

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет будівництва і архітектури
Кафедра архітектурних конструкцій

КУРСОВА РОБОТА
З будівельної світлотехніки

присутність - $n_1=100$, $m_1=0.14$
регулярність - $n_2=70$, $m_2=0.18$
оформлення і помилки - $n_3=97$, $m_3=0.26$
Строк здачі - $n_4=100$, $m_4=0.09$
Захист - $n_5=97$, $m_5=0.32$
наукова робота - $n_6=0$, $m_6=0.01$

Загальна оцінка = $\Sigma n \cdot m = 92$

Виконала:

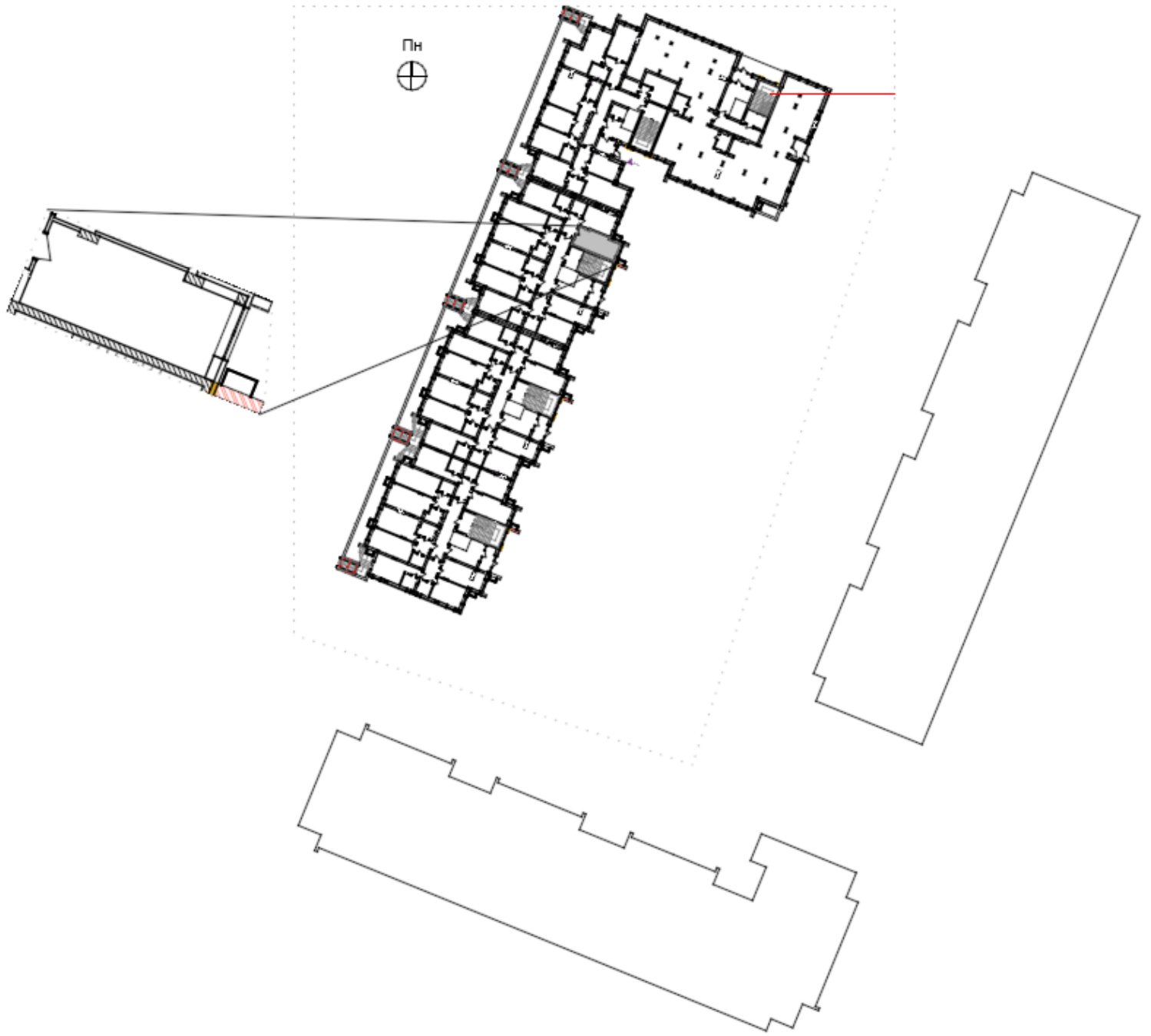
Доміловська А.О. Арх 22-2а

Керівник:

Сергейчук О.В.

Зміст

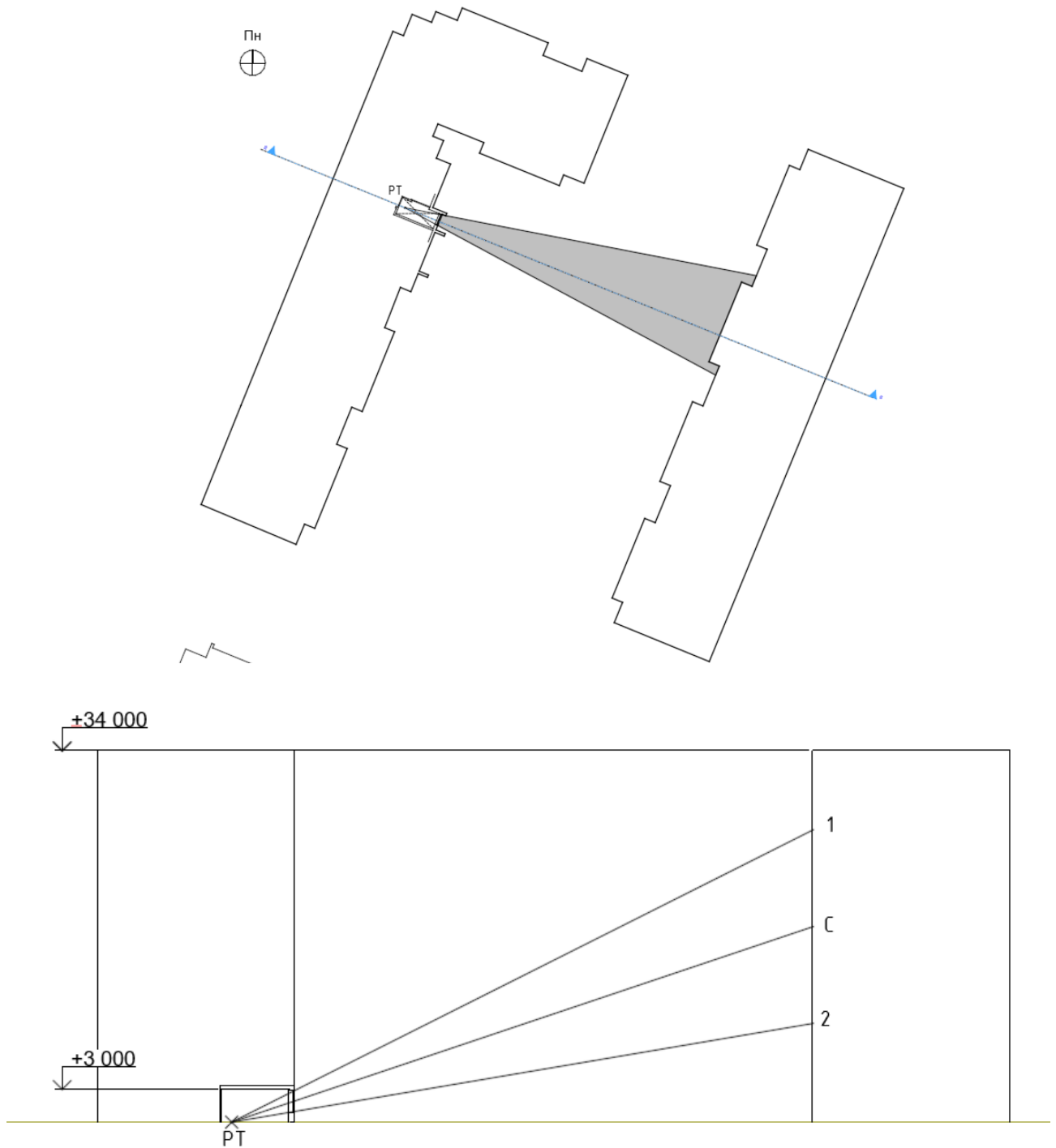
Визначення природного освітлення в приміщенні.....	4
Розрахунок геометричного коефіцієнта природного освітлення.....	4
Розрахунок КПО для бокового освітлення визначається за формулою:	7
Порівняння нормативного та розрахункового значення КПО	12
Розрахунок інсоляції в приміщенні методом розрахункової точки	12
Розрахунок СЗП	17
Список використаної літератури.....	18



