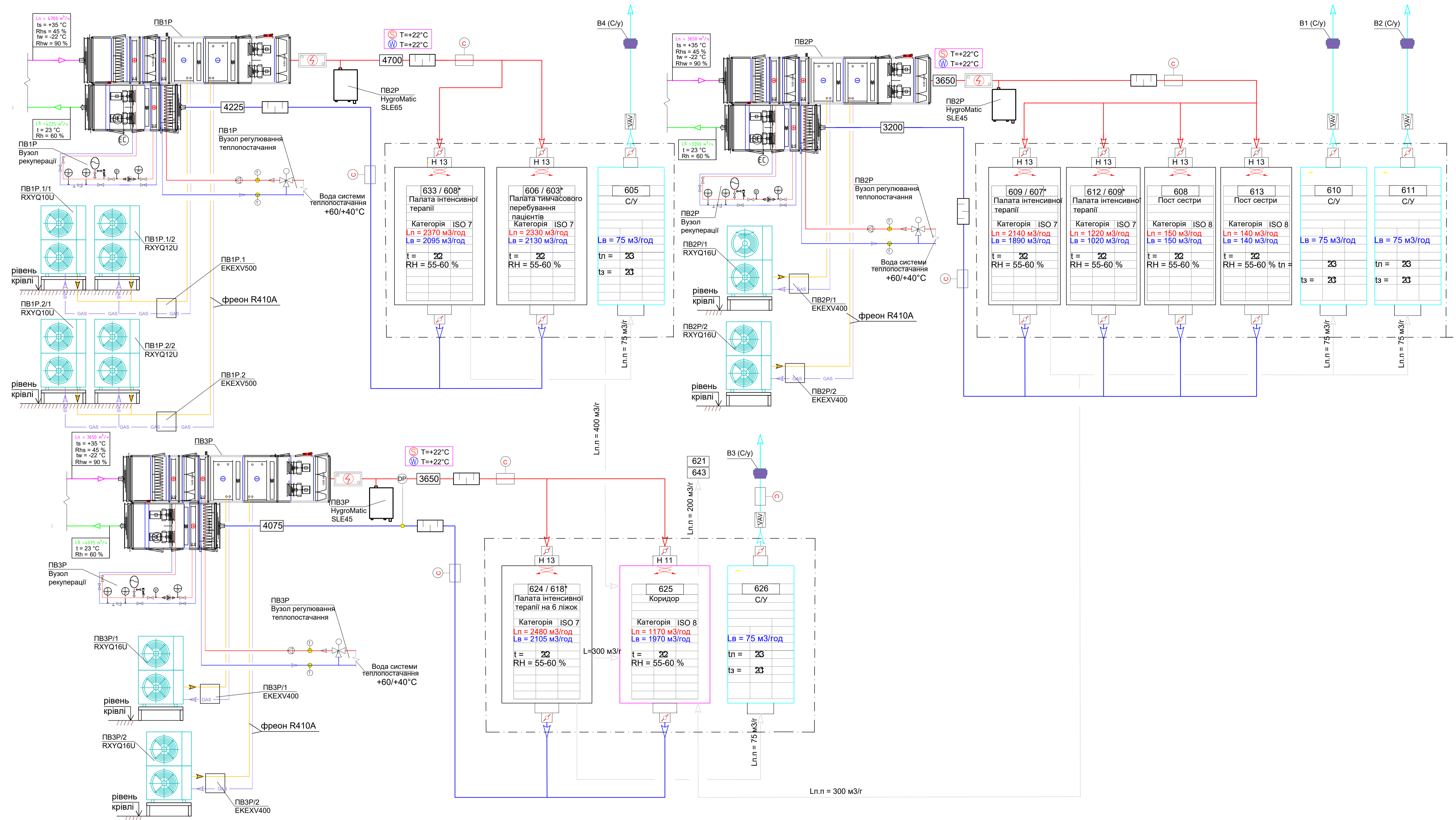


Принципова блок-схема системи вентиляції (Палати інтенсивної терапії)



Умовні позначення

- CAV-термінал (постійної витрати)
- VAV-термінал (перепаду тиску)
- Секція парозволоження
- Напрявлення руху повітря
- КРВ-1.0 Клапан протиопоживний вогнезатримуючий з сервоприводом
- Повітрозподільювач з фільтром тонкої очистки повітря
- Повітрозподільювач
- Дросель-клапан
- Датчик тиску

