирах №5, №6, №7, №8, №9.
- При застосуванні утеплення зовнішніх стін тривалість інсоляції зменшується в середньому на 12,3%.
- Для забезпечення норм інсоляції потрібно:
 - У квартирі №7 в кімнаті №10 прийняти вікно шириною 1,6 м.
 - У квартирі №8 в кімнаті №13 прийняти вікно шириною 2,15 м
 - У квартирі №9 в кімнаті №14 прийняти вікно шириною 2,1 м
 - Або змістити проектуємий будинок у напрямку на схід на 12 м від початкового положення.
- У квартирі №6 в кімнаті №9 норми інсоляції можуть виконуватися лише на 8-му, 9-му та 10-му поверхах.
- У квартирі №5 в кімнаті №7 норми інсоляції можуть виконуватися лише на 10-му поверсі.

						601-БП.11393399.МР		
						Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Спосіб приведення тривалості інсоляції до норм		
Розробив	Зайчук С.А.					Стадія	Аркуш	Аркуши
Керував	Юрчи О.І.					МР	14	
Консультант	Юрчи О.І.					Квартира №5. Кімнати №7.		
Н. контроль	Юрчи О.І.					НУПІ ім. Юрія Кодратюка		
Зав. кафедри	Семко О.В.					Кафедра БраЦ		

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

магістра

на тему «Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по
вул. Героїв України 6-а у м. Полтава».

Виконав: студент 2 курсу, групи 601-БП

напряму підготовки (спеціальності)

Будівництво та цивільна інженерія

Бойчук Євгеній Анатолійович

Керівник: Юрін О.І.

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНСОЛЯЦІЇ ВИКОНАНИХ ВІДЧИЗНЯНИМИ ТА ЗАКОРДОННИМИ АВТОРАМИ	6
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1	26
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А У М. ПОЛТАВА	27
2.1. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ІНСОЛЯЦІЇ.....	28
2.2. МЕТОДИКА ВИБОРУ КІМНАТ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ІНСОЛЯЦІЇ.....	32
2.3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНСОЛЯЦІЙНОЇ ЛІНІЙКИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ.....	34
2.4. НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ДО ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ.....	35
2.5. ПОБУДОВА СХЕМ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ІНСОЛЯЦІЇ.....	38
2.6. ПОБУДОВА ІНСОЛЯЦІЙНОЇ ЛІНІЙКИ.....	42
2.7. ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ У РОЗРАХУНКОВИХ КІМНАТАХ.....	44
2.8. ВПЛИВ УТЕПЛЕННЯ ЗОВНІШНІХ СТІН НА ТРИВАЛІСТЬ ІНСОЛЯЦІЇ.....	59
2.8.1. ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩИНИ УТЕПЛЕННЯ ЗОВНІШНІХ СТІН.....	59
2.8.2. ТРИВАЛІСТЬ ІНСОЛЯЦІЇ ПРИ УТЕПЛЕННІ ЗОВНІШНІХ СТІН.....	61
2.8.3. ВПЛИВ УТЕПЛЕННЯ ЗОВНІШНІХ СТІН НА ТРИВАЛІСТЬ ІНСОЛЯЦІЇ КІМНАТ.....	78
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2	79
РОЗДІЛ 3. СПОСОБИ ПРИВЕДЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ В КІМНАТАХ ДО ВИМОГ НОРМ	80
3.1. КВАРТИРА №7.....	81
3.1.1. Кімната №10.....	81
3.1.2. Кімната №11.....	82
3.1.3. Кімната №12.....	84

					601-БП. 11393399.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бойчук Є.А			Дослідження інсоляції квартир житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава	Стадія	Арк.	Аркцшів
Перевір.		Юрін О.І.					2	104
Консульт.		Юрін О.І.						
Н. Контр.		Юрін О.І.						
Затверд.		Семко О.В.						
						НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		

3.2. КВАРТИРА №8.....	85
3.2.1. Кімната №13.....	85
3.3. КВАРТИРА №9.....	87
3.3.1. Кімната №14.....	87
3.4. КВАРТИРА №6.....	89
3.5. КВАРТИРА №5.....	90
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3.....	92
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	93

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

Актуальність теми.

Інсоляція, це з один з основних факторів, що забезпечує комфортний рівень життя людини. Вона позитивно впливає на самопочуття людини, її емоційний стан, працездатність. Інсоляція забезпечує на достатньому рівні гігієнічний стан приміщень. Вона сповільняє розвиток бактерій, плісняви які приводять до легеневих захворювань.

В останній час відбувається зачне збільшення щільності забудови та підвищення поверховості будинків. Це приводить до зменшення тривалості інсоляції кімнат та погіршення комфортності приміщень.

Виконання нормативних умов з тривалості інсоляції стає все більш складною задачею. Вимоги інсоляції необхідно врахування на стадії проектування. Вирішення планувального рішення будинку його орієнтації по сторонах світу, вибір поверховості, врахування відстані від оточуючих будинків все це повинно бути спрямоване на вирішення вимог інсоляції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота пов'язана з одним з напрямів наукової роботи кафедри БтаЦі.

Метою роботи є дослідження інсоляції квартир житлових будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава та розроблення способів приведення тривалості інсоляції в розрахункових кімнатах до вимог норм.

Задачі дослідження:

- Визначити тривалість інсоляції квартир будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава та виконати аналіз стану виконання норм;
- Запропонувати способи, які дозволяють привести тривалість інсоляції кімнат будинку по вул. Героїв України 6-а до існуючих норм.

Об'єкт дослідження: розрахункові кімнати будинку по вул. Героїв України 6-а.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

Методи дослідження: використання інсоляційної лінійки.

Наукова новизна розробка методів приведення тривалість інсоляції кімнат будинку по вул. Героїв України 6-а до існуючих норм.

Обсяг та структура роботи. Робота складається з 14 аркушів креслень, пояснювальної записки на 104 сторінках, списку з 86 використаних літературних джерел. Основний текст роботи містить вступ, 3 розділи, висновки.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

**РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ З
ІНСОЛЯЦІЇ ВИКОНАНИХ
ВІДЧИЗНЯНИМИ ТА ЗАКОРДОННИМИ
АВТОРАМИ**

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

Нижче наведено короткий зміст деяких наукових робіт з інсоляції.

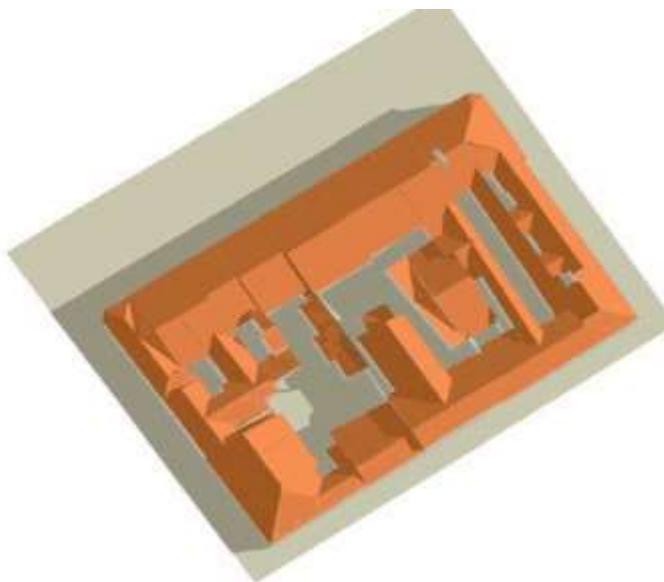
О. Р. Олейнюк [1]

В роботі виявлена залежність мікрокліматичних умов від планувального рішення кварталу.

Наведені фактори, що впливають на мікроклімат дворового простору та розвиток рослинності на його території. Виконані розрахунки ходу Сонця у різні періоди року та час доби.



Модель руху тіні.



Тіні на двориках кварталу

Акименко В. Я., Стеблій Н. М. [2]

Автор зазначає, що якість житла у великій мірі залежить від опромінення поверхонь приміщення прямими сонячними променями. Інсоляція нормується в нашій

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

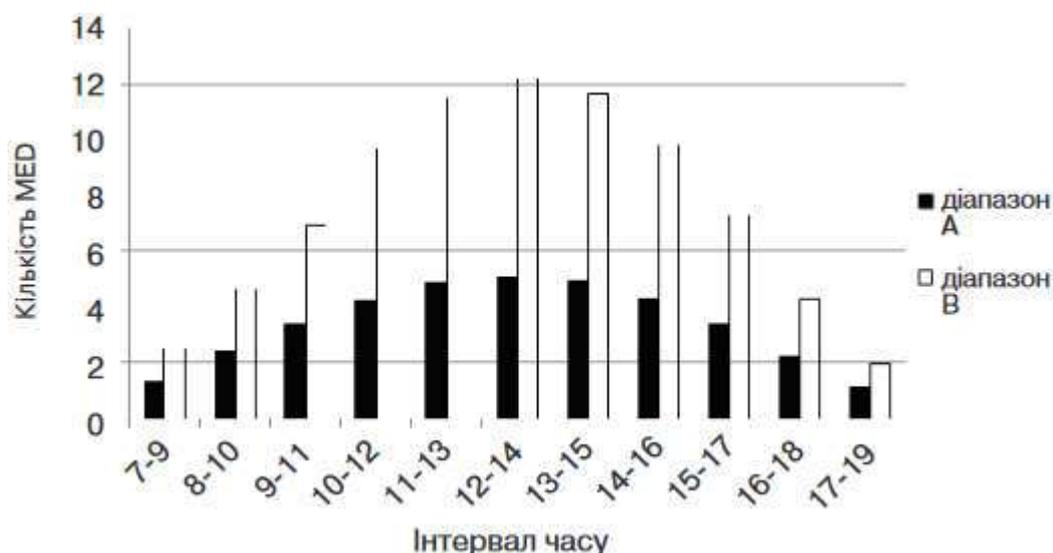
країні з 1963 року. Нормативні вимоги з інсоляції в той час були викладені у СН 427-63.

Нормативні вимоги під тиском забудовників весь час змінювалися в бік їх зменшення.

В наш час ряд дослідників вважає, що доцільно замінити тривалість інсоляції поверхонь на опромінення повітря.

Аналіз норм у різних країнах показує, що нормативна тривалість інсоляції коливається одного до п'яти годин. Пояснюється це кліматичними умовами цих країн.

В наш час уяви про бактерицидну дію сонячної радіації на приміщення значно змінилося. Особливо це стосується дії сонячної радіації однакової тривалості у різні періоди доби.



Кількість еритемних доз у різні часи доби.

Акіменко В. Я., Стеблій Н. М. [3]

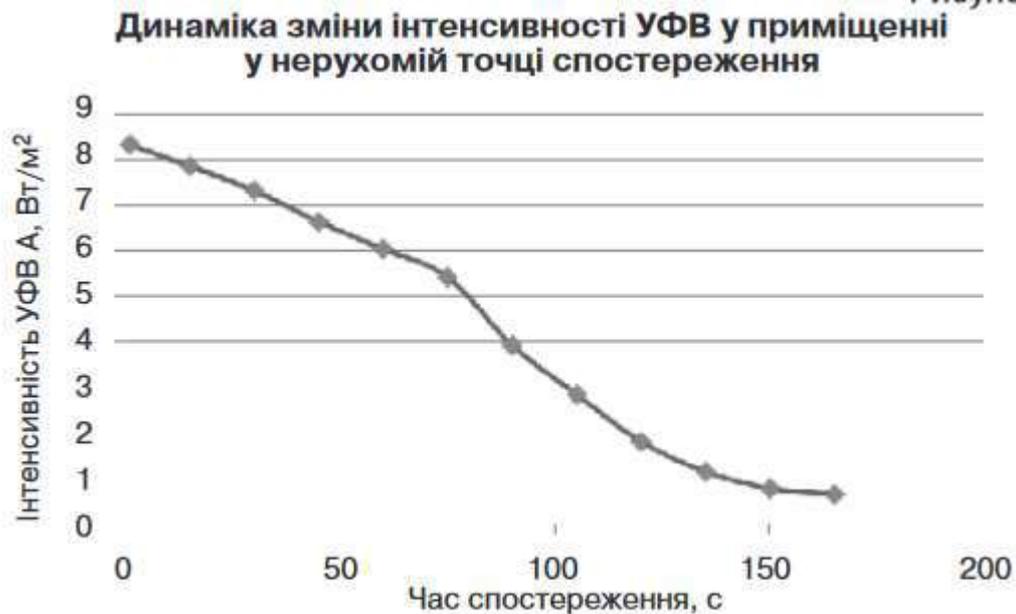
Більшість гігієністів вважає, що сонячне світло, що проникає у приміщення основних фактором який впливає на нормування тривалості інсоляції.

Проте з часом інсоляція стала розглядатися як психологічний фактор який впливає на стан людини.

Дослідження показали, що навіть при сприятливих факторах сонячне випромінювання попадає лише на 50 % площі кімнати. Навіть при орієнтації вікна на

південний схід нормативної тривалості інсоляції для забезпечення загибелі хвороботворних бактерій.

Крім того ультрафіолетова складова інсоляції, що проходить крізь склопакет, протягом нормативної тривалості інсоляції за спектральними характеристиками не може ефективно впливати на хвороботворних бактерій.



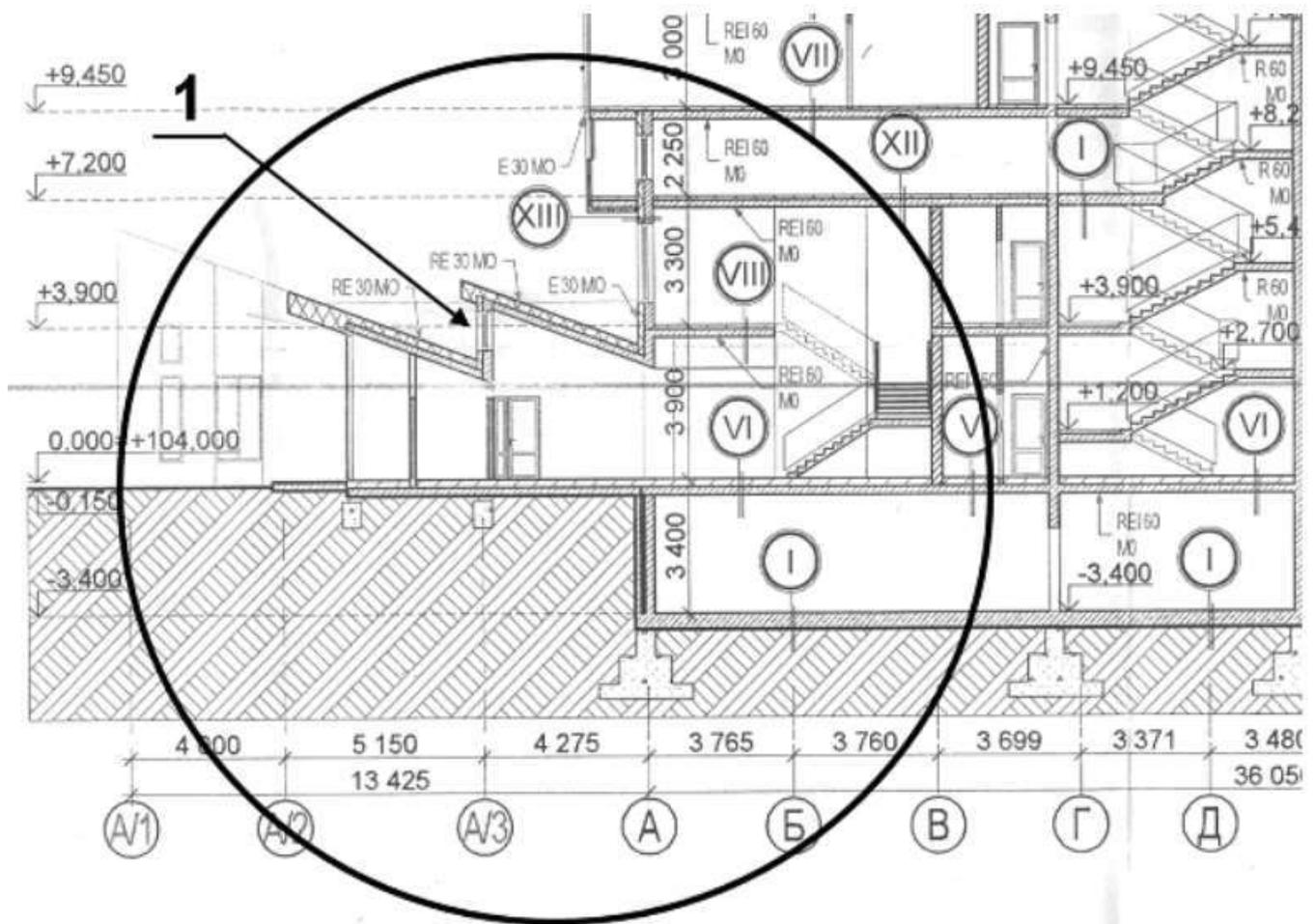
Інтенсивність сонячного випромінювання на поверхні приміщення

Махнюк В. М., Павленко Н. П., Фещенко К. Д., Могильний С.М. [4]

Автори зазначають, що, в наш час відбувається значне ущільнення вже існуючої забудови за рахунок нової, розташованої серед існуючих будівель. Особливо це стосується таких привабливих територій як центр міста. При цьому для розміщення додаткових будинків шкільної та позашкільної освіти, різних видів майданчиків остається дуже мало міста.

Це змушує проектувати ці приміщення у нижніх частинах житлових будинків.

При такому розташуванні надзвичайно складно виконати норми інсоляції у цих приміщеннях.



Розріз багатоповерхового житлового будинку з розміщенням на нижніх поверхах дошкільних закладів.

Серета С.М. [5]

В роботі досліджувався вплив інсоляції на мікроклімат приміщень. Оцінювалася кількість теплової енергії, що попадає крізь вікна у приміщення.

Дослідження виконувалися у зимовий період року.

Автор запропонував методику визначення кількості енергії, що проникає у приміщення. Він виявив залежності між відбитою та проникаючою сонячною радіацією.

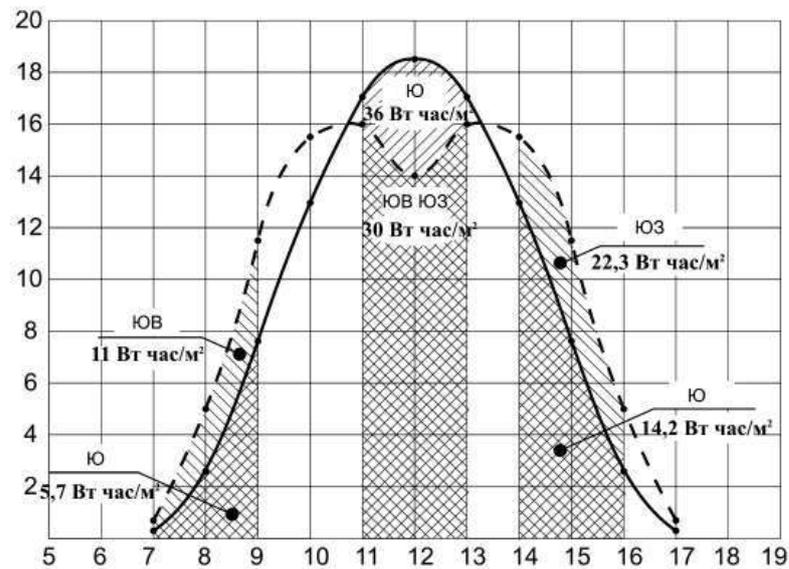
Він отримав характеристики повітря при нагрівання його від інсоляції. Дослідив вплив сонцезахисної плівки на опір теплопередачі вікон.

Купріянов В. Н. [6]

У статті наведені результати дослідження впливу ультрафіолетової частини інсоляції на поверхні житлових кімнат.

									Арк.
									10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Розроблена автором методика дозволяє визначити радіаційну величину інсоляції на стіни та підлогу. Автором запропонований методу визначення дози опромінення та рівень комфорту приміщень.



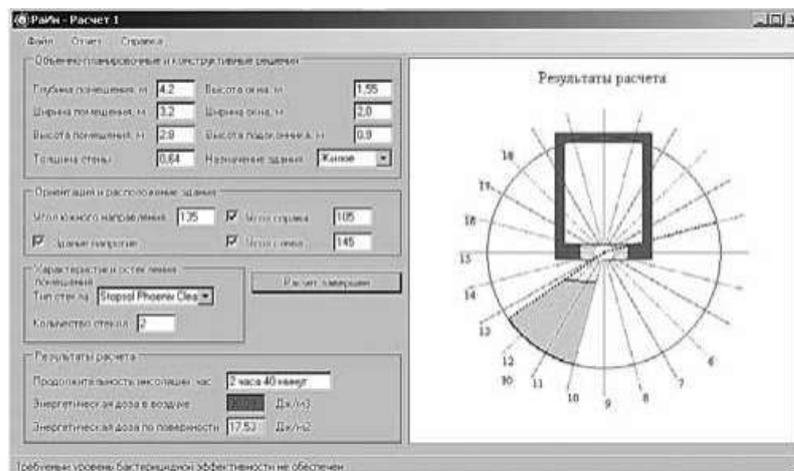
Інтенсивності радіаційної складової інсоляції протягом доби.

Купріянов В.М. [7]

Автор пропонує визначити нормований рівень інсоляції через дози ультрафіолетової радіації.

Показано вплив планувальних рішень приміщень на величину ультрафіолетової радіації.

Автор навів методу визначення тривалості інсоляції у житлових приміщеннях за допомогою комп'ютерної програми.

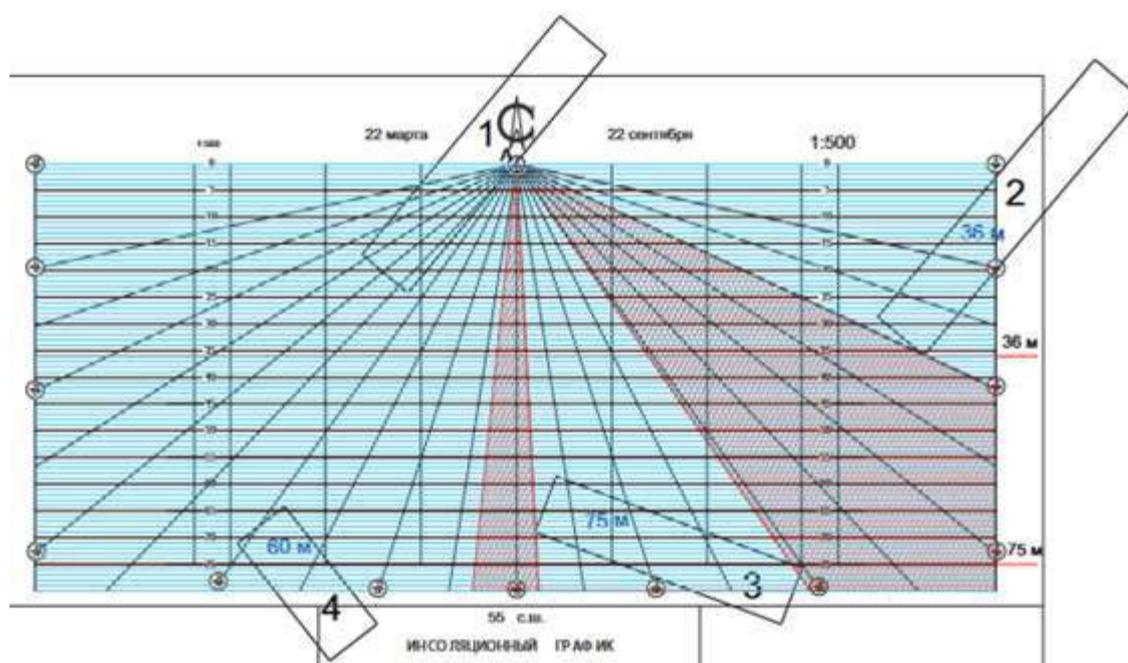


Інтерфейс

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Шмаров І.А. [8]

Автор навів нову методику розрахунку інсоляції приміщень та територій з використанням інсоляційних лінійок. Навів схему де показана послідовність розрахунку. Представив лінійки, для різних для різної широти місцевості та доби року. Навів методику розрахунку тіньових кутів. Впливу на них балконів та лоджій. Обґрунтував необхідність зміни днів початку та закінчення періоду інсоляції. Зробив висновок, що запропонована методика сприяє точності розрахунків тривалості інсоляції.



Інсоляційна лінійка

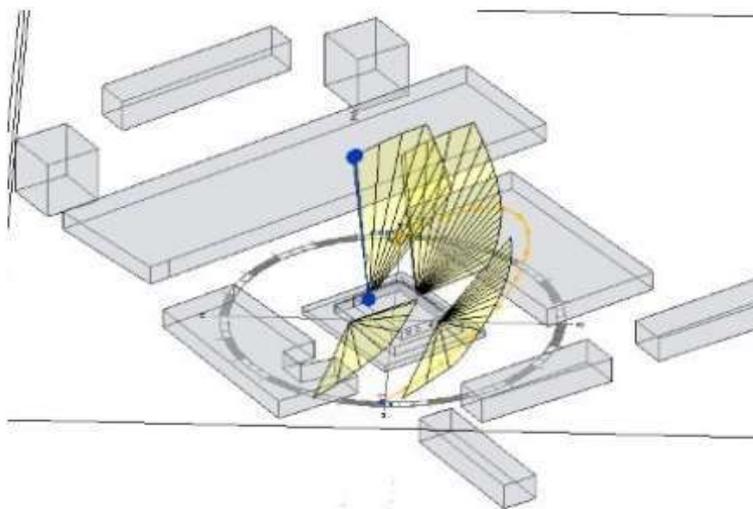
Оленін І.Е. [9]

Автор розглянув проблеми комп'ютерного моделювання та визначення тривалості інсоляції приміщень. Основною складною частиною розрахунку інсоляції автор вважає побудову моделі об'єкта.

В статті наведено приклад моделювання будівлі для виконання розрахунку освітлення приміщень та визначення оптимальної її орієнтації за сторонами світу.

Результати розрахунку свідчать що існуюча орієнтація будівлі за сторонами світу не забезпечує нормованого рівня інсоляції приміщень.

В роботі зроблено висновки о необхідності використання спеціалізованих програм розрахунку при проектуванні будівель,



Приклад використання комп'ютерної програми

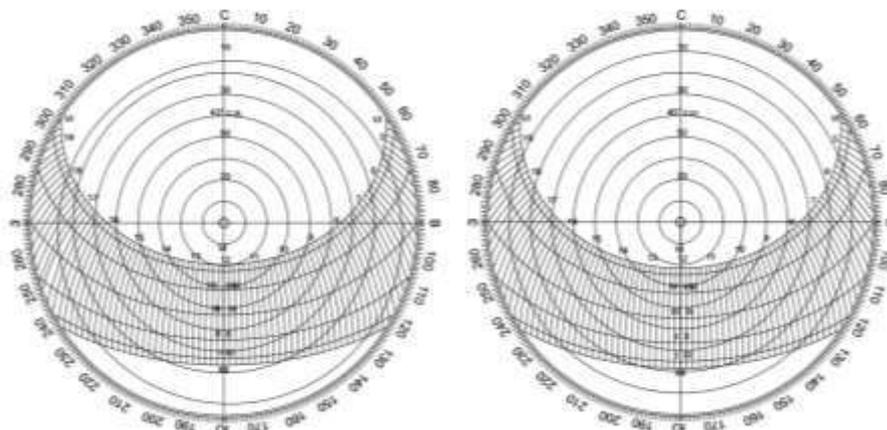
Земцов В.А. [10]

В статті надається послідовність розрахунку інсоляції приміщень та територій з використанням сонячних карт з використанням тіньового кутоміра.

Показано в якій послідовності визначаються тіньові кути вікон, які в свою чергу використовуються для побудови картограми затінення вікна.

Представлені сонячні карти розроблені до різних широт місцевості.

Автор підкреслює, що розрахунок інсоляції з використанням сонячних карт є більш універсальним. Він дозволяє виконувати розрахунки тривалості інсоляції в любий день року на відміну від інсоляційної лінійки, яка дозволяє це робити лише в дні рівнодення.



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

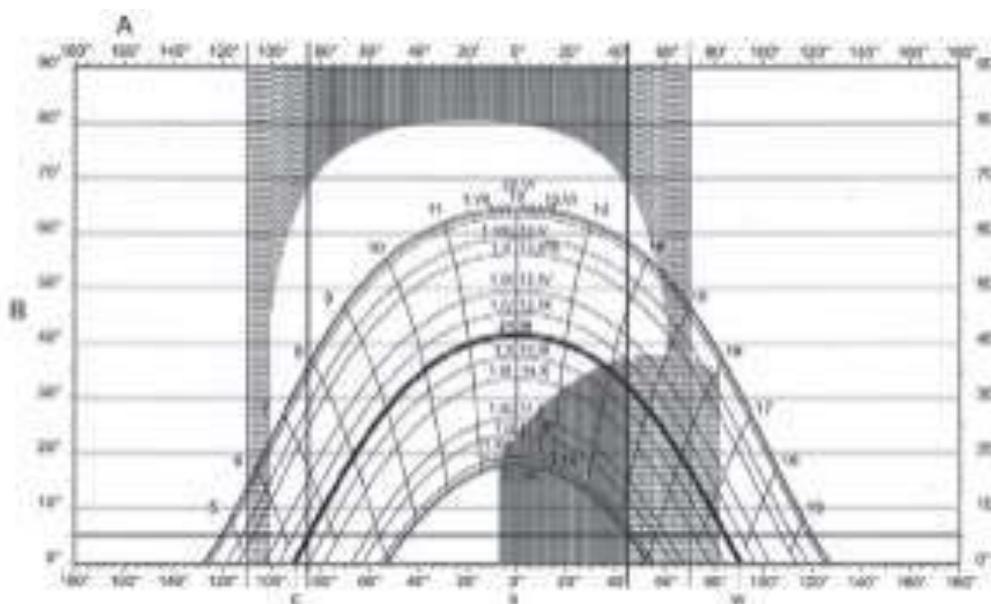
Шмаров І.А. [11]

Автор вважає, що ультрафіолетове випромінювання яке надходить у приміщення з інсоляцією це важливий фактор який необхідно враховувати при проектуванні будівель. Він є одним з чинників рівня комфорту у приміщеннях.

Інсоляція запобігає поширенню вірусних захворювань.

Автор аналізує сучасний стан нормування інсоляції приміщень та територій

Він показано, що ультрафіолетове випромінювання проходить крізь енергозберігаючі скло. Тому необхідно враховувати це при розрахунках тривалості інсоляції.



Кутові траєкторії руху Сонце

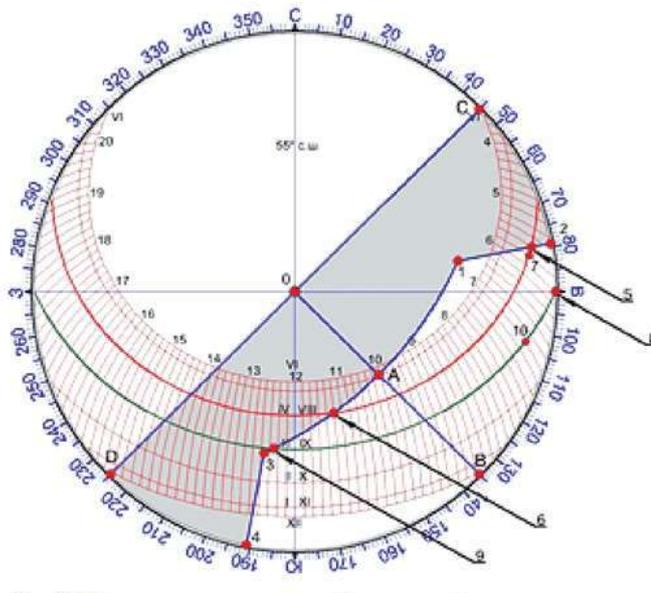
Земцов В.А. [12]

Автор зазначає, що інсоляція є важливим чинником комфортного життя людини. Він вважає, що на тривалість інсоляції приміщень істотний вплив здійснює наявність виступаючих за фасад балконних плит та екранів лоджій.

Автор пропонує у розрахунках інсоляції використовувати програмний комплекс nanoCAD.

За результатами досліджень пропонуються умови, що забезпечують нормований рівень інсоляції. Надається методика врахування наявності балконів та лоджій та орієнтації вікон за сторонами світу на інсоляцію.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14



Картограма для визначення тривалості інсоляції

Івантов А.І. [13]

В статті розглядається методика вирішення задачі забезпечення виконання нормованої тривалості гуртожитку. Задача вирішується за рахунок врахування відображеного від оточуючих будівель. Автор зазначає важливість інсоляції на психо-емоційний стан студентів. Виконаний аналіз результатів розрахунків відображеного сонячного світу.

Наведена методика проектування будівель з широтною секцією де інсоляція відбувається у всіх кімнатах гуртожитку з використанням програмного комплексу Gasshoper. Підтверджена ефективність врахування при розрахунку тривалості інсоляції відображеного від оточуючих будівель сонячного випромінювання. Внесок автора полягає у розробці методики проектування будівель коридорного типу при широтній орієнтації яка забезпечує виконання норм з тривалості інсоляції приміщень завдяки відображеній сонячній радіації.

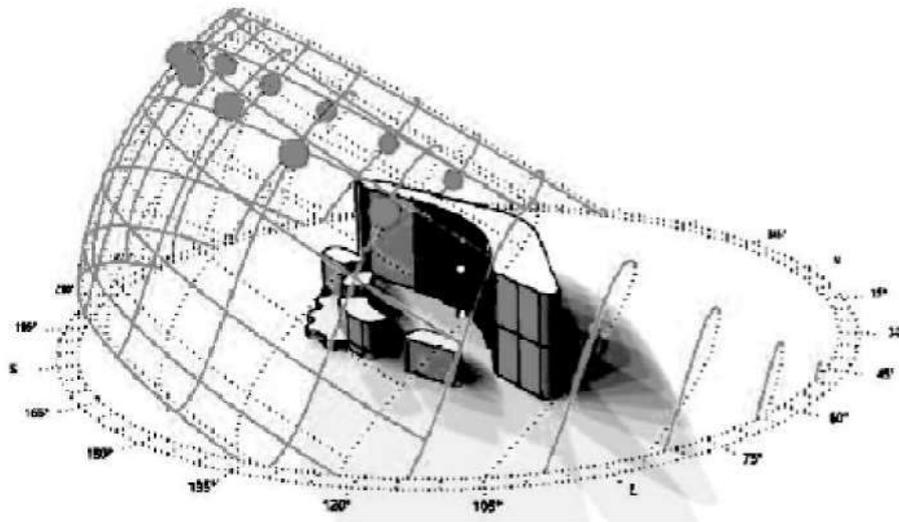
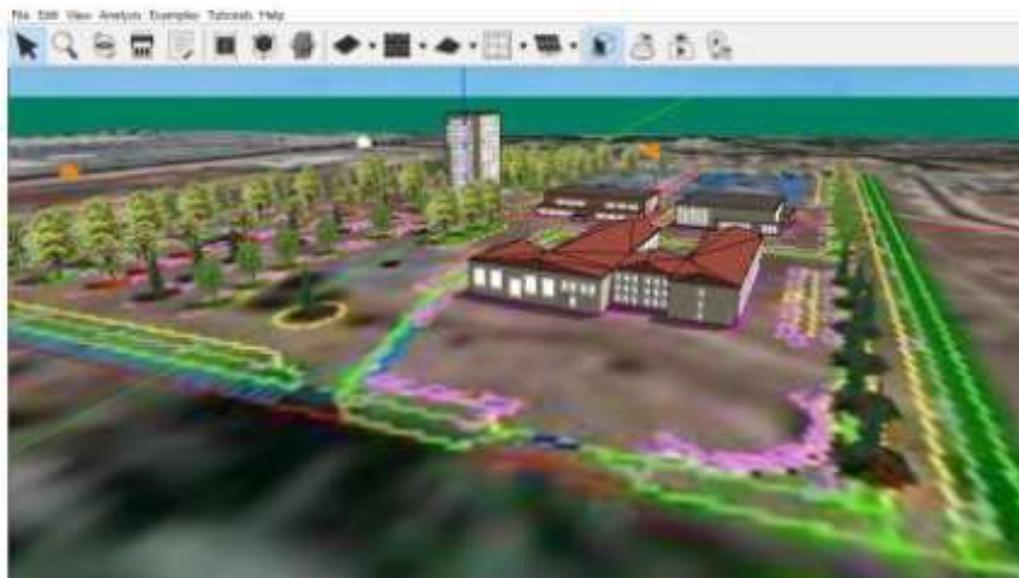


Схема розташування основного та відображаючого будинку

Гриценко С.Ю. [14]

В роботі розглядається методика розробки 3D-моделей території з будівлями. Модель використовується для розрахунку інсоляції. В роботі показано формування підкладки з контурами будівель. Підкладка була сформована в іншій програмі. Дан аналіз програмного продукту Energy 3D. Описані позитивні та негативні сторони програмного продукту. Автор на основі проекту навчального центру провів аналіз інсоляції території з використанням сформованої 3D -моделі.



3D модель

Бадікова А.Р. [15].