Вихідні дані

Визначення природного освітлення в приміщенні

Розрахунок геометричного коефіцієнта природного освітлення



Визначення ділянок вікна та геометричних КПО

Графік 1

$$n_1' = 4,2$$

$$n_1'' = 0$$

Графік 2

$$n_2' = 18,5$$

$$n_2'' = 0$$

D_{e1} – геометричний коефіцієнт природного освітлення для частини світлопрорізу, через яку надходить світло відбите сусіднім будинком, %, що визначається за формулою:

$$D_{e1} = 0,01(n_1' n_2'), \text{ де}$$

n_1' – кількість променів за графіком 1, що проникає через світловий проріз у розрахункову точку на розрізі приміщення;

n_2' – кількість променів за графіком 2, що проникає через світловий проріз у розрахункову точку на плані приміщення.

$$D_{e1} = 0,01(n_1' n_2') = 0,01 \cdot 4,2 \cdot 18,5 = 0,78$$

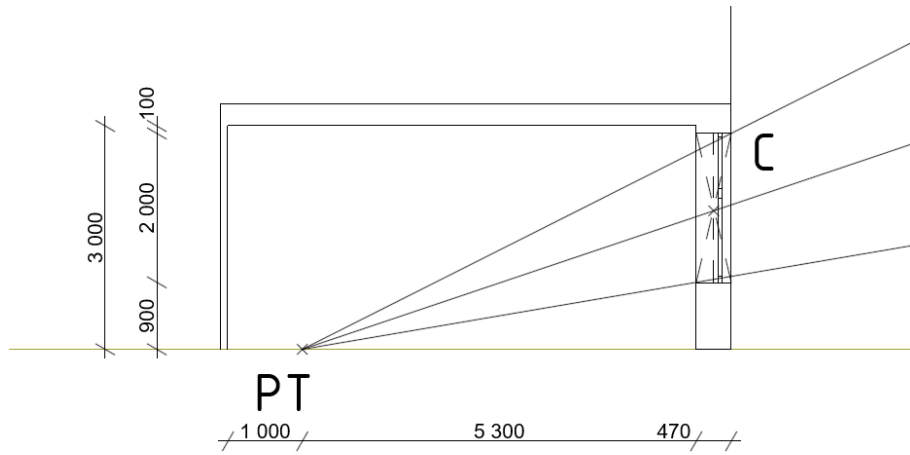
D_{e2} – геометричний коефіцієнт природного освітлення для частини світлопрорізу, через яку надходить світло від ділянки неба, %, що визначається за формулою:

$$D_{e2} = 0,01(n_1'' n_2''), \text{ де}$$

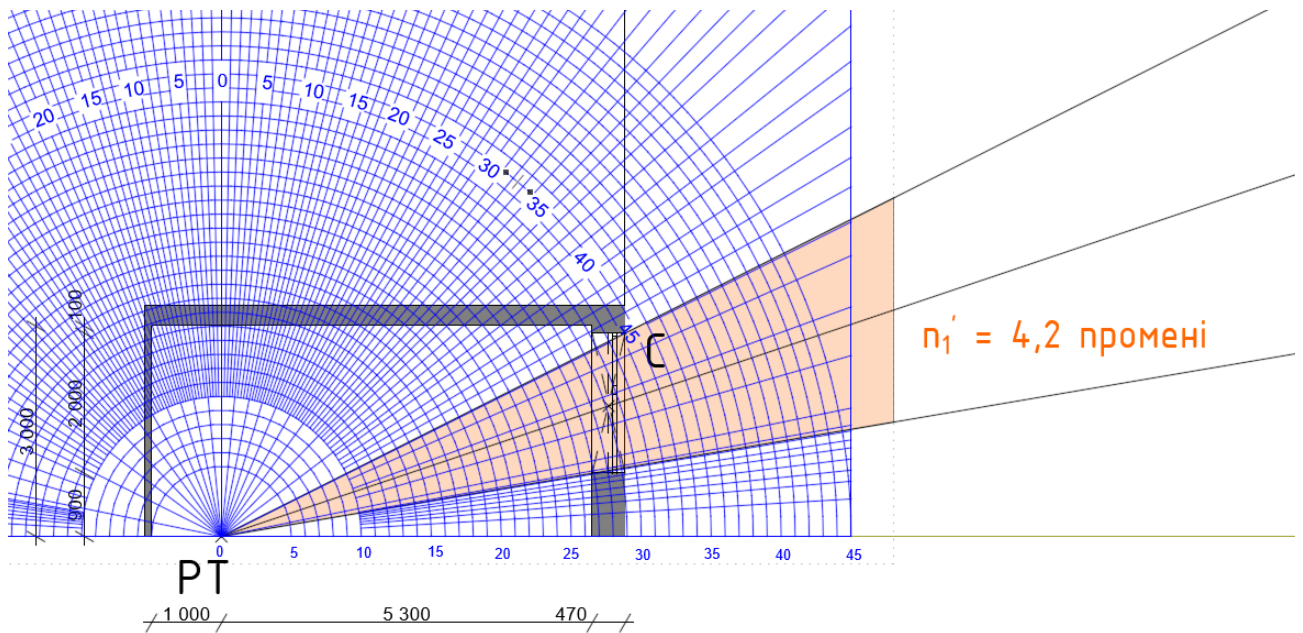
n_1'' – кількість променів за графіком 1, що проникає через світловий проріз у розрахункову точку на розрізі приміщення;

n_2'' – кількість променів за графіком 2, що проникає через світловий проріз у розрахункову точку на плані приміщення.