Опис вентиляційного обладнання:

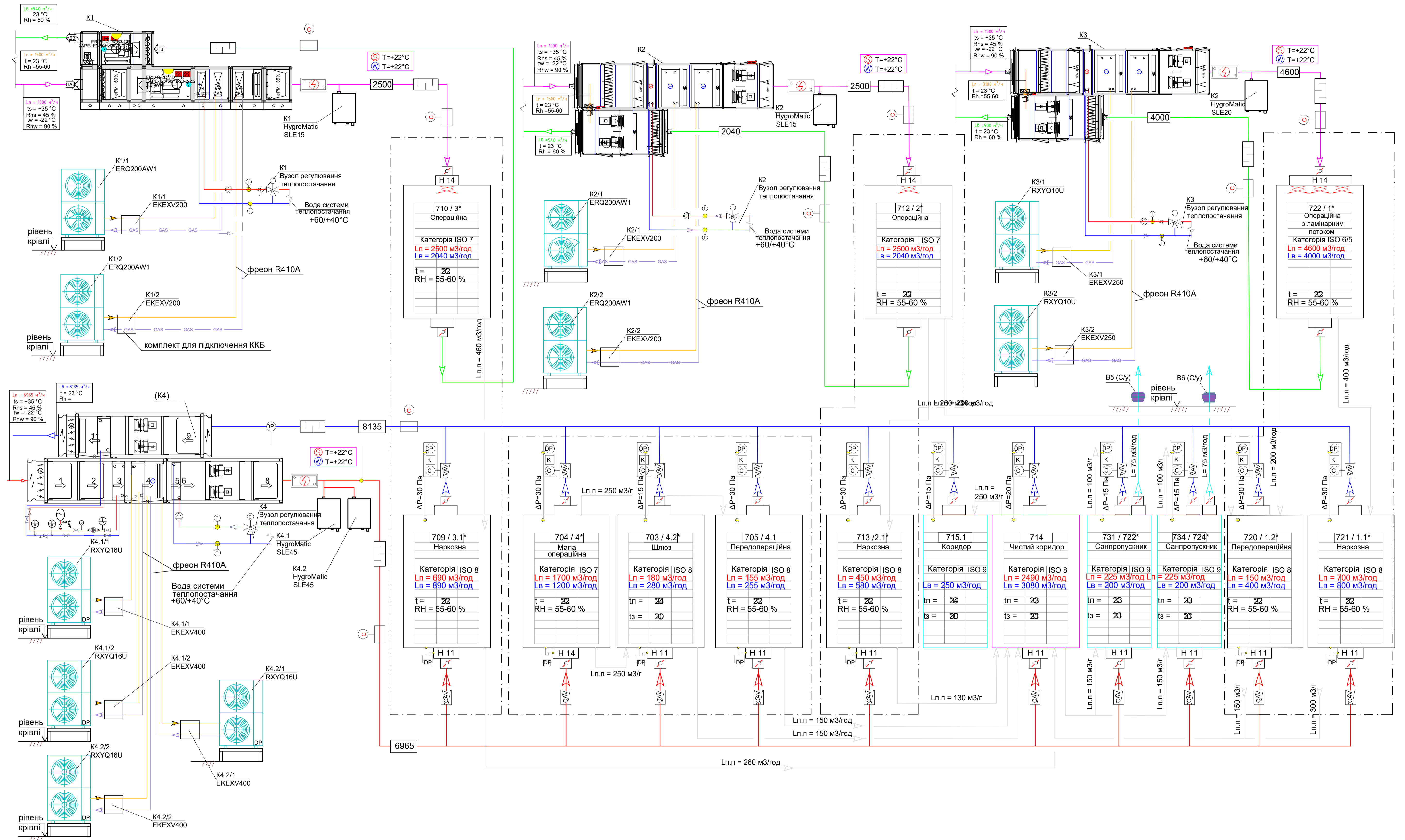
(ПВ5-ПВ7) Припливно-витяжна установка в гігієнному виконанні із гліколевим рекуператором в комплекті із фільтрами класу М5 / F7 / F9, водяним нагрівом першого ступеню та електрокалорифером другого ступеню, фреоновим охолоджувачем/нагрівачем (резервування Т/О), вентиляторами з АС двигунами (резервування вентилятора), каналним парозволожувачем, жалюзійним клапаном, гнучкими вставками та рамою.