У статті автор пропонує світлову криницю. Світлова криниця основана на застосуванні порожнистих світловодів. Використання криниці на думку автора дозволяє підвищити рівень інсоляції приміщень. Автор детально описав конструктивне рішення світлової криниці. Автор вважає, що використання криниці є ефективним з точки зору економії електроенергії, забезпечує більш високі теплозахисні якості зовнішніх огорожувальних конструкцій та знижує витрати на опалення.

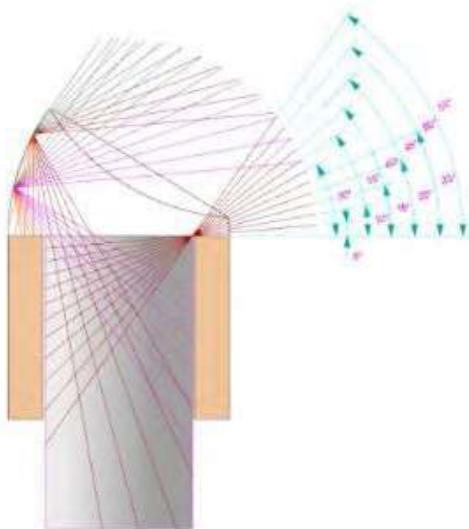


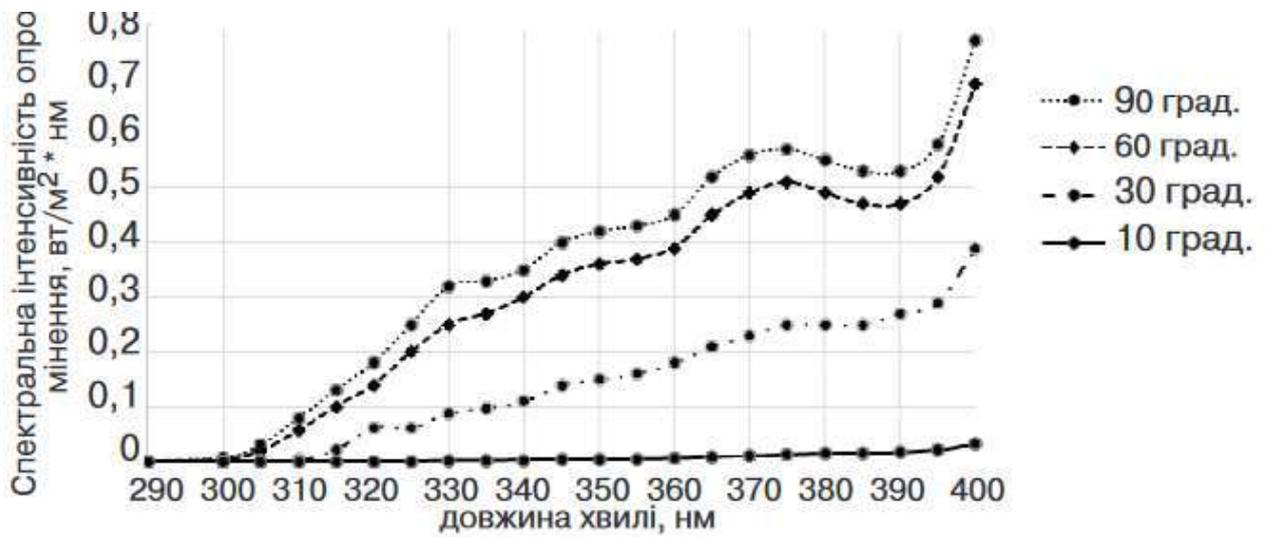
Рис. 14 – Світлова криниця.

Акименко В. Я [15]

Автор вважає, що двогодинна норма інсоляція після того як пройде година з початку сходу сонця повинна вважатися як мінімально необхідна.

Автор пропонує розраховувати мінімальні еритемних дози які згідно з ISO 17166 можна використовувати для характеристики ультрафіолетової частини інсоляції мінімально необхідної тривалості інсоляції.

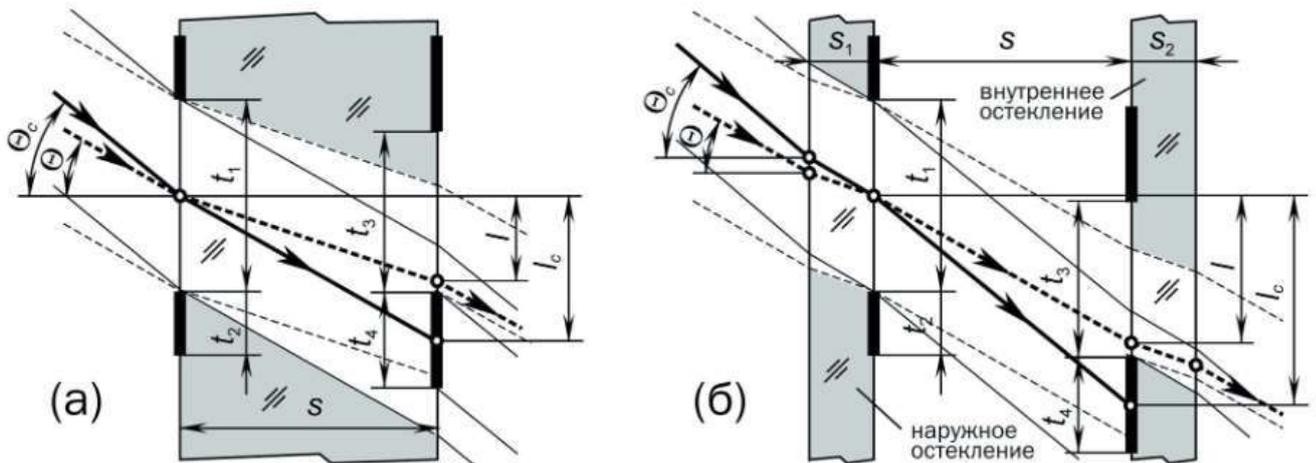
З урахуванням швидкості еритемної дози за дві години інсоляції можна без перевищення ризику для здоров'я коригувати нормативну тривалість інсоляції при географічній широті 45° п.ш.



Опромінення залежно від висоти Сонця над горизонтом

Закіруллін Р.С. [16]

В статті наводить методику розрахунку оптичного фільтра на поверхнях смарт-вікна. У смарт-вікні чергуються поглинаючі і розсіювачі смуги та полоси з чистого скла. Розглянуто пристрій фільтру його геометричні параметри для вікон з одинарним та подвійним склінням. Наведено розрахунок конструкції фільтра вікна з подвійним склінням та заданою характеристикою світлопропускання. Теоретичні розрахунки підтверджено експериментально. Смарт-вікна з оптичними фільтрами призначені для забезпечення вимог до природного освітлення та інсоляції.



Схеми оптичного фільтра

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

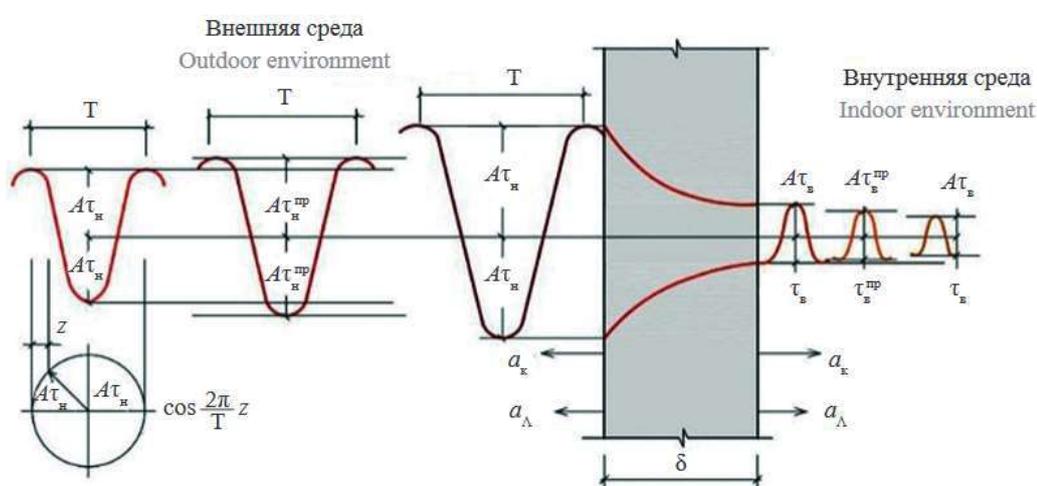
Гіасов, А.І. [17]

Автор в статті розглядає вплив інсоляції на тепло-вітровий режим теплозахисної оболонки будівель під час опромінення сонцем.

Виявлені процеси, що відбуваються на поверхнях огороження будівель під час їх опромінення сонцем.

Зроблені рекомендації по корегуванню розрахункової температури зовнішнього повітря при розрахунку теплостійкості зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Виявлено взаємозв'язок зовнішнього та внутрішнього повітряного та надано рекомендації по пошуку шляхів природної аерації приміщень.



Згасання температурних коливань в огороженні

Кречко, Ю.В [18]

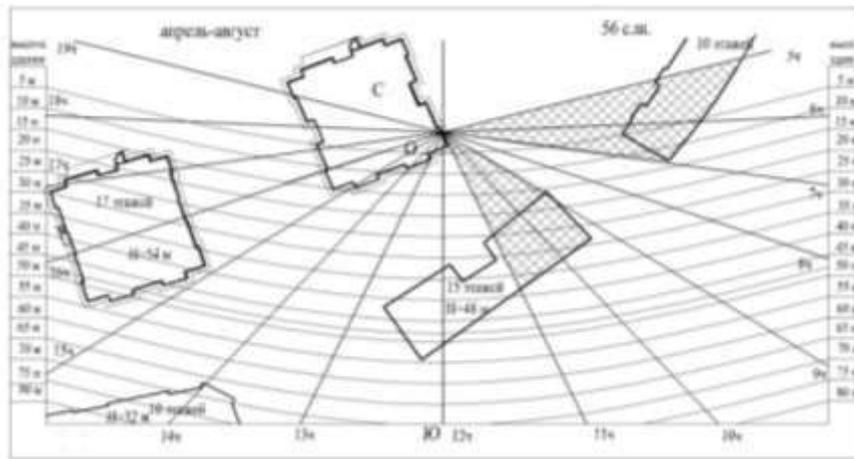
У нових нормах з інсоляції приміщень та територій відбулося зниження тривалості інсоляції. Це пояснюється тим фактом, що тривалість це не самий важливий фактор в інсоляції.

В діючих нормативних документах міститься низка неточностей.

Так розрахунках інсоляції не враховуються висота стояння сонця над горизонтом, кут між сонячними променями і перпендикуляром до вікна, прозорість скла вікон наявність заскленої лоджії або балкону.

Все це потребує подальшого вивчення та вдосконалення норм.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата



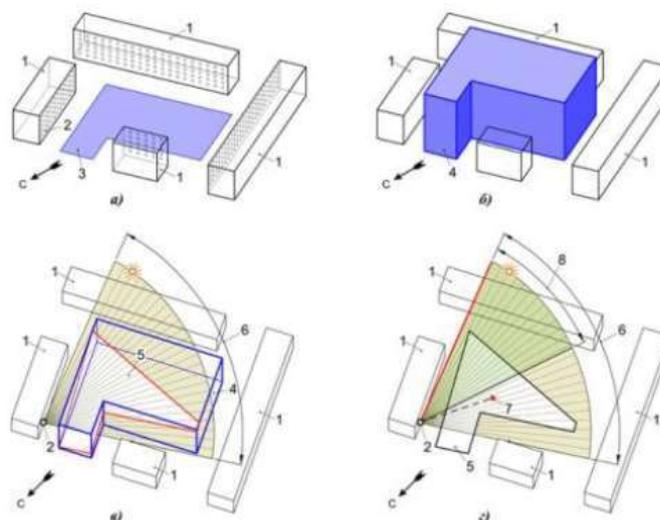
Визначення інсоляції

Панченко, Є. І. [19]

Автор статті розглядає доцільність використання енергії сонця у будівництві.

Інсоляція – опромінення прямими сонячними промінням якоїсь поверхні. Вона важливий фактор очищення середовища, тому виконувати при проектуванні її нормативні умови необхідно. Також інсоляція має психологічний вплив.

Автором розроблено алгоритм врахування інсоляції на планувальне рішення території житлового двору, орієнтації групи будинків, що утворюють двор по сторонам світу, орієнтації окремих будинків, планувального рішення будинків, розташування прилеглих будинків, їх висоту та відстань до них, відбиваючі властивості зовнішніх огорожувальних конструкцій.



Алгоритм врахування інсоляції

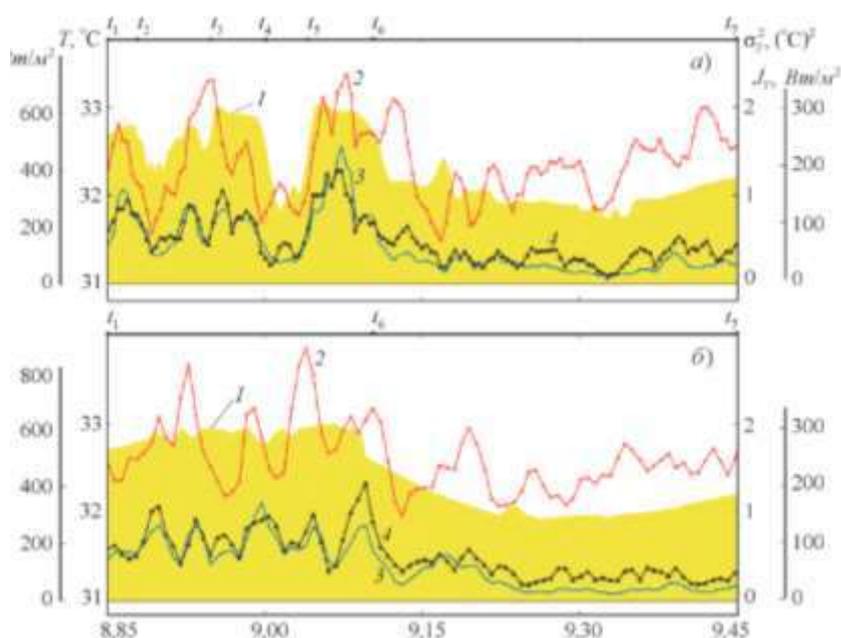
Ізраель Ю.А. [20]

Автор зазначає, що проведені ним експериментальні дослідження показали, що при проходженні сонячних променів через хмари не приводить до помітного зниження руху повітря у шарі наближеному до поверхні це в свою чергу веде до зменшення температури і швидкості руху повітря біля поверхонь будинків і споруд.

Теоретичні розрахунку проведені ним підтверджують цю тезу.

Тобто застосування аерозолей біля поверхні землі може суттєво впливати на температуру та швидкість руху повітря у цьому шарі.

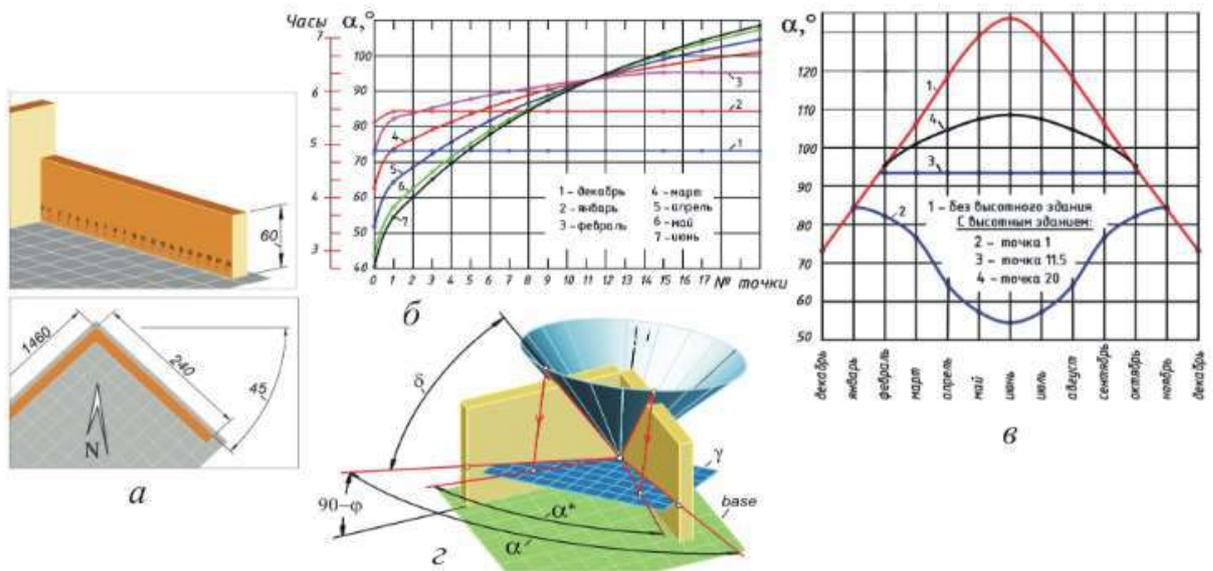
Ці результати можуть використані при розробці способів клімату з використанням аерозольних частинок.



Хейфец, А.Л. [21]

В статті показує необхідність зміни нормативних дат визначення інсоляції. Зараз вони відбуваються у дні рівнодення.

Автор показує, що у дні рівнодення, відбувається зниження тривалості інсоляції у будинках кутової форми. Виконані перевірочні розрахунки, що підтверджують цю тезу. Дослідження виконувалося автором із застосуванням спеціалізованої програми.



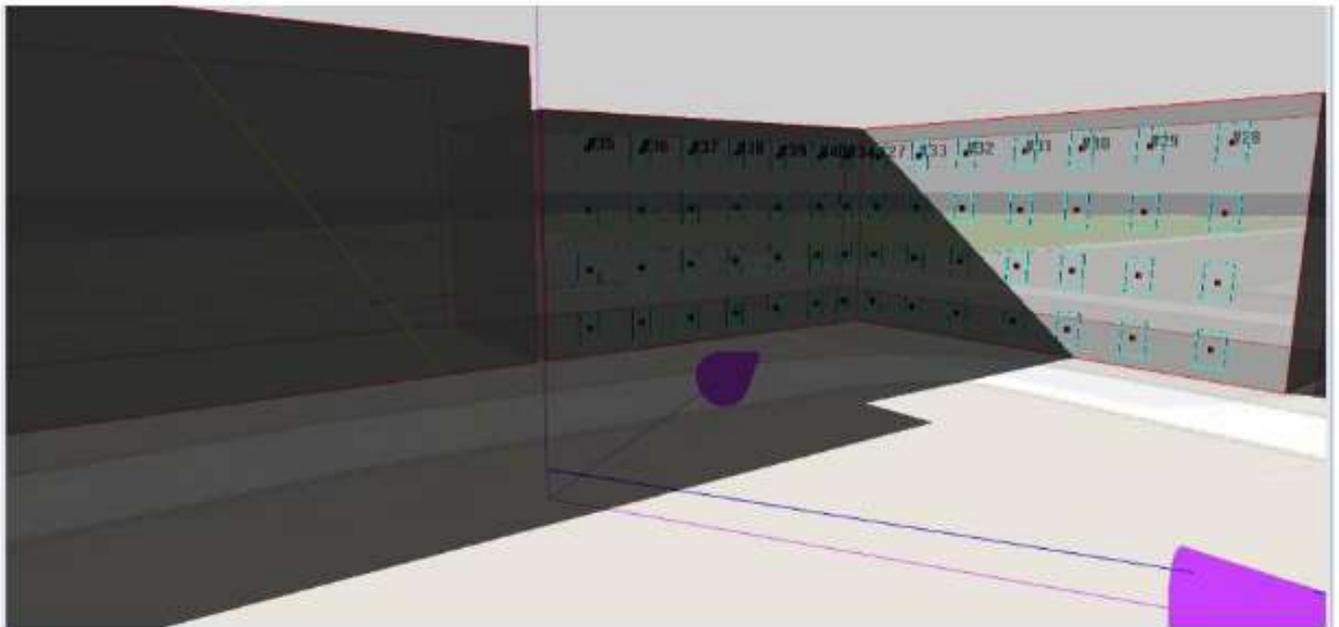
Інсоляції на стінах будинку кутової форми

Шаповалова, В.А. [22]

Автор зазначає, що першочерговим завданням з планування житлової території є створення комфортного середовища для проживання людей.

Одним з чинників створення комфортного середовища є інсоляція.

Для всебічного вирішення цього питання необхідно враховувати рельєф місцевості, гідрогеологічні умови, клімат.



Модель будівлі

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

О. В. Виглазова [23]

Автор виконав дослідження тривалості інсоляції у приміщеннях будівлі наукового комплексу округлої форми.

Дослідження показали, що у будинку округлої форми неможливо дотриманні вимог інсоляції для всіх приміщень.

У приміщеннях орієнтованих вікнами на схід виконати умови інсоляції неможливо.

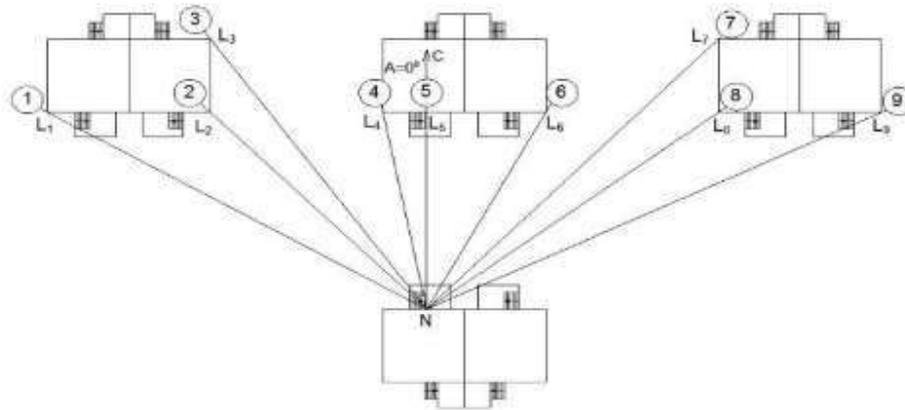
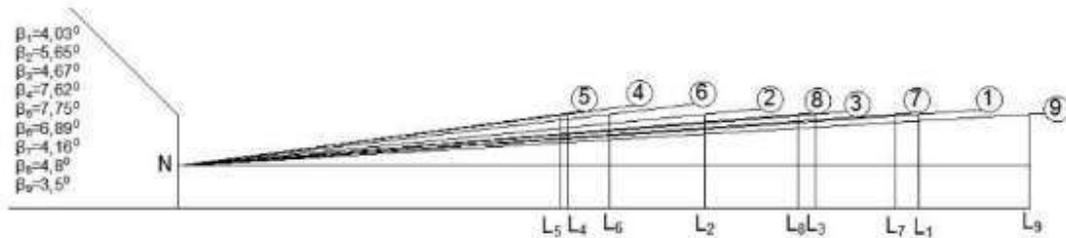


Рис.5. План с построением лучей 1-9



Перетин у площині прорізів

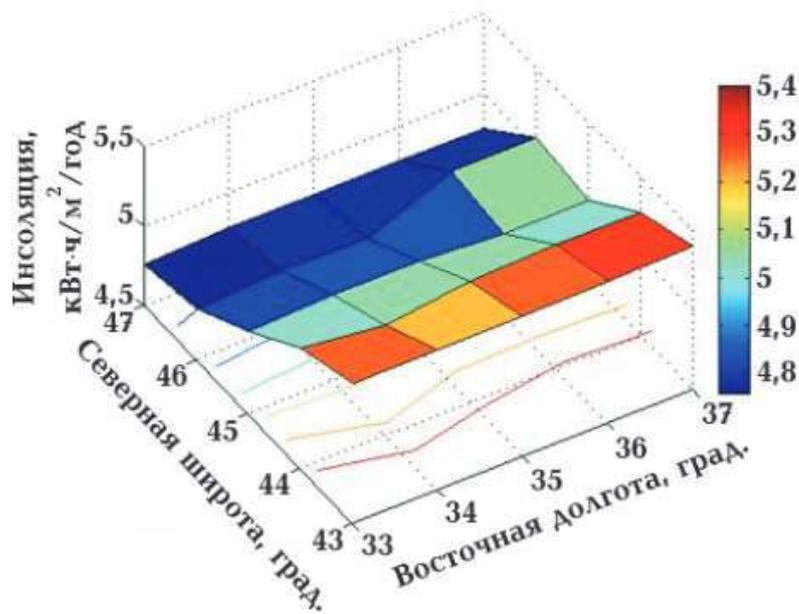
Вольвач, А. Є. [24]

Опубліковані дослідження NASA , що виконані протягом 25 років які стосуються величини інсоляції поверхні землі у Криму.

Дослідження показали, що рівень інсоляції на території Кара-Дагу вищий ніж на іншій території Криму.

Виявлені коливання величини інсоляції на цій території які співпадають з сонячною активністю та впливом Місяця.

Найпотужніші коливання відбувалися у період з 1995 по 2005 рік. В окремих місцях відхилення від загальної тенденції, пояснюється локальними геологічними процесами.



Середнього-добова інсоляція, землі у Криму

Закіруллін, Р.С. [25]

Описаний принцип роботи смарт-вікна який має різне світлопропускання за рахунок тонких смуг плівки з хромогенного матеріалу.

На відміну від існуючих смарт-вікон ґратчастий фільтр з хромогенного матеріалу блокує сонячне випромінювання, пропускаючи тільки розсіяне і відображене світло. За рахунок цього покращується якість освітлення.

Смуги з хромогенного матеріалу можна розташовувати під кутом, підстроюючи їх під напрямок руху сонця. Це значно відрізняє смарт-вікно від жалюзів.

Автором запропонована методика визначення кута нахилу та ширини смуг.

Результати виконаних досліджень показують ефективність застосування смарт-вікон з в будівлях для підвищення комфортності природного освітлення та інсоляції, захисту від прямих сонячних променів .

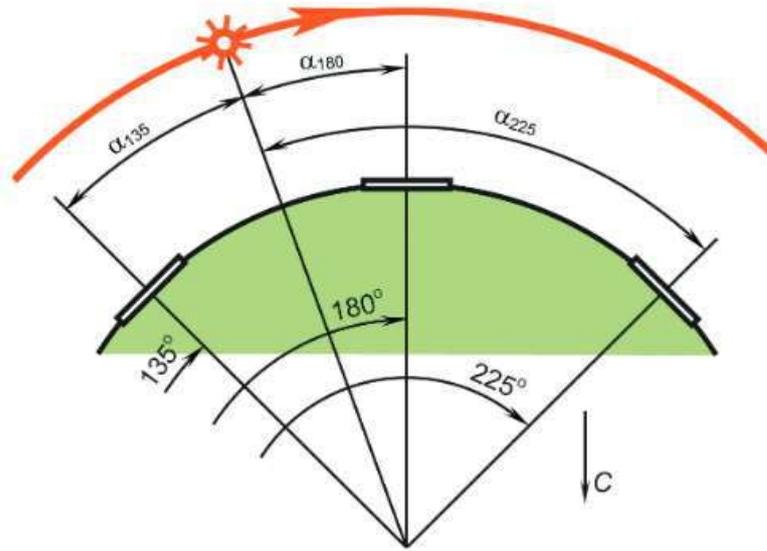


Схема смарт-вікна

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

25

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1

1. Аналіз джерел показав, що інсоляції приміщень та територій грає значну роль у забезпеченні комфортних умов проживання. Тому аналіз тривалості інсоляції приміщень будівель, що проектуються є актуальною задачею.

2. При розрахунках тривалості інсоляції приміщень та територій зазвичай застосовуються сонячні карти або інсоляційні лінійки.

3. Застосування інсоляційних лінійок є менш складним та затратним у часі.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

**РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІНСОЛЯЦІЙНОГО
РЕЖИМУ У КВАРТИРАХ ЖИТЛОВОГО
БУДИНКУ ПО ВУЛ. ГЕРОЇВ УКРАЇНИ 6-А
У М. ПОЛТАВА**

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		27

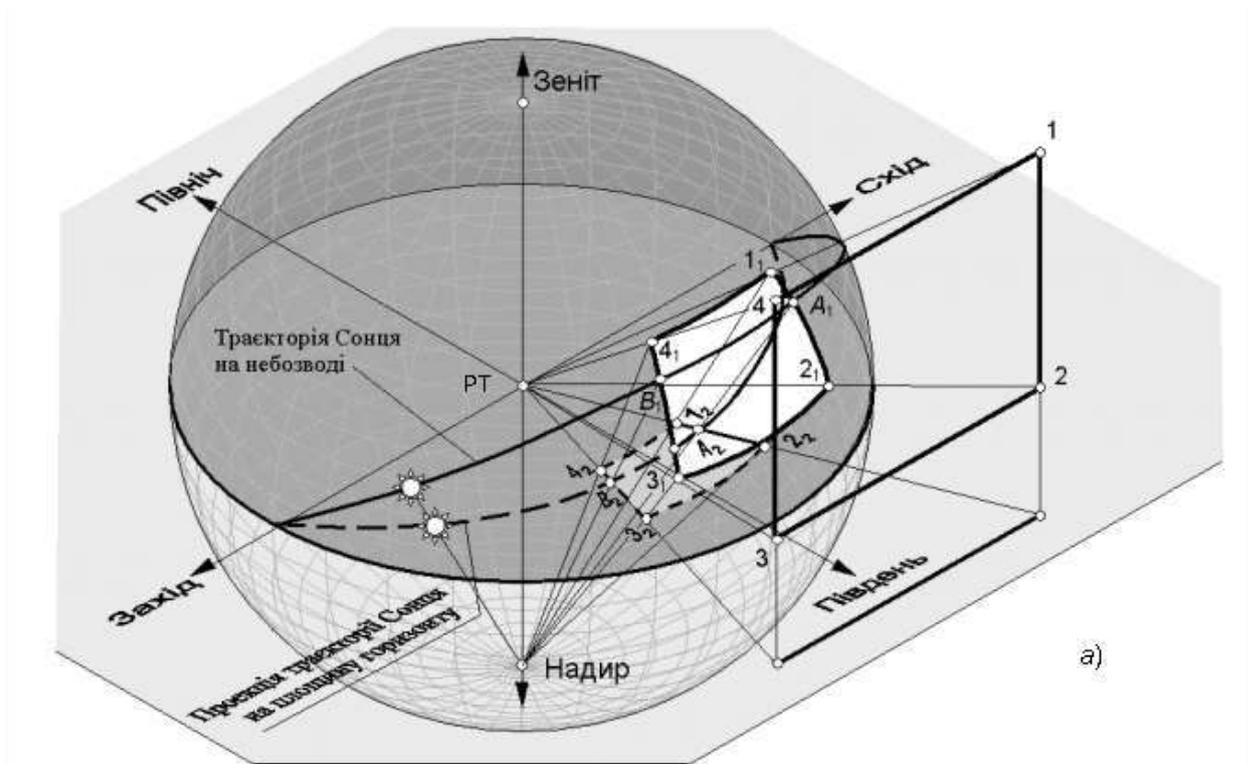
2.1. Методика розрахунку інсоляції

У відповідності до норм розрахунок інсоляції виконується з урахуванням наступними вимог:

- промені сонця завжди паралельні;
- екліптика землі у формі кола;
- протягом всієї доби Земля знаходиться в одній точці на орбіті;
- ось Землі нахилена до екліптики на 66° .
- сонячні промені не заломлюються в атмосфері;
- обчислення часу ведеться з умов руху Землі по орбіті у формі кола.

Методика розрахунку інсоляції пояснюється на рисунку 2.1.

На розрахункову точку, проектується контур світлопрорізу. Відрізки прямих проектуються у дуги кіл. Проекція показує тіньову маску на небозводі. Тривалість інсоляції визначається траекторією Сонця на небозводі



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

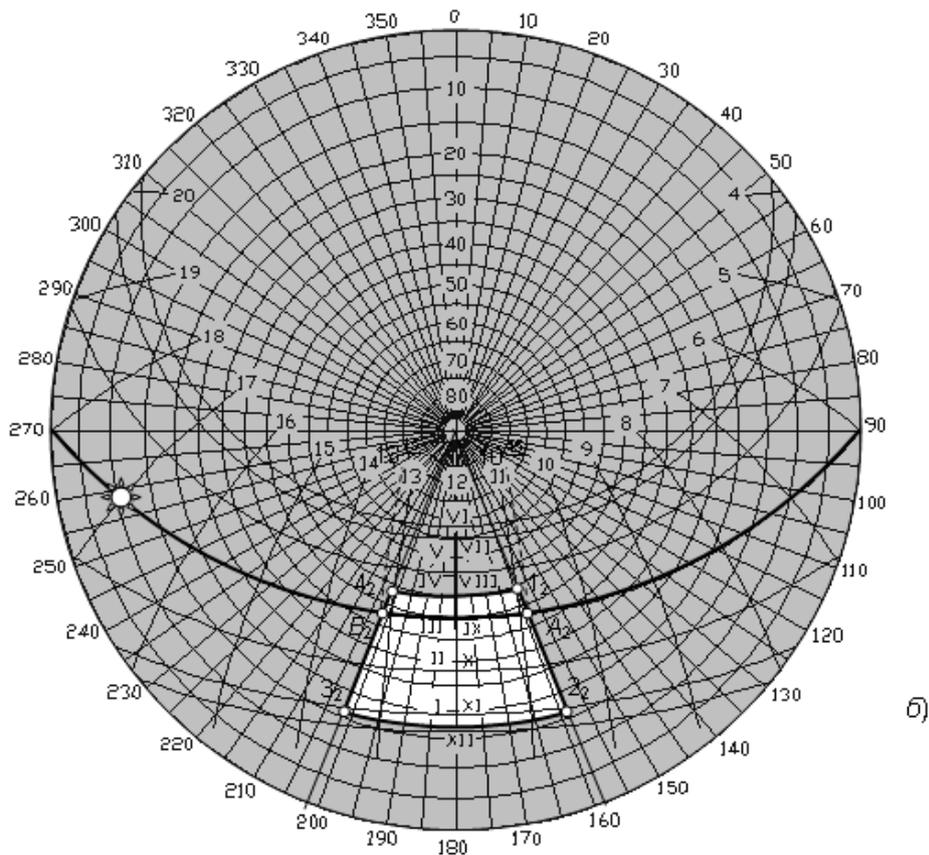


Рисунок 2.1. – Схема, що пояснює метод розрахунку тривалості інсоляції за допомогою сонячних карт. *а* – геометричний апарат побудови тіньової маски світлопрорізу на небесній сфері та сонячній карті; *б* – визначення часу інсоляції на сонячній карті

Якщо спроектувати цю картину на площину горизонту, то тривалість інсоляції дорівнює відрізку горизонтальної проекції ходу Сонця.

Сонячна карта є проекцією півсфери на площину горизонту, тому такі ж побудови можна робити на сонячній карті. Тоді інсоляції буде визначатися перетином тіньової маски з проекцією траєкторії сонця.

Крім побудови тіньової маски слід будувати тіньову маску навколишньої забудови. Тривалість інсоляції буде дорівнювати сумарній тіньовій масці світлопрорізу.

Тривалість інсоляції приміщення може бути більшою, оскільки сонячні промені можуть не опромінювати розрахункову точку. У цьому випадку використовується метод граничної поверхні.

Сутність методу з використанням інсоляційних лінійок показаний на рис.2.2.

Конус сонячних променів перетворюється у площину, яка проходить крізь сонячну траєкторію, тому затінювати розрахункову точку буде частина будинку, що знаходиться вище площини.