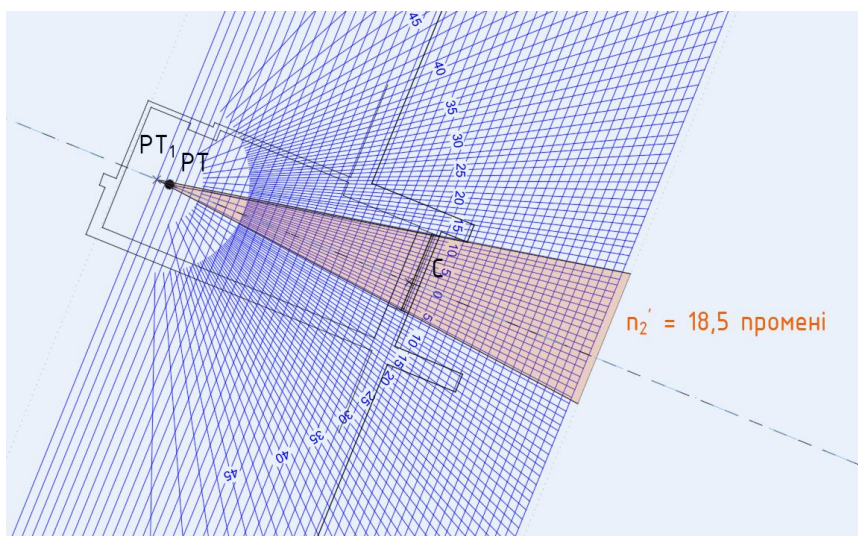
$$D_{e2} = 0,01(n_1'' n_2'') = 0,01 \cdot 0 \cdot 0 = 0$$



Визначення ділянок вікна та геометричних КПО



Визначення кількості променів, що надходять у Р.Т. кімнати будинку за графіком І Данілюка (Розріз 1-1)



Визначення кількості променів, що надходять у Р.Т. кімнати будинку за графіком ІІ Данілюка

Розрахунок КПО для бокового освітлення визначається за формулою:

$$D_p^b = (\sum_{i=1}^i D_{si} q_i m + \sum_{j=1}^j D_{ej} R_j m_j) r_1 \frac{T_0}{K_3}$$

1) D_{si}, D_{ej} – геометричні КПО в розрахунковій точці, що враховують відповідно пряме світло від i -ї ділянки неба та світло, відбите від j -го фасаду протилежних будинків. У данному розрахунку відсутні i -ї ділянки неба.

2) R_j – коефіцієнт, що враховує відносну яскравість j -го протилежного будинку, який розраховується за формулою:

$$R = (0,396 - 0,01 \sum_{k=1}^K D_{прk} q_k) \rho_\phi$$

D_{vi} – геометричний КПО центру ваги ділянки фасаду протилежного будинку, яка спостерігається з розрахункової точки через світлопроріз, від частини неба, що затінюється k -м будинком, в якому розраховується освітленість;

$$D_{vi} = 0,01(n_{пр1} \times n_{пр2})$$

$$D_{прAB} = 0,01(n_{пр1A} \times n_{пр2A}) = 0,01(75 \times 18,5) = 13,88$$

$$D_{прBB} = 0,01(n_{пр1B} \times n_{пр2B}) = 0,01(10 \times 11) = 1,1$$

q_k – відносна яскравість частини неба, що затінюється k -м будинком;

$$q = \frac{3}{7}(1 + 2 \sin Q^2)$$

$$q_{AB} = \frac{3}{7}(1 + 2 \sin \theta_{AB}) = \frac{3}{7}(1 + 2 \sin 9^\circ) = 0,56$$

$$q_{BB} = \frac{3}{7}(1 + 2 \sin \theta_{BB}) = \frac{3}{7}(1 + 2 \sin 5^\circ) = 0,5$$

K - кількість будинків, що затінюють фасад протилежного будинку

ρ_ϕ - середньозважений коефіцієнт відбивання ділянки фасаду протилежного будинку, видимої з розрахункової точки, що визначається за формулою:

$$\rho_\phi = \frac{\rho_M S_M + \rho_B S_B}{S_M + S_B}$$

ρ_M, ρ_B - відповідно коефіцієнти світлопрорізу матеріалу опорядження фасаду і зашкленних прорізів з урахуванням рам;

ρ_M - матеріали поверхні – атмосферостійкі фасадні фарби, колір фасаду – світлий = 0,6 (табл.8.48 ДБН В.2.5-28:2018)

ρ_B - звичайне скло = 0,2

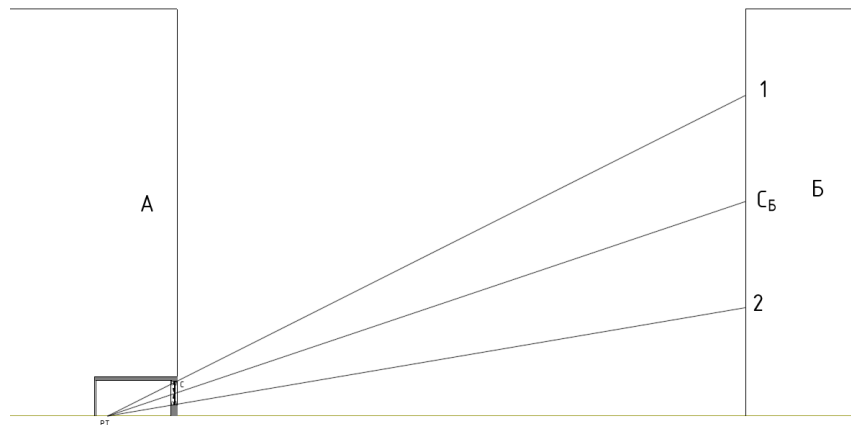
S_M, S_B -відповідно площі глухої частини фасаду і світлових прорізів.

$S_B = 30\% = 0,3$

$S_M = 70\% = 0,7$

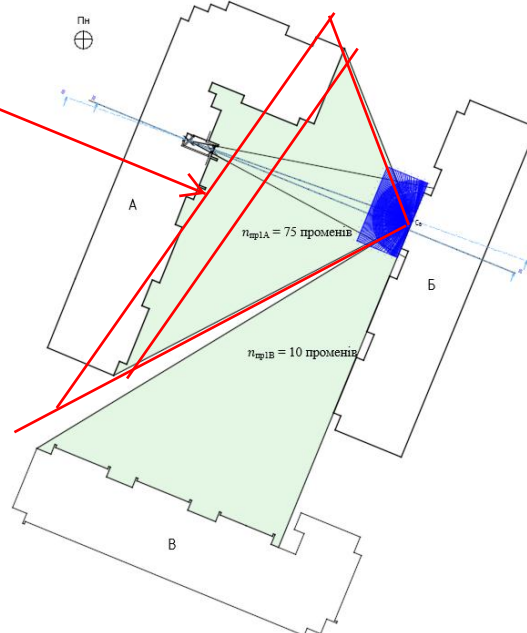
$$\rho_\phi = \frac{0,6 \times 0,7 + 0,2 \times 0,3}{0,7 + 0,3} = 0,48$$