Кваліфікаційна робота магістра

Аналіз можливості використання енергогенеруючих вікон для реконструкції операційного блоку існуючого госпіталю в м. Києві

Зм.	Кільк.	Аркушів док.	Потис.	Дата	Стадія	Аркуш	Архивів
Розробка Керівник	Сторона	Пасічник			Нежитлові приміщення	КМР	1 9
Зав. кафедр	Кириченко				Принципова блок-схема системи вентиляції (Палати інтенсивної терапії)		КНУБА

Принципова блок-схема систем мікроклімату "Операційного блок"



Опис вентиляційного обладнання:

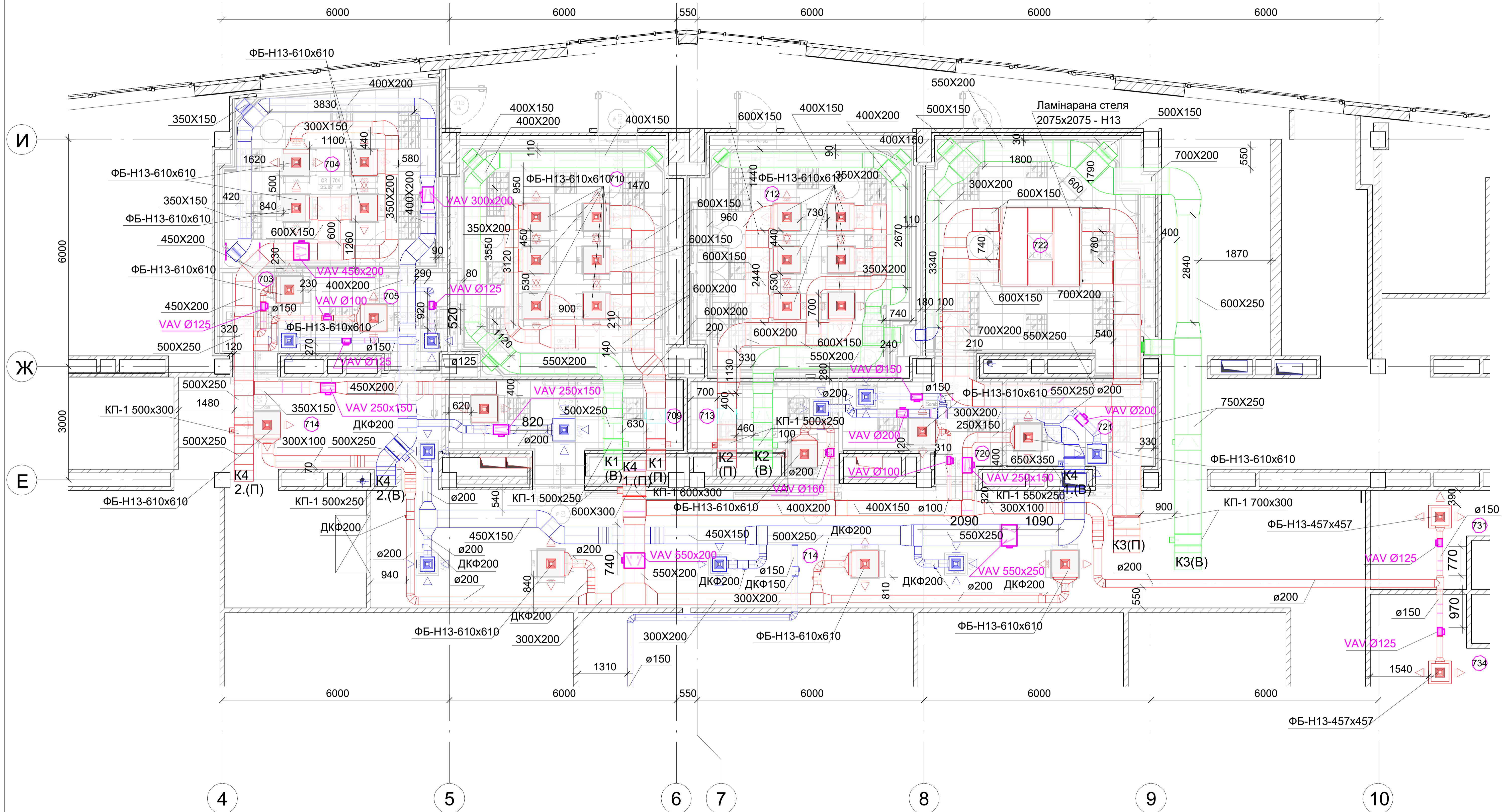
(ПВР1-ПВР3) Припливно-витяжна установка в гігієнічному виконанні із камерою змішування в комплекті із фільтрами класу M5 / F7 / F9, водяним нагрівом першого ступеню та електрокалорифером другого ступеню, фреоновим охолоджувачем/нагрівачем (резервування T/O), вентиляторами з АС двигунами (резервування вентилятора), каналним парозволожувачем жалюзійним клапаном, гнучкими вставками та рамою.