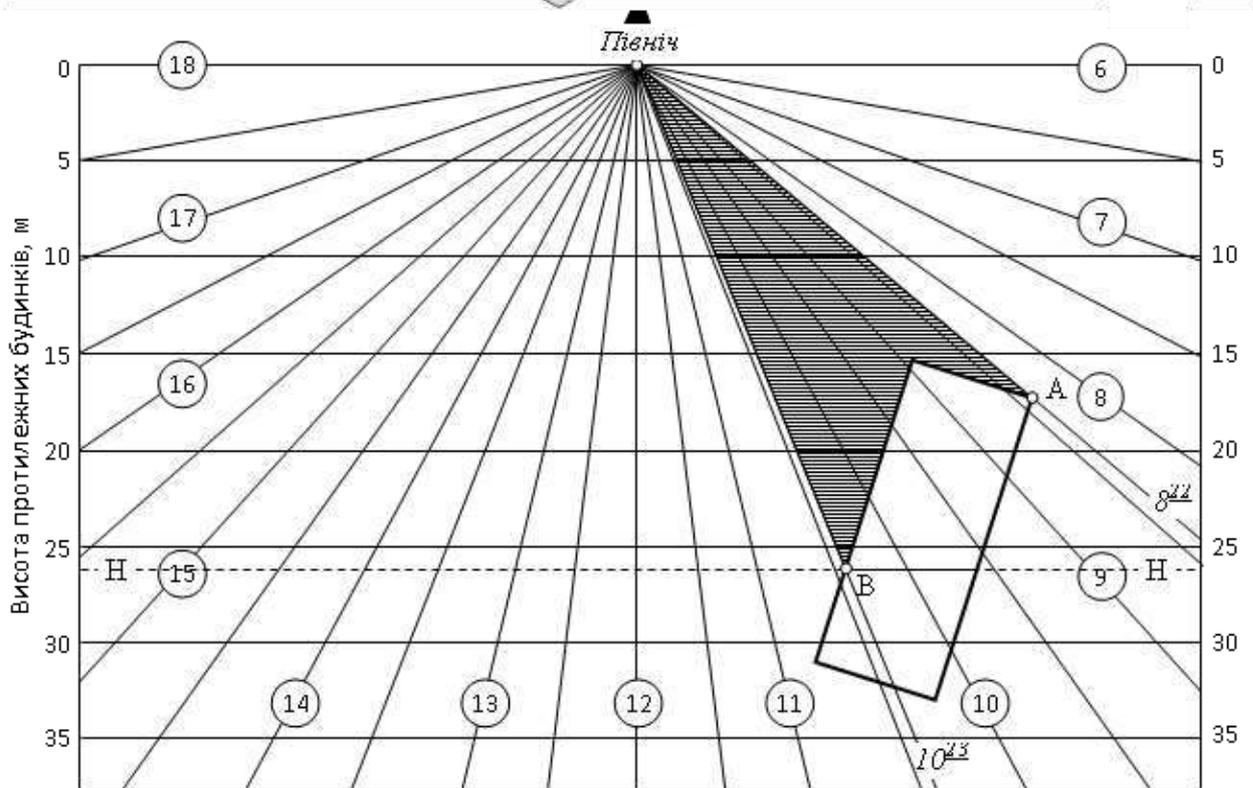
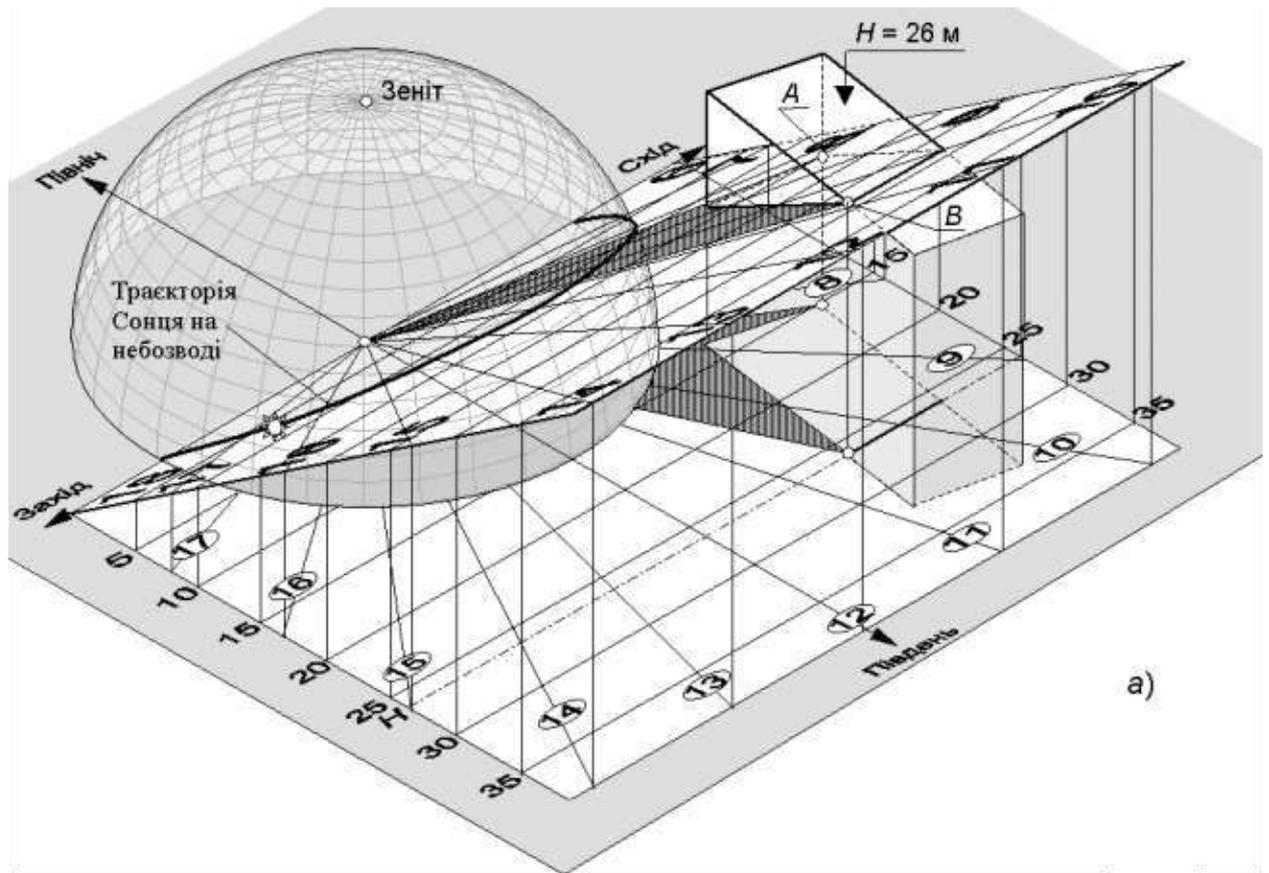


Рисунок 2.2. Тривалості інсоляції з використанням інсоляційних лінійок.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Визначення часу затінення розрахункової точки протилежним будинком проводиться з використанням інсоляційної лінійки. Лінійка виконується у масштабі креслення будинку. Частина будинку, що затінює розрахункову точку, знаходиться між висотою будинку і розрахунковою точкою.

Використання сонячної карти є більш універсальним. Але він більш трудомісткий. Тому рекомендується використовувати різні методи.

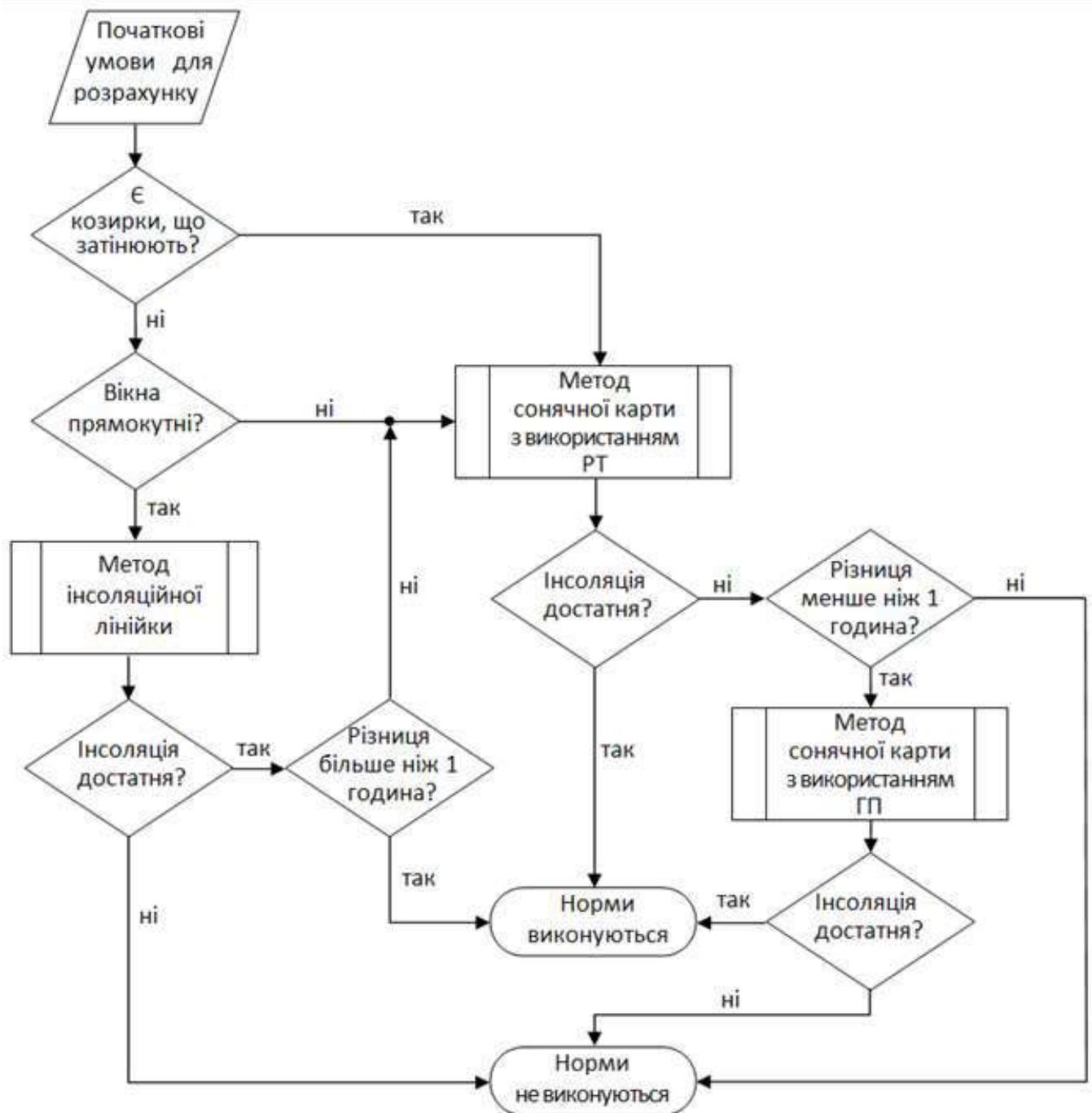


Рисунок 2.3. – Алгоритм використання методів розрахунку інсоляції

У кімнатах, що мають вікна з прямокутним обрисом, та не затінюються балконними плитами або плитами лоджій, тривалість інсоляції визначається за допомогою інсоляційної лінійки у дні рівнодення. Якщо у ці дні тривалість інсоляції відповідає нормам то і в інші дні вона буде їм відповідати.

Але коли інсолювання через вікно відбувається сонячними променями які попадають у вікно проходячи між будинками, що мають велику висоту то тривалість інсоляції, що визначена у дні рівнодення може бути недостатньо у день сонцестояння.

Інсоляція такого приміщення вважається достатньою, якщо тривалість інсоляції, що визначена у дні рівнодення перевищує нормативну на 1 годину.

Якщо це не відбувається то розрахунок інсоляції необхідно виконувати з використанням сонячної карти.

Визначення часу затінення розрахункової точки затінюючим будинком можна проводити з використанням інсоляційної лінійки. Тоді будинок, що затінює розрахункову точку, кут затінення знаходиться між променями, що проходять через точки 1 та 2.

Більш універсальним методом є використання сонячної карти. Але він більш трудомісткий. Тому використання інсоляційної лінійки або сонячної карти залежить від складності задачі.

2.2. Методика вибору кімнат для розрахунку інсоляції

Кімнати в яких необхідно виконувати розрахунок тривалості інсоляції приймаються відповідно норм.

Якщо планувальне рішення будинку на всіх поверхах однаково тоді тривалість інсоляції визначається у розрахункових кімнатах розташованих на першому поверсі. Вважається, що в цьому випадку тривалість інсоляції на поверхах розташованих вище вона також буде виконуватися. В Іншому випадку тривалість інсоляції необхідно визначати для кімнат на всіх поверхах.

Якщо на поверсі є кімнати з однаковими розмірами вікна та однаковою орієнтацією за сторонами світу тоді розрахунок необхідно виконувати з кімнати, що знаходиться у найбільш невідгідних умовах з точки зору інсоляції.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

Якщо конфігурація будинку складна тоді тривалість інсоляції виконують для всіх приміщень.

За звичай найбільш сприятливі з точки зору інсоляції умови мають загальні кімнати у житловому будинку. Тому їх приймати в першу чергу за розрахункові кімнати. У цих кімнатах за звичай найбільші розміри вікон.

Згідно норм у квартирах з кількістю кімнат три або менше інсоляція всієї квартири відповідає нормам якщо вона виконується у одній кімнаті.

У чотири та п'ятикімнатних квартир інсоляція повинна виконуватися у двох кімнат. У шести та більше кімнатних квартирах інсоляція повинна виконуватися у трьох кімнатах.

Сприятливі з точки зору інсоляції сектора горизонту наведені на рис. 4.

У гуртожитках інсоляція повинна виконуватися у 60% кімнат. Розрахунок інсоляції в них починають з більш сприятливих з точки зору інсоляції приміщень.

У навчальних закладах, закладах лікувальних, оздоровчих закладах необхідно перевірити виконувати розрахунок інсоляції у всіх основних функціональних приміщеннях.

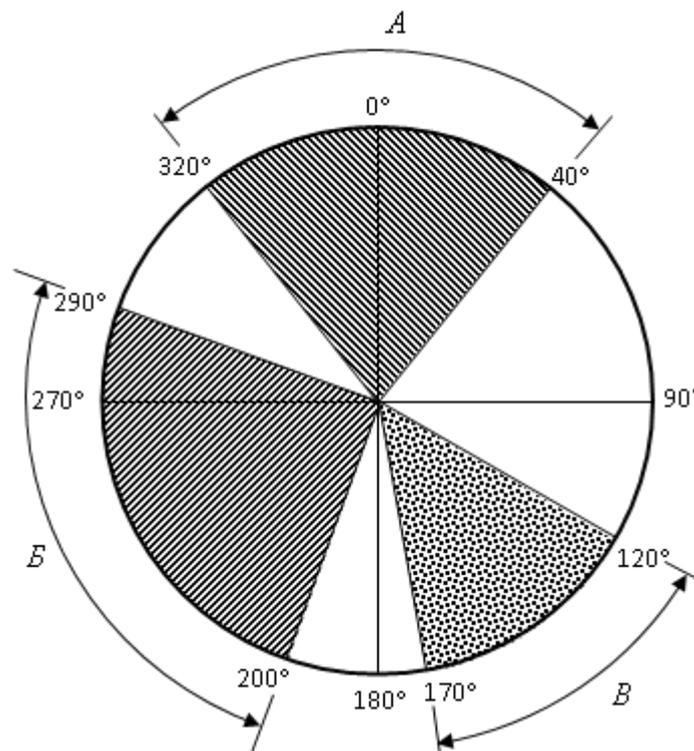


Рисунок 2.4. – Сектори горизонту сприятливі з точки зору інсоляції. *A* – дефіцит інсоляції; *Б* – перегрів; *В* – максимальний ефект ультрафіолетового випромінювання

У приміщеннях з декількома вікнами, розрахунок починають з вікна, з найкращими умовами інсоляції. Якщо для нього норми виконуються то для інших вікон розрахунок не виконується. Якщо норми не виконуються, то будується суміщена тривалість інсоляції, шляхом накладання інсоляції від всіх вікон.

2.3. Методика використання інсоляційної лінійки для розрахунку тривалості інсоляції

Інсоляційна лінійка використовується для розрахунку тривалості інсоляції у випадках обумовлених нормами.

Вона використовується для розрахунку тільки у дні року – 22 березня та 22 вересня.

Інсоляційні лінійки існують для кожного градусу широти, що проходить по території України та для різного масштабу креслень

Розрахункова точка, що приймається для розрахунку тривалості інсоляції, розташовується :

- у центрі вікна;
- у розрахунковій точці на території.

Розрахунок з використанням інсоляційної лінійки виконується в наступній послідовності:

- визначається кут затінення вікна
- інсоляційна лінійка встановлюється за сторонами горизонту
- нульова точка графіку встановлюється на розрахункову точку;
- визначаються сектори затінення будинками;
- при визначенні тривалості інсоляції перший час після сходу сонця та останній час перед заходом не враховується.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

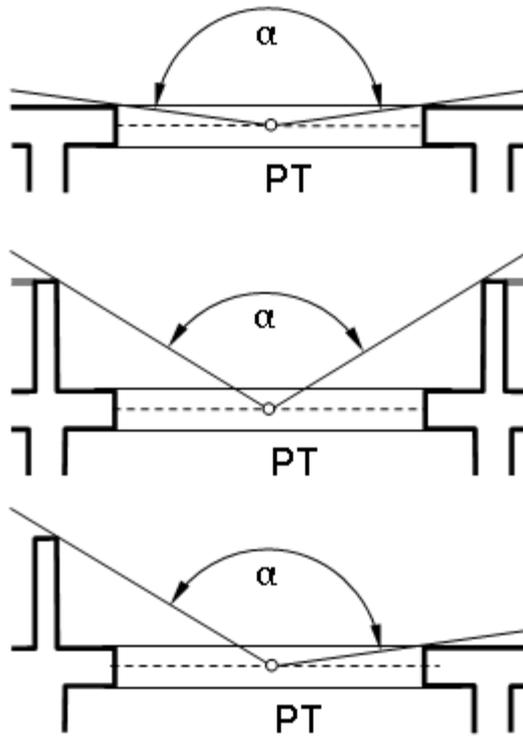


Рисунок 2.5. –Визначення кута затінення вікна

Якщо інсоляція переривчаста і розривів більше одного то тривалість інсоляції беруть як суму двох найбільших періодів. При цьому нормативна тривалість інсоляції збільшується на пів години.

Затінюючими елементами є ділянки горизонталей, що розташовані ближче за відповідні горизонталі на інсоляційній лінійці. На рисунку ці ділянки позначені точками, причому білі точки визначають сектори затінення РТ рельєфом місцевості, чорні ж точки знаходяться в межах цих секторів і до уваги не беруться.

2.4. Нормативні вимоги до тривалості інсоляції

Нормування тривалості інсоляції виконується у весняно-осінній період, (у дні рівнодення). Виконання норм досягаються вибором відповідного планування, орієнтації за сторонами світу та розміщенням у забудові.

Згідно норм приміщень дитячих садків, шкіл, лікувальних установ, та оздоровчих закладів де нормується інсоляція вона повинна забезпечувати тривалість не менше 3 годин.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

Деякі приміщення громадських будівель не повинні інсолюватися. Це такі приміщення як: виставкові зали, операційні, реанімаційні, хімічні лабораторії, книгосховища, архіви.

У житлових будинках інсоляції повинна бути забезпечена:

а) в одній житловій кімнаті 3- кімнатних та менше квартир у двох кімнатах 4-5-кімнатних квартир, в кімнатах гуртожитків норми інсоляції повинні виконуватися не менше ніж у 60% кімнат;

б) в групових кімнатах дитячих садків та а класах шкіл;

в) на територіях ігрових майданчиків для дітей та спортивних майданчиків у дворах житлових будинків; спортивної зони та зони відпочинку шкіл.

У житлових і громадських будівлях тривалість інсоляції приміщень і територій повинна бути не менше 2,5 години з 22 березня по 22 вересня;

При забудові у 9-ть поверхів та більше допускається один розрив в інсоляції при цьому нормована тривалість інсоляції у цьому випадку збільшується на пів години.

При застосуванні меридіональних будинків, а також при реконструкції забудови або розташуванні в складних містобудівних умовах допускається скорочення інсоляції на пів години.

Вимоги з обмеження теплової дії інсоляції поширюються на:

а) загальні кімнати, спальні, кухні, кімнати гуртожитків, дитячі садки, школи, лікарні;

б) на півдні України, захист від перегріву повинен бути забезпеченим для половини гральних майданчиків, спортивних майданчиків місць відпочинку дорослих та на третині тротуарів і пішохідних доріжок.

У будинках, розташованих в III і IV кліматичних районах, не допускається орієнтація квартир, в межах сектора горизонту 200° - 290° . Вікна, що виходять на цей сектор повинні мати регульовані сонцезахисні пристрої. В одноповерхових будинках допускаються засоби озеленення.

У IV кліматичному районі, необхідні сонцезахисні пристрої в вікнах, орієнтованих на сектор 200° - 290° . У громадських будівлях зі значним склінням

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

повинні передбачатися пристрої для приміщень орієнтованих на сектор 200° - 290° у районах, розташованих південніше 58° пн. ш.

Проектами, що розробляються для громадських будівель, у IV кліматичному районі, при орієнтації 70° - 200°, для III району - в межах 70° - 290° і для північного району - в межах 200° - 290°, повинні передбачатися пристрої, які дають можливість установки сонцезахисних засобів.

Обмеження надмірної теплової повинно забезпечуватися плануванням та орієнтацією будівель, благоустроєм територій, застосуванням сонцезахисту. Обмеження інсоляції територій повинно забезпечуватись затінюванням від будівель, затінюючими пристроями і озелененням.

При цьому не повинні виконуватися норм природного освітлення.

Затінення протягом року фасадів і територій не допускається. Тіні за пів року не повинні перевищувати 10 % територій житлових масивів.

У проектній документації на будівництво житлових будинків повинні міститися допустима орієнтація будівель.

Забезпечення способів виконання норм інсоляції приміщень будинку, що зводиться та території навколо нього повинно бути викладено в розділі пояснювальної записки з охорони навколишнього середовища.

Розрахунки тривалості інсоляції або затінення приміщень і територій виконується методами викладеними у методичних вказівках Міністерства охорони здоров'я.

Цілолітнього затінення визначається у день літнього сонцестояння, а піврічного - у дні рівнодення.

Тривалість інсоляції розраховується для приміщення розташованого на 1-му поверсі. При розрахунку враховують розміри елементів будівлі, що затінюють вікно таких як навісів, балконів, лоджій, портиків, жалюзі.

У розрахунках тривалості інсоляції не враховується перша година після сходу сонця і останню годину після заходу сонця.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

2.5. Побудова схем для розрахунку інсоляції

На рис. 2.6. наведено житловий будинок по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава та прилегла забудова.

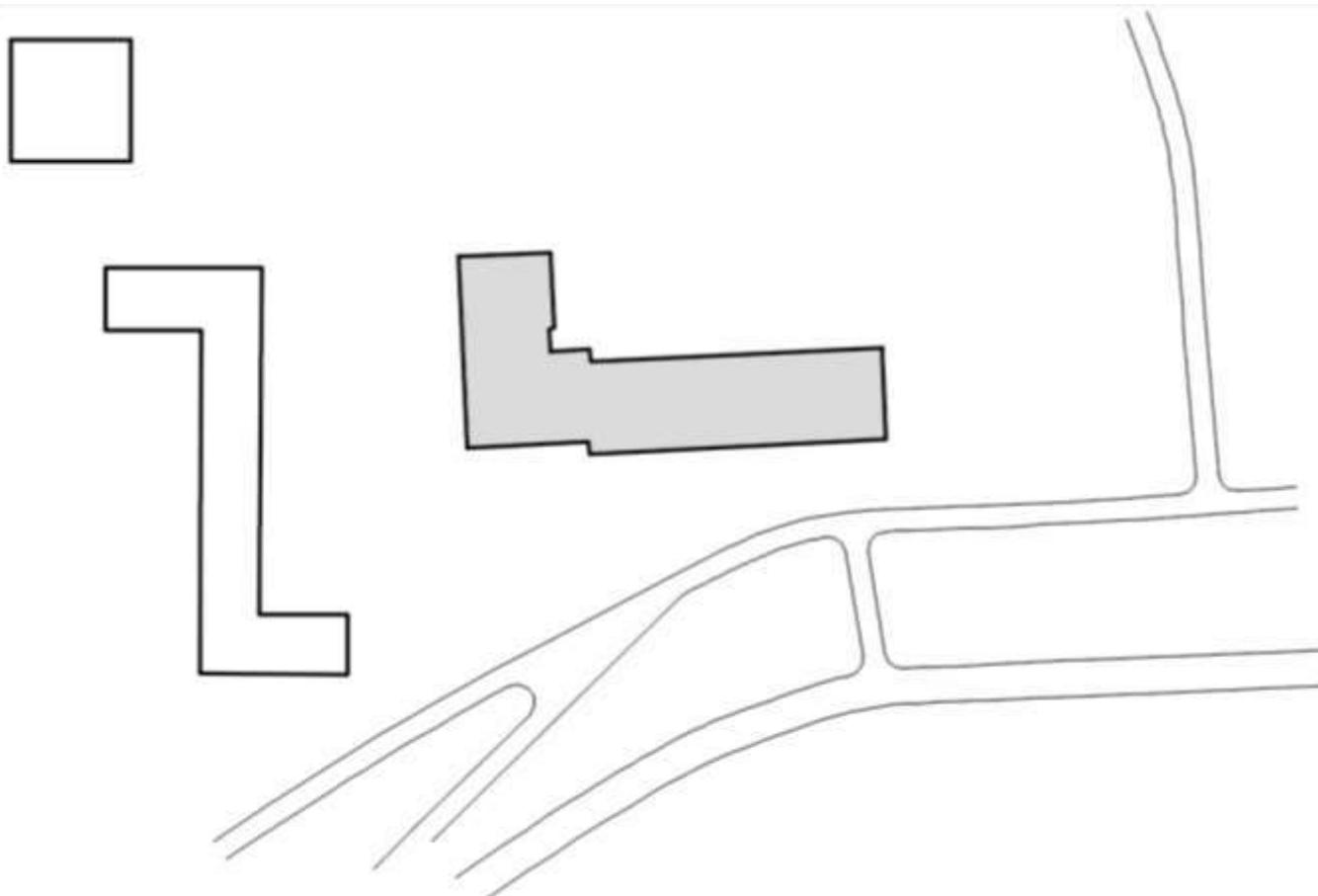


Рисунок 2.6. – Житловий будинок з прилеглою забудовою

На рис. 2.7. показані планувальне рішення житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава.

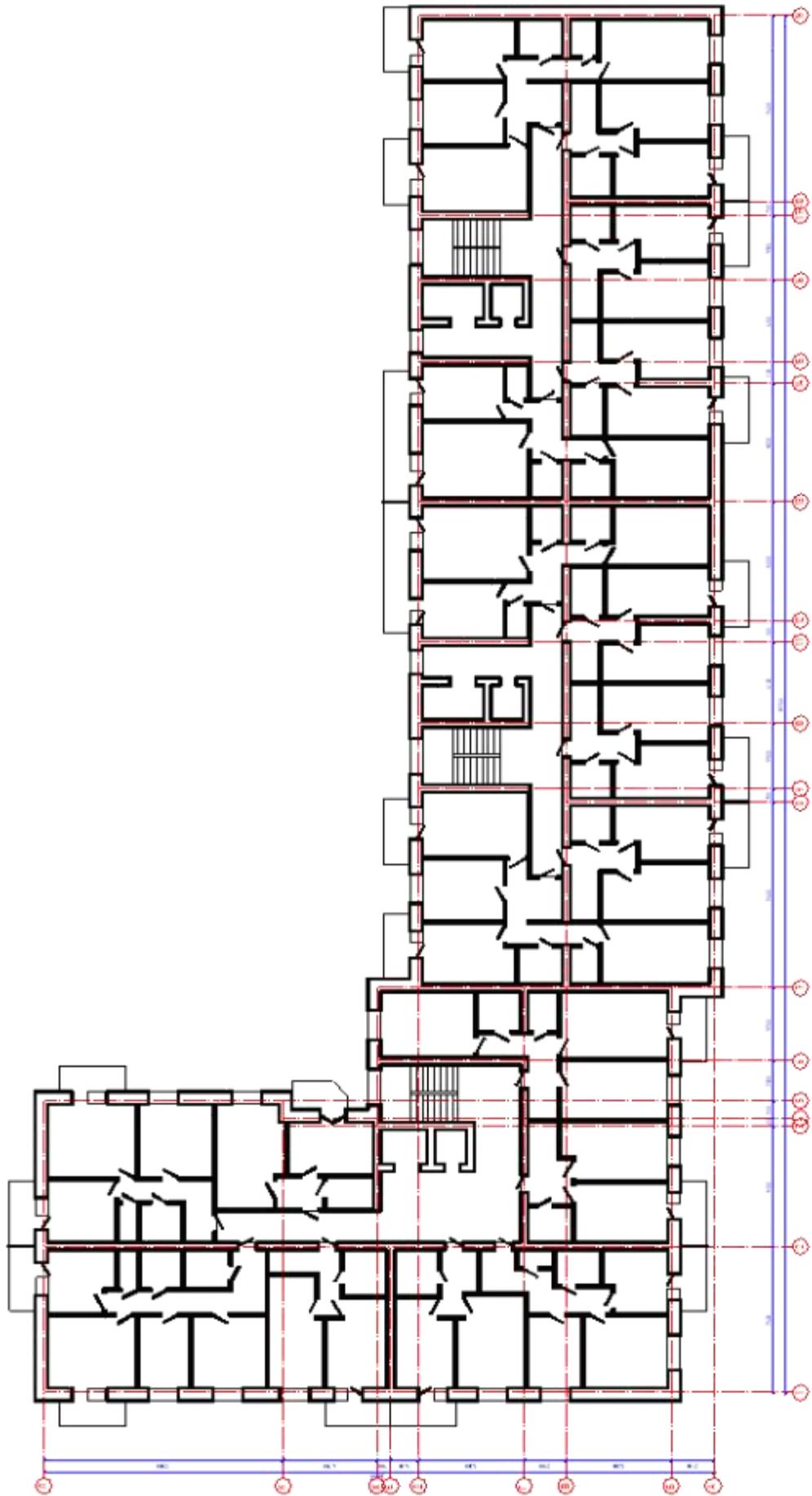


Рисунок 2.7. – Планувальне рішення будівлі

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

39

На рис. 2.8. показані квартири житлового будинку по вул. Героїв України 6-а у м. Полтава.

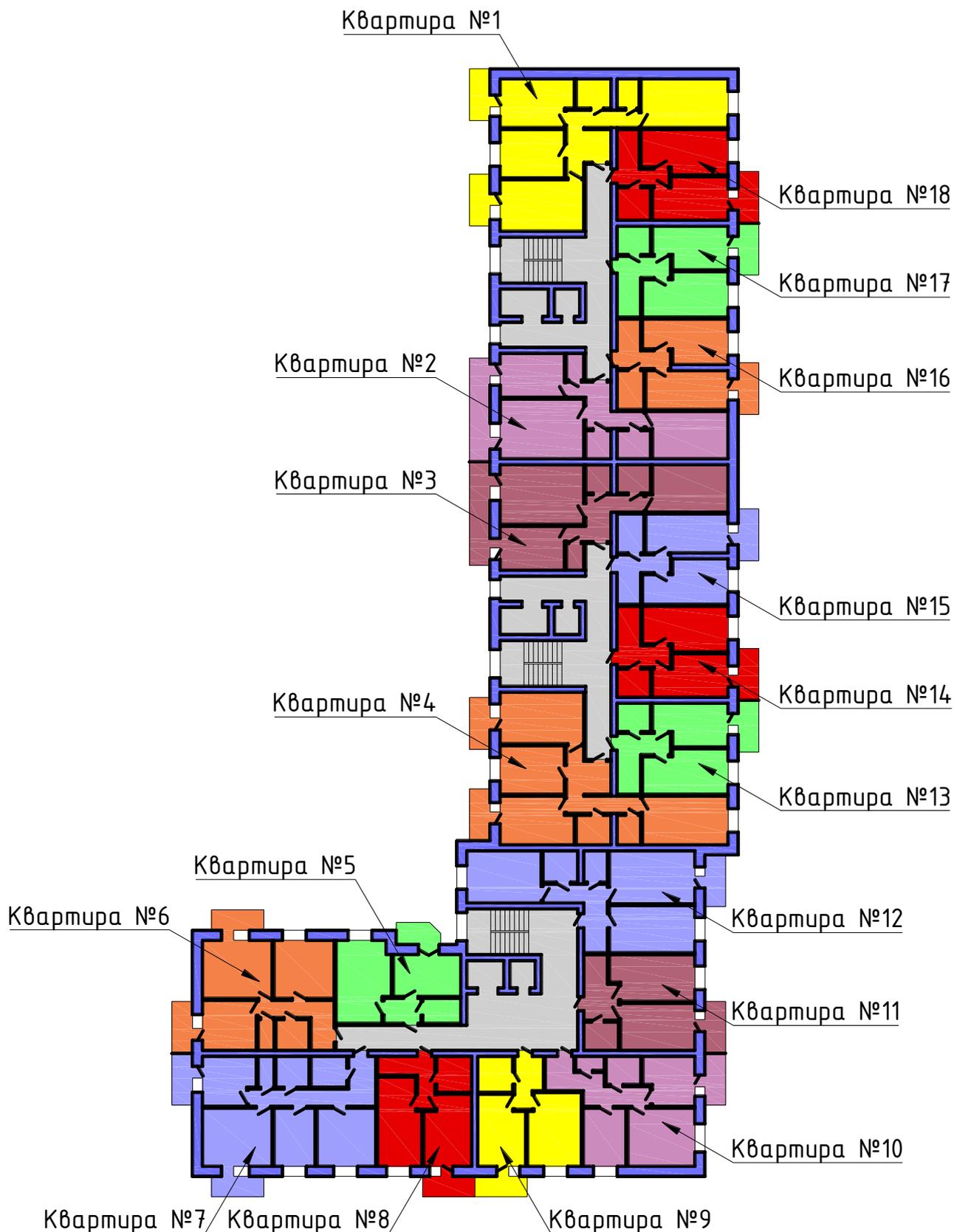


Рисунок 2.8. – Розташування квартир житлового будинку

						601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			40

На рис. 2.9. показано розташування розрахункових кімнат.

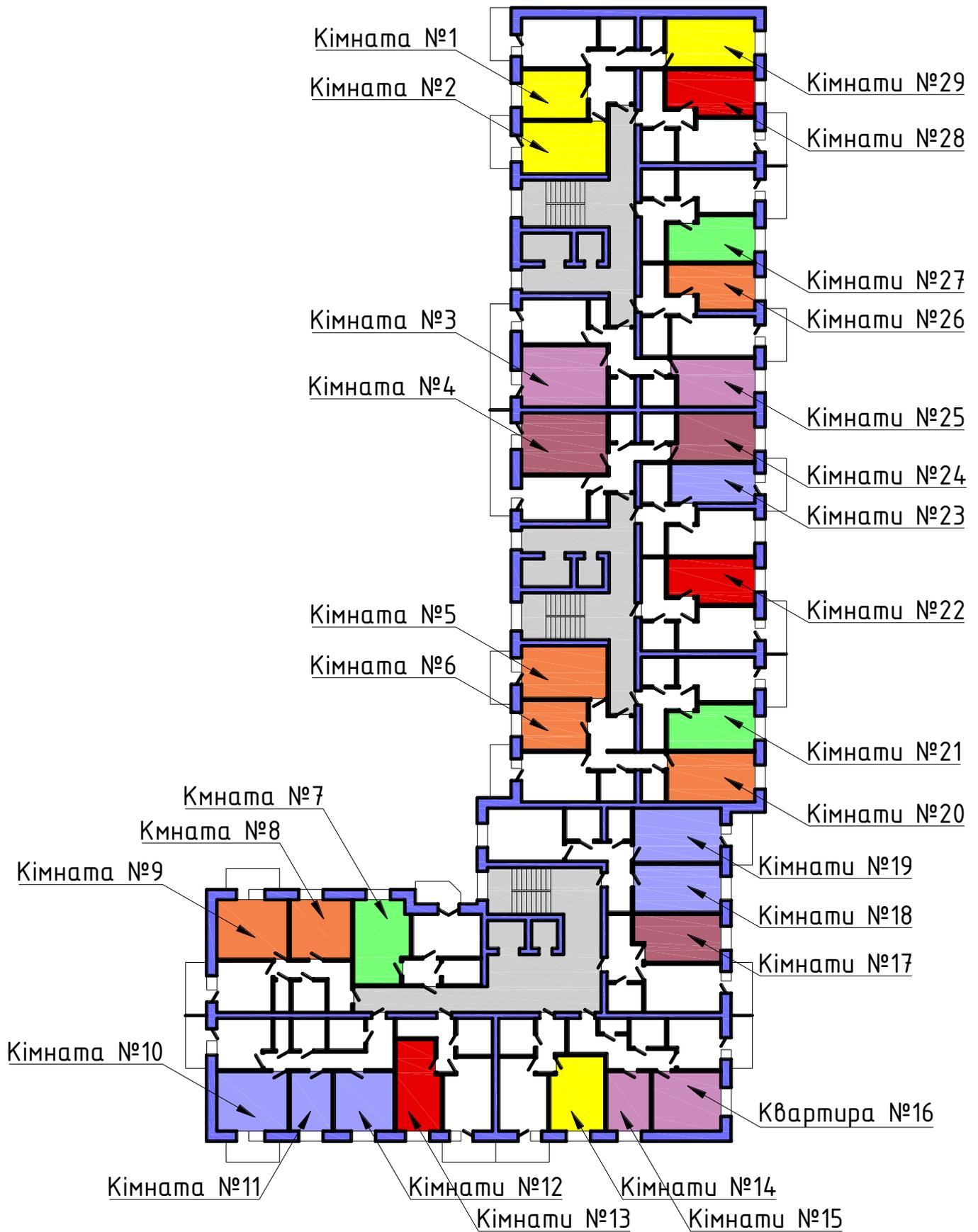


Рисунок 2.9. – Розташування розрахункових кімнат

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

Довжину тіні у 12 годин дня від затінюючих будинків визначаємо за формулою:

- 9-ти поверховий будинок

$$h_{ум9} = \frac{h_{буд.9}}{tg(90^0 - Ш)} = \frac{30}{tg(90^0 - 49^0 34')} = 26,1 \text{ м}$$

- 10-ти поверхової секції №1

$$h_{ум10} = \frac{h_{буд.10}}{tg(90^0 - Ш)} = \frac{33}{tg(90^0 - 49^0 34')} = 28,7 \text{ м}$$

де Ш – широта міста Полтави, Ш = 49° 34'

Відкладаємо від нуля інсоляційної лінійки отримані довжини тіней та проводимо через кінці відкладених відрізків лінії перпендикулярні до них.

Інсоляційна лінійка, що використовується для розрахунку тривалості інсоляції у розглянутій ситуації наведена на рис. 2.11.