$$R = (0,396 - 0,01(13,38 \times 0,56 + 1,1 \times 0,5)) \times 0,48 = 0,15$$

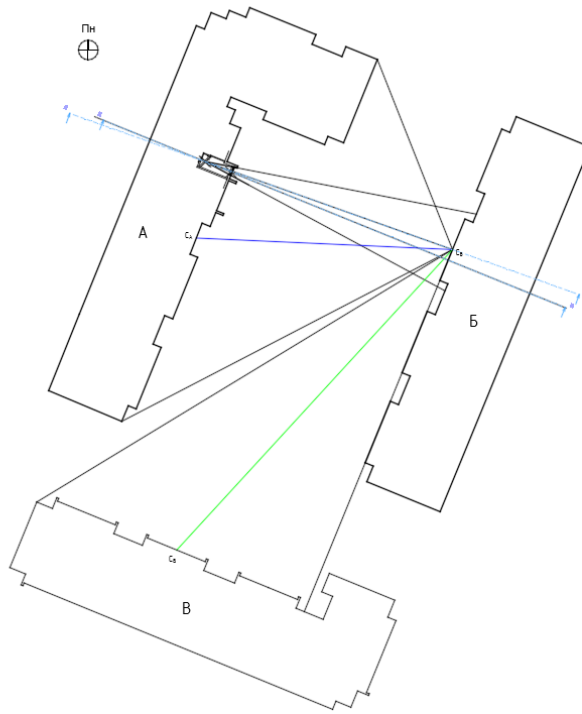


Розріз 5-5

Це - умовний фасад

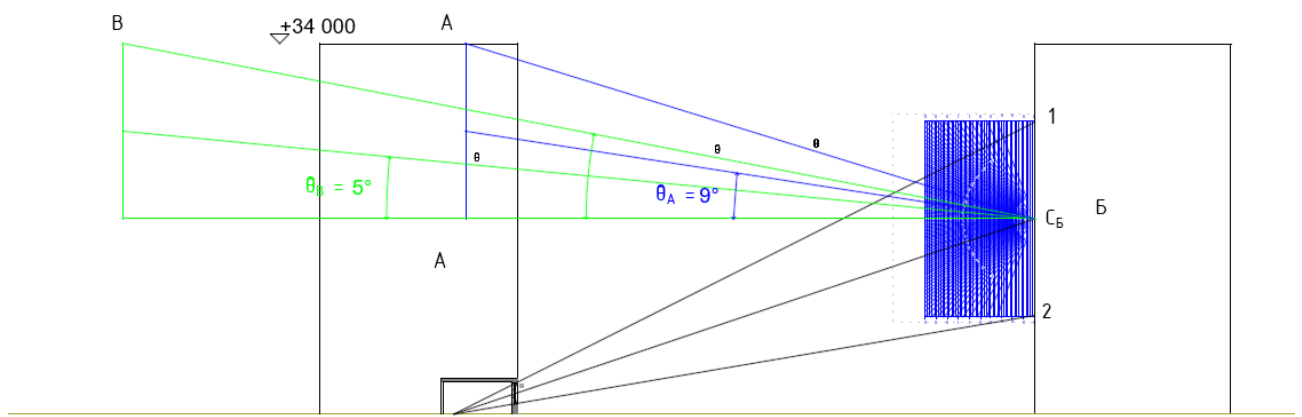


Визначення кількості променів для розрахунку відносної яскравості будинку Б за графіком І Данилюка



$n_{\text{пр2B}} = 11$ променів

$n_{\text{пр2A}} = 18,5$ променів



Визначення кількості променів для розрахунку відносної яскравості будинку В за графіком II

3) m – коефіцієнт світлового клімату світлопрорізу, який визначається за табл. М.1 ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

Місце розташування будинку Київська область – це II світлокліматична зона (за рис.М.1 ДБН В.2.5-28:2018) Оскільки орієнтація світлового прорізу кімнати, у якій визначаємо КПО – південний схід, $m=1,16$. Орієнтація будинку, що навпроти – північний захід, $m = 1,09$

4) r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО за рахунок відбитого від поверхонь приміщення світла, визначається за табл. М.7 ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

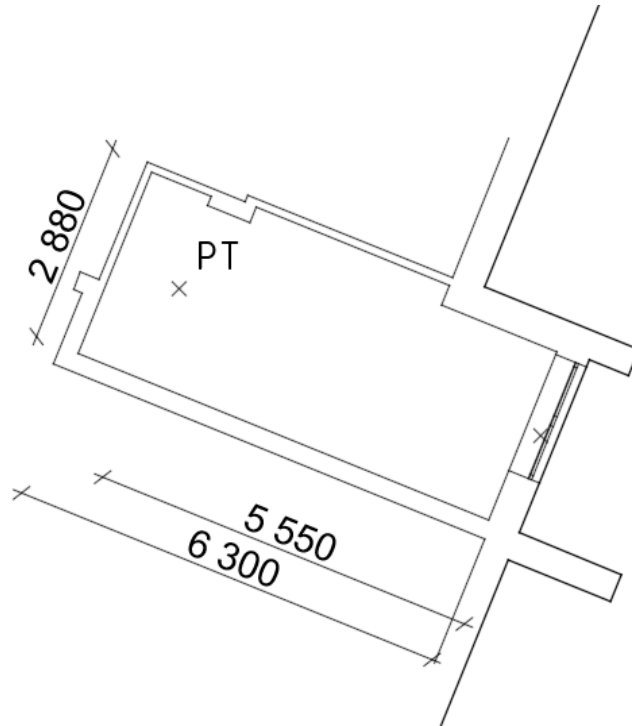
$6300/2900 = 2,17$ – відношення глибини приміщення до висоти між розрахунковою точкою та верхнім укосом вікна

$5550/6300 = 0,88$ – відношення відстані розрахункової точки до вікна та глибини приміщення

$2880/6300 = 0,46$ – відношення довжини приміщення до глибини приміщення

$\rho_{\text{сер}} = 0,3$ – середньозважений коефіцієнт світловідбивання стелі, стін та підлоги для житлових кімнат

Значення $r_1 = 1,8$ (за способом інтерполяції)



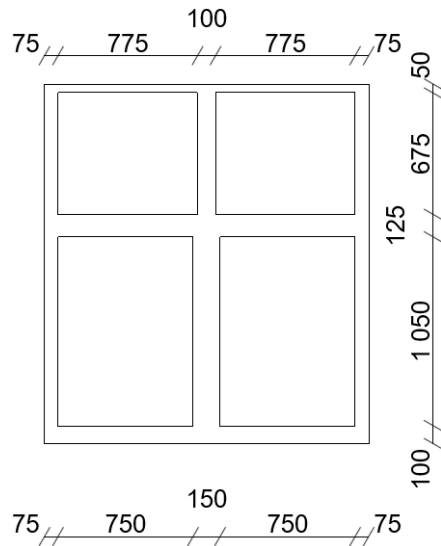
5) τ_0 – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою:

$$\tau_0 = \tau_1 \times \tau_2 \times \tau_3 \times \tau_4 \times \tau_5$$

τ_1 – коефіцієнт світлопропускання матеріалу, який визначається за Таблицею М.9 ДБН В.2.5-28:2018. Вид світлопропускнуго матеріалу у кімнаті – двокамерний склопакет з $\tau_1 = 0,78$

τ_2 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у рамках світлопрорізу (дод. М.4 ДБН В.2.5-28-2018)

Вікно з вітлопрорізу ння рамою системи CORONA CT 70 AS фірми SCHUCO; габаритні розміри - 1800×2000



$$\tau_2 = (S_B - S_P)/S_B$$

$S_B = 1,8 \times 2 = 3,6 \text{ м}^2$ – площа світлового прорізу;

$S_P = 1,8 \times 2 - (0,775 \times 0,675) \times 2 - (0,75 \times 1,05) \times 2 = 0,98$ – площа частини світлопрорізу, що загінюється рамою

$$\tau_2 = (3,6 - 0,98)/3,6 = 0,73$$

τ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у несучих конструкціях (табл М.10 ДБН В.2.5-28:2018) При боковому освітленні $\tau_3 = 1$;