(ПВ4) Припливно-витяжна установка в гігієнічному виконанні із гліколевим рекуператором в комплекті із фільтрами класу M5 / F7 / F9, водяним нагрівом першого ступеню та електрокалорифером другого ступеню, фреоновим охолоджувачем/нагрівачем (резервування T/O), вентилятори з АС двигунами (резервування вентилятора), каналним парозволожувачем, жалюзійним клапаном, гнучкими вставками та рамою.

Кваліфікаційна робота магістра			
Аналіз можливості використання енергогенеруючих вікон для реконструкції операційного блоку існуючого госпіталю в м.Києві			
Зм.	Кільк.	Архив.	Архив.
Розробка	Сторона	Архив	Архив
Керівник	Пасивник	КМР	2
Нежитлові приміщення			КМР
Принципова блок-схема систем мікроклімату "Операційного блок"			КНУБА
Зав. кафедр	Кириченко		

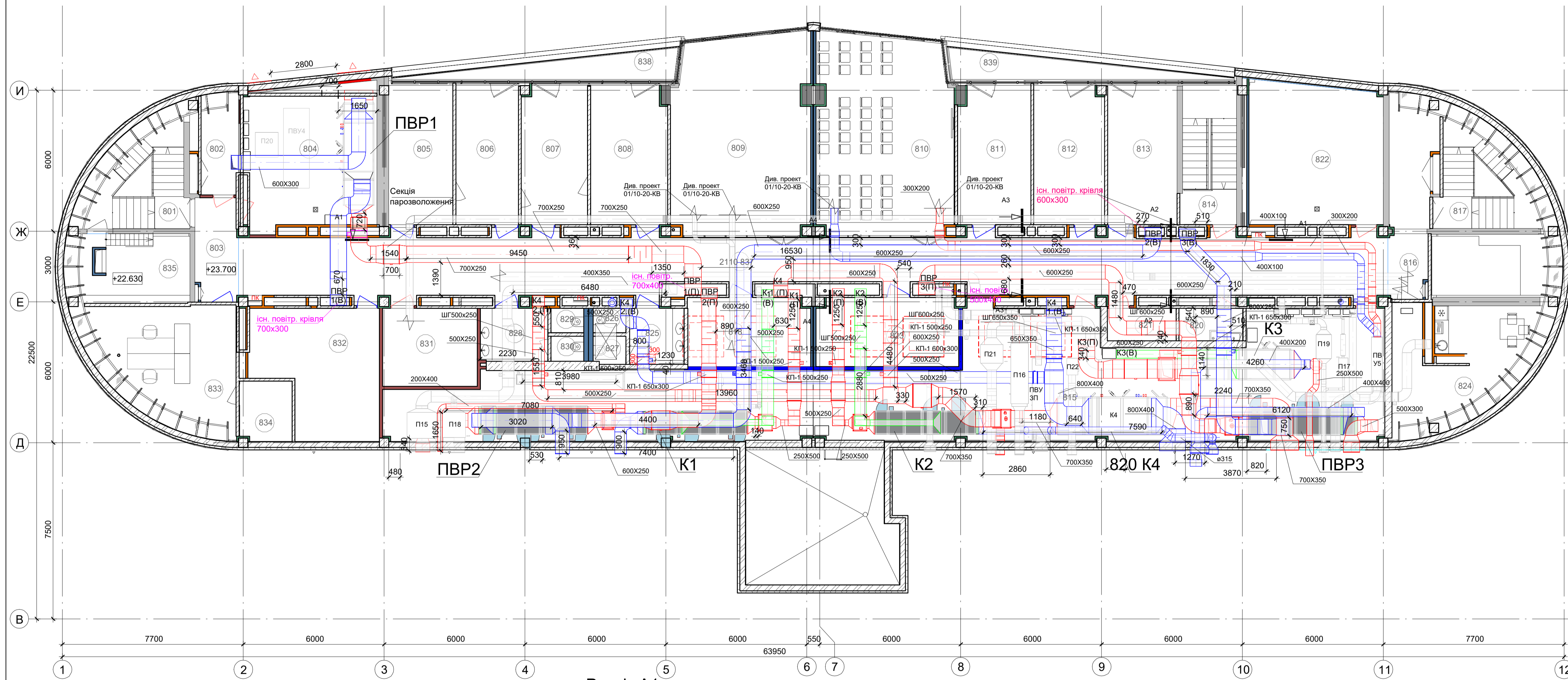
- Канальний електрокалорифер
- CAV-термінал (постійної витрати)
- VAV-термінал (перепаду тиску)
- Секція парозволоження
- Направлення руху повітря
- КПВ-1.0 Клапан протипожежний волезатримуючий з сервоприводом
- Повітророзподільвач з фільтром тонкої очистки повітря
- Повітророзподільвач
- Дросель-клапан
- Датчик тиску