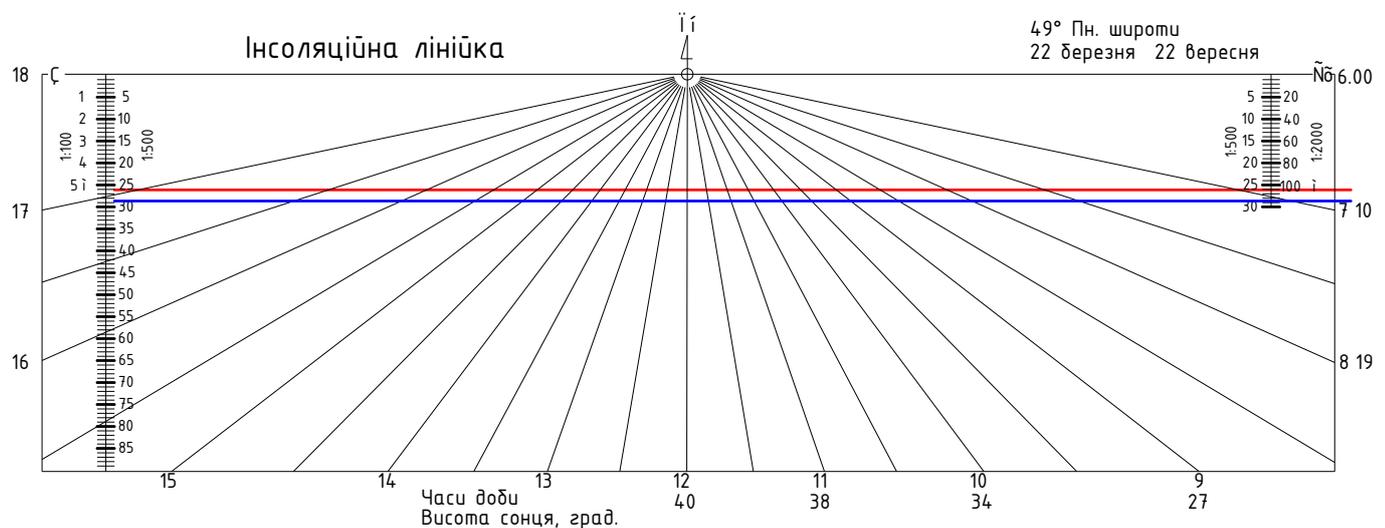


Рисунок 2.11. – Інсоляційна лінійка

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		43

2.7. Визначення тривалості інсоляції у розрахункових кімнатах

Кімнати №1, №2, №3, №4, №5, №6

Вікна кімнат №1, №2, №3, №4, №5, №6 спрямовані у напрямку на північ. У дні рівнодення сонце сходить у 6 годин, а заходить у 18 годин. Тривалість інсоляції враховується у період від 7 годин до 17 годин. Тому інсоляція у вікнах цих квартир не відбувається.

Кімнати №7

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.12.

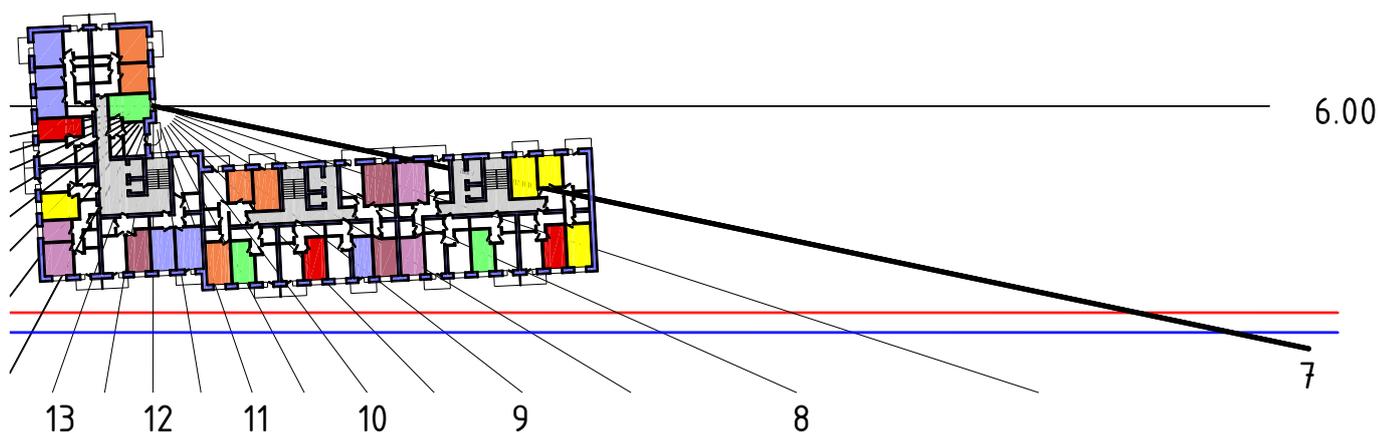


Рисунок 2.12. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Тривалість інсоляції

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
7	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №8

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.13.

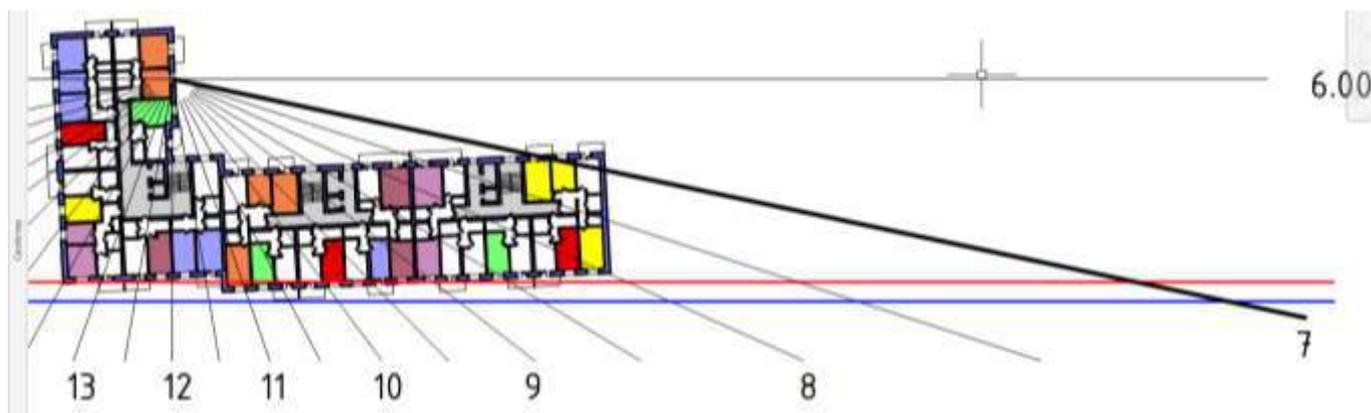


Рисунок 2.13. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
8	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №9

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.14.

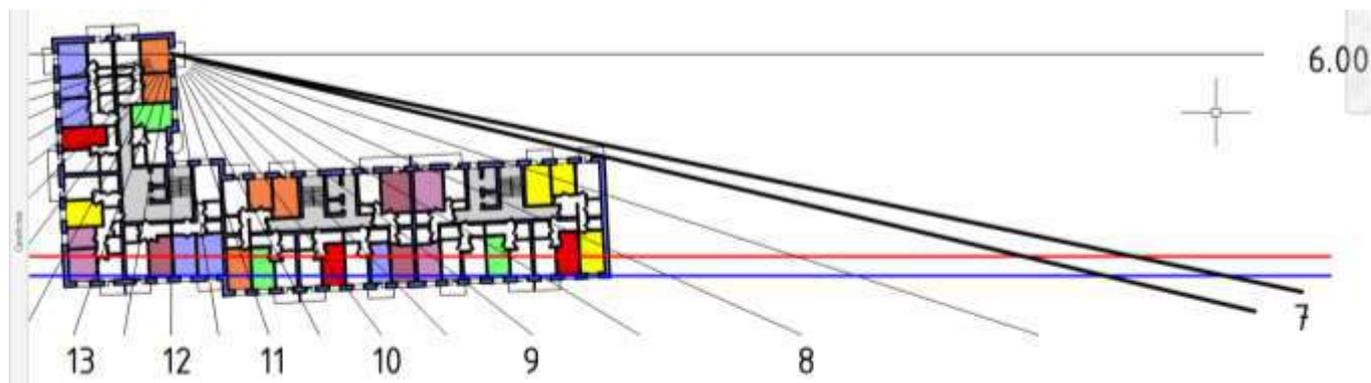


Рисунок 2.14. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
9	7 ⁰⁰	7 ⁰⁸	0 ⁰⁸	Не виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Кімнати №10

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.15.

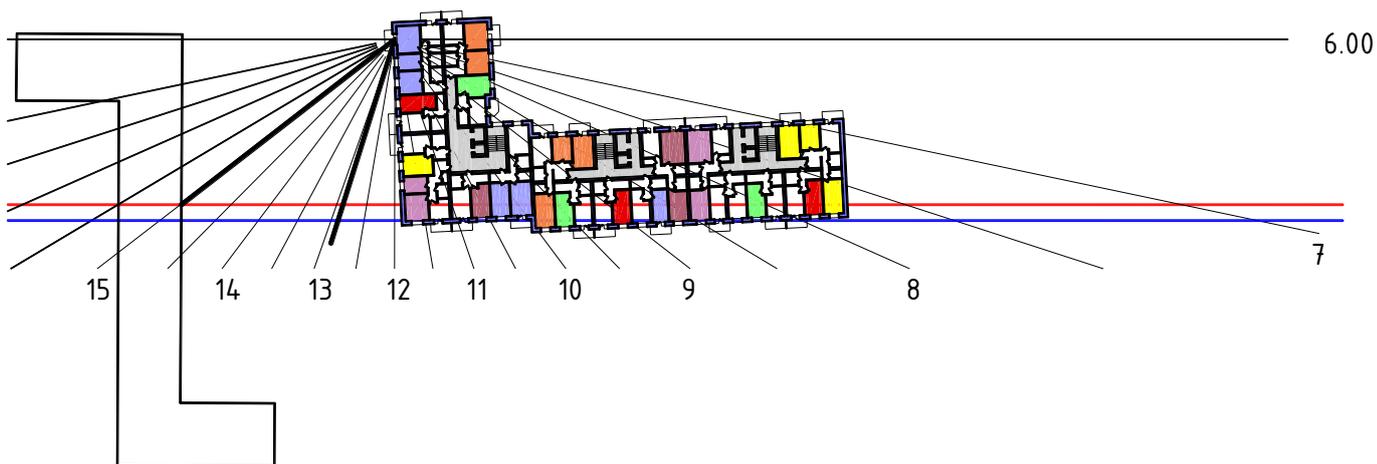


Рисунок 2.15. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
10	12 ⁵³	14 ⁵⁹	2 ⁰⁶	Не виконуються

Кімнати №11

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.16.

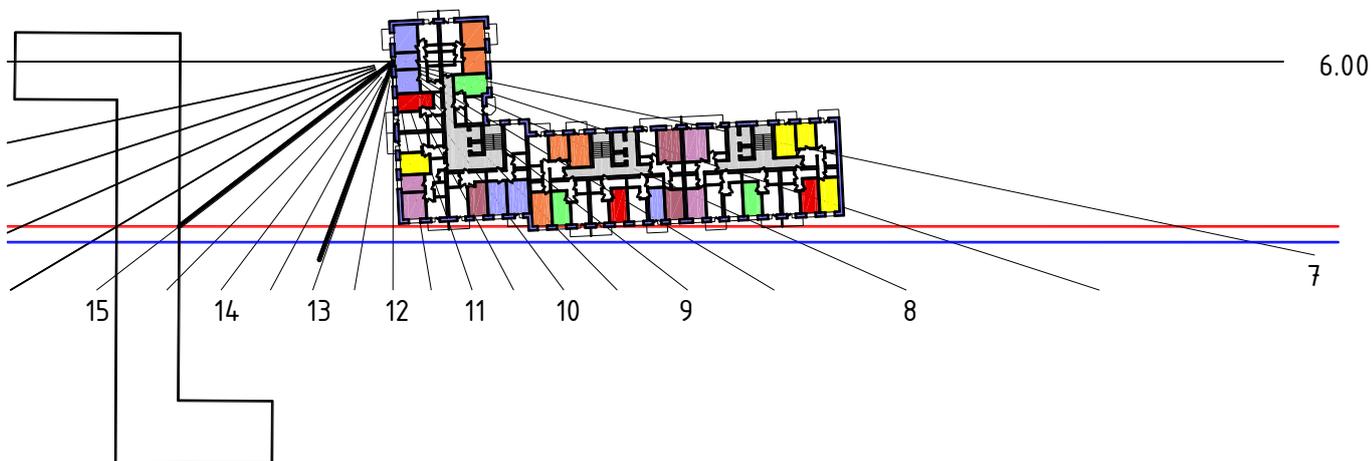


Рисунок 2.16. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
11	13 ⁰³	15 ⁰⁰	1 ⁵⁷	Не виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

46

Кімнати №12

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.17.

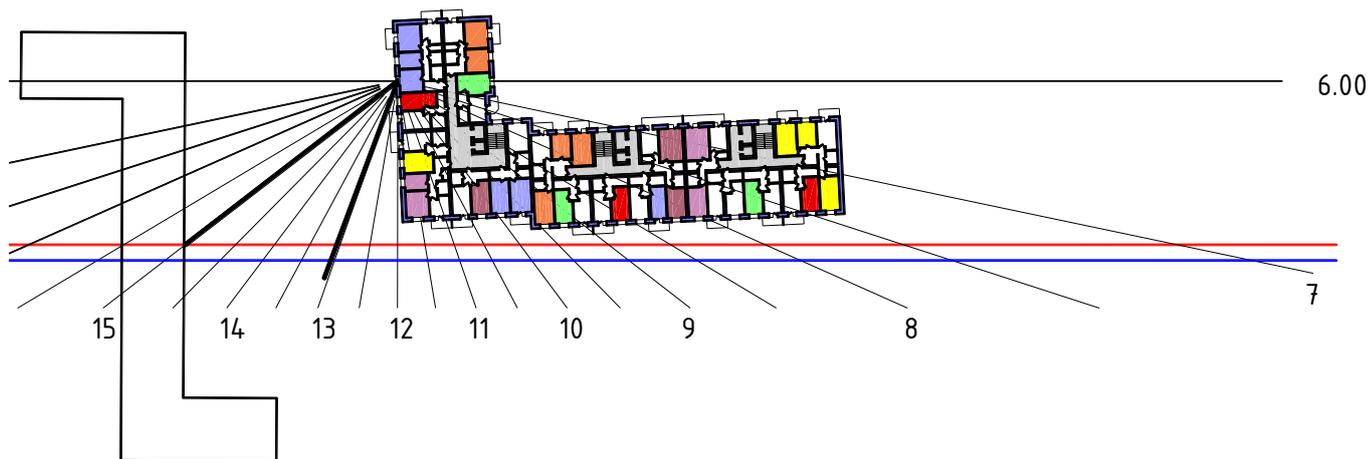


Рисунок 2.17. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
12	13 ⁰³	15 ⁰⁰	1 ⁵⁷	Не виконуються

Кімнати №13

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.18.

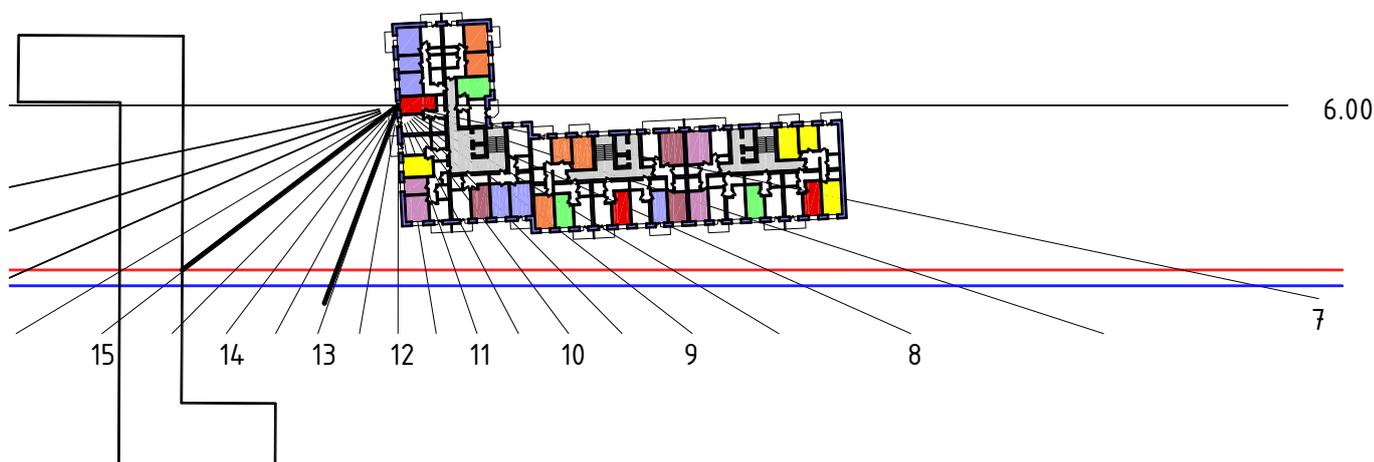


Рисунок 2.18. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
13	13 ⁰³	15 ⁰²	1 ⁵⁹	Не виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

47

Кімнати №14

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.19.

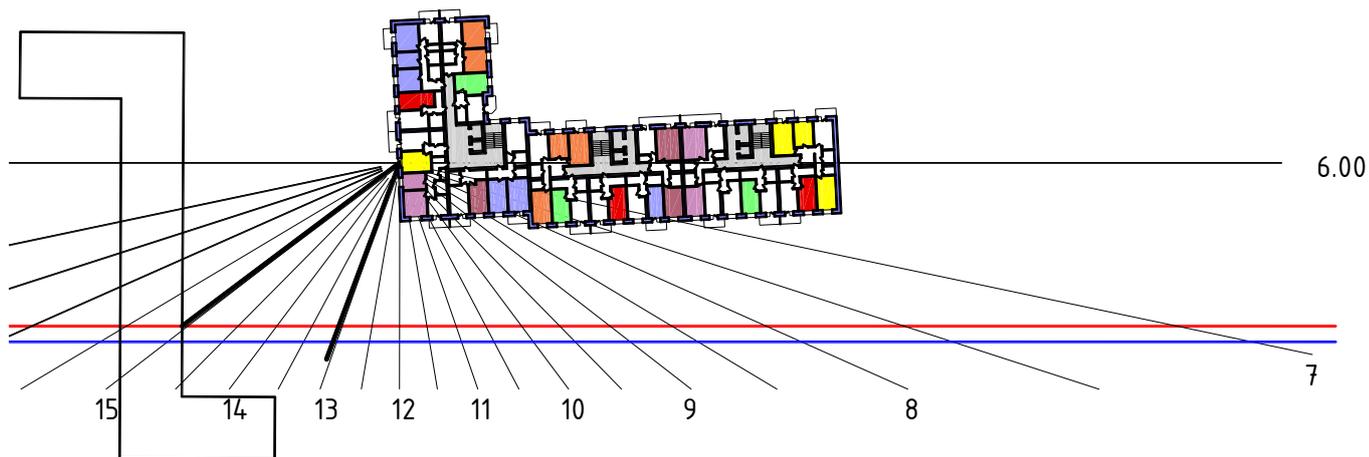


Рисунок 2.19. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
14	13 ⁰³	15 ⁰³	2 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №15

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.20.

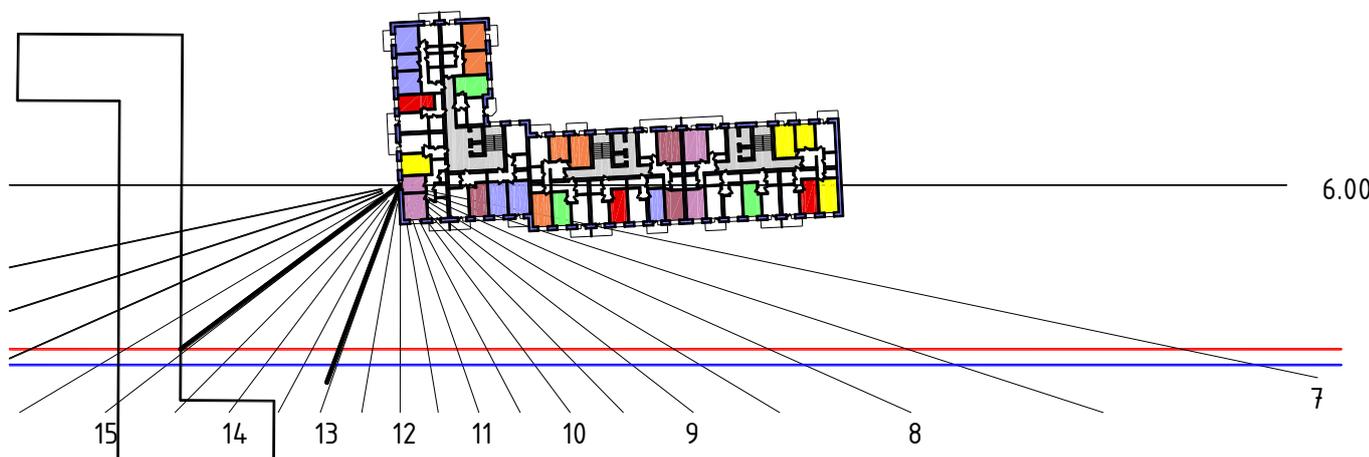


Рисунок 2.20. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
15	13 ⁰³	15 ⁰⁴	2 ⁰¹	Не виконуються

Кімнати №16

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.21.

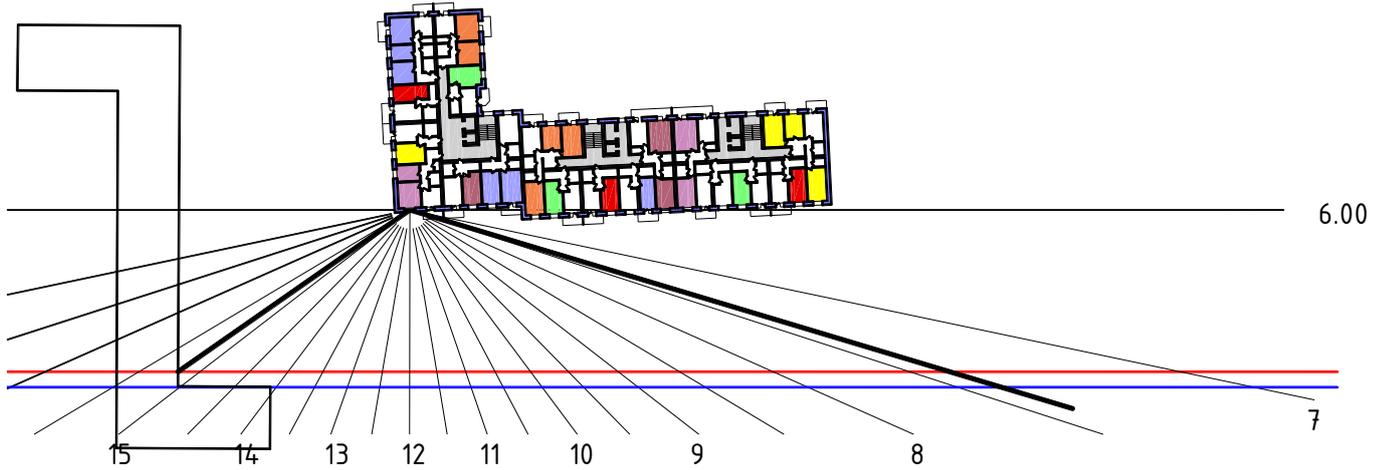


Рисунок 2.21. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
16	7 ²⁶	15 ¹²	7 ⁴⁶	Виконуються

Кімнати №17

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.22.

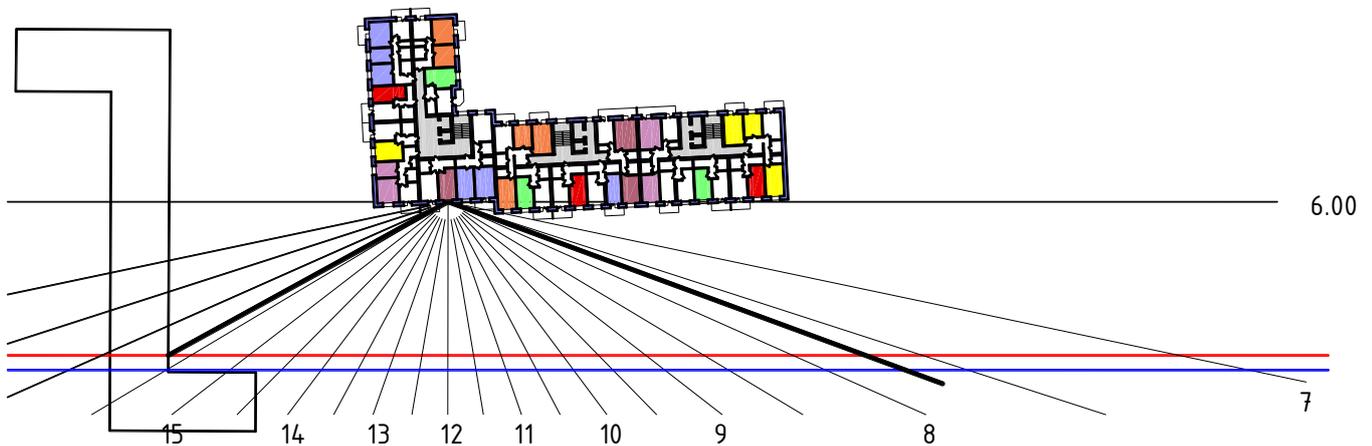


Рисунок 2.22. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.11.

Таблиця 2.11

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
17	7 ⁴³	15 ³⁸	7 ⁵⁵	Виконуються

Кімнати №18

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.23.

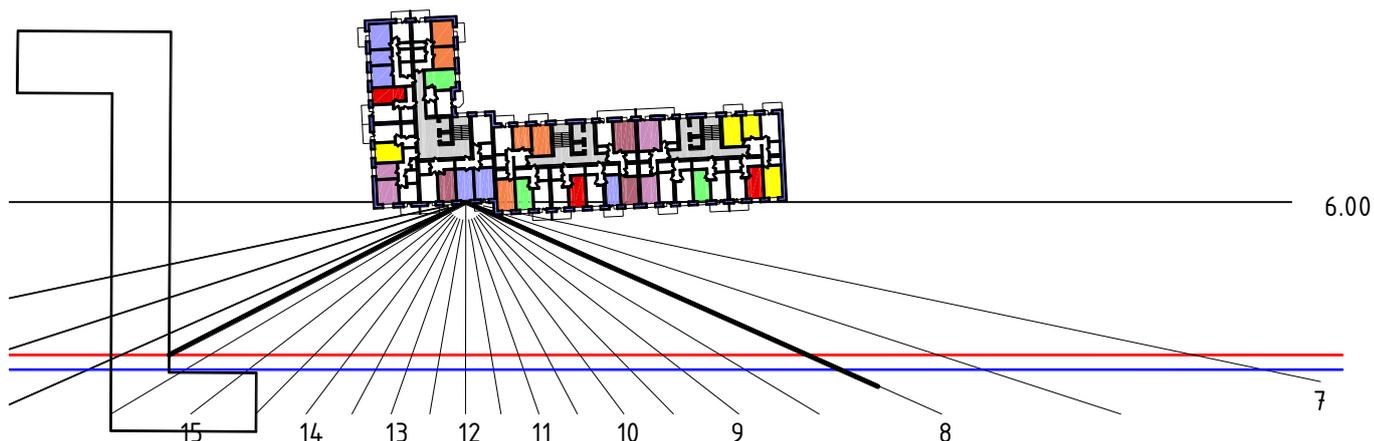


Рисунок 2.23. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.12.

Таблиця 2.12

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
18	8 ⁰⁰	15 ⁴⁴	7 ⁴⁴	Виконуються

Кімнати №19

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.24.

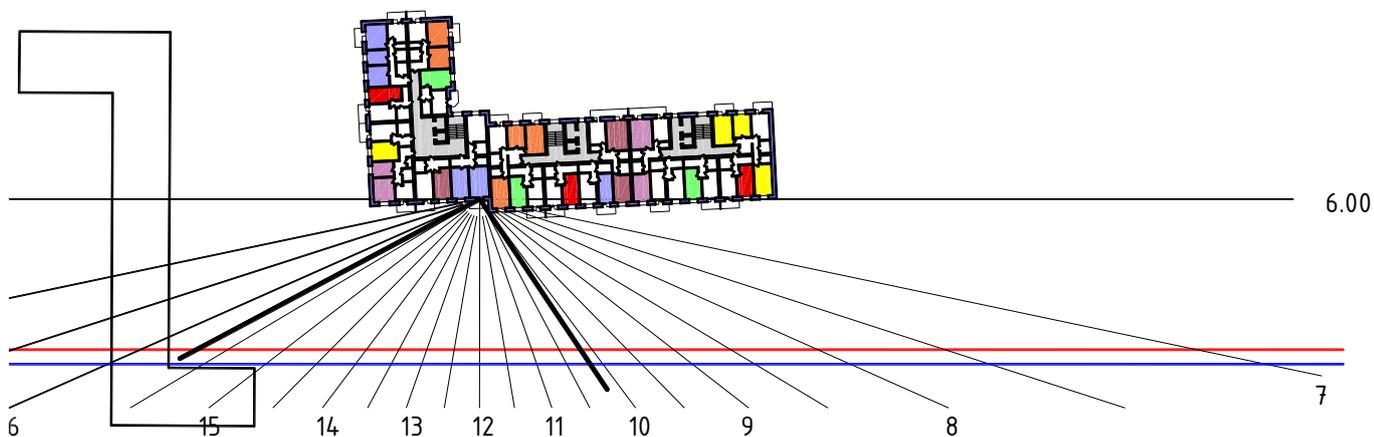


Рисунок 2.24. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.13.

Таблиця 2.13

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
19	10 ¹¹	15 ⁴¹	5 ³⁰	Виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

50

Кімнати №20

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.25.

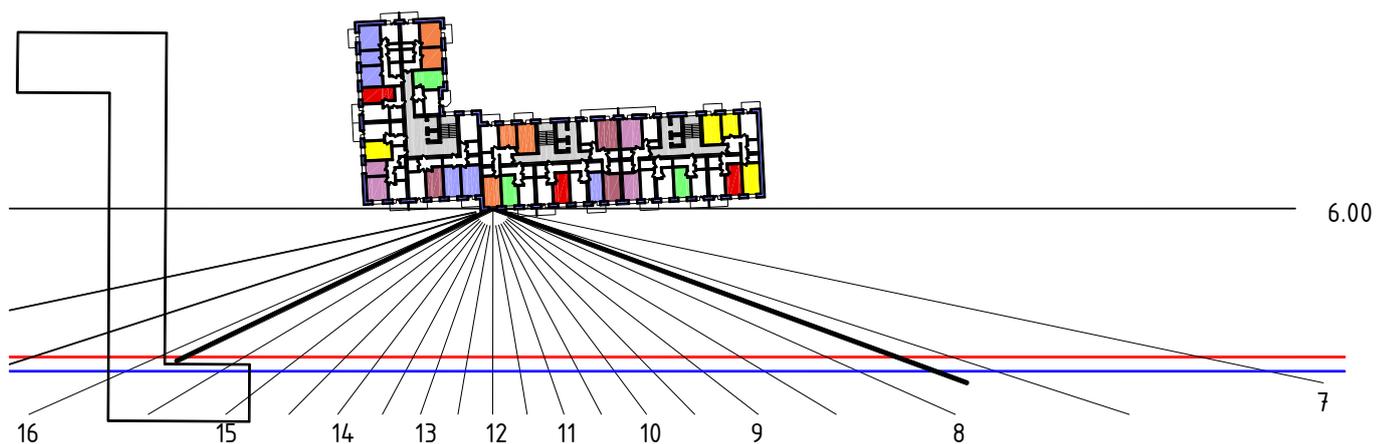


Рисунок 2.25. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.14.

Таблиця 2.14

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
20	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №21

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.26.

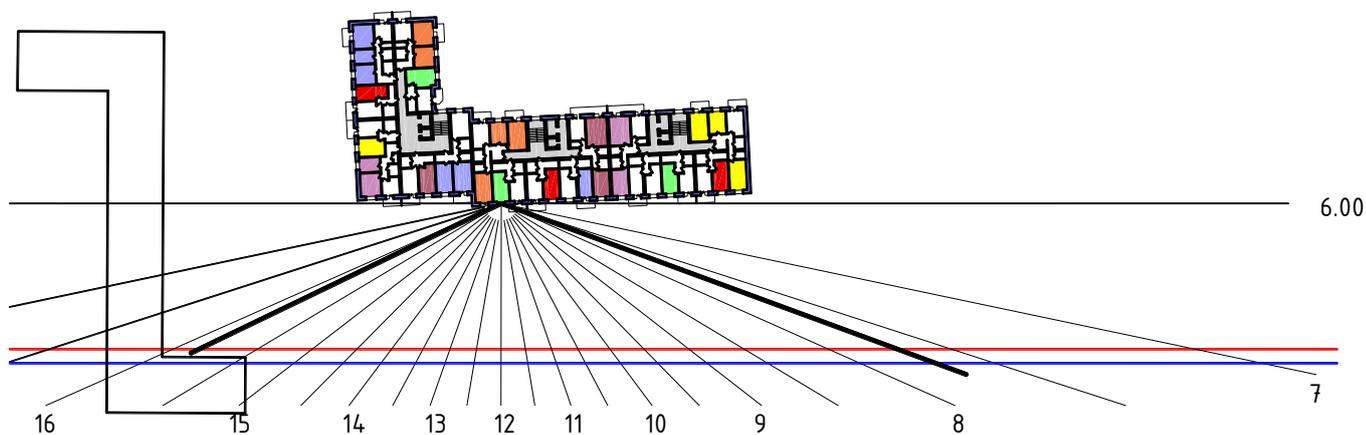


Рисунок 2.26. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.15.

Таблиця 2.15

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
21	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

51

Кімнати №22

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.27.

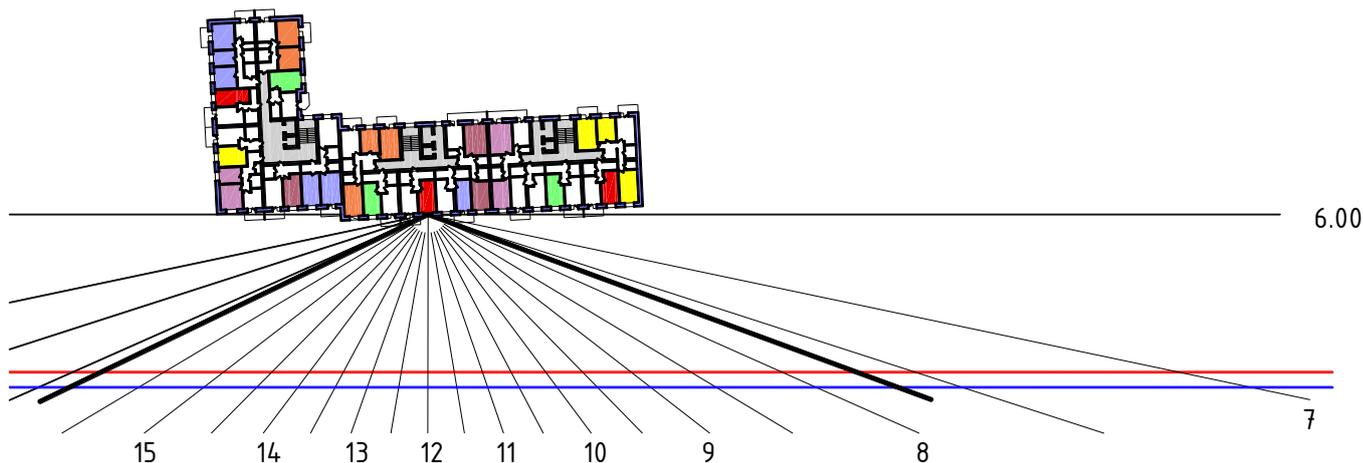


Рисунок 2.27. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.16.

Таблиця 2.16

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
22	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №23

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.28.

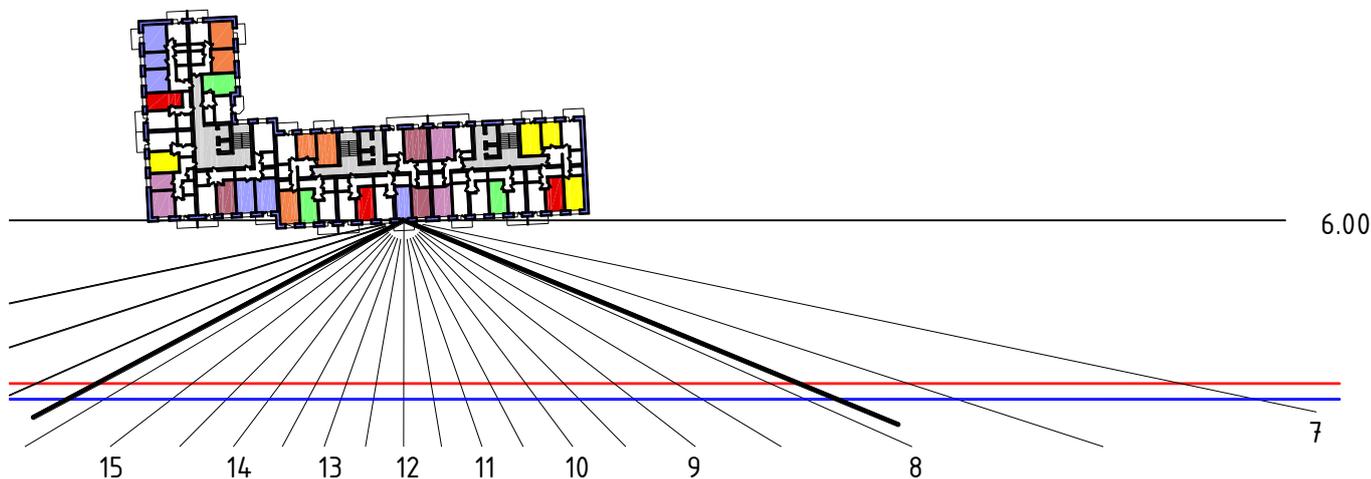


Рисунок 2.28. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.17.