$\tau_4 = 1$ – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях, який визначається за Таблицею М.11 ДБН В.2.5-28:2018(сонцезахисні пристрої відсутні)

$\tau_4 = 1$ – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях, який визначається за Таблицею М.11 ДБН В.2.5-28:2018(сонцезахисні пристрої відсутні)

$$\tau_o = 0,78 \times 0,73 \times 1 \times 1 \times 1 = 0,57$$

б) K_3 – коефіцієнт запасу, який приймається за Таблицею 5.3 ДБН В.2.5-28:2018. Для приміщень громадських та житлових будинків з нормальними умовами середовища коефіцієнт запасу природного освітлення $K_3 = 1,2$ при куті нахилу світлопропускного матеріалу до горизонту 76-90°.

$$7) D_p^b = (0,78 * 0,15 * 1,09) 1,8 \frac{0,57}{1,2} = 0,11\%$$

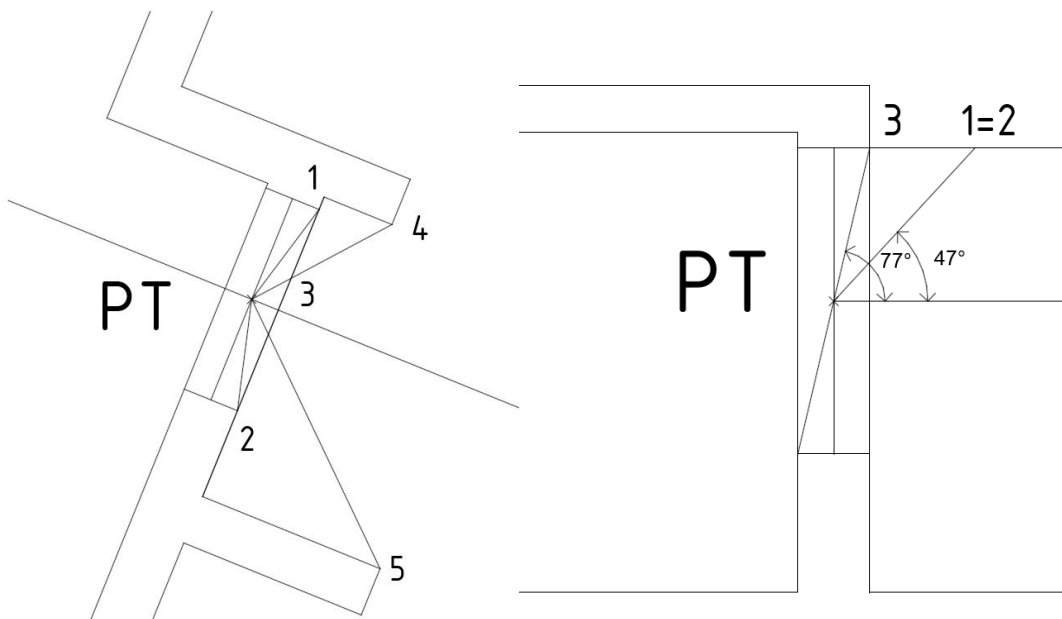
Порівняння нормативного та розрахункового значення КПО

Відповідно до додатку Д ДБН В.2.5-28:2018 мінімальний коефіцієнт природнього освітлення для житлових приміщень складає 0,5%

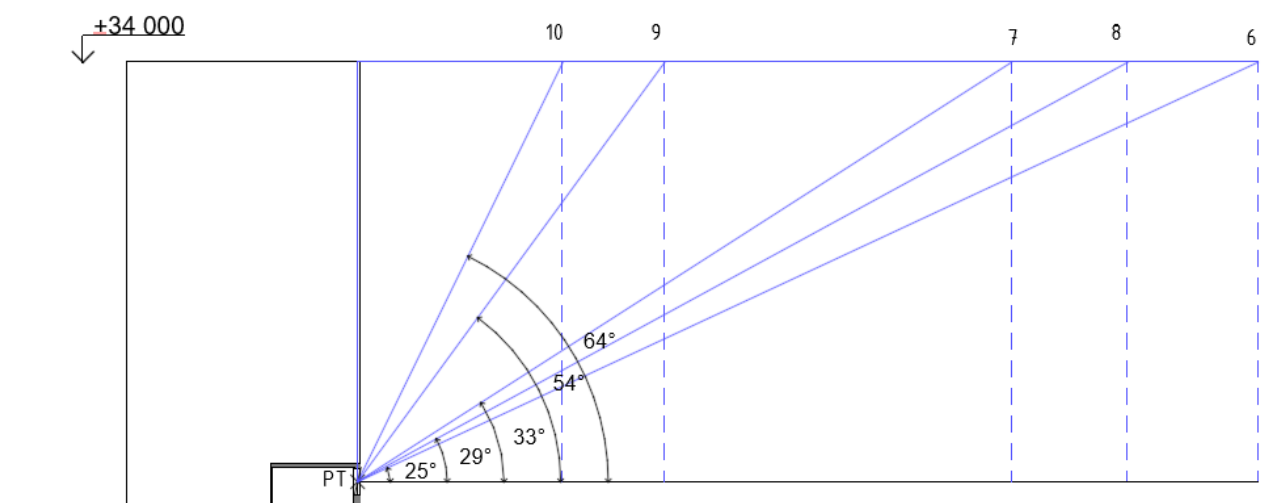
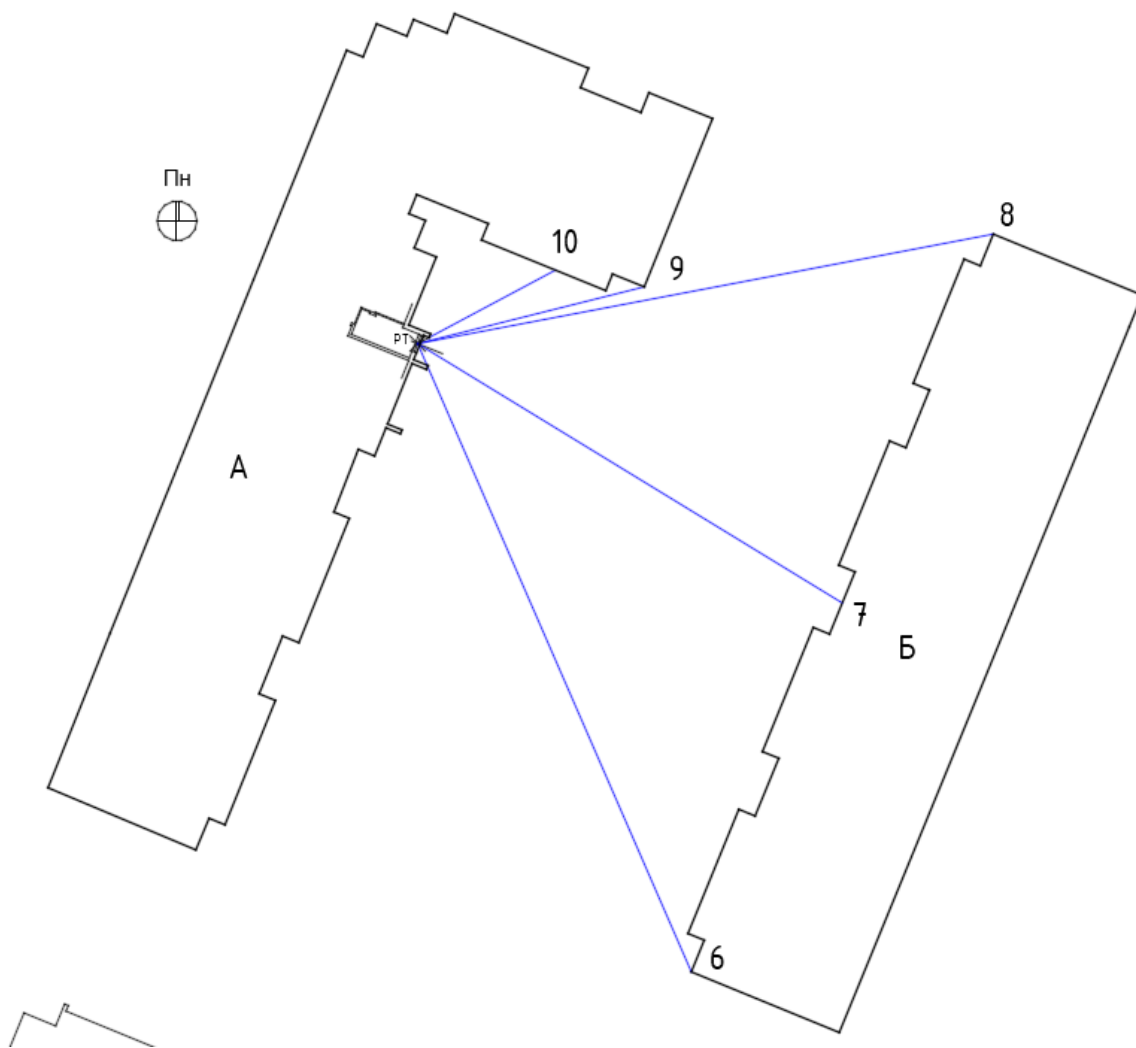
Оскільки різниця $D_p^6 \leq D_n$ - природнє освітлення в приміщенні не відповідає санітарним вимогам.