Фрагмент плану 7-го поверху на відмітці+20,400



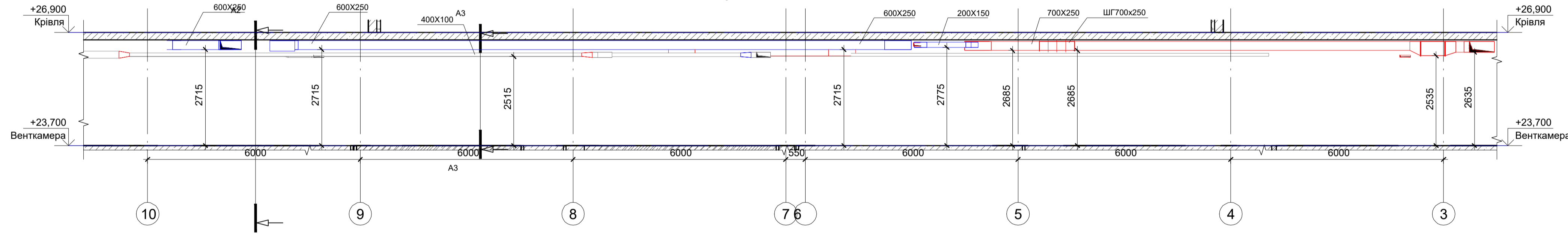
					Кваліфікаційна робота магістра			
					Аналіз можливості використання енергогенеруючих вікон для реконструкції операційного блоку існуючого госпіталю в м.Києві			
Зм.	Кільк.	Аркушів	№ док.	Потис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробка	Сторона					Нежитлові приміщення	КМР	3
Керівник	Пасічник							
					Фрагмент плану 7-го поверху на відмітці+20,400			
					КНУБА			
					Зав. кафедр			
					Кириченко			