Таблиця 2.17

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
23	7 ⁵³	15 ⁴¹	7 ⁴⁸	Виконуються

Кімнати №24

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.29.

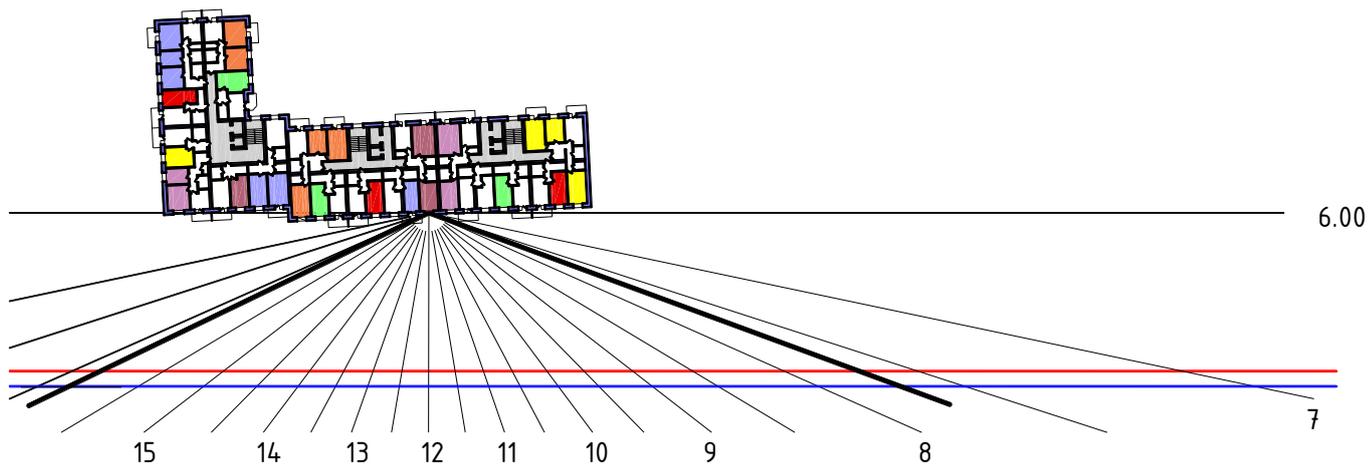


Рисунок 2.29. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.18.

Таблиця 2.18

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
24	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №25

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.30.

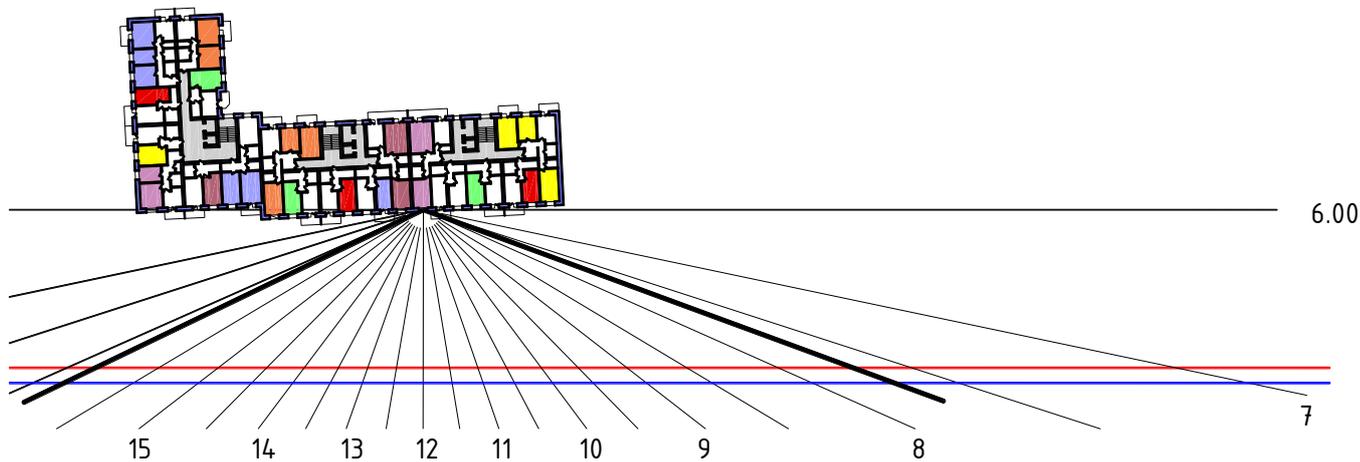


Рисунок 2.30. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.19.

Таблиця 2.19

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
25	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №26

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.31.

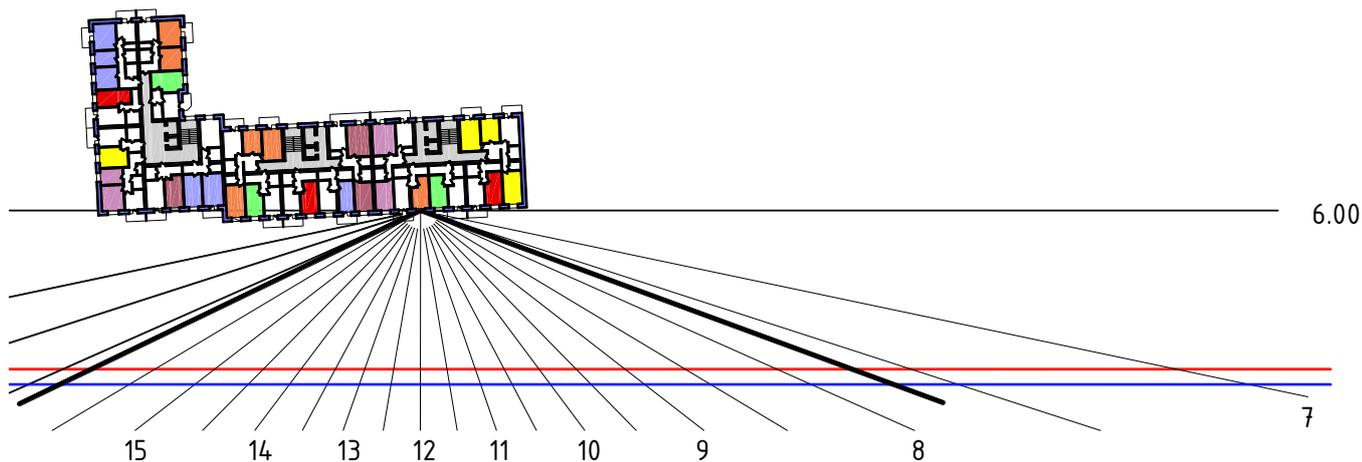


Рисунок 2.31. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.20.

Таблиця 2.20

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
26	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №27

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.32.

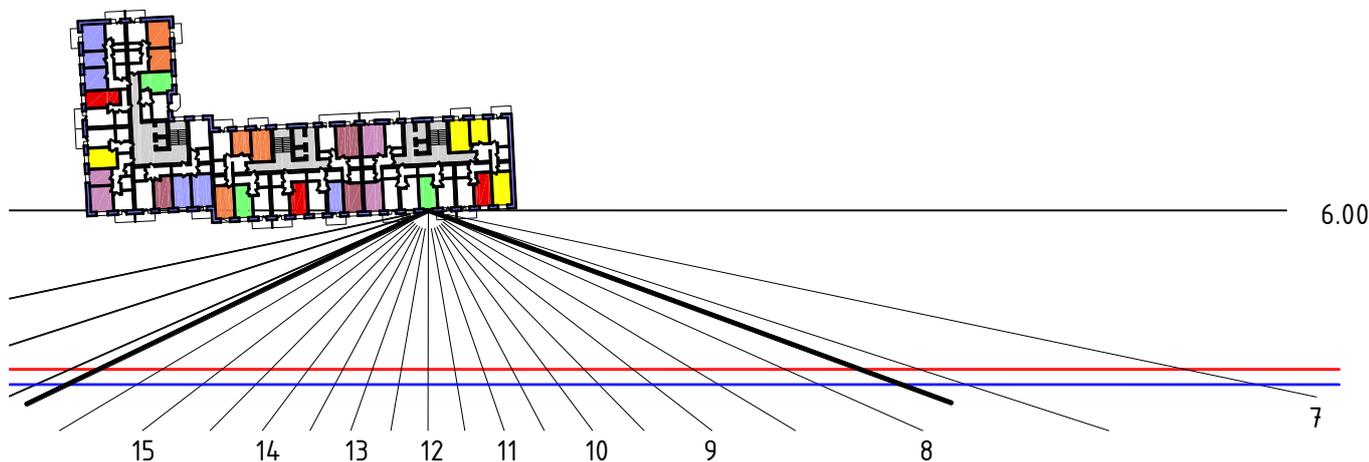


Рисунок 2.32. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.21.

Таблиця 2.21

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
27	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

54

Кімнати №28

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.33.

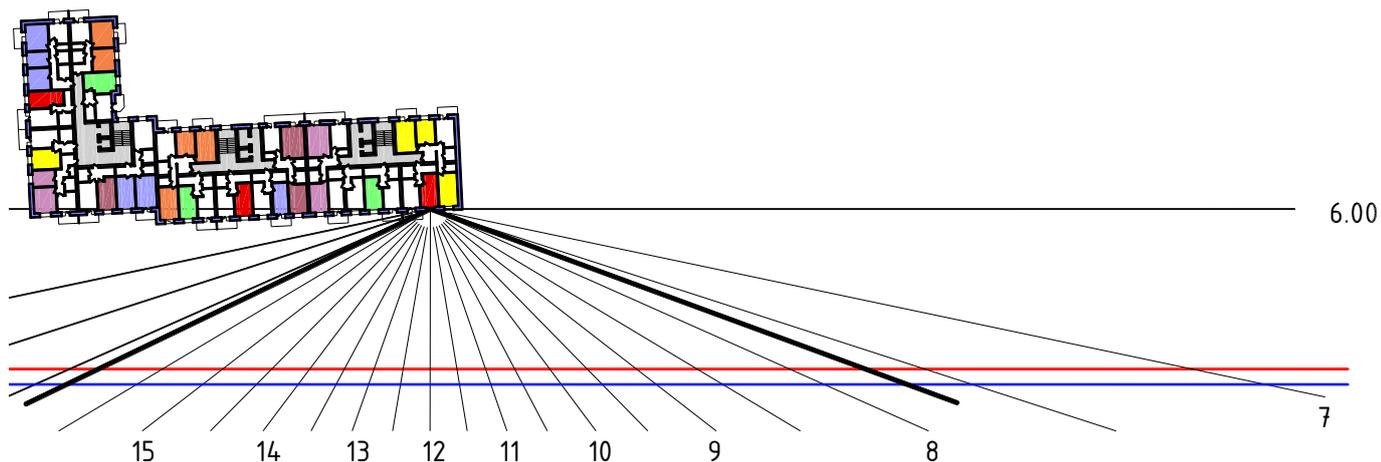


Рисунок 2.33. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.22.

Таблиця 2.22

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
28	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Кімнати №29

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.34.

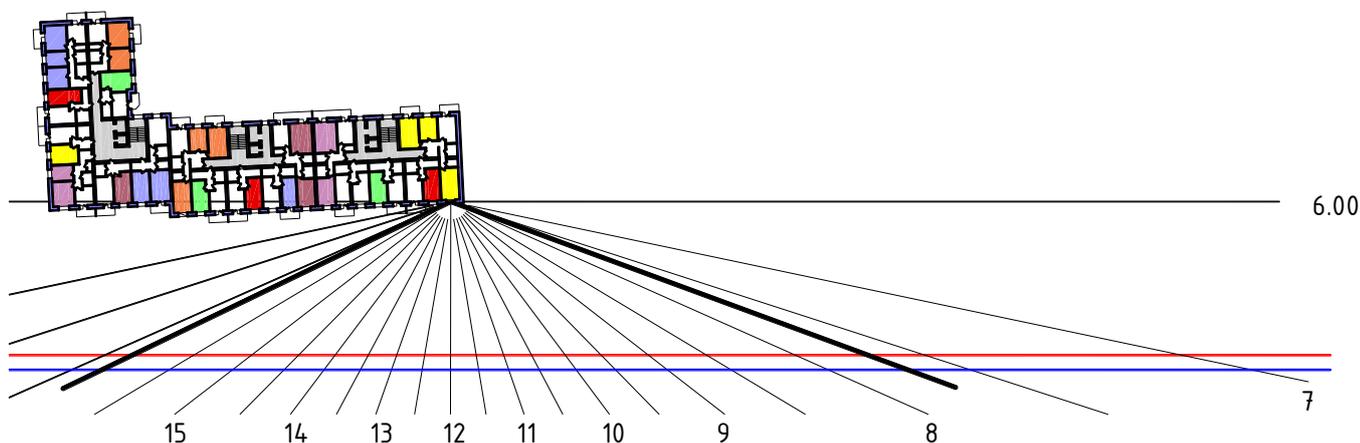


Рисунок 2.34. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.23.

Таблиця 2.23

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Виконання норм
29	7 ⁴³	15 ⁵¹	8 ⁰⁸	Виконуються

Загальні результати розрахунку тривалості інсоляції наведені у табл. 2.22.

Таблиця 2.22

Загальні результати розрахунку тривалості інсоляції

№ кімнати	№ квартири	Тривалість інсоляції, год.	Виконання норм в кімнаті	Виконання норм в квартирі
1	1	0 ⁰⁰	ні	так
2		0 ⁰⁰	ні	
29		8 ⁰⁸	так	
3	2	0 ⁰⁰	ні	так
25		8 ⁰⁸	так	
4	3	0 ⁰⁰	ні	так
24		8 ⁰⁸	так	
5	4	0 ⁰⁰	ні	так
6		0 ⁰⁰	ні	
20		8 ⁰⁸	так	
7	5	0 ⁰⁰	ні	ні
8	6	0 ⁰⁰	ні	ні
9		0 ⁰⁹	ні	
10	7	2 ⁰⁶	ні	ні
11		1 ⁵⁷	ні	
12		1 ⁵⁷	ні	
13	8	1 ⁵⁹	ні	ні
14	9	2 ⁰⁰	ні	ні
15	10	2 ⁰¹	ні	так
16		7 ⁴⁶	так	
17	11	7 ⁵⁵	так	так
18	12	7 ⁴⁴	так	так
19		5 ³⁰	так	
21	13	8 ⁰⁸	так	так
22	14	8 ⁰⁸	так	так

23	15	7 ⁴⁹	так	так
26	16	8 ⁰⁸	так	так
27	17	8 ⁰⁸	так	так
28	18	8 ⁰⁸	так	так

Розташування кімнат де не виконуються норми з інсоляції наведено на рис. 2.35.

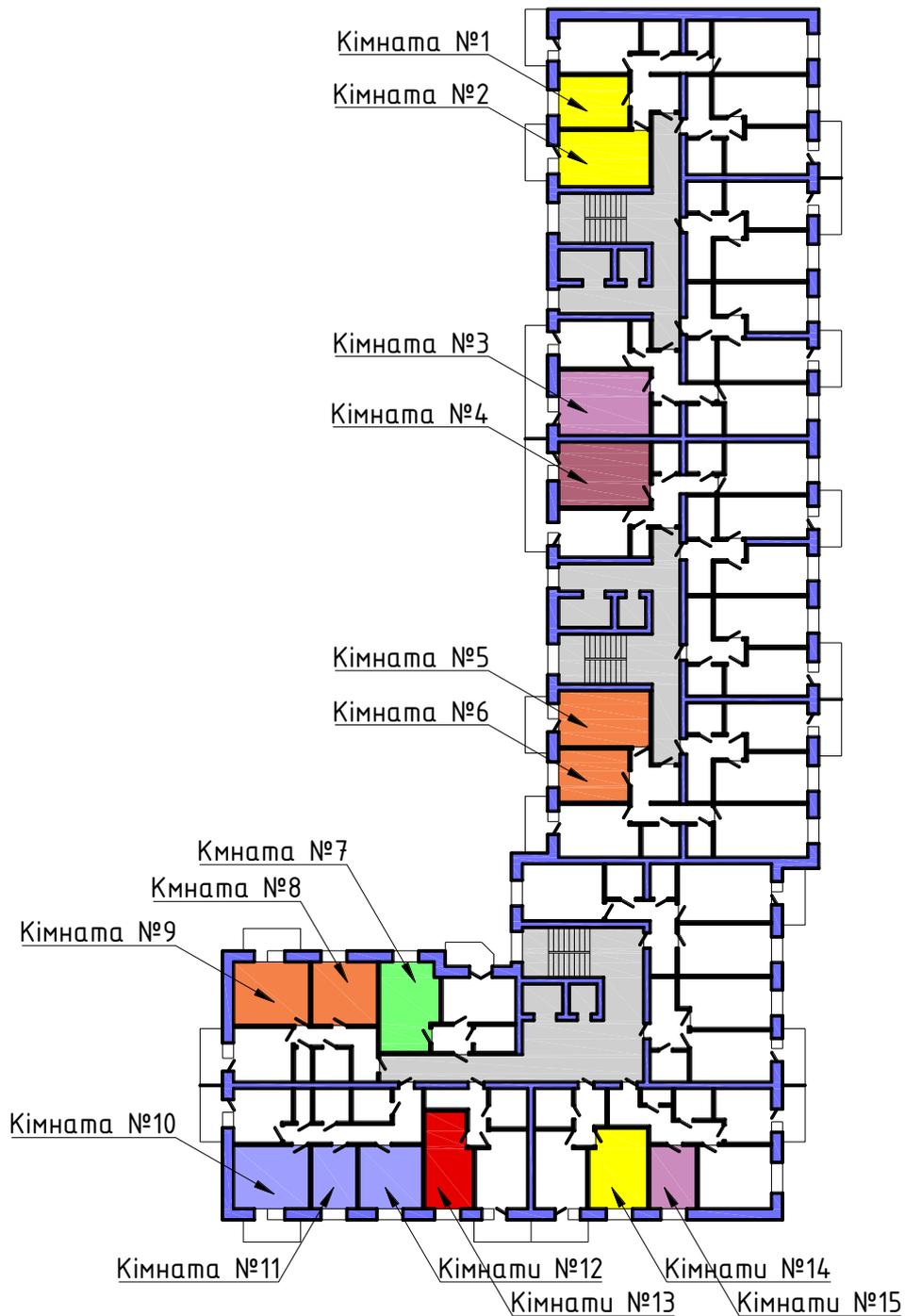


Рисунок 2.35. - Розташування кімнат де не виконуються норми з інсоляції

Розташування квартир де не виконуються норми з інсоляції наведено на рис. 2.36.

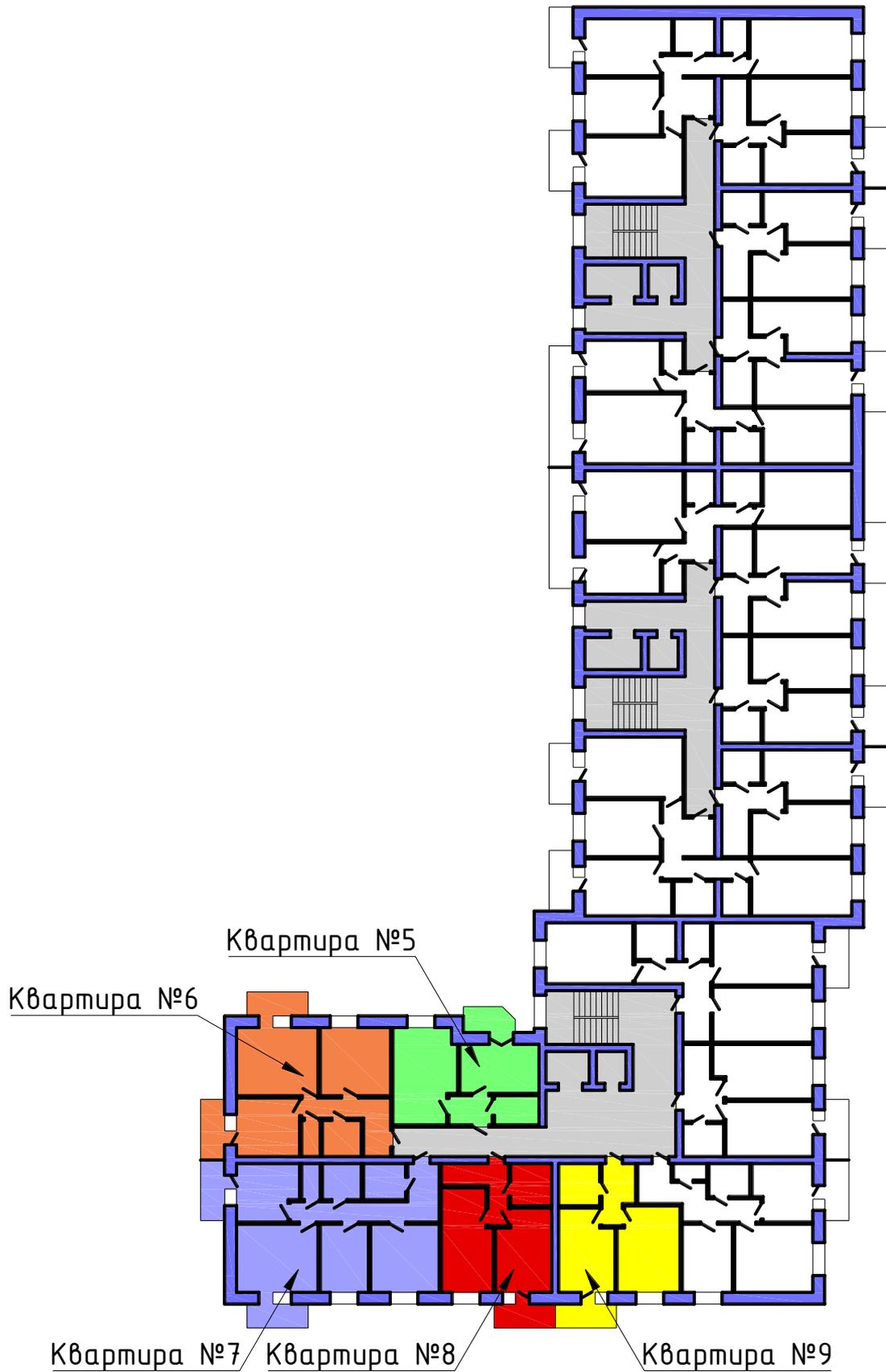


Рисунок 2.36. - Розташування квартир де не виконуються норми з інсоляції

2.8. Вплив утеплення зовнішніх стін на тривалість інсоляції

2.8.1. Визначення товщини утеплення зовнішніх стін

Розрахункова схема для визначення товщини утеплювача наведена на рис. 2.37.

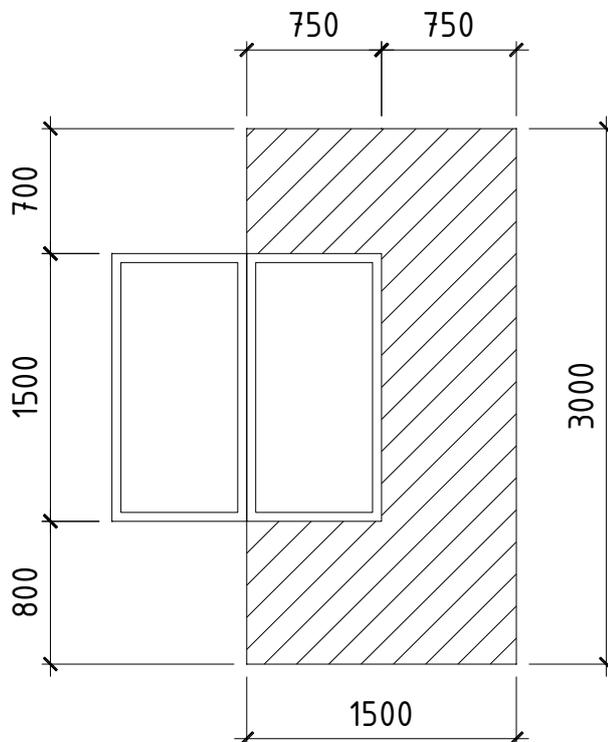


Рисунок 2.37. - Розрахункова схема для визначення товщини утеплювача

Розташування шарів матеріалів в огороженні наведено на рис. 2.38.

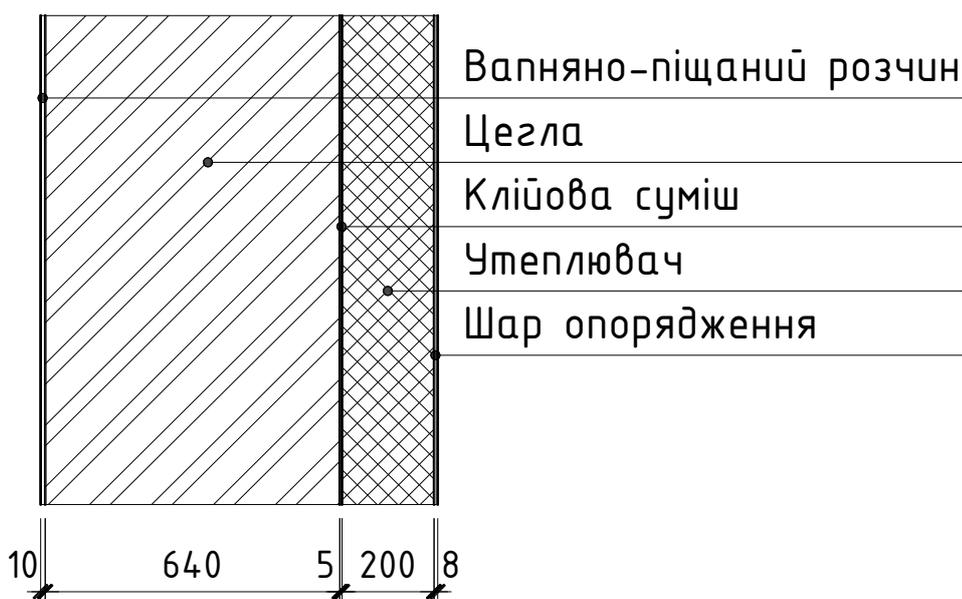


Рисунок 2.38 - Розташування шарів матеріалів

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

59

За табл. В.2 [87] температура внутрішнього повітря дорівнює $t_B = 20^\circ\text{C}$

За табл. В.2 [87] відносна вологість внутрішнього повітря дорівнює $\varphi_B = 55\%$

За табл. В.1 [87] тепловологісний режим приміщення – нормальний;

За табл. В.3 [87] вологісні умови експлуатації – Б;

Теплопровідність матеріалів приймаємо за табл. А.1 додатку А [88].

Характеристика матеріалів наведена у табл. 2.23

Таблиця 2.23

Характеристика матеріалів

№	Найменування	Товщина, м,	Теплопровідність, Вт/(м · К)
1	Вапняно-піщаний розчин	0,01	0,81
2	Цегла	0,64	0,81
3	Клейова суміш	0,005	0,93
4	Утеплювач		0,036
5	Шар опорядження	0,008	0,93

Визначаємо товщину утеплювача

$$\delta_4 = \lambda_{4p} \left(\frac{R_{q \min} \cdot F_{\Sigma}}{F_{\Sigma} - R_{q \min} (k_1 L_1 + k_2 L_2 + k_3 L_3 + \Psi_1 \cdot N_1)} \right) - \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} - \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} - \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} - \frac{\delta_5}{\lambda_{5p}} - \frac{1}{\alpha_B}$$

$$- \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= 0,036 \left(\frac{4 \times 3,375}{3,375 - 4(0,088 \times 0,75 + 0,068 \times 0,75 + 0,073 \times 1,5 + 0,005 \times 21)} - \frac{0,01}{0,81} - \frac{0,64}{0,81} - \frac{0,005}{0,93} - \frac{0,008}{0,93} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) = 0,199 \text{ м}$$

де $R_{q \min}$ – приведений опір теплопередачі, за [87] $R_{q \min} = 4 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

F_{Σ} – площа розрахункової схеми, м^2

$$F_{\Sigma} = 3 \times 1,5 - 1,5 \times 0,75 = 3,375 \text{ м}^2$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$ – товщини матеріалів, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}, \lambda_{5p}$ – теплопровідність матеріалів, Вт/(м · К);

α_B, α_3 – коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м² · К), приймаємо за дод. Б [88] $\alpha_B = 8,7$ Вт/(м² · К); $\alpha_{3H} = 23$ Вт/(м² · К);

$k_1; k_2; k_3$; – лінійні коефіцієнти теплопередачі, Вт/(м · К), приймаємо за табл. Г.1 додатку Г [88] $k_1 = 0,08$ Вт/(м · К); $k_2 = 0,068$ Вт/(м · К); $k_3 = 0,073$ Вт/(м · К).

L_1, L_2, L_3 – розміри лінійних теплопровідних включень, м $L_1 = 0,75$ м, $L_2 = 0,75$ м, $L_3 = 1,5$ м;

Ψ_1 – точковий коефіцієнт приймаємо за табл. Д.1 додатку Д [88] $\Psi_1 = 0,005$ Вт/К

N_k – загальна кількість точкових включень, шт, визначаємо за формулою:

$$N_k = F_{\Sigma} \times n_d = 3,375 \times 6 = 21 \text{ шт.}$$

де n_d – кількість дюбелів на м² приймаємо $n_d = 6$.

Приймаємо товщину утеплювача 0,2 м.

2.8.2. Тривалість інсоляції при утепленні зовнішніх стін

Розрахункова схема будинку для розрахунку тривалості інсоляції кімнат після утеплення зовнішніх стін наведена на рис. 2.39.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

Кімнати №1, №2, №3, №4, №5, №6

Вікна кімнат №1, №2, №3, №4, №5, №6 спрямовані у напрямку на північ. У дні рівнодення сонце сходить у 6 годин, а заходить у 18 годин. Тривалість інсоляції враховується у період від 7 годин до 17 годин. Тому інсоляція у вікнах цих квартир не відбувається.

Кімнати №7

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.40.

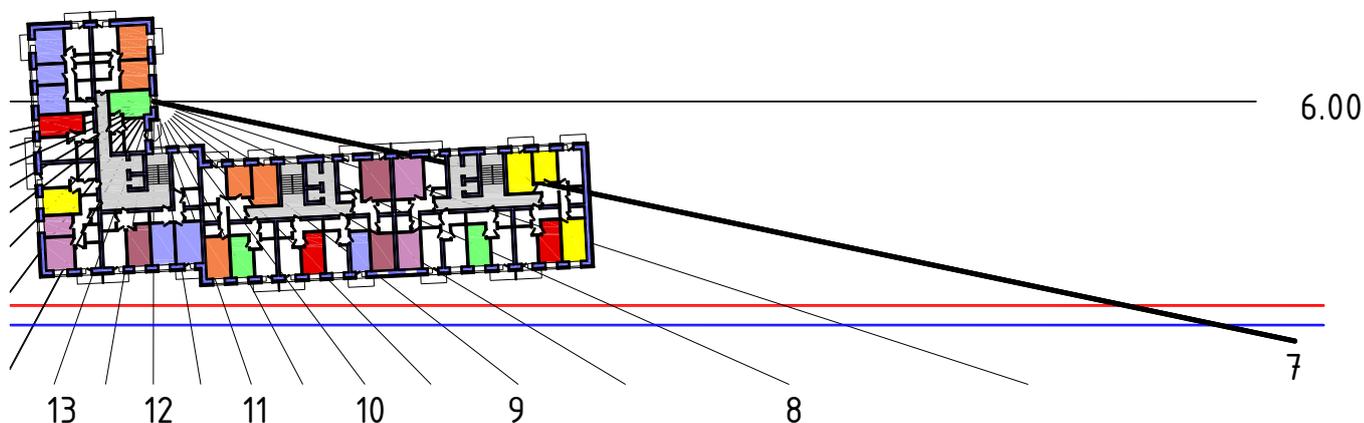


Рисунок 2.40. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.24.

Таблиця 2.24

Тривалість інсоляції

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
7	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №8

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.41.

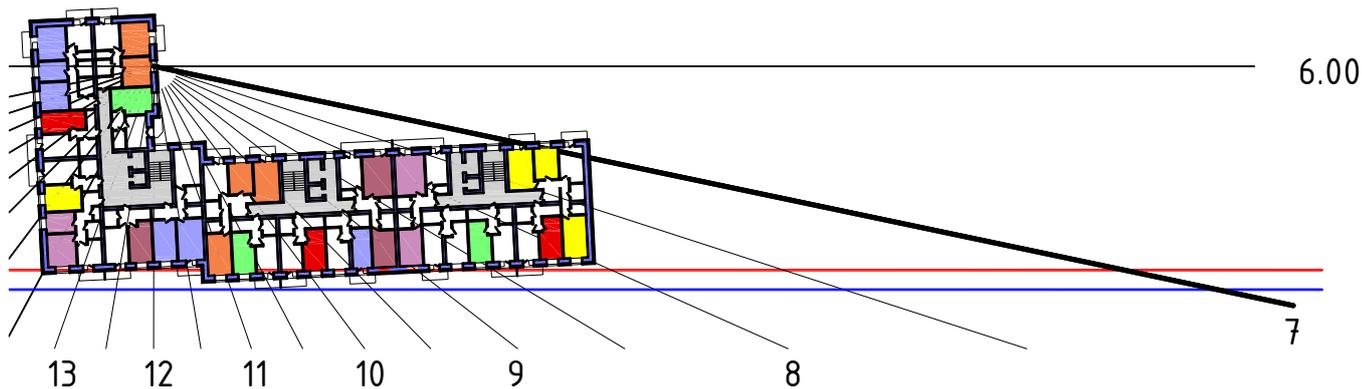


Рисунок 2.41. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.25.

Таблиця 2.25

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
8	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	Не виконуються

Кімнати №9

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.42.

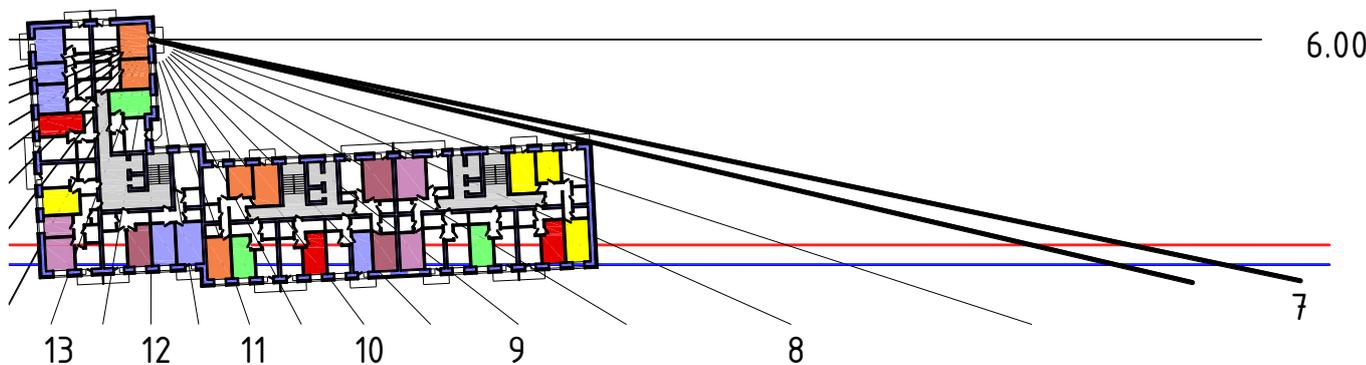


Рисунок 2.42. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.26.

Таблиця 2.26

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
9	7 ⁰⁰	7 ⁰⁷	0 ⁰⁷	Не виконуються

Кімнати №10

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.43.