Можливим вирішенням цієї проблеми може стати перефарбування фасадів протилежного та прилеглого будинку в світлі кольори з високим коефіцієнтом відбивання. Також допоможе перефарбування самої кімнати у світлі та теплі тони та ні в якому разі не використовувати тоноване скло у вікнах.

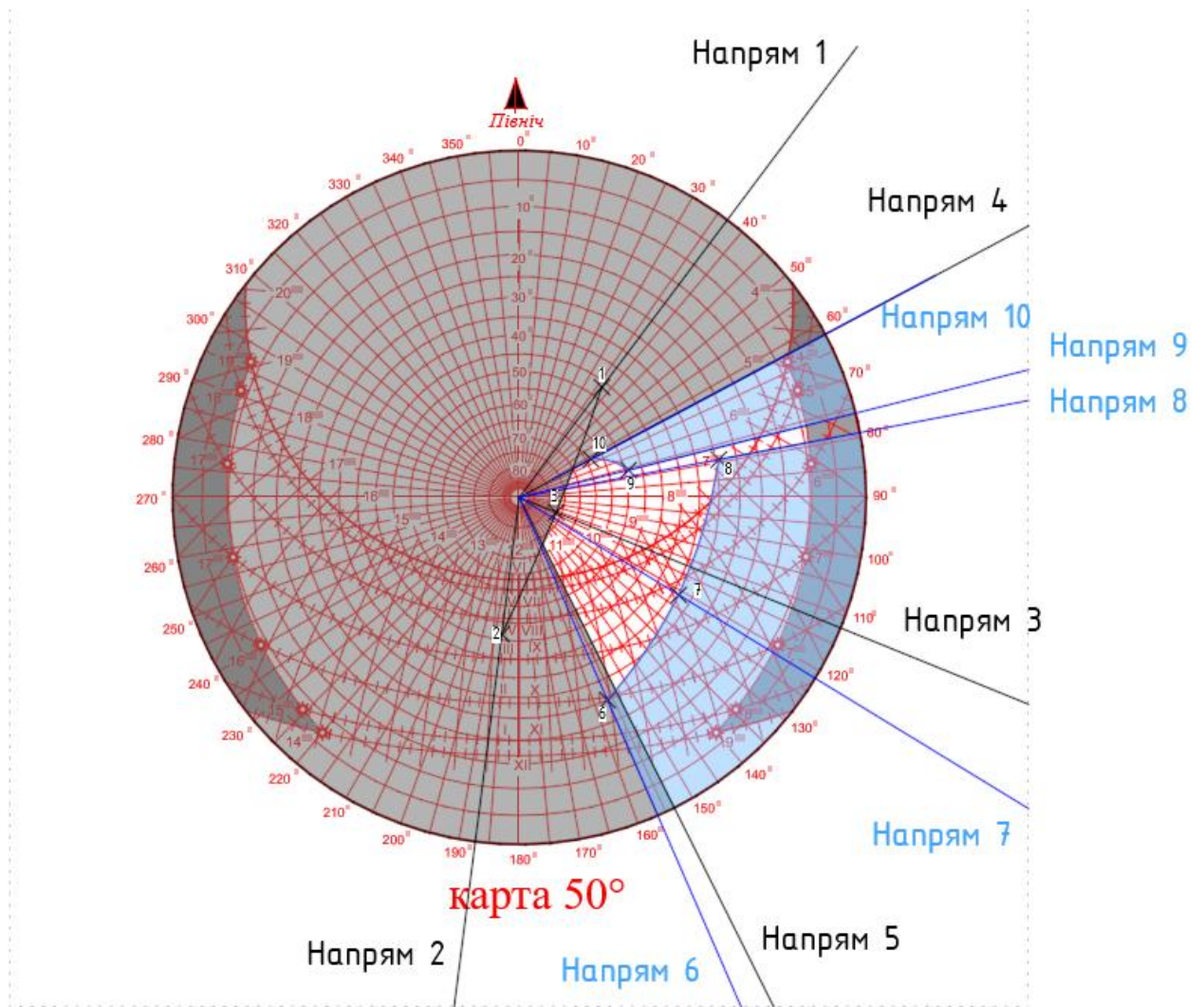
Розрахунок інсоляції в приміщенні методом розрахункової точки