План 8-го поверху на відмітці +23,700

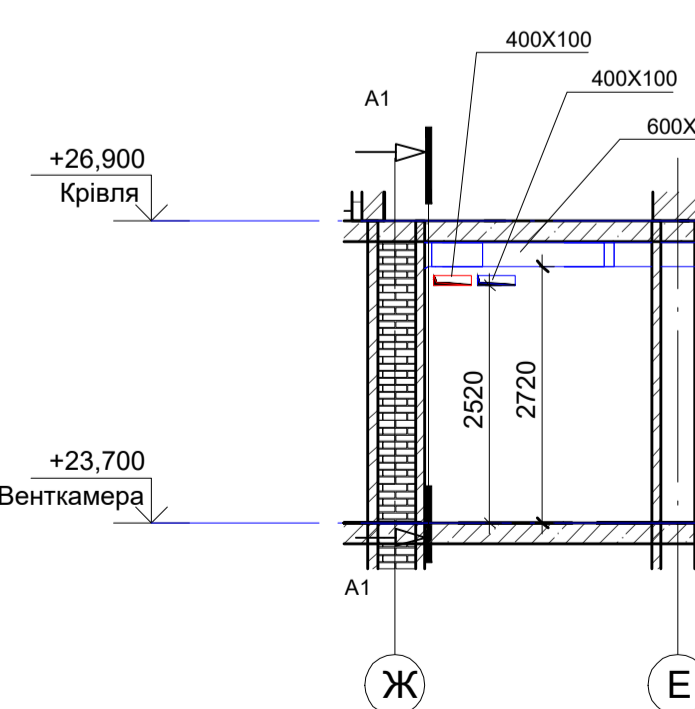


Експлікація приміщень 8-го поверху			
№ прим.	Найменування	Площа, м. ²	Кат. прим-ня
801	Сходова клітка	18.26	
802	Комора	8.08	В
803	Коридор	8.02	
804	Венткамера	33.92	В
805	Адміністративний кабінет	16.56	
806	Кабінет директора	16.18	
807	Секретар	16.83	
808	Кабінет головного лікаря	19.68	
809	Адміністративний кабінет	49.42	
810	Конференц-зал на 47 місць	48.93	
811	Кабінет	18.47	
812	Кабінет заступника головного лікаря	18.21	
813	Кабінет головної сестри	17.94	
814	Сходова клітка	14.09	
815	Венткамера	103.51	В
815.1	Венткамера	57.90	
816	Коридор	15.90	
817	Сходова клітка	18.41	
818	Переговорна	15.29	
820	Приміщення прибирального і нвентарю	3.91	В
821	Комора	4.25	
822	Техні чне приміщення	33.72	В
823	Переговорна	17.64	
824	Кімната персоналу	28.26	
825	Тамбур санвузлів	5.62	
826	Санвузол чол.	1.46	
827	Санвузол чол.	1.67	
828	Тамбур санвузлів	6.48	
829	Санвузол жін.	1.46	
830	Санвузол жін.	1.53	
831	Серверна	13.45	В
832	Кімната відпочинку	26.36	
833	Приміщення ІТ-спеціалістів	30.20	
834	Підсобне приміщення	5.63	
835	Приміщення для виходу на покрівлю	15.38	
837	Коридор	121.81	
838	Балкон	10.13	
839	Балкон	10.11	
Разом		854.64	