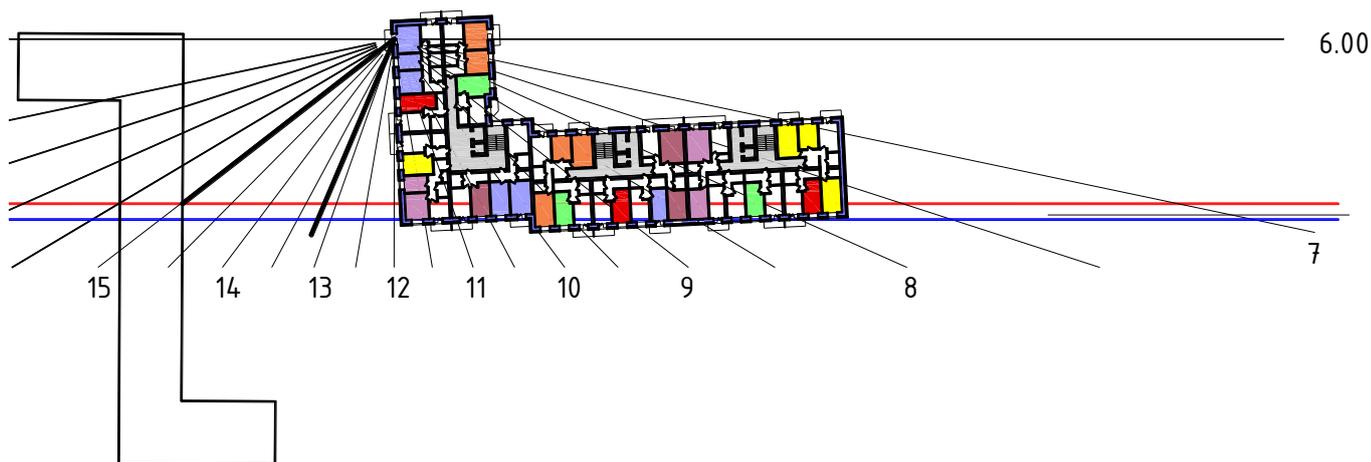


Рисунок 2.43. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.27.

Таблиця 2.27

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
10	13 ¹²	14 ⁵⁹	1 ⁴⁷	Не виконуються

Кімнати №11

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.44.

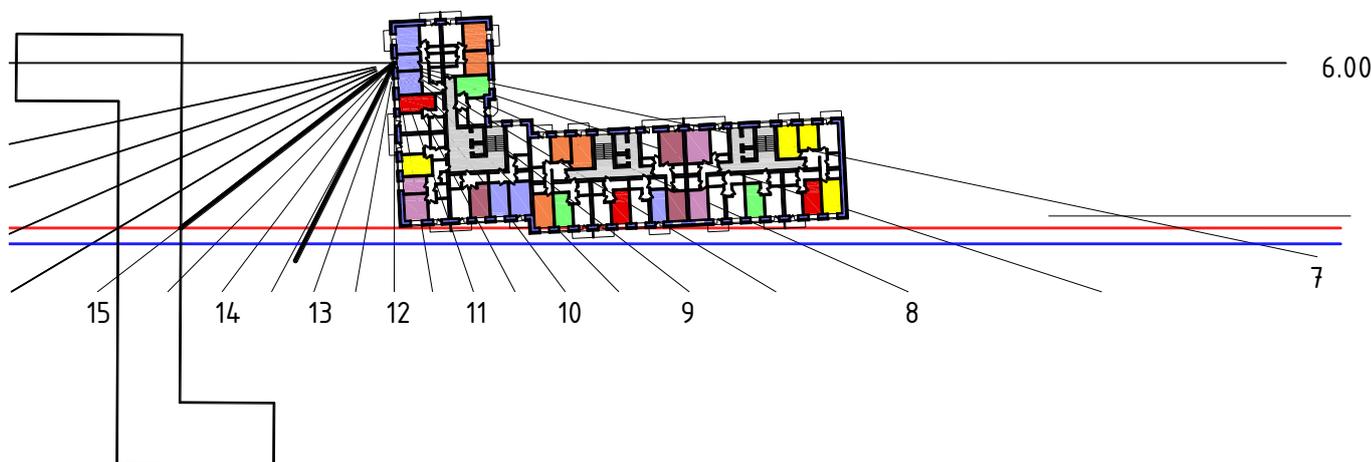


Рисунок 2.44. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.28.

Таблиця 2.28

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
11	13 ²⁴	15 ⁰⁰	1 ³⁶	Не виконуються

Кімнати №12

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.45.

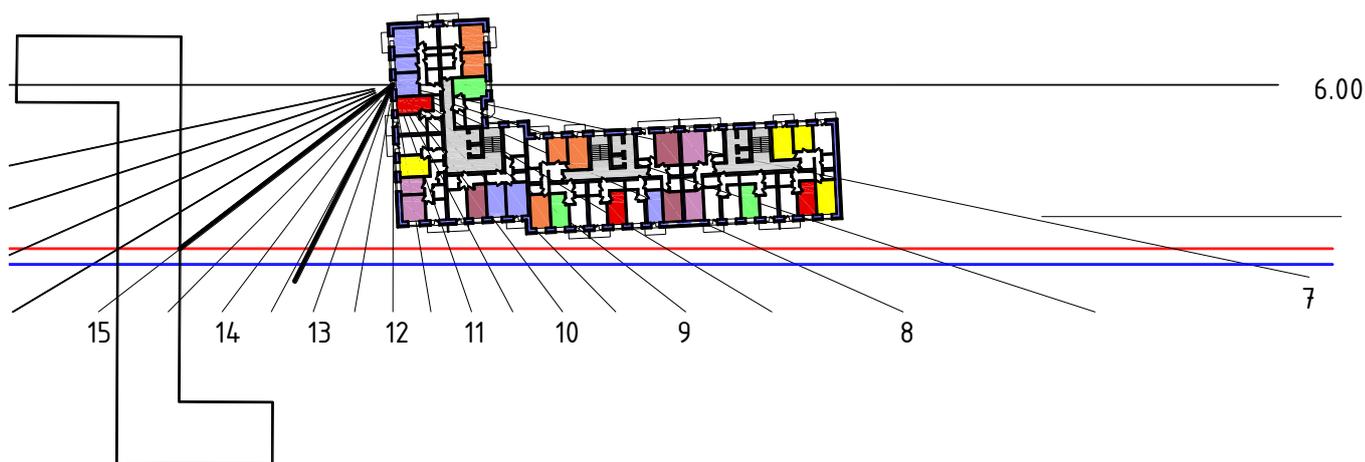


Рисунок 2.45. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.29.

Таблиця 2.29

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
12	13 ²⁴	15 ⁰¹	1 ³⁷	Не виконуються

Кімнати №13

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.46.

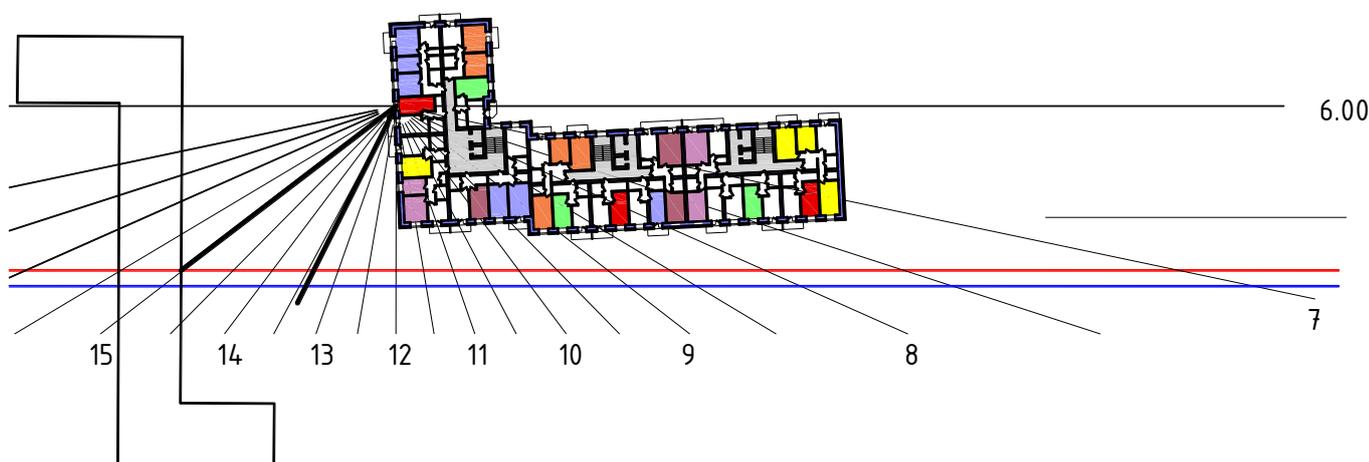


Рисунок 2.46. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.30.

Таблиця 2.30

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
13	13 ²⁴	15 ⁰¹	1 ³⁷	Не виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

66

Кімнати №14

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.47.

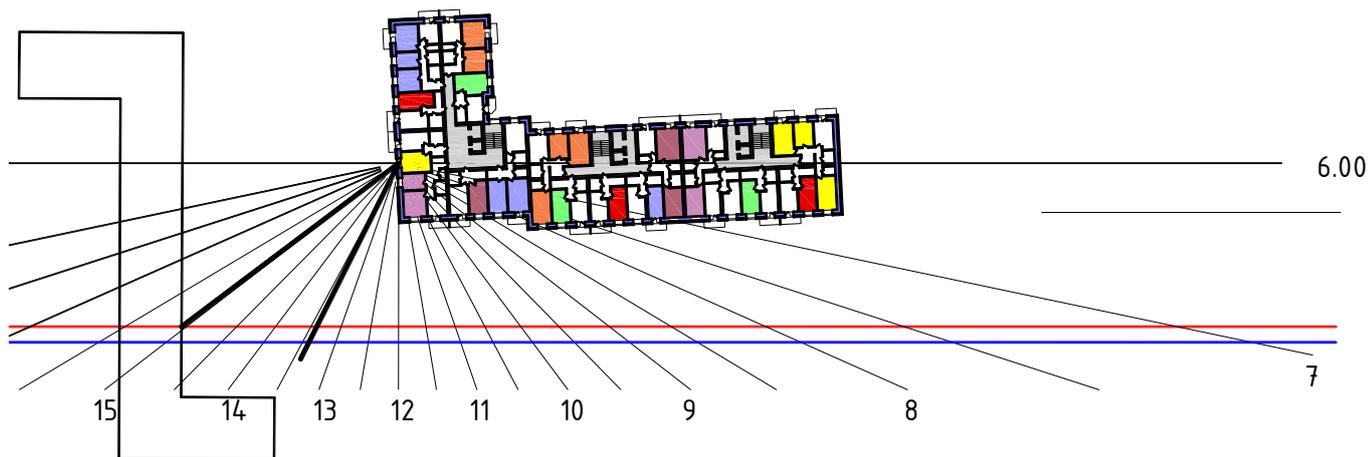


Рисунок 2.47. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.31.

Таблиця 2.31

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
14	13 ²⁴	15 ⁰²	1 ³⁸	Не виконуються

Кімнати №15

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.48.

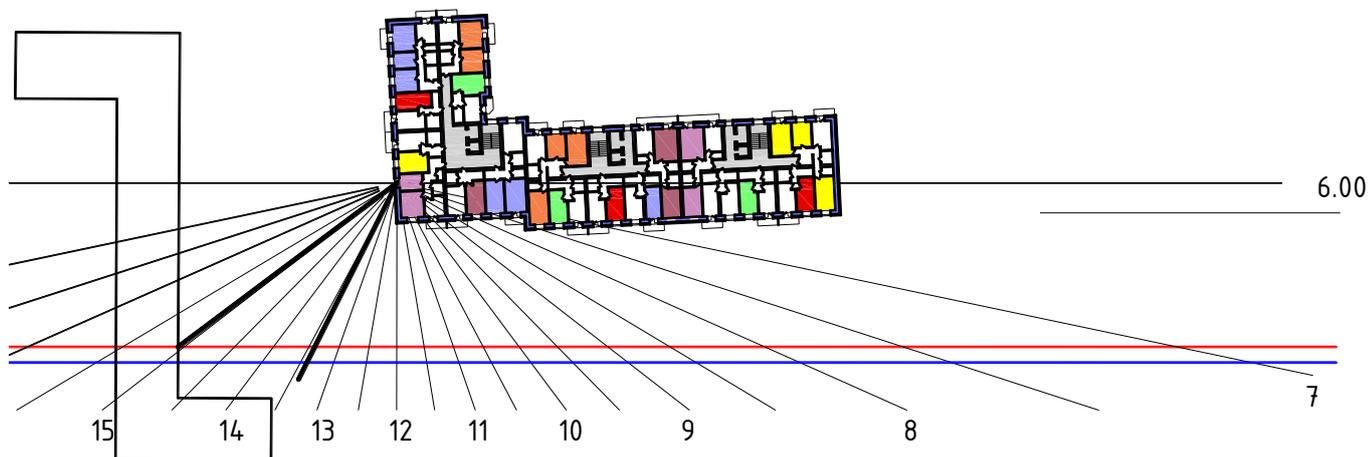


Рисунок 2.48. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.32.

Таблиця 2.32

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
15	13 ²⁴	15 ⁰³	1 ³⁹	Не виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

67

Кімнати №16

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.49.

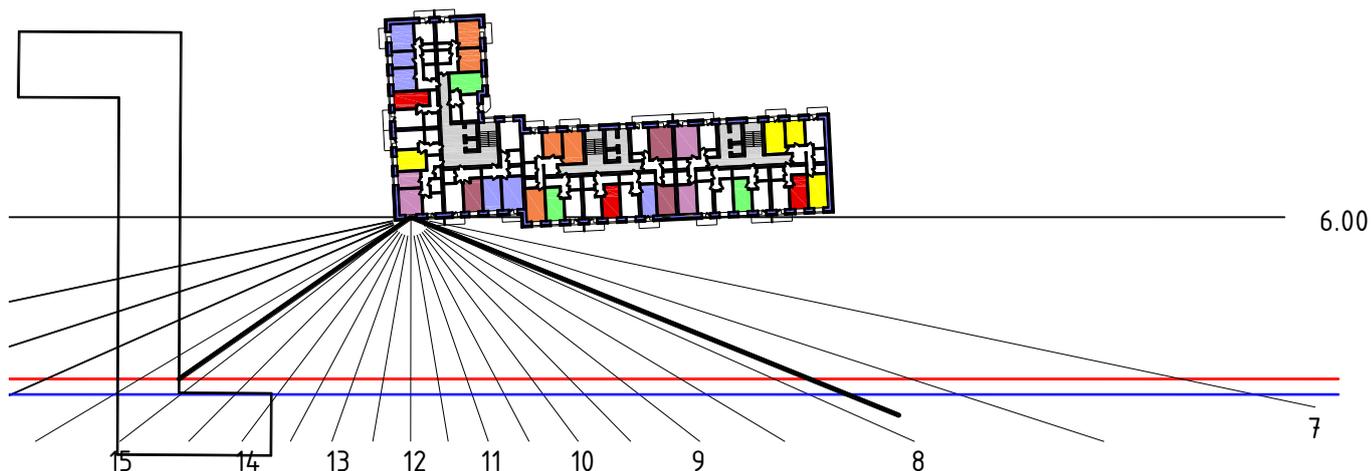


Рисунок 2.49. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.33.

Таблиця 2.33

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
16	7 ⁵²	15 ¹¹	7 ³⁹	Виконуються

Кімнати №17

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.50.

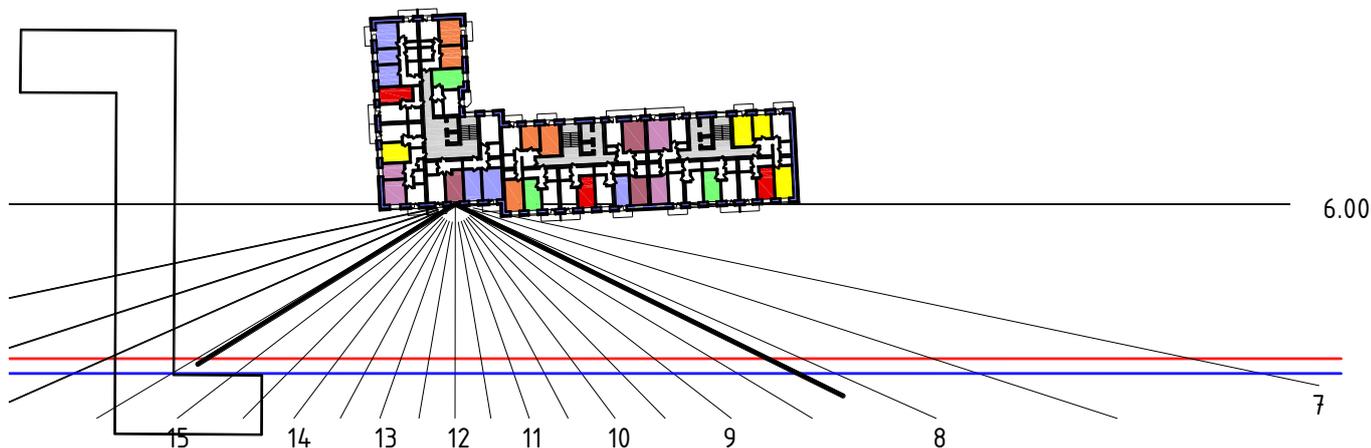


Рисунок 2.50. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.34.

Таблиця 2.34

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
17	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

68

Кімнати №18

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.51.

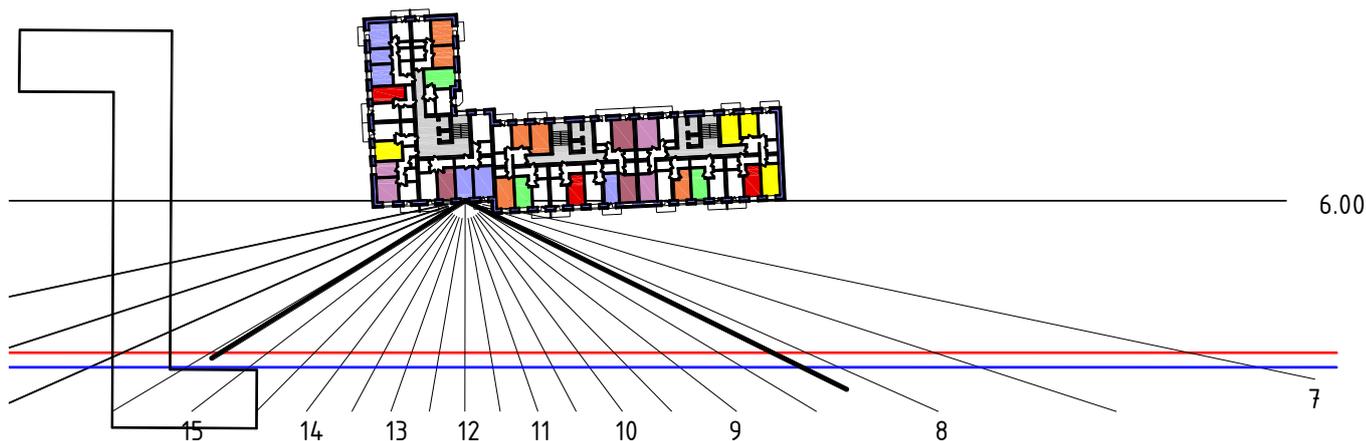


Рисунок 2.51. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.35.

Таблица 2.35

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
18	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №19

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.52.

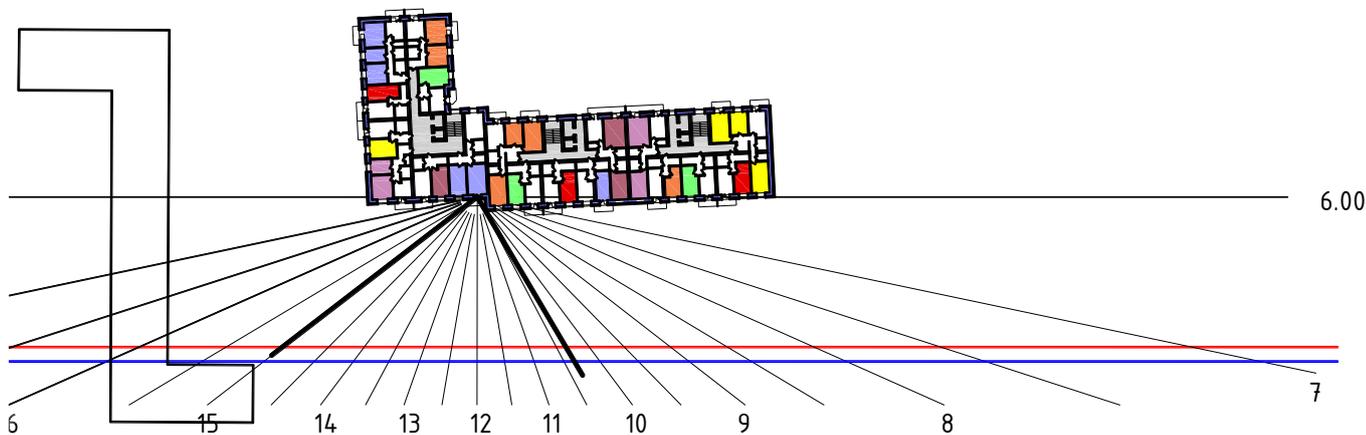


Рисунок 2.52. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.36.

Таблица 2.36

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
19	10 ²¹	15 ⁰⁰	4 ³⁹	Виконуються

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

69

Кімнати №20

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.53.

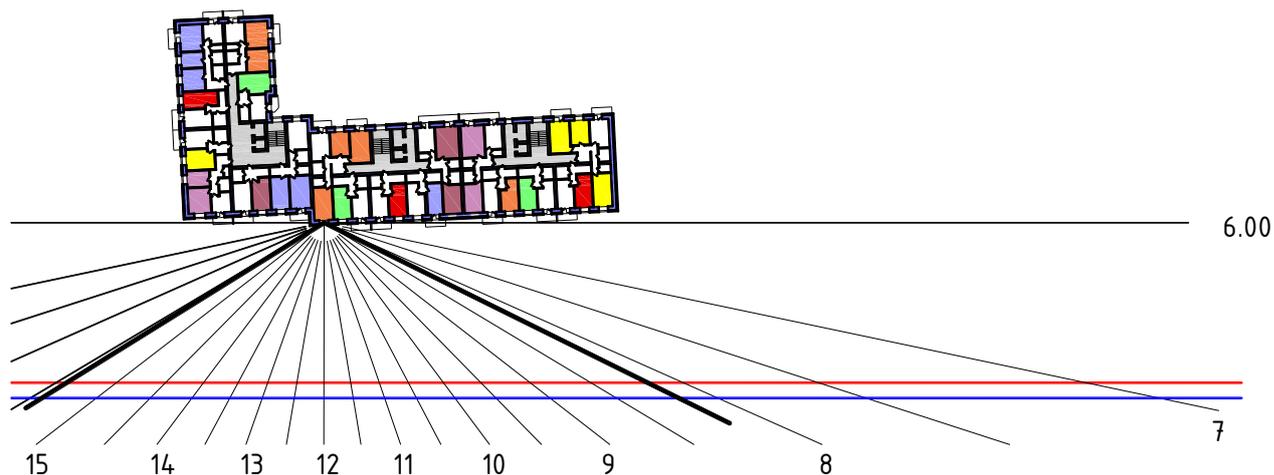


Рисунок 2.53. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.37.

Таблиця 2.37

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
20	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №21

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.54.

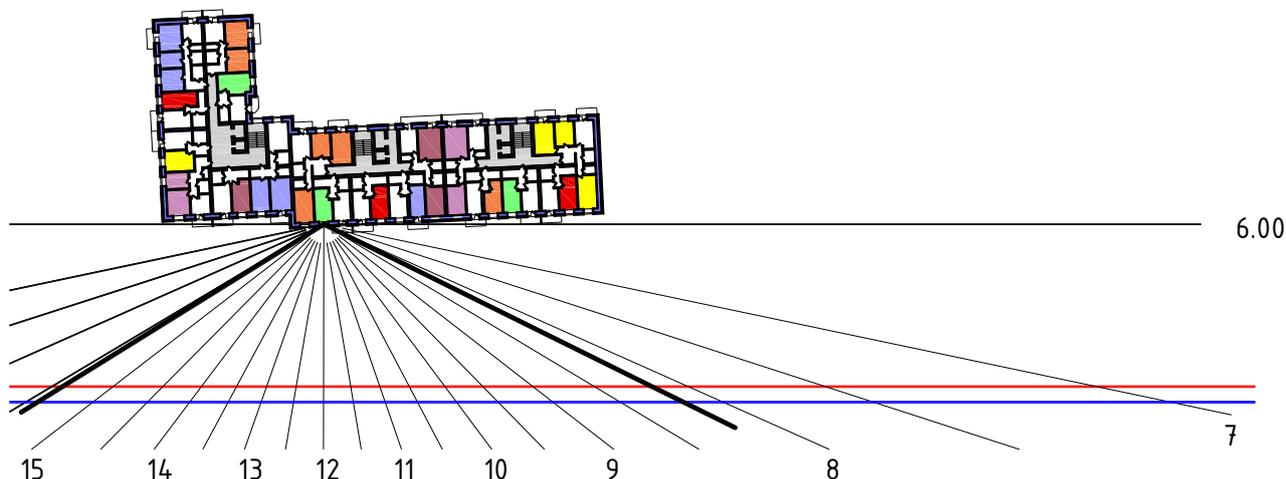


Рисунок 2.54. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.38.

Таблиця 2.38

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
21	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №22

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.55.

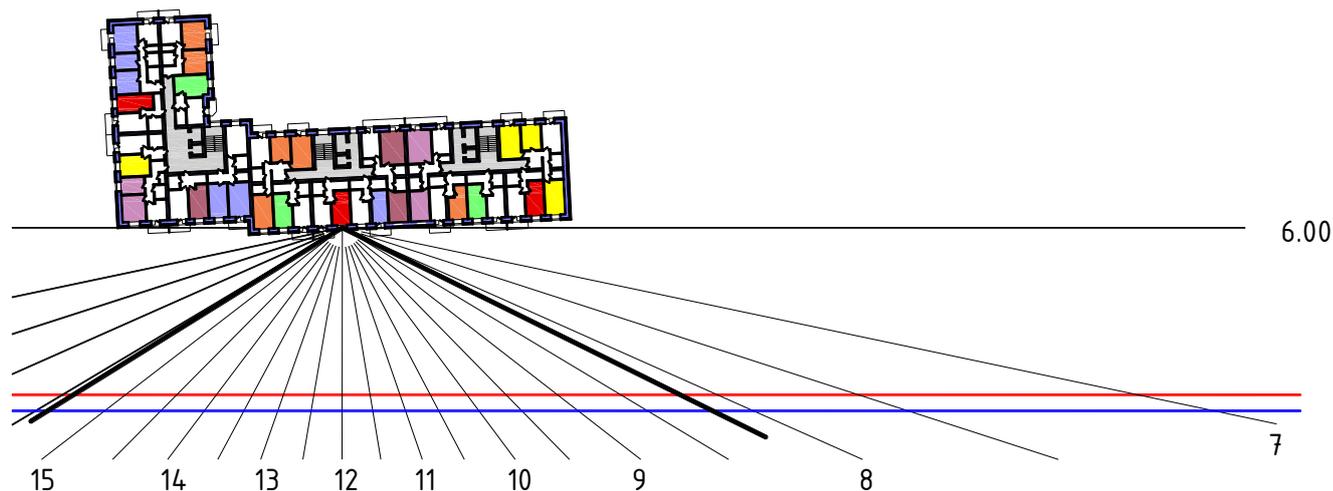


Рисунок 2.55. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.39.

Таблиця 2.39

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
22	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №23

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.56.

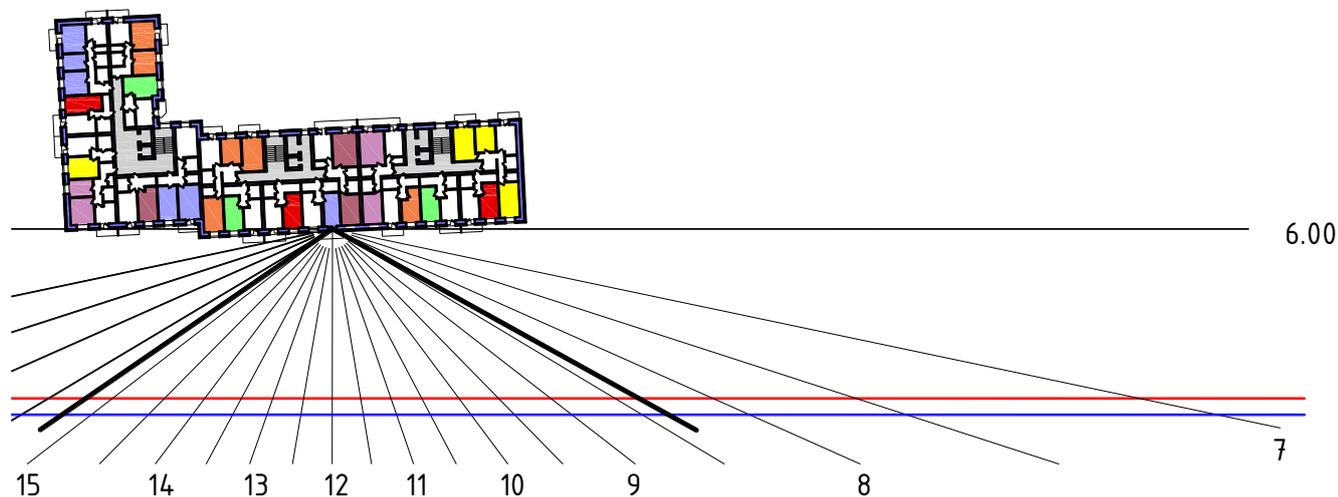


Рисунок 2.56. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.40.

Таблиця 2.40

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
23	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №24

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.57.

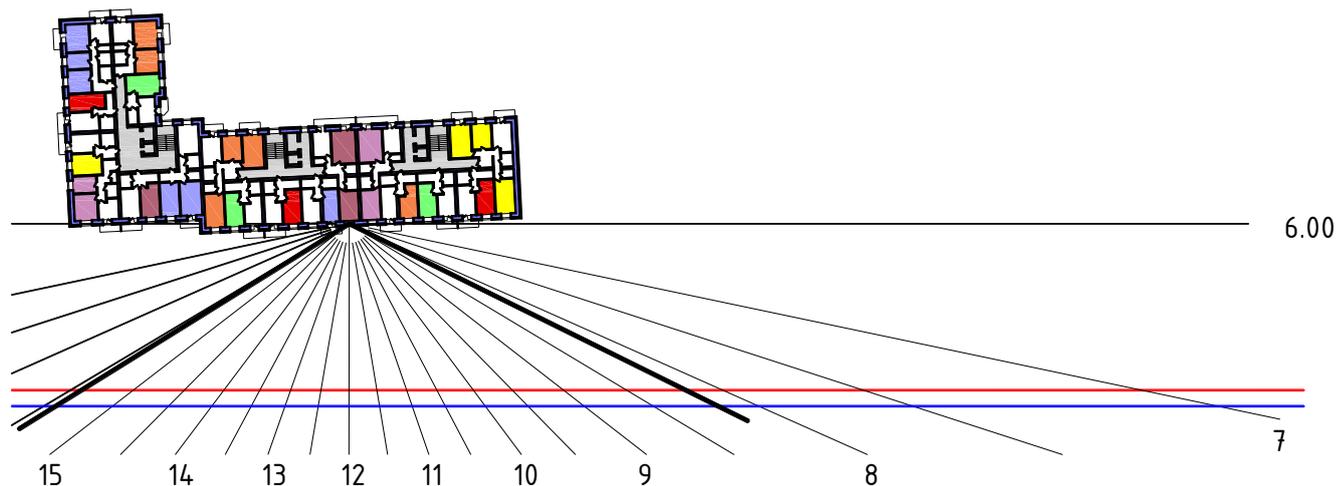


Рисунок 2.57. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.41.

Таблица 2.41

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
24	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №25

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.58.

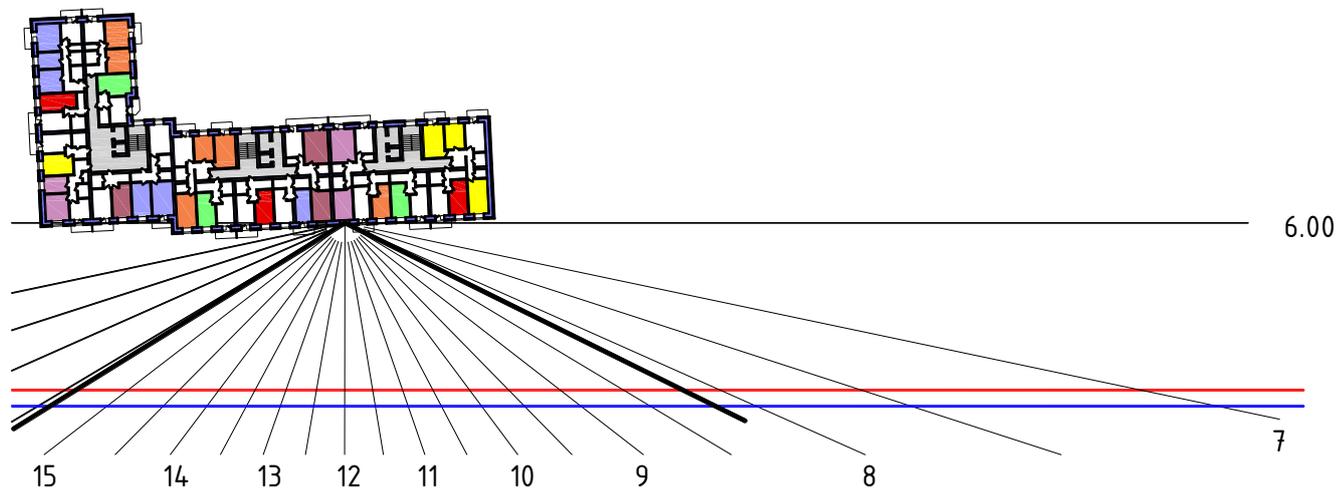


Рисунок 2.58. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.42.

Таблица 2.42

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
25	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №28

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.61.

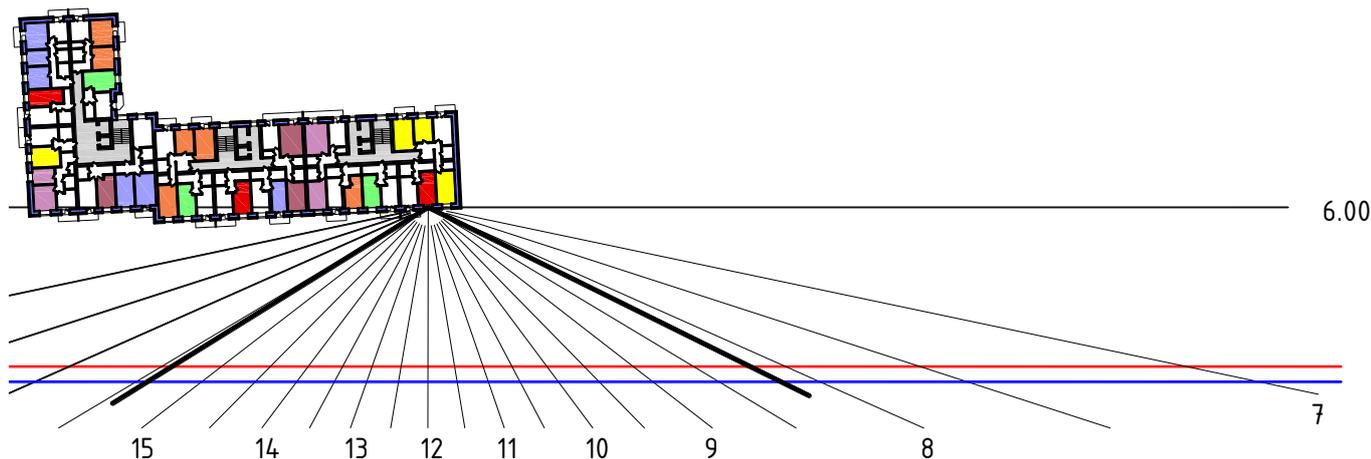


Рисунок 2.61. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.45.

Таблиця 2.45

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
28	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Кімнати №29

Схема розрахунку тривалості інсоляції в кімнаті наведена на рис. 2.62.

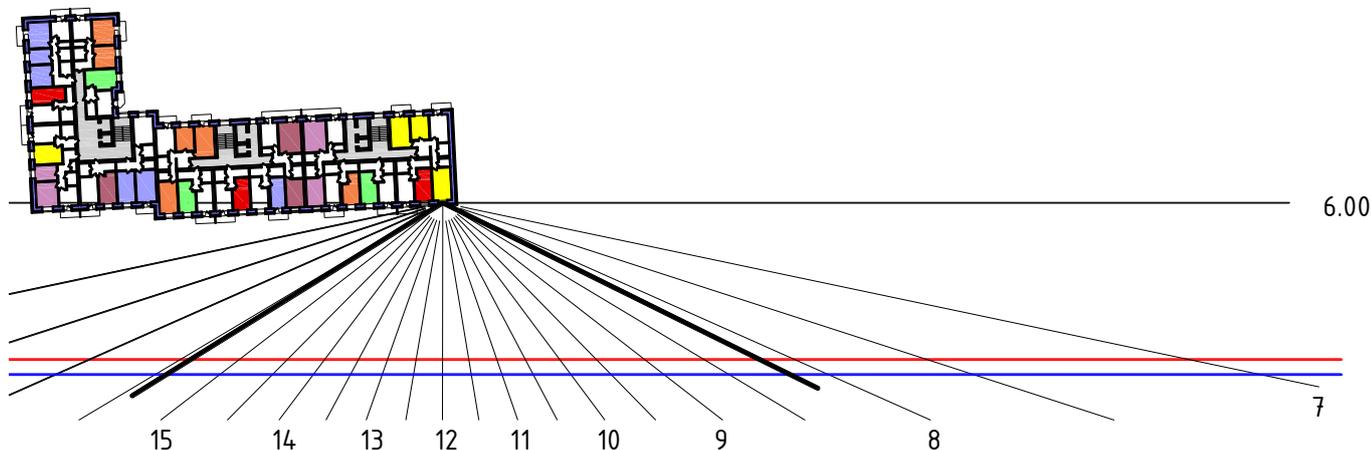


Рисунок 2.62. - Схема розрахунку тривалості інсоляції

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 2.46.