Визначення тіньової маски від світлопрорізу



Визначення тіньової маски від протилежного будинку

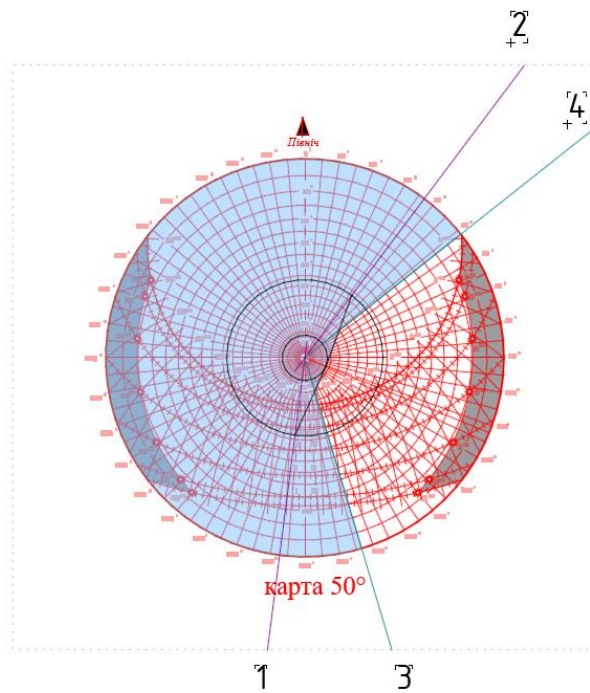
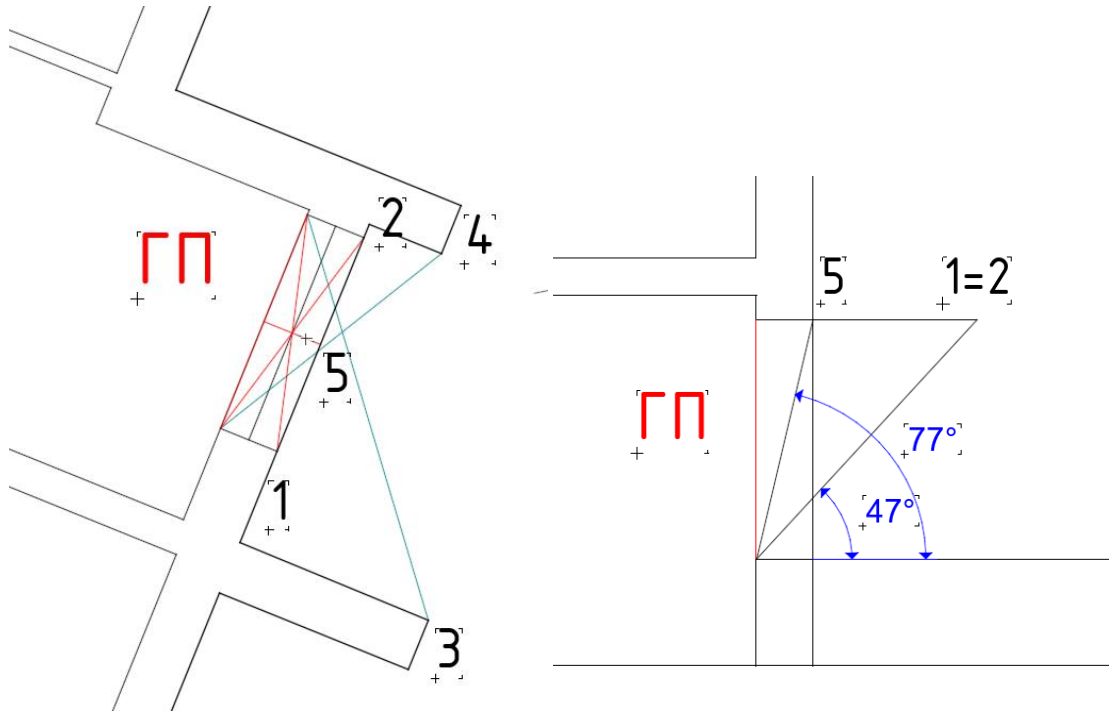


Визначення тіньових масок за допомогою сонячної карти. Метод розрахункової точки

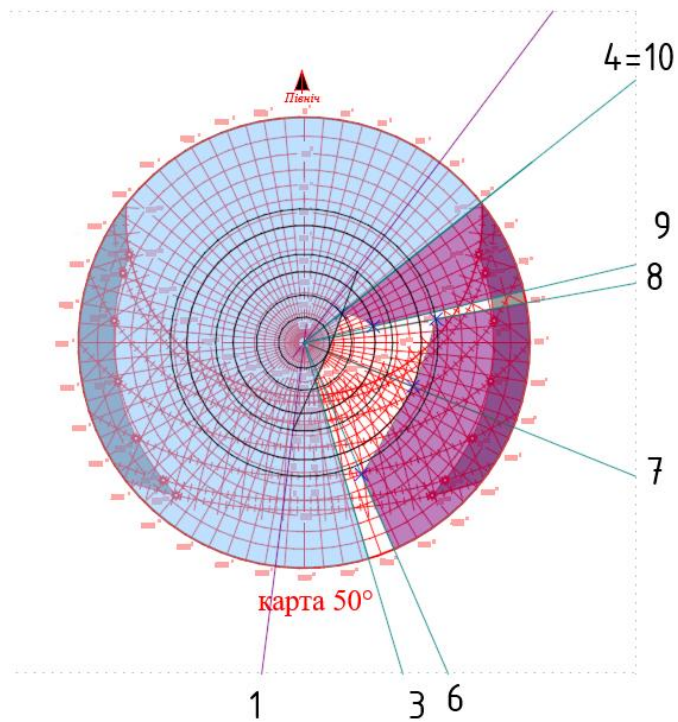
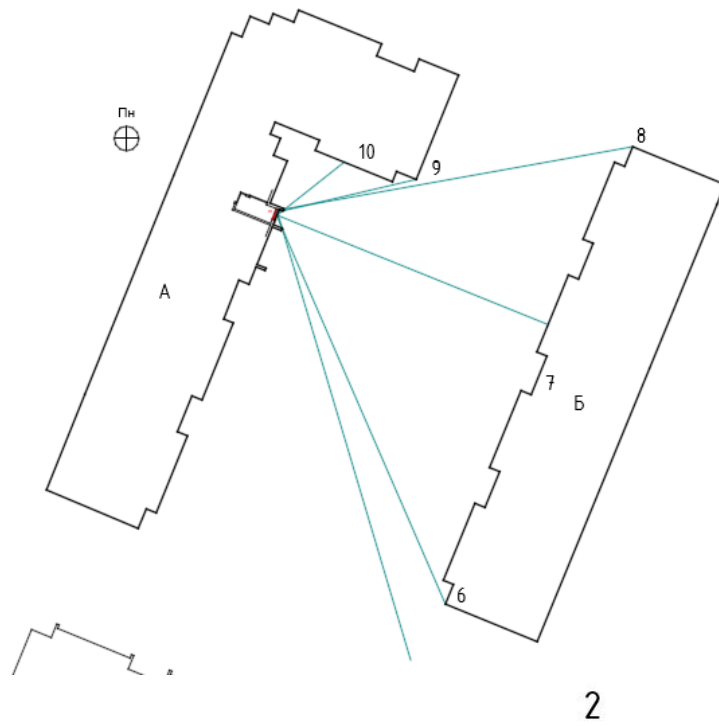
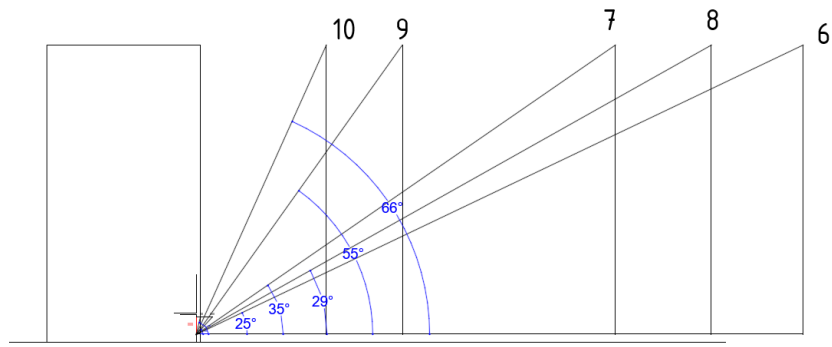
Місяць	Характеристики розрахункової інсоляції, год				
	Початок	Перерва (початок–кінець) тривалість	Кінець	Розрахункова тривалість	Нормативна тривалість
XII	--	--	--	0	--
I-XI	--	--	--	0	--
II-X	--	--	--	0	--
III-IX	9:35	--	10:35	1	2:30
IV-VIII	8:40	--	10:50	2:10	2:30
V-VII	5:55	<u>6:15 – 7:50</u> 1:35	11:00	3:30	3:00
VI	6:08	<u>6:25 – 7:30</u> 1:30	11:05	3:27	3:00