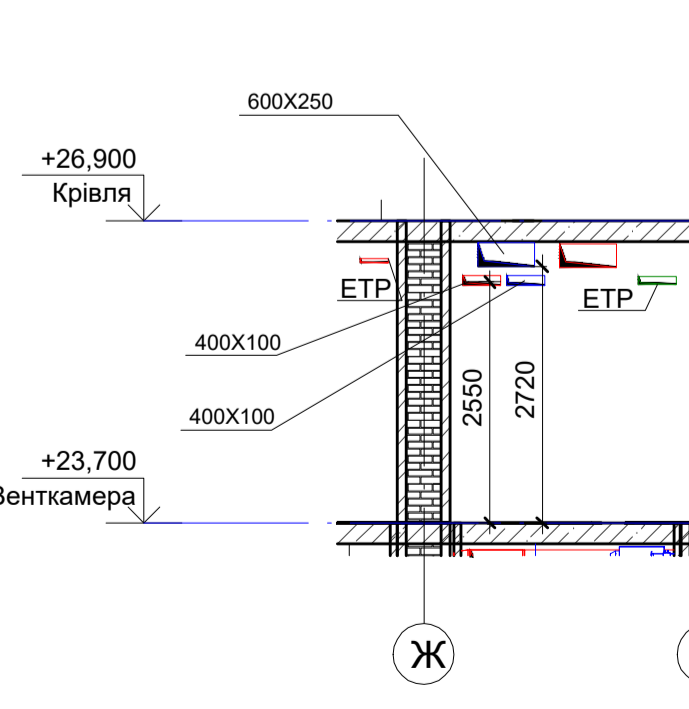
Розріз А1



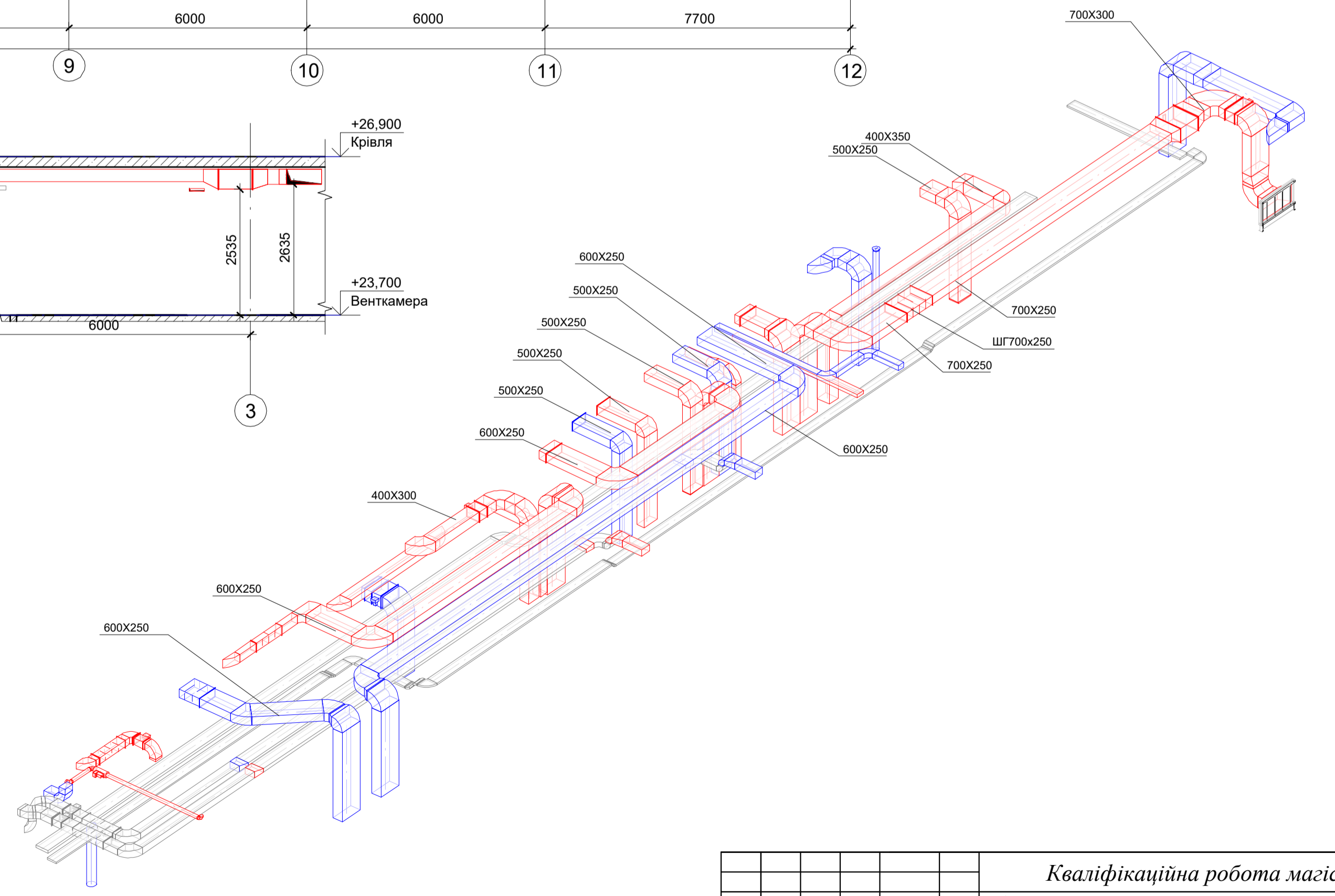
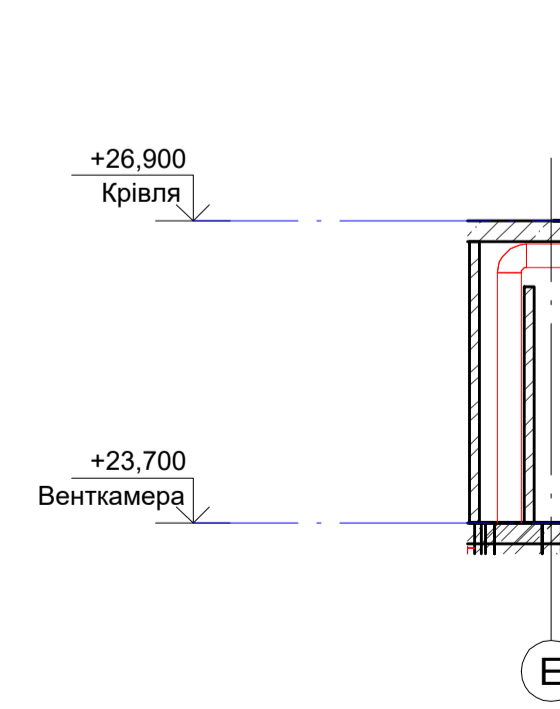
Розріз А2