Таблиця 2.46

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
29	8 ¹²	15 ²⁵	7 ¹³	Виконуються

Загальні результати розрахунку тривалості інсоляції наведені у табл. 2.22.

Таблиця 2.22

Загальні результати розрахунку тривалості інсоляції

№ кімнати	№ квартири	Тривалість інсоляції, год.	Виконання норм в кімнаті	Виконання норм в квартирі
1	1	0 ⁰⁰	ні	так
2		0 ⁰⁰	ні	
29		7 ¹³	так	
3	2	0 ⁰⁰	ні	так
25		7 ¹³	так	
4	3	0 ⁰⁰	ні	так
24		7 ¹³	так	
5	4	0 ⁰⁰	ні	так
6		0 ⁰⁰	ні	
20		7 ¹³	так	
7	5	0 ⁰⁰	ні	ні
8	6	0 ⁰⁰	ні	ні
9		0 ⁰⁷	ні	
10	7	1 ⁴⁷	ні	ні
11		1 ³⁶	ні	
12		1 ³⁷	ні	
13	8	1 ³⁷	ні	ні
14	9	1 ³⁸	ні	ні
15	10	1 ³⁹	ні	так
16		7 ³⁹	так	
17	11	7 ¹³	так	так
18	12	7 ¹³	так	так
19		4 ³⁹	так	
21	13	7 ¹³	так	так
22	14	7 ¹³	так	так

23	15	7 ¹³	так	так
26	16	7 ¹³	так	так
27	17	7 ¹³	так	так
28	18	7 ¹³	так	так

Розташування кімнат де не виконуються норми з інсоляції наведено на рис. 2.63.

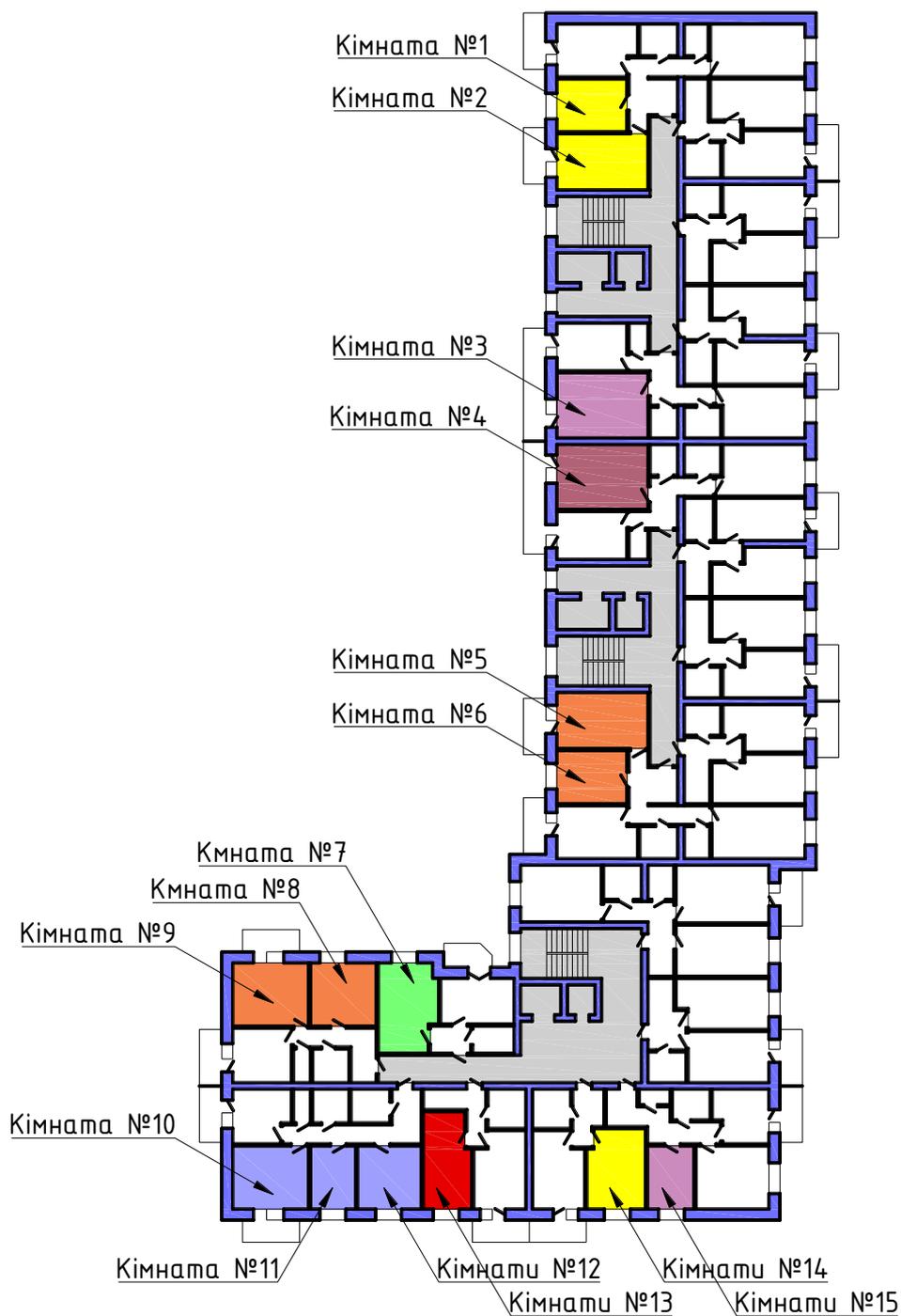


Рисунок 2.63. - Розташування кімнат де не виконуються норми з інсоляції

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

76

Розташування квартир де не виконуються норми з інсоляції наведено на рис. 2.64.

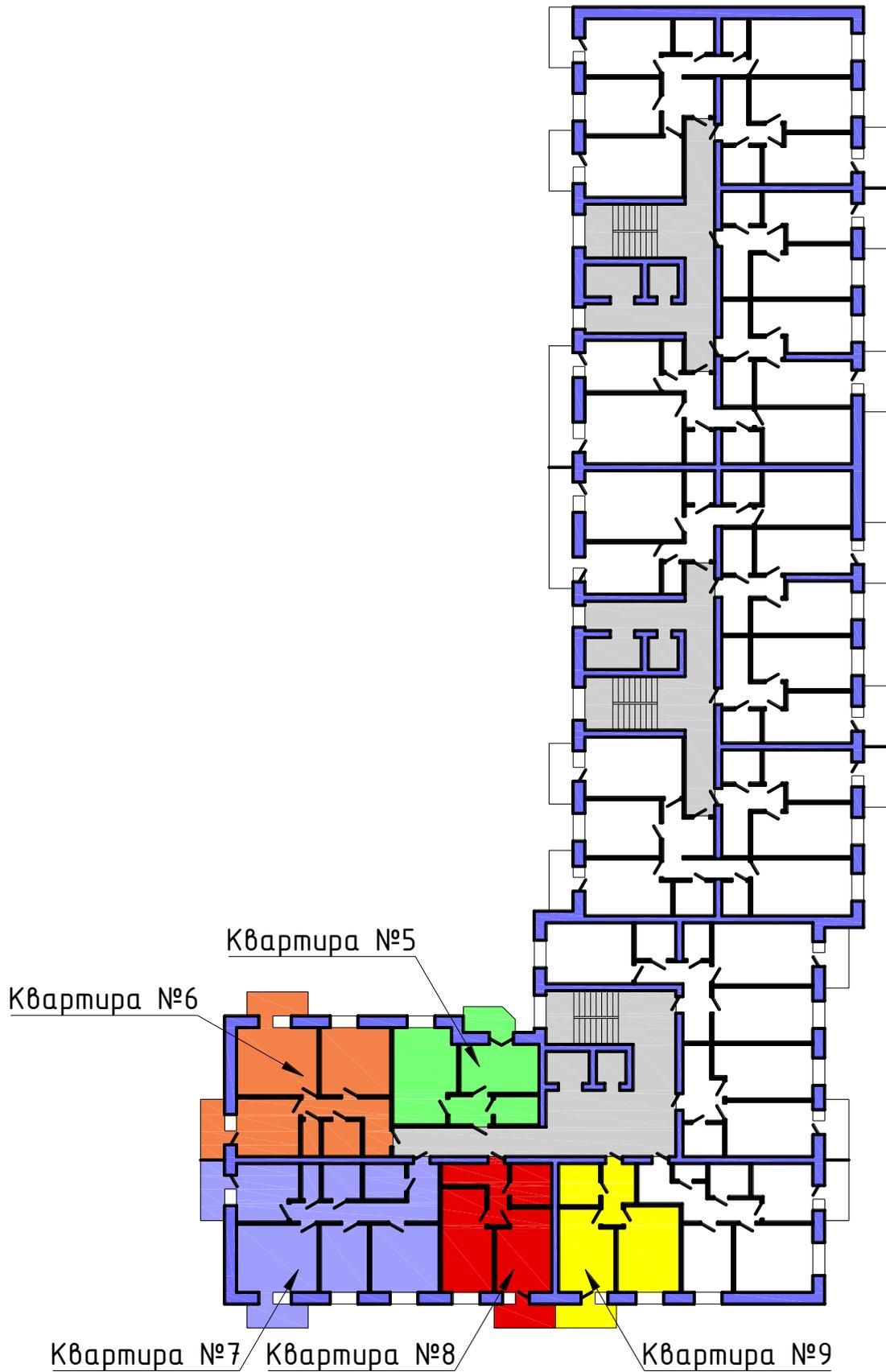


Рисунок 2.64. - Розташування квартир де не виконуються норми з інсоляції

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		77

2.8.3. Вплив утепленні зовнішніх стін на тривалість інсоляції кімнат

Таблиця 2.22

Загальні результати розрахунку тривалості інсоляції

№ кімнати	№ квартири	Тривалість інсоляції, год.		Відсоток зменшення
		Стіни без утеплення	Стіни з утепленням	
1	1	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
2		0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
29		8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3
3	2	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
25		8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3
4	3	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
24		8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3
5	4	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
6		0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
20		8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3
7	5	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
8	6	0 ⁰⁰	0 ⁰⁰	0
9		0 ⁰⁸	0 ⁰⁷	12,5
10	7	2 ⁰⁶	1 ⁴⁷	15,1
11		1 ⁵⁷	1 ³⁶	17,9
12		1 ⁵⁷	1 ³⁷	17,1
13	8	1 ⁵⁹	1 ³⁷	18,5
14	9	2 ⁰⁰	1 ³⁸	18,3
15	10	2 ⁰¹	1 ³⁹	18,2
16		7 ⁴⁶	7 ³⁹	1,5
17	11	7 ⁵⁵	7 ¹³	8,8
18	12	7 ⁴⁴	7 ¹³	6,7
19		5 ³⁰	4 ³⁹	15,5
21	13	8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3

22	14	8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3
23	15	7 ⁴⁹	7 ¹³	7,7
26	16	8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3
27	17	8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3
28	18	8 ⁰⁸	7 ¹³	11,3

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2

1. Норми з тривалості інсоляції не виконуються у квартирах у квартирах №5, №6, №7, №8, №9.

2. При застосуванні утеплення зовнішніх стін тривалість інсоляції зменшується в середньому на 12,3%.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		79

**РОЗДІЛ 3. СПОСОБИ ПРИВЕДЕННЯ
ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ В КІМНАТАХ ДО
ВИМОГ НОРМ**

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		80

Норми з тривалості інсоляції не виконуються у квартирах №7, №8 та №9, вікна яких орієнтовані на захід, так як затінюються близько розташованим 9-ти поверховим будинком. Збільшити тривалість інсоляції у кімнатах цих квартир можна за рахунок збільшення ширини вікна або збільшення відстані між будинками.

3.1. Квартира №7.

3.1.1. Кімната №10

Збільшення ширини вікна

Визначаємо величину збільшення ширини вікна яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.1).

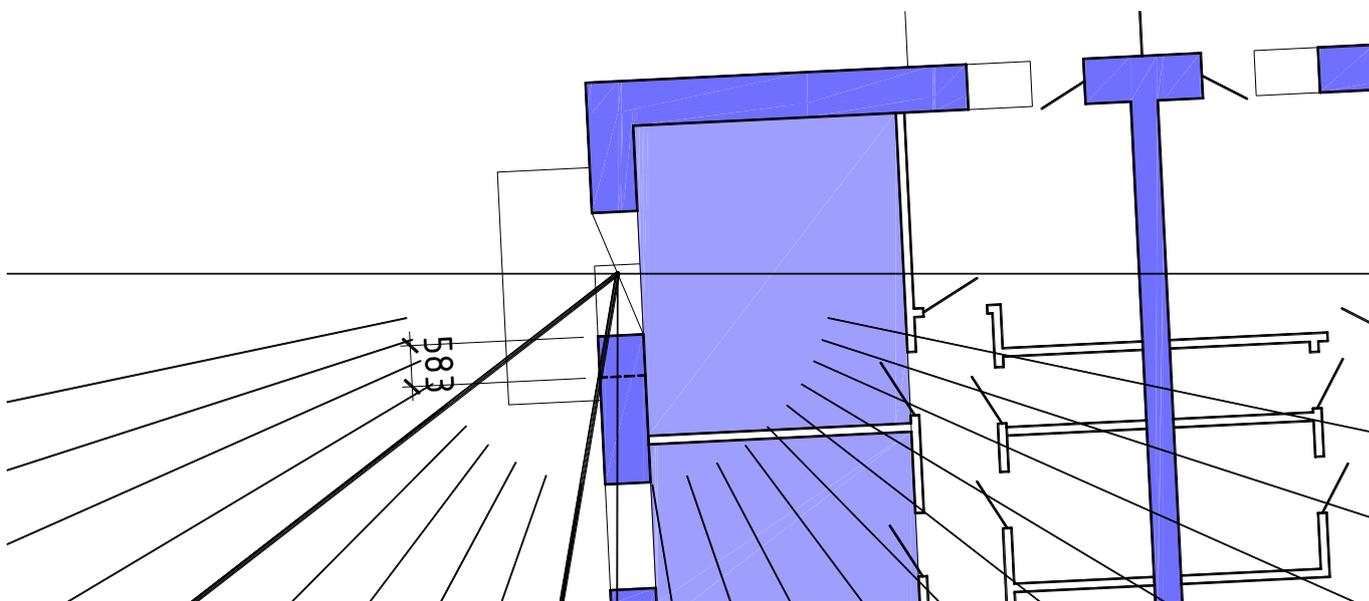


Рисунок 3.1. – Визначення збільшення ширини вікна

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
10	12 ²⁹	14 ⁵⁹	2 ³⁰	Виконуються

Приймаємо ширину вікна 1,6 м.

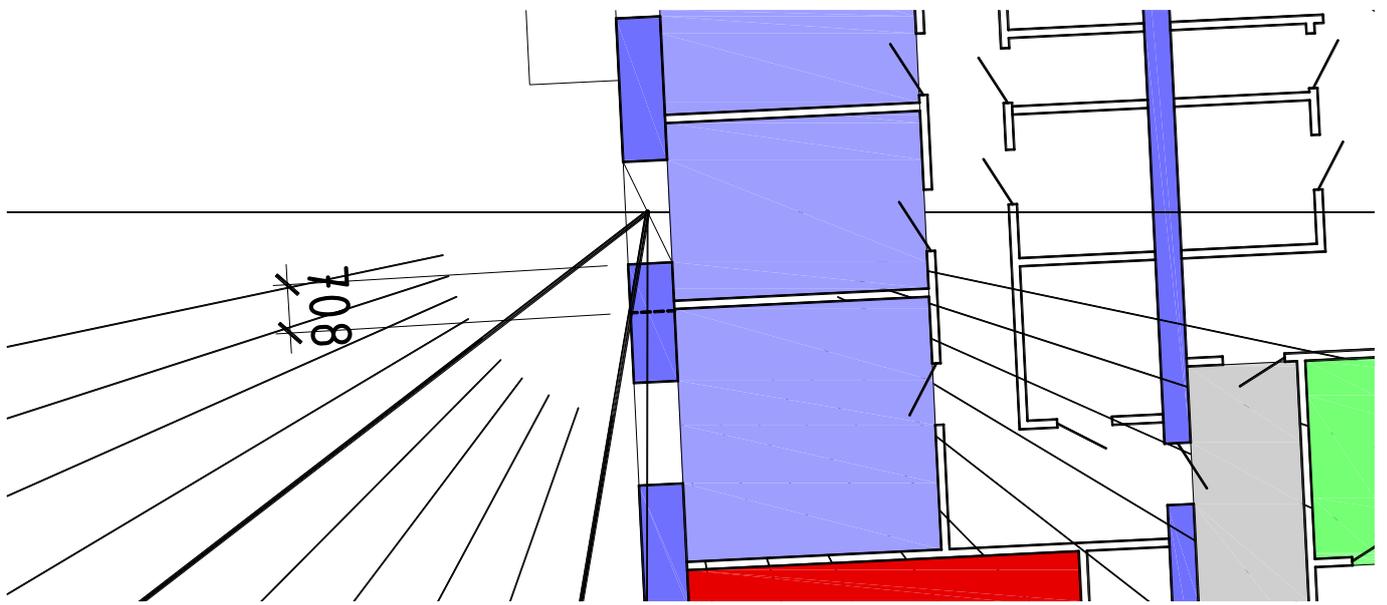


Рисунок 3.3. – Визначення збільшення ширини вікна

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
11	12 ³⁰	15 ⁰⁰	2 ³⁰	Виконуються

Приймаємо ширину вікна 2,25 м.

Збільшення відстані між будинками

Визначаємо величину збільшення відстані між будинками яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.4).

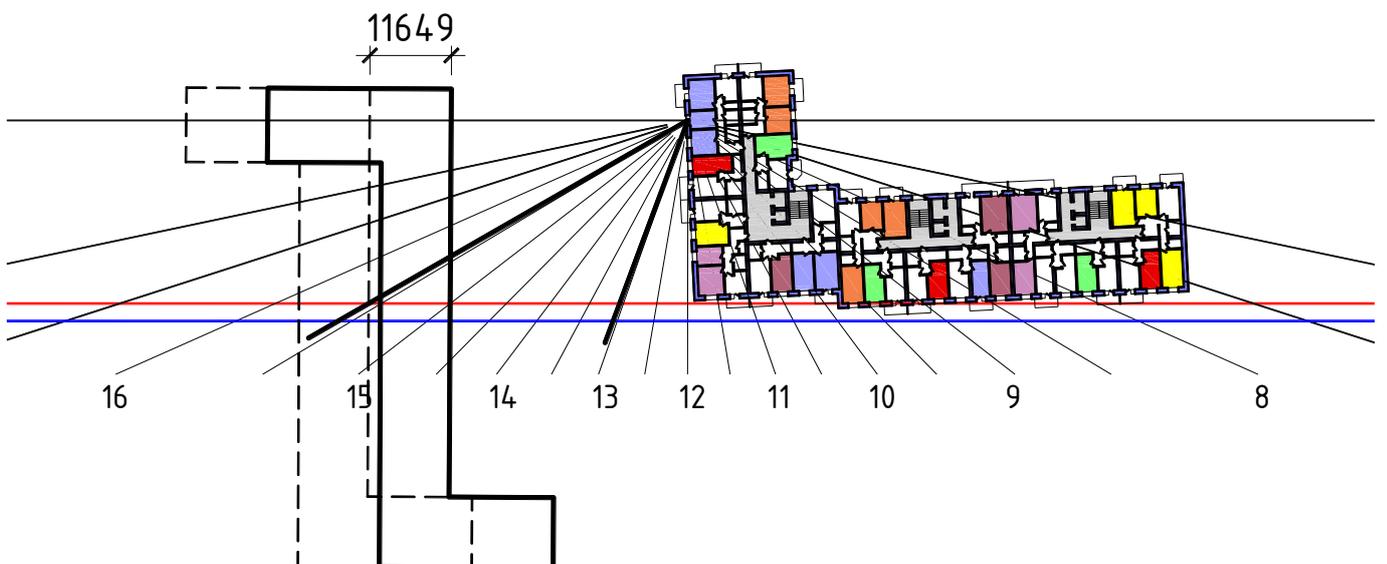


Рисунок 3.4. – Визначення збільшення відстані між будинками

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

83

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.4

Таблиця 3.4

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
10	13 ⁰³	15 ³³	2 ³⁰	Виконуються

3.1.3. Кімната №12

Збільшення ширини вікна

Визначаємо величину збільшення ширини вікна яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.5).

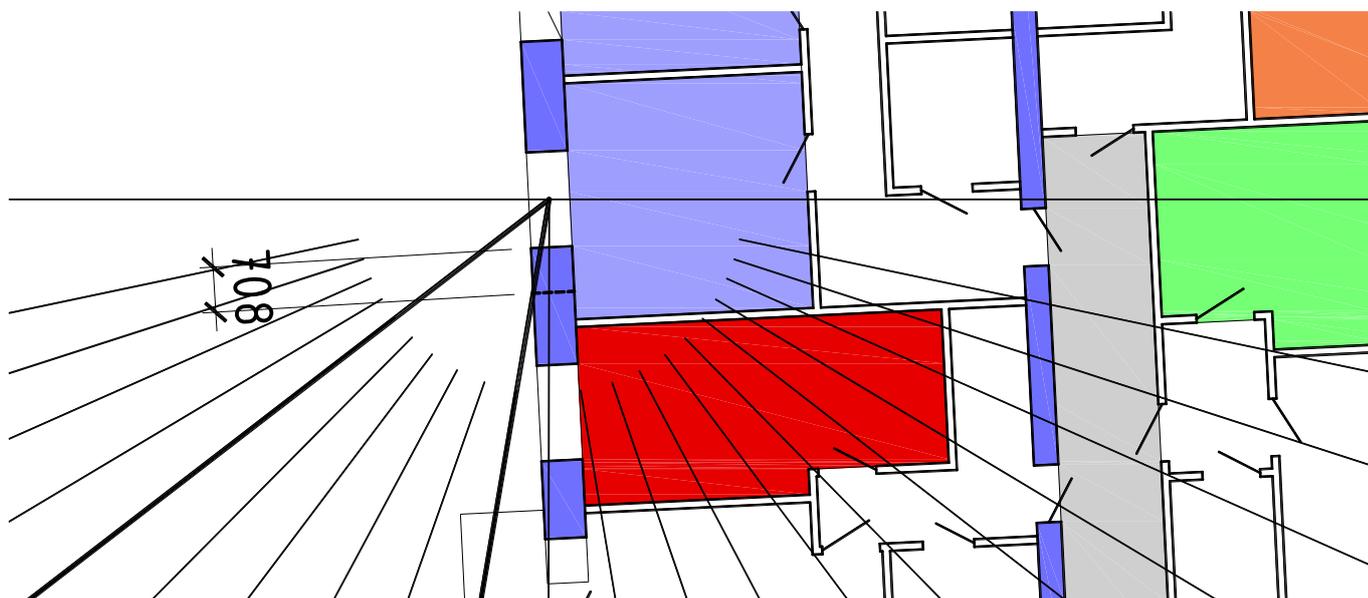


Рисунок 3.5. – Визначення збільшення ширини вікна

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
12	12 ³⁰	15 ⁰⁰	2 ³⁰	Виконуються

Приймаємо ширину вікна 2,25 м.

Збільшення відстані між будинками

Визначаємо величину збільшення відстані між будинками яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.6).

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		84

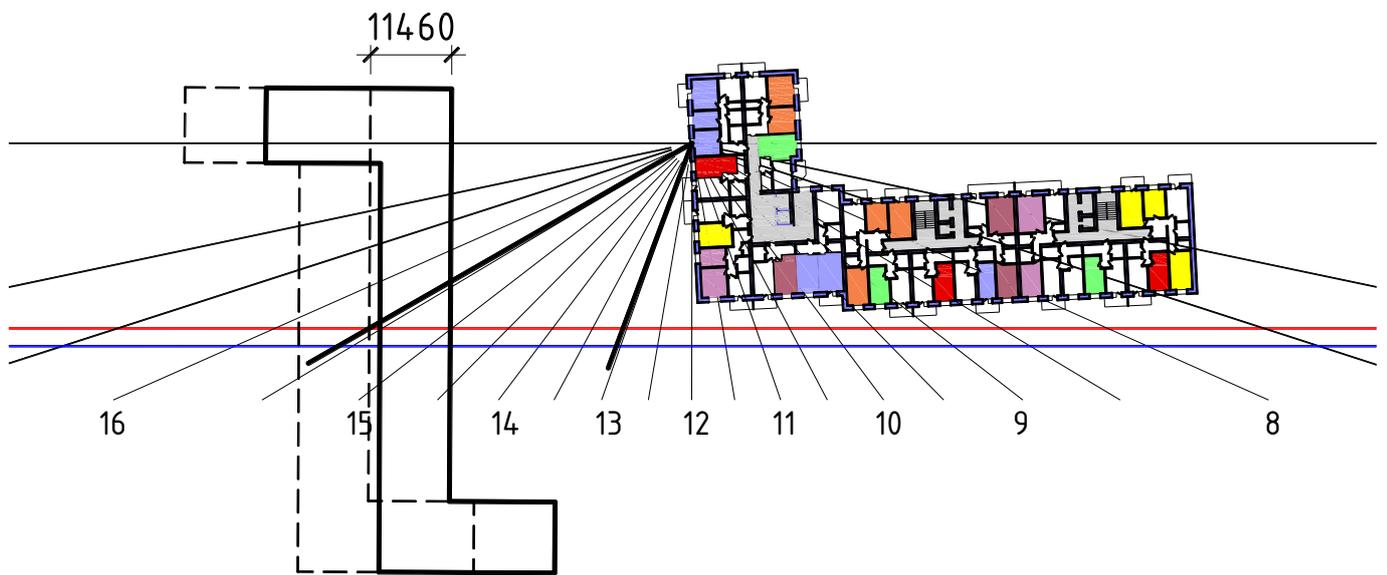


Рисунок 3.6. – Визначення збільшення відстані між будинками

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.6

Таблиця 3.6

№ кімнати	Початок інсоляції	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
12	13 ⁰³	15 ³³	2 ³⁰	Виконуються

3.2. Квартира №8.

3.2.1. Кімната №13

Збільшення ширини вікна

Визначаємо величину збільшення ширини вікна яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.7).

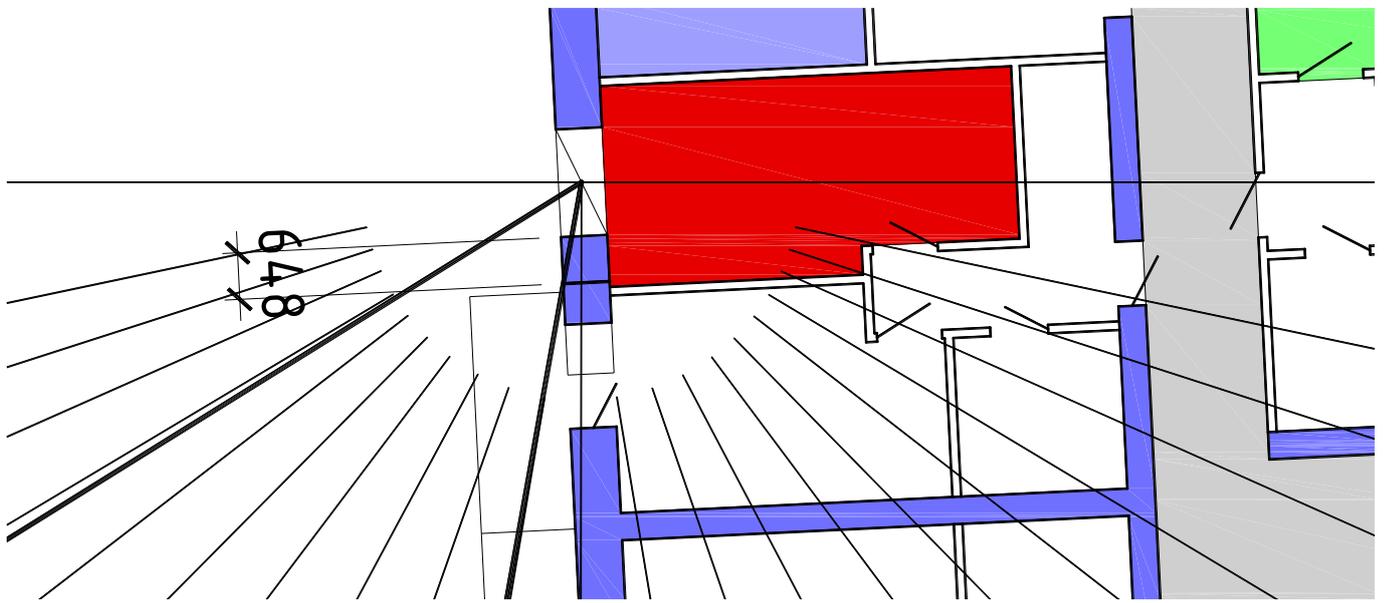


Рисунок 3.7. – Визначення збільшення ширини вікна

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
13	12 ³²	15 ⁰²	2 ³⁰	Виконуються

Приймаємо ширину вікна 2,15 м.

Збільшення відстані між будинками

Визначаємо величину збільшення відстані між будинками яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.8).

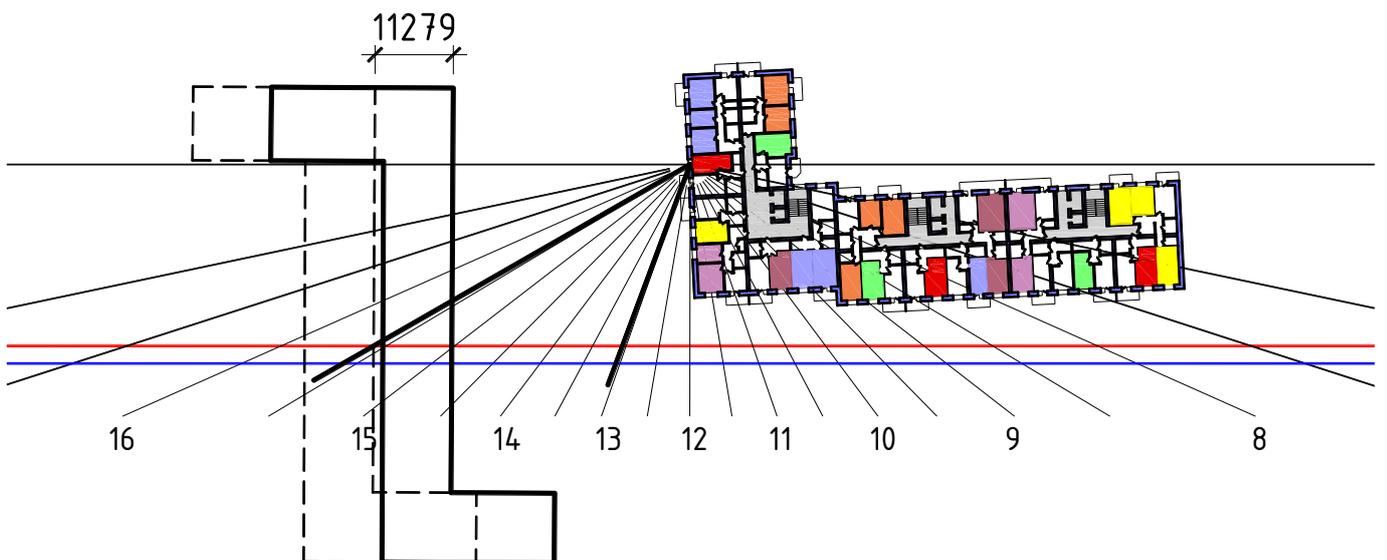


Рисунок 3.8. – Визначення збільшення відстані між будинками

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БП. 11393399.ПЗ

Арк.

86

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.8

Таблиця 3.8

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
13	13 ⁰³	15 ³³	2 ³⁰	Виконуються

3.3. Квартира №9.

3.3.1. Кімната №14

Збільшення ширини вікна

Визначаємо величину збільшення ширини вікна яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.9).

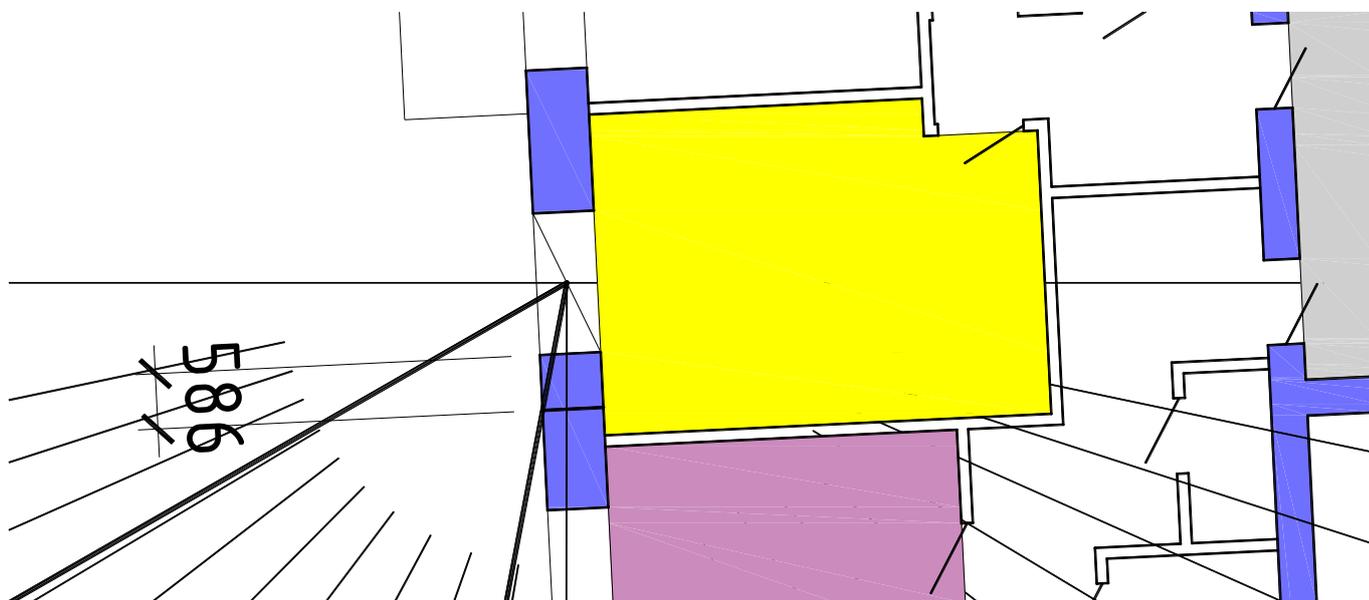


Рисунок 3.9. – Визначення збільшення ширини вікна

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.9.

Таблиця 3.9

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
14	12 ³³	15 ⁰³	2 ³⁰	Виконуються

Приймаємо ширину вікна 2,1 м.

Збільшення відстані між будинками

Визначаємо величину збільшення відстані між будинками яка дозволяє привести тривалість інсоляції кімнати до вимог норм (рис. 3.10).

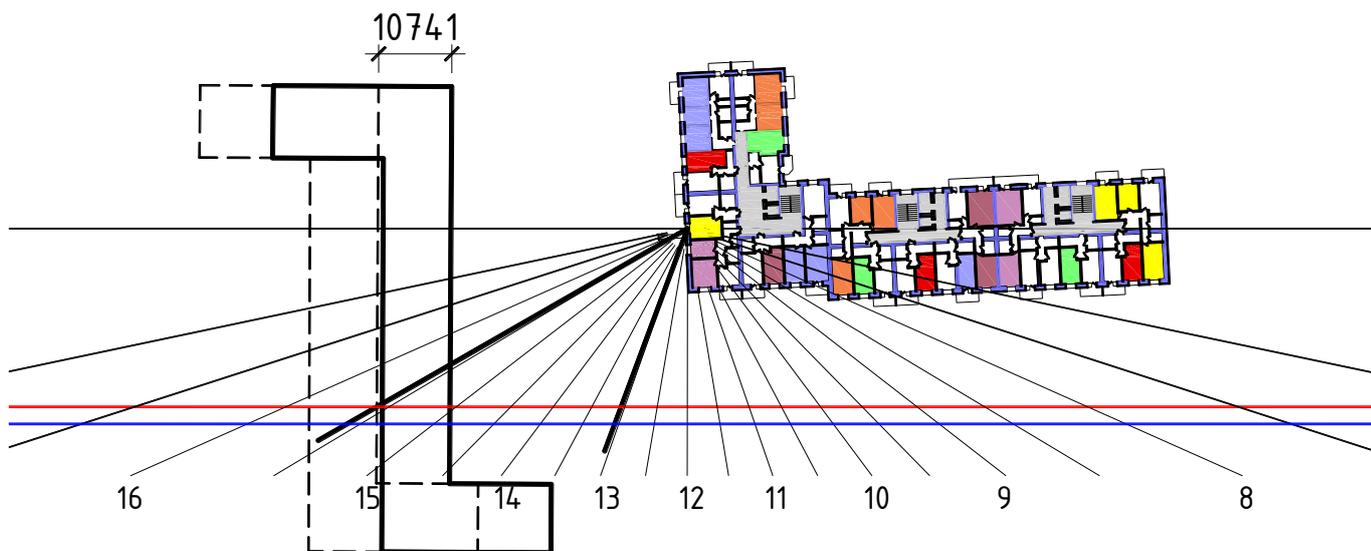


Рисунок 3.10. – Визначення збільшення відстані між будинками

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.10

Таблиця 3.10

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
14	13 ⁰³	15 ³³	2 ³⁰	Виконуються

Результати дослідження наведені у табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Результати дослідження

№ квартири	№ кімнати	Збільшення ширини вікна на	Нова ширина вікна	Збільшення відстані між будинками
7	10	0,583 м	1,6 м	7,919 м
	11	0,708 м	2,25 м	11,649 м
	12	0,708 м	2,25 м	11,46 м
8	13	0,648 м	2,15 м	11,279 м
9	14	0,586 м	2,1 м	10,741 м

Якщо приводити до норм тривалість інсоляції за рахунок збільшення ширини вікон, то необхідно:

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		88

- У квартирі №7 в кімнаті №10, де збільшення ширини вікна серед всіх кімнат квартири найменше, прийняти вікно шириною 1,6 м.
- У квартирі № 8 в кімнаті № 13 прийняти вікно шириною 2,15 м
- У квартирі № 9 в кімнаті № 14 прийняти вікно шириною 2,1 м

Якщо приводити до норм тривалість інсоляції за рахунок збільшення відстані між будинками, то необхідно розташувати проектуємий будинок у напрямку на схід на 12 м більше від початкового положення.