Висновок: розрахункова тривалість інсоляції у приміщенні відповідає вимогам лише у травні, червні та липні. У всіх інших місяцях норми з інсоляції не виконуються. Зробимо розрахунок методом граничної поверхні

Розрахунок інсоляції в приміщенні методом граничної поверхні



Тінь від світлопрорізу

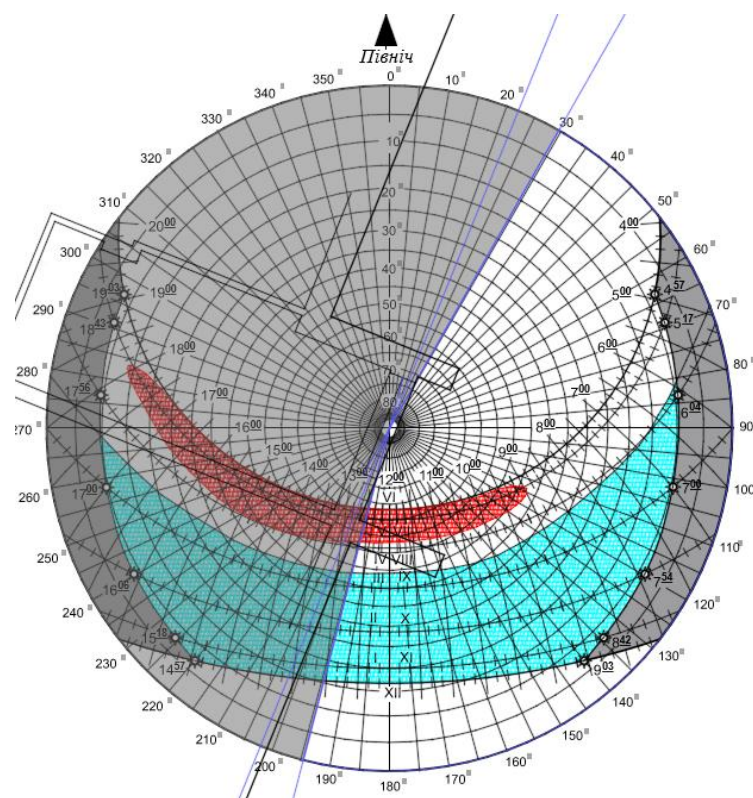


Визначення тіньових масок за допомогою сонячної карти. Метод граничної поверхні

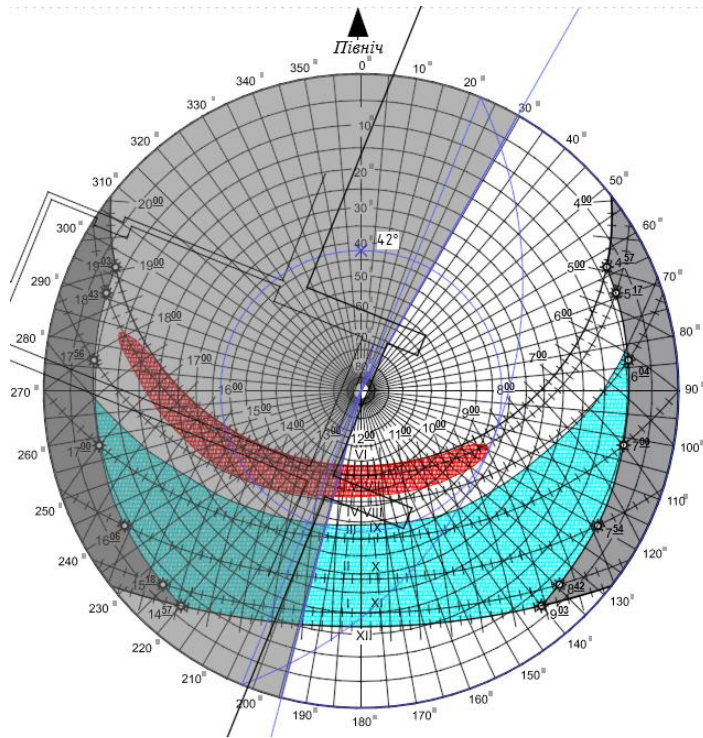
Місяць	Характеристики розрахункової інсоляції, год				
	Початок	Перерва (початок-кінець) тривалість	Кінець	Розрахункова тривалість	Нормативна тривалість
ХІІ	10:20	--	10:50	00:30	--
І-ХІ	10:25	--	10:55	00:30	--
ІІ-Х	10:30	--	11:00	00:30	--
ІІІ-ІХ	9:45	--	11:10	1:25	2:30
ІV-VІІІ	8:50	--	11:15	2:25	2:30
V-VII	6:00	6:15 – 7:30 1:15	11:25	4:10	3:00
VI	6:12	6:30 – 7:30 1:30	11:25	4:13	3:00

Висновок: розрахункова тривалість інсоляції у приміщенні не відповідає вимогам лише у вересні, березні. У всіх інших місяцях норми з інсоляції виконуються.

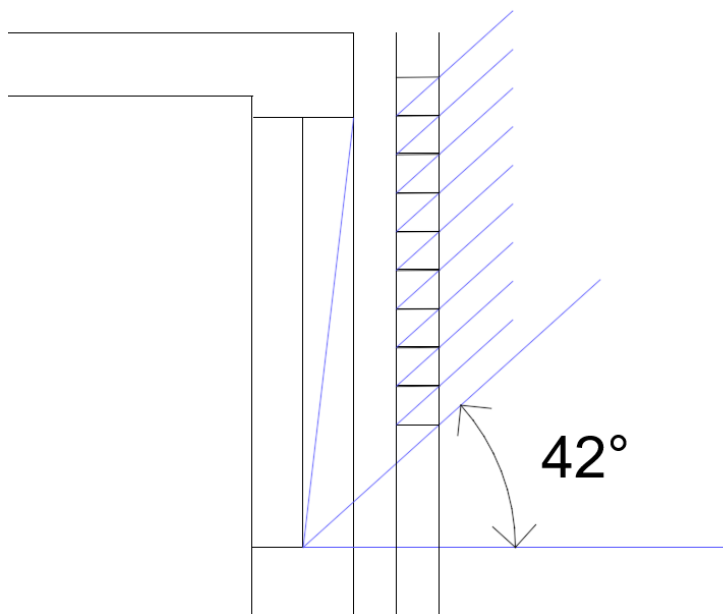
Розразунок СЗП



Комплексна сонячна карта



Відповідно до сторін світу оберемо горизонтальні сонцезахисні пристрої



Сонцезахисний пристрій з однаковим сонцезахисним кутом

Висновок: у даному пункті курсової роботи було запроєктовано сонцезахисні пристрої, які повністю обмежують потрапляння «небажаної» інсоляції у приміщення, при цьому по мінімуму обмежуючи потрапляння «бажаної».

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.5-28:2018. "Природне і штучне освітлення"
2. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. К.: Мінбуд України.
3. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.