3.4. Квартира №6.

Вікна квартири №6 затінює частина проектуємого будинку розташованого поздовжньою віссю у напрямку схід-захід. Тому збільшити тривалість інсоляції у кімнатах №8 та № 9 цієї квартири за рахунок збільшення ширини вікон неможливо.

Визначаємо для кімнат якого поверху у цій квартирі тривалість інсоляції буде відповідати вимогам норм. У більш вигідних умовах знаходиться кімната №9 так як вона розташована на більшій відстані від затінюючої частини будинку.

Необхідно знайти на якому поверсі відстань від вікна кімнати №9 до затінюючої частини будинку буде менше тіні у 12 годин, що дає затінююча частина будинку розташована від підвіконня цієї кімнати до його парапету.

Визначення довжини цієї тіні наведено на рис. 3.11.

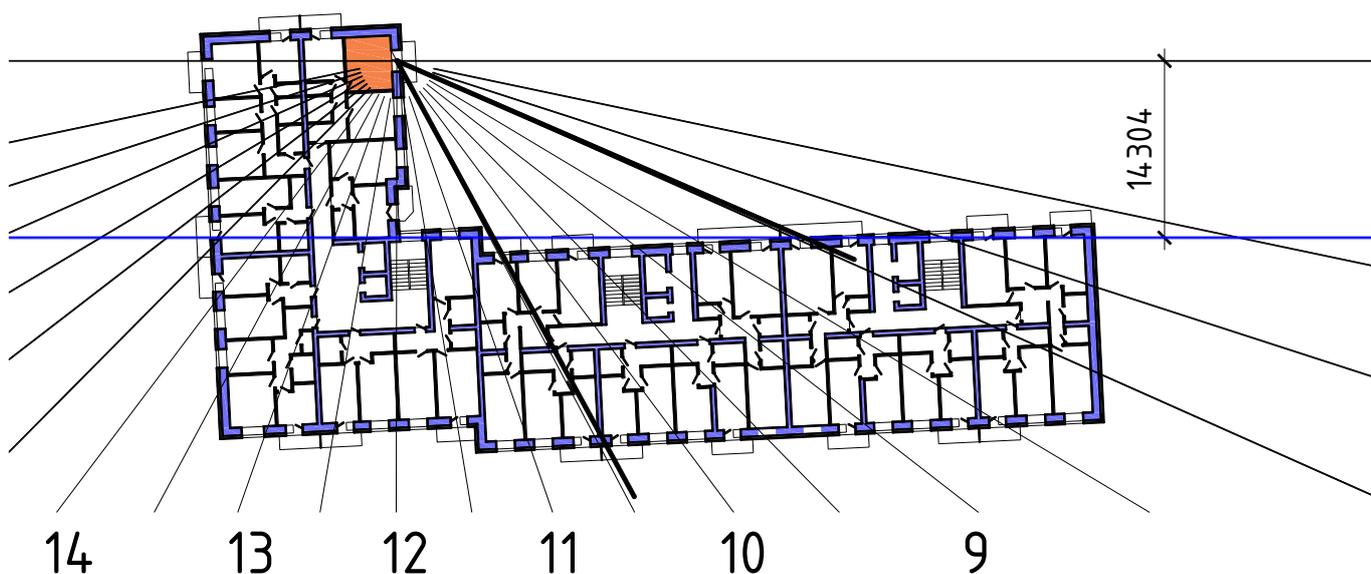


Рисунок 3.11. – Довжина тіні

						601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			89

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.11

Таблиця 3.11

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
9	7 ⁵⁷	10 ²⁷	2 ³⁰	Виконуються

Тоді висоту від парапету будинку до підвіконня вікна де буде виконуватися норми з інсоляції визначаємо за формулою

$$h_{\text{буд.}} = h_{\text{ум}} \times \text{tg}(90^{\circ} - \text{Ш}) = 14,304 \times \text{tg}(90^{\circ} - 49^{\circ} 34') = 10,9 \text{ м}$$

Визначаємо висоту від підвіконня вікна на 1-му поверсі до підвіконня вікна де буде виконуватися інсоляція за формулою

$$h_{\text{кім.№9}} = h_{\text{буд.10}} - h_{\text{буд.}} = 33 - 10,9 = 22,1 \text{ м}$$

Висота поверху у будинку становить 3 м. Визначаємо кількість поверхів де не виконуються норми інсоляції

$$h_{\text{пов.№9}} = \frac{h_{\text{кім.№9}}}{3} = \frac{22,1}{3} = 7,4$$

Тобто норми інсоляції не будуть виконуватися у кімнаті №9 розташованої з 1-го по 7-й поверх, а виконуватися на 8-му, 9-му та 10-му поверхах.

3.5. Квартира №5.

Аналогічні дії виконуємо для кімнати №7

Визначення довжини цієї тіні наведено на рис. 3.12.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		90

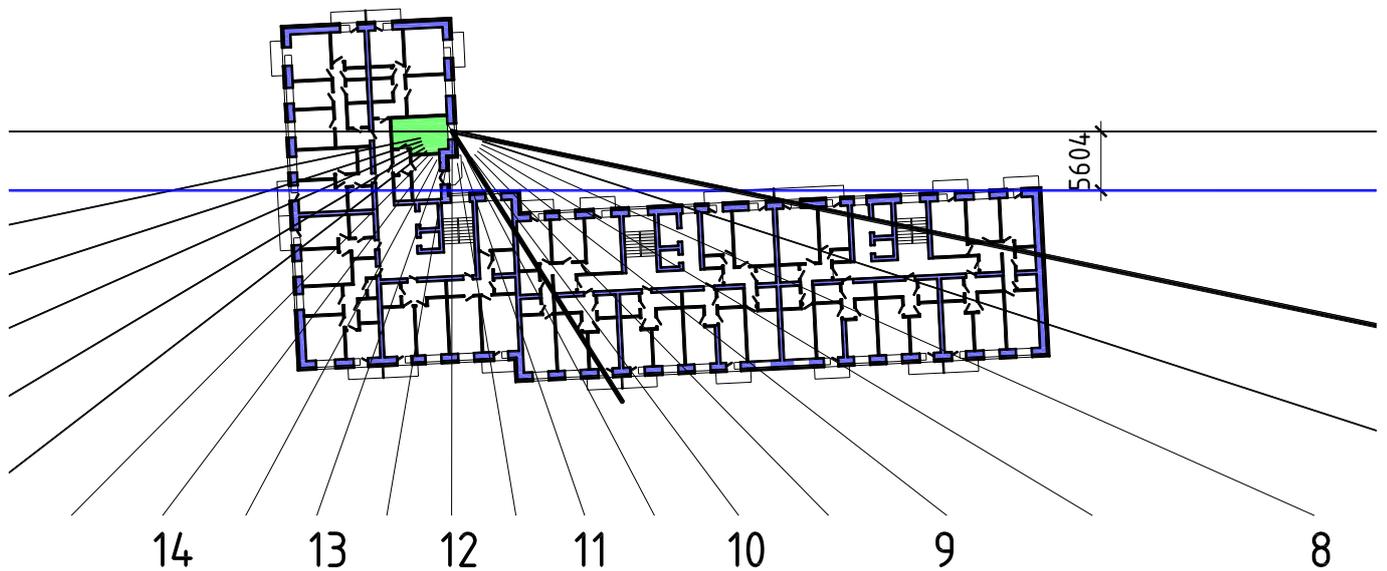


Рисунок 3.12. – Довжина тіні

Тривалість інсоляції кімнати наведена у табл. 3.12

Таблица 3.12

№ кімнати	Початок інсоляція	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції, годин	Виконання норм
7	7 ⁰⁰	10 ¹⁵	3 ¹⁵	Виконуються

Тоді висоту від парапету будинку до підвіконня вікна де буде виконуватися норми з інсоляції визначаємо за формулою

$$h_{\text{буд.}} = h_{\text{ум}} \times \text{tg}(90^{\circ} - \text{Ш}) = 5,604 \times \text{tg}(90^{\circ} - 49^{\circ} 34') = 5,6 \text{ м}$$

Визначаємо висоту від підвіконня вікна на 1-му поверсі до підвіконня вікна де буде виконуватися інсоляція за формулою

$$h_{\text{кім.№9}} = h_{\text{буд.10}} - h_{\text{буд.}} = 33 - 5,6 = 27,4 \text{ м}$$

Висота поверху у будинку становить 3 м. Визначаємо кількість поверхів де не виконуються норми інсоляції

$$h_{\text{пов.№9}} = \frac{h_{\text{кім.№9}}}{3} = \frac{27,4}{3} = 9,1$$

Тобто норми інсоляції не будуть виконуватися у кімнаті №9 розташованій з 1-го по 9-й поверх, а виконуватися лише на 10-му поверху.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3

1. Для забезпечення норм інсоляції потрібно:

- У квартирі №7 в кімнаті №10 прийняти вікно шириною 1,6 м.
- У квартирі № 8 в кімнаті № 13 прийняти вікно шириною 2,15 м
- У квартирі № 9 в кімнаті № 14 прийняти вікно шириною 2,1 м
- Або змістити проектуємий будинок у напрямку на схід на 12 м від

початкового положення.

2. У квартирі №6 в кімнаті №9 норми інсоляції можуть виконуватися лише на 8-му, 9-му та 10-му поверхах.

3. У квартирі №5 в кімнаті №7 норми інсоляції можуть виконуватися лише на 10-му поверсі.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		92

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

4. Аналіз літературних джерел показав, що інсоляції приміщень та територій грає значну роль у забезпеченні комфортних умов проживання. Тому аналіз тривалості інсоляції приміщень будівель, що проектуються є актуальною задачею.

5. При розрахунках тривалості інсоляції приміщень та територій зазвичай застосовуються сонячні карти або інсоляційні лінійки.

6. Застосування інсоляційних лінійок є менш складним та затратним у часі.

7. Аналіз існуючого стану показав, що норми з тривалості інсоляції не виконуються у квартирах у квартирах №5, №6, №7, №8, №9.

8. При застосуванні утеплення зовнішніх стін тривалість інсоляції зменшується в середньому на 12,3%.

9. Для забезпечення норм інсоляції потрібно:

- У квартирі №7 в кімнаті №10 прийняти вікно шириною 1,6 м.
- У квартирі № 8 в кімнаті № 13 прийняти вікно шириною 2,15 м
- У квартирі № 9 в кімнаті № 14 прийняти вікно шириною 2,1 м
- Або змістити проектуємий будинок у напрямку на схід на 12 м від

початкового положення.

10. У квартирі №6 в кімнаті №9 норми інсоляції можуть виконуватися лише на 8-му, 9-му та 10-му поверхах.

11. У квартирі №5 в кімнаті №7 норми інсоляції можуть виконуватися лише на 10-му поверсі.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		93

Література

1. О. Р. Олейнюк Інсоляція та мікрокліматичні особливості формування флори у внутрішніх двориках історичної частини Львова // Науковий вісник НЛТУ України . 2013. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/insolyatsiya-ta-mikroklimatichni-osoblivosti-formuvannya-flori-u-vnutrishnih-dvorikah-istorichnoyi-chastini-lvova> (дата звернення: 22.09.2024).
2. Акименко В. Я., Стеблій Н. М. Еритемна доза як один із критеріїв гігієнічної регламентації інсоляції // Довкілля та здоров'я. 2018. №1 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eritemna-doza-yak-odin-iz-kriteriyiv-gigienichnoyi-reglamentatsiyi-insolyatsiyi> (дата звернення: 22.09.2024).
3. Акіменко В. Я., Стеблій Н. М. До питання про бактерицидність ультрафіолетового випромінювання як складової інсоляції приміщення // Довкілля та здоров'я. 2019. №2 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/do-pitannya-pro-bakteritsidnist-ultrafioletovogo-viprominyuvannya-yak-skladovoyi-insolyatsiyi-primischennya> (дата звернення: 22.09.2024).
4. Махнюк В. М., Павленко Н. П., Фещенко К. Д., Могильний С.М. Гігієнічні показники інсоляції та природного освітлення як визначальні критерії планувальної організації території житлових комплексів // Довкілля та здоров'я. 2015. №3 (74). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienichni-pokazniki-insolyatsiyi-ta-prirodnogo-osvitlennya-yak-viznachalni-kriteriyi-planuvalnoyi-organizatsiyi-teritoriyi> (дата звернення: 22.09.2024).
5. Махнюк В. М., Павленко Н. П., Фещенко К. Д., Могильний С.М. Гігієнічні показники інсоляції та природного освітлення як визначальні критерії планувальної організації території житлових комплексів // Довкілля та здоров'я. 2015. №3 (74). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienichni-pokazniki-insolyatsiyi-ta-prirodnogo-osvitlennya-yak-viznachalni-kriteriyi-planuvalnoyi-organizatsiyi-teritoriyi> (дата звернення: 11.07.2024).
6. Середа С.М. Вплив інсоляції на мікроклімат приміщення // МНІЖ. 2021. №5-1 (107). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-insolyatsii-na-mikroklimat-pomescheniya> (дата звернення: 11.07.2024).

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		94

7. Кузлякіна Л.А. Особливості проектування освітлення та інсоляції у дизайні середовища // Вісник державного університету. Серія: Природні та економічні науки. 2009. №45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-osvescheniya-i-insolyatsii-v-dizayne-sredy> (дата звернення: 11.07.2024).

8. Купріянов В. Н., Халікова Ф. Р. Натурні дослідження енергетичних параметрів інсоляції житлових приміщень // Вісті. 2012. №4 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/naturnye-issledovaniya-energeticheskikh-parametrov-insolyatsii-zhilyh-pomescheniy> (дата звернення: 11.07.2024).

9. Купріянов В.М., Седова Ф.Р. Обґрунтування та розвиток енергетичного методу розрахунку інсоляції житлових приміщень // Житлове будівництво. 2015. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-i-razvitie-energeticheskogo-metoda-rascheta-insolyatsii-zhilyh-pomescheniy> (дата звернення: 11.07.2024).

10. Шмаров І.А., Земцов В.А., Земцов В.В., Козлов В.А. Оновлена методика розрахунку тривалості інсоляції приміщень та територій за інсоляційними графіками // Житлове будівництво. 2018. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obnovlennaya-metodika-rascheta-prodolzhitelnosti-insolyatsii-pomescheniy-i-territoriy-po-insolyatsionnym-grafikam> (дата звернення: 11.07.2024).

11. Оленін І.Е., Дубровський А.В., Талапов В.В. BIM проектування оптимальної інсоляції приміщень для підвищення їх інвестиційної привабливості // Інтерекспо. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bim-proektirovanie-optimalnoy-insolyatsii-pomescheniy-dlya-povysheniya-ih-investitsionnoy-privlekatelnosti> (дата звернення: 12.07.2024).

12. Земцов В.А., Шмаров І.А., Земцов В.В., Козлов В.А. Методика розрахунку тривалості інсоляції приміщень житлових та громадських будівель та територій за сонячними картами // Житлове будівництво. 2018. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-rascheta-prodolzhitelnosti-insolyatsii-pomescheniy-zhilyh-i-obschestvennyh-zdaniy-i-territoriy-po-solnechnym-kartam> (дата звернення: 12.07.2024).

13. Шмаров І.А., Земцов В.А., Гуськов А.С., Бражнікова Л. Інсоляція приміщень як засіб обмеження розповсюдження covid-19, грипу та орви у міському середовищі // Academia. Архітектура та будівництво. 2020. №4. URL:

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		95

<https://cyberleninka.ru/article/n/insolyatsiya-pomescheniy-kak-sredstvo-ogranicheniya-rasprostraneniya-covid-19-grippa-i-orvi-v-gorodskoy-srede> (дата звернення: 12.07.2024).

14. Земцов В.А., Коркіна Е.В., Шмаров І.А., Земцов В.В. Вплив фасадних елементів на режим інсоляції приміщень цивільних будівель // Будівництво житла. 2019. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fasadnyh-elementov-na-insolyatsionnyy-rezhim-pomescheniy-grazhdanskih-zdaniy> (дата звернення: 12.07.2024).

15. Івантов А.І., Купріанов В.Н., Ібрагіма Г.І. Використання відбитого сонячного випромінювання в якості джерела інсоляції в конструкції будівлі гуртожитку // 2019. №3 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-otrazhennoy-solnechnoy-radiatsii-kak-istochnika-insolyatsii-pri-proektirovanii-zdaniya-obschezhitiya> (дата звернення: 12.07.2024).

16. Гриценко С.Ю., Зевіна Ю.А., Бородянский И.М. Аналіз інсоляції при розробці комплексів будівель // 2021. №6 (78). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-insolyatsii-pri-proektirovanii-kompleksov-zdaniy> (дата звернення: 12.07.2024).

17. Бадікова А.Р. Розробка світлового колодязя // Інноваційна наука. 2018. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-kupola-svetovogo-kolodtsa> (дата звернення: 12.07.2024).

18. Акименко В. Я., Стеблій Н. М. Еритемна доза як один із критеріїв гігієнічної регламентації інсоляції // Довкілля та здоров'я. 2018. №1 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eritemna-doza-yak-odin-iz-kriteriyiv-gigienichnoyi-reglamentatsiyi-insolyatsiyi> (дата звернення: 12.07.2024).

19. Закірулін Р.С. Розрахунок параметрів оптичного фільтра з кутовим селективним світлопропусканням // Науково-технічний вісник інформаційних технологій, механіки та оптики. 2013. №5 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-parametrov-opticheskogo-filtra-s-uglovym-selektivnym-svetopropuskaniem> (дата звернення: 13.07.2024).

20. Галяутдінова Є.М., Мілова Н.П. До питання впливу орієнтації житла по сторонам світу на життєдіяльність людини // Архіваріус. 2020. №6 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-vliyaniya-orientatsii-zhilya-po-storonam-sveta-na-zhiznedeyatelnost-cheloveka> (дата звернення: 13.07.2024).

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		96

21. Сергєєва Н.Д., Ковальов Р.Б., Голотіна І.А. Дослідження проблеми застосування технологій вертикального озеленення на конструкціях світлопрозорих оболонок будівель // МНИЖ. 2020. №6-1 (96). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-problemy-primeneniya-tehnologiy-vertikalnogo-ozeleneniya-na-konstruktsiyah-svetoprozrachnyh-obolochek-zdaniy> (дата звернення: 13.07.2024).

22. Закіруллін Р.С. Метод розрахунку ґратчастого оптичного фільтра для смарт-вікна // Вісник ОГУ. 2017. №7 (207). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-rascheta-reshetochного-opticheskogo-filtra-dlya-smart-okna> (дата звернення: 13.07.2024).

23. Краснов І.Д., Ахметов І.А., Кудісов І.Г., Туласінов Б.В., Нігматов А.А. Моделювання та аналіз інсоляції при розробці будівель в умовах щільної міської забудови // інновації та інвестицій. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-i-analiz-insolyatsii-pri-proektirovanii-zdaniy-v-usloviyah-plotnoy-gorodskoy-zastroyki> (дата звернення: 13.07.2024).

24. Борухова Л.В., Шибєко А.С. Дизайн структурного сонцезахисного пристрою // наука та техніка. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-konstruktivnyh-solntsezashitnyh-ustroystv> (дата звернення: 13.07.2024).

25. Закіруллін Р.С. Метод оптимізованої кутової селективної фільтрації сонячного випромінювання // Бюлетень ОГУ. 2017. №8 (208). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposob-optimizirovannoy-uglovoy-selektivnoy-filtratsii-solnechnogo-izlucheniya> (дата обрращения: 13.07.2024).

26. Фионг Нгуен Тхи Хань, Соловйов А.К. Оцінка природного освітлення будівель з урахуванням сонцезахисних кремів із реальними хмарними станами // Бюлетень МГСУ. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-estestvennogo-osvescheniya-zdaniy-s-uchetom-solntsezashitnyh-konstruktsiy-pri-realnyh-sostoyaniyah-oblachnosti> (дата звернення: 13.07.2024).

27. Закіруллін Р.С., Оденбах І.А. Оптимізація параметрів смарт-вікон, враховуючи географічні координати будівлі // Бюлетень ОГУ. 2017. №9 (209). URL:

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		97

<https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-smart-okon-s-uchetom-geograficheskikh-koordinat-zdaniya> (дата звернення: 13.07.2024).

28. М.М. Каменські. Недоліки обліку вимог до інсоляції в правилах та нормах планування та розвитку міст в будівельних стандартах та правилах // Гігієна та санітарія. 1967. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nedostatki-ucheta-insolyatsionnyh-trebovanii-v-pravilah-i-normah-planirovki-i-zastroйки-gorodov-i-v-stroitelnyh-normah-i-pravilah> (дата звернення: 13.07.2024).

29. Пешкічева Н. С. До питання інсоляції в містах // Наука та сучасність. 2011. №9-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-insolyatsii-v-gorodah> (дата звернення: 13.07.2024).

30. Джанкулев А.А., Тухужева Л.А. Інсоляція житлових та громадських будівель // Питання науки та освіти. 2019. №33 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/insolyatsiya-zhilyh-i-obschestvennyh-zdaniy> (дата звернення: 13.07.2024).

31. Земцов В.А., Гагарін В.Г. Інсоляція житлових та громадських будівель. Перспективи розвитку // Academia. Архітектура та будівництво. 2009. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/insolyatsiya-zhilyh-i-obschestvennyh-zdaniy-perspektivy-razvitiya> (дата звернення: 13.07.2024).

32. Серебрякова М.В. Сучасні підходи до проектування будівель при врахуванні вимог до інсоляції // Сучасне будівництво та архітектура. 2019. №2 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-proektirovaniya-zdaniy-pri-uchyote-trebovaniy-insolyatsii> (дата звернення: 13.07.2024).

33. Харченко С.В. Оцінка та картографування впливу рельєфу на параметри міського середовища // JSRP. 2015. №7 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-kartografirovaniye-vliyaniya-reliefa-na-parametry-gorodskoy-sredy> (дата звернення: 13.07.2024).

34. Karaseva L.V., Chudina E.V. Розвиток нормативної бази в сфері сонцезахисних будівель // Молодий дослідник. 2017. №4 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-normativnoy-bazy-v-oblasti-solntsezashchity-zdaniy> (дата звернення: 13.07.2024).

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		98

35. Семенюк А.А. Основні етапи розвитку жалюзей // Архітектура и дизайн. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyie-etapy-razvitiya-zhalyuzi> (дата звернення: 13.07.2024).

36. Грузков А.А., Матвієнко В.Д., Соляник П.Є., Вернін Н.А. Консольні будинки та їх особливості // Інновації та інвестиції. 2020. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konsolnye-zdaniya-i-ih-osobennosti> (дата звернення: 13.07.2024).

37. Корнієнко В.Д., Кутлюяров С.Ф., Чикота С.І. Концепція реконструкції житлової забудови 50-60-х років. XX // Житлове будівництво. 2012. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-rekonstruktsii-zhiloy-zastroyki-50-60-h-gg-hh-v> (дата звернення: 13.07.2024).

38. Грузков А.А., Матвієнко В.Д., Харламова П.А. Автоматичний розрахунок інсоляції // Інновації та інвестиції. 2019. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomaticheskiiy-raschet-insolyatsii> (дата звернення: 13.07.2024).

39. Комарова К.С. Ефективні сонцезахисні пристрої у цивільному будівництві // Наука та сучасність. 2016. №47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnye-solntsezashitnye-ustroystva-v-grazhdanskom-stroitelstve> (дата звернення: 13.07.2024).

40. Фам Т.Х.Т., Соловйов А.К. Вплив світло-кліматичних факторів на архітектурне проектування будівель в умовах тропічних країн (на прикладі В'єтнаму) // ИВД. 2018. №4 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sveto-klimaticheskikh-faktorov-na-arhitekturnoe-proektirovanie-zdaniy-v-usloviyah-tropicheskikh-stran-na-primere-vietnama> (дата звернення: 13.07.2024).

41. Власенко П.М. Право особи на інсоляцію та її розвиток у сучасному законодавстві // Юридична техніка. 2015. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravo-lichnosti-na-insolyatsiyu-i-ego-razvitie-v-sovremennom-zakonodatelstve> (дата звернення: 13.07.2024).

42. Банцєрова О.Л., Жуйсінь Лі Переваги забудови житловими будинками баштового типу мікрорайонів у м. Чженчжоу (КНР) // Вісник МГСУ. 2011. №8. URL:

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		99

<https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-zastroyki-zhilymi-zdaniyami-bashennogo-tipa-mikrorayonov-v-g-chzhenchzhou-knr-1> (дата звернення: 13.07.2024).

43. Черниш Н.Д., Тарасенко В.М. Мікроклімат селітебної території як багатокomпонентне середовище архітектурно-будівельного проектування // Вісник БДТУ. 2015. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroklimat-selitebnoy-territorii-kak-mnogokomponentnaya-sreda-arhitekturno-stroitel'nogo-proektirovaniya> (дата звернення: 13.07.2024).

44. Шиліна О.М. Принципи формування житлової забудови в умовах реновації житлового фонду // Міжнародний журнал прикладних наук та технологій «Integral». 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiipy-formirovaniya-zhiloy-zastroyki-v-usloviyah-renovatsii-zhilischnogo-fonda> (дата звернення: 13.07.2024).

45. Гневко Ю.Д. Ефективність сонцезахисних пристроїв // Економіка будівництва та природокористування. 2020. №2 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-solntsezashitnyh-ustroystv> (дата звернення: 13.07.2024).

46. Boubekri M., Hull R.B., Boyer L.L. Impact of window size and sunlight penetration on office workers' mood and satisfaction. a novel way of assessing sunlight. Environment and Behavior. 1991. V. 23. No. 4, pp. 474–493.

47. El Diasty R. Variable positioning of the sun using time duration. Renewable Energy. 1998. V. 14. No. 1–4, pp. 185–191.

48. Dubrovsky, A. Elements of Geoinformation Support of Natural Resource Management System / Alexey V. Dubrovsky, Ivan T. Antipov, Anatoly I. Kalenitsky and Alexander P. Guk // International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR), Vol-8, Issue-4, 2017, pp2090-2107. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1gQVzofMEN7Yn7cuw3ByhVE>

49. Gajda M. Do not let to be late: overview of reasons for melanoma delayed diagnosis / Gajda M., Kaminska-Winciorek G. // Asian Pac J Cancer Prev. - 2014. - Vol. 15, № 9. - P. 3873-3877

50. Maire C. Metastatic melanoma: spontaneous occurrence of auto antibodies is a good prognosis factor in a prospective cohort. / Maire C, Vercambre-Darras S, Devos P,

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		100

D'Herbomez M, Dubucquoi S, Mortier L. // J Eur Acad Dermatol Venereol. 2013 Jan;27(1):92-6. Epub 2011 Dec 7. DOI: 10.1111/j.1468-3083.2011.04364.x

51. Kheifetc, A.L. Automation of Computation of Insolation Duration in Architectural Design / A.L. Kheifetc // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2018. - Vol. 451. - P. 012123. - <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/451/1/012123/pdf>. DOI: 10.1088/1757-899X/451/1/012123 EDN: LRGANV

52. Kheifets, A.L. Structural Engineering in Terms of Densified Housing System with Allowance for Insolation / A.L. Kheifets // 21st International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision in cooperation with EUROGRAPHICS Association. WSCG 2013. Poster Proceedings. Edited by Vaclav Skala, University of West Bohemia, Czech Republic. S. 25-28. - http://wscg.zcu.cz/WSCG2013/!_2013-WSCG-Poster-Proceedings.pdf. EDN: UETZTR

53. Frederick, J. E. Solar ultraviolet radiation at the earth's surface / J. E. Frederick, H. E. Snell, E. K. Haywood // Photochem. Photobiol. - 1989. - № 51. - P. 443-450.

54. Darula S., Christoffersen J., Malikova M. Sunlight and insolation of building interiors // Energy Procedia. 78, pp. 1245-1250. https://elibrary.ru/author_items.asp?refid=837357248&fam=Christoffersen&init=J

55. Xie C., Schimpf C, Chao J., Nourian S., Massicotte J. Learning and teaching engineering design through modeling and simulation on a CAD platform. Computer Applications in Engineering Education. 26. Pp. 824-840.

56. Blázquez T., Suárez R., Sendra Ju.J. Protocol for assessing energy performance to improve comfort conditions in social housing in a spanish southern city // International Journal of Energy Production and Management. 2017. Vol. 2. Issue 2. Pp. 140-152. EDN: YQUFXJ

57. Cheng Y., Nin J., Gao N. Thermal comfort models: A review and numerical investigation // Building and Environment. 2012. Vol. 47. Issue 1. Pp. 13-22. DOI: 10.1016/j.buildenv.2011.05.011

58. Giyasov A. Regulation of the microecological environment of residential buildings in southern cities with a hot-calm climate condition // MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 193. Issue 10. P. 03036. DOI: 10.1051/mateconf/201819303036 EDN: KMKIV

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		101

59. Kensek K., Hansanuwat R. Environment control systems for sustainable design: a methodology for testing, simulating and comparing kinetic facade systems // Journal of Creative Sustainable Architecture & Built Environment. 2011. Vol. 1. Pp. 27-45.

60. Bacha C.B., Bourbia F. Effect of kinetic facades on energy efficiency in office buildings - hot dry climates // 11th Conference on Advanced Building Skins. 2016. Pp. 458-468.

61. Giyasov A. The role of the solar irradiation plate for estimation of the insolation regime of urban territories and buildings // Light & Engineering. 2019. Vol. 27. Issue 2. Pp. 111-116. DOI: 10.33383/2018-032 EDN: TZXPNP

62. Rizk A.A., Henze G.P. Improved airflow around multiple rows of buildings in hot arid climates // Energy and Buildings. 2010. Vol. 42. Issue 10. Pp. 1711-1718. DOI: 10.1016/j.enbuild.2010.05.005 EDN: MRQGSN

63. Zemitis Ju., Bogdanovics R. Heat recovery efficiency of local decentralized ventilation device at various pressure differences // Magazine of Civil Engineering. 2020. № 2 (94). Pp. 120-128. DOI: 10.18720/MCE.94.10

64. Laskar J., Robutel P., Joutel F., Gastineau M., Correia A.C.M., and Levrard B. A Long-term numerical solution for the Earth // Icarus 170, 2004. Iss. 2: 343-364.

65. Ana-Maria Marola. Share of renewable energy in the EU up to 18.0%, C. 1-3.

66. Dave Jones. Global Electricity Review. 2021. [Электронный ресурс] // URL: <https://ember-climate.org/wp-content/uploads/2021/03/Global-Electricity-Review-2021.pdf>.

67. Jovanovic Marko Facade extrusions' influence on the building solar insolation performance // Journal of international scientific publications: materials, methods & technologies. 2014. V. 8. No 1000002. P. 247-654.

68. Kato T., Inoue T., Suzuoki Y. Evaluation of overall insolation fluctuation property considering insolation fluctuation independence among various points in large area // IEEJ Transactions on Power and Energy. 2011. Vol. 131. Issue 1. Pp. 37-42. DOI: 10.1541/ieejpes.131.37

69. Kato T., Inoue T., Suzuoki Y. Evaluation of relation between distance and insolation fluctuation independence based on coherence and ensemble average of insolation

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		102

fluctuations at two points // IEEJ Transactions on Power and Energy. 2011. Vol. 131. Issue 1. Pp. 29–35. DOI: 10.1541/ieejpes.131.29

70. Abe-Ouchi A., Saito F., Kawamura K., Raymo M.E., Okuno J., Takahashi K. et al. Insolation-driven 100,000-year glacial cycles and hysteresis of ice-sheet volume // Nature. 2013. Vol. 500. Issue 7461. Pp. 190–193. DOI: 10.1038/nature12374

71. Leconte J., Forget F., Charnay B., Wordsworth R., Pottier A. Increased insolation threshold for runaway greenhouse processes on Earth-like planets // Nature. 2013. Vol. 504. Issue 7479. Pp. 268–271. DOI:10.1038/nature12827

72. Laepple T., Werner M., Lohmann G. Synchronicity of Antarctic temperatures and local solar insolation on orbital timescales // Nature. 2011. Vol. 471. Issue 7336. Pp. 91–94. DOI: 10.1038/nature09825

73. Vettoretti G., Peltier W.R. The impact of insolation, greenhouse gas forcing and ocean circulation changes on glacial inception // The Holocene. 2011. Vol. 21. Issue 5. Pp. 803–817. DOI:10.1177/0959683610394885

74. Stranne C., Jakobsson M., Björk G. Arctic Ocean perennial sea ice breakdown during the Early Holocene Insolation Maximum // Quaternary Science Reviews. 2014. Vol. 92. Pp. 123–132. DOI: 10.1016/j. quascirev.2013.10.022

75. Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010. Частина 1 – [Чинний від 2010-23-07]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 52 с

76. Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:201. Частина 2. Додатки – [Чинний від 2010-23-07]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 52 с. . <http://interiorfor.com/dstu/dstu-n-b-v-2-2-27-2010> (дата звернення: 07.09.2022).

77. Гіясов, А.І. Моделювання тепло-вітрових процесів пристінного шару огорожувальних конструкцій будівель при інсоляції / А. І. Гіясов, С. М. Мірзоев, К. Абдулрахман // Вісник МГСУ. – 2022. – Т. 17. – № 3. – С. 285-297. – DOI 10.22227/1997-0935.2022.3.285-297. – EDN ICZMOO.

78. Кречко, Ю.В. Енергетичний метод розрахунку інсоляції / Ю. В. Кречко, Т. Н. Яшкова // Перспективні наукові дослідження: досвід, проблеми та перспективи розвитку: Збірник статей за матеріалами міжнародної науково-практичної

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		103

конференції, Уфа, 17 червня 2019 року. - Уфа: Товариство з обмеженою відповідальністю "Науково-видавничий центр "Вісник науки", 2019. – С. 245-249. – EDN KPISZV.

79. Самойлова, А. Ю. Інсоляція приміщень індивідуальних житлових будинків / А. Ю. Самойлова // Збірник наукових статей 4-ї Міжнародної наукової конференції перспективних розробок молодих вчених. У 8 томах, Курськ, 10–11 грудня 2019 року / Відповідальний редактор О.О. Горохів. – Баку: 2019. – С. 329-332. – EDN RAAXVI.

80. Панченко, Є. І. Проблеми розрахунку інсоляції/Є. І. Панченко// Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених, 01–30 травня 2015 року /: 2015. – С. 1902-1904. – EDN USQRWL.

81. Натурний експеримент з моделювання впливу аерозольних шарів на мінливість сонячної інсоляції та метеорологічних характеристик приземного шару / Ю. А. Израель, В. М. Захаров, В. Н. Іванов [та ін.] // Метеорологія та гідрологія. – 2011. – № 11. – С. 5-14. – EDN OJNBKR.

82. Хейфец, А.Л. Вплив дати розрахунку на тривалість інсоляції (як завдання геометричного моделювання) / А. Л. Хейфец // Проблеми якості графічної підготовки студентів у технічному вузі: традиції та інновації. – 2019. – Т. 1. – С. 165-172. – EDN NAVZVB.

83. Вольвач, А. Є. Аналіз періодичних коливань інсоляції та температури землі Криму / А. Є. Вольвач, Г. С. Курбасова, Л. Н. Вольвач // Геофізичний журнал. – 2019. – Т. 41. – № 6. – С. 195-202. – DOI 10.24028/gzh.0203-3100.v41i6.2019.190076. – EDN GAVMJO.

84. Закіруллін, Р. С. Оптимізація природного освітлення та інсоляції будівель з криволінійними фасадами / Р. С. Закіруллін, І. А. Оденбах // Academia. Архітектура та будівництво. – 2021. – № 2. – С. 111-116. – DOI 10.22337/2077-9038-2021-2-111-116. – EDN KFAAUZ.

85. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель та енергоефективність будівель [Чинні від 2022-09-01]. – К.: Мінрегіон України, 2022. – 23 с.

86. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинні від 2023-03-01]. – К.: Мінрегіон України, 2023. – 60 с.

					601-БП. 11393399.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		104