Розріз А3

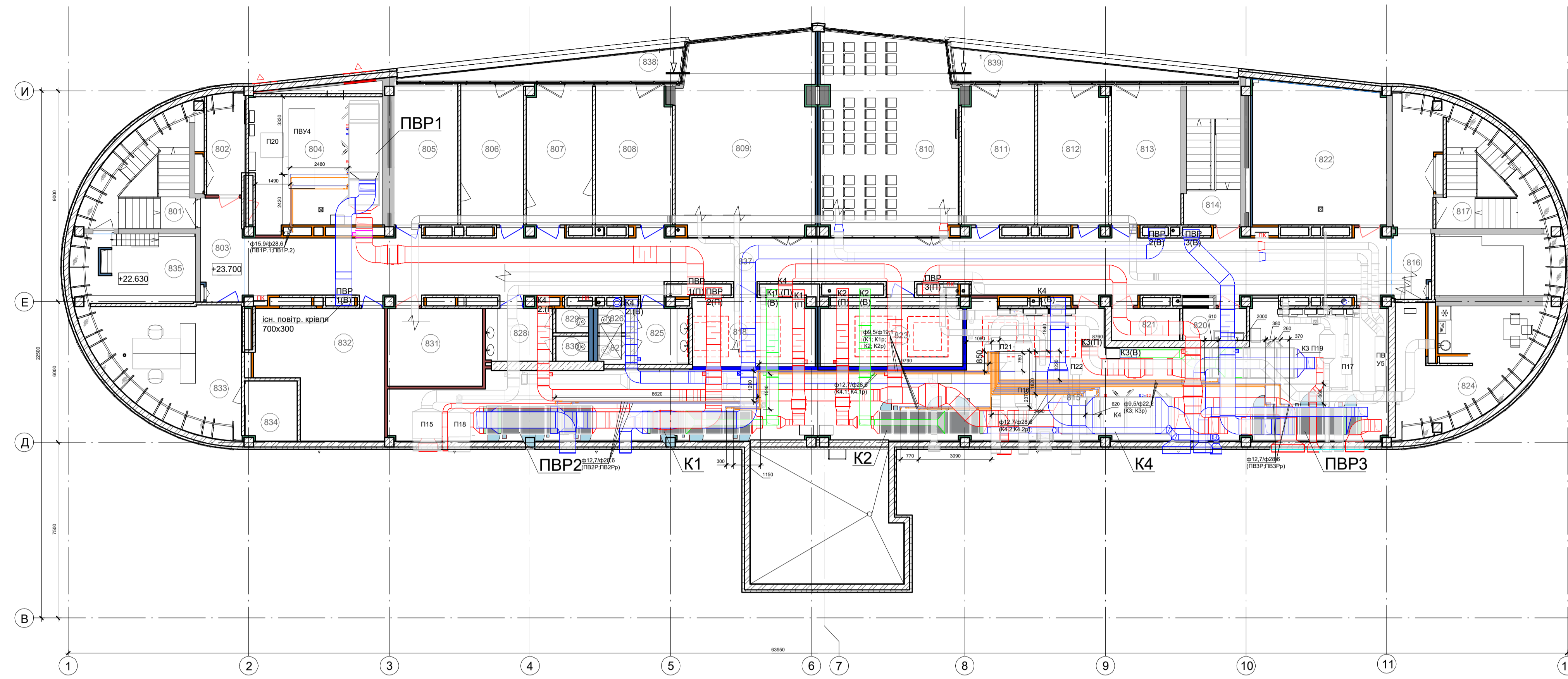


Розріз А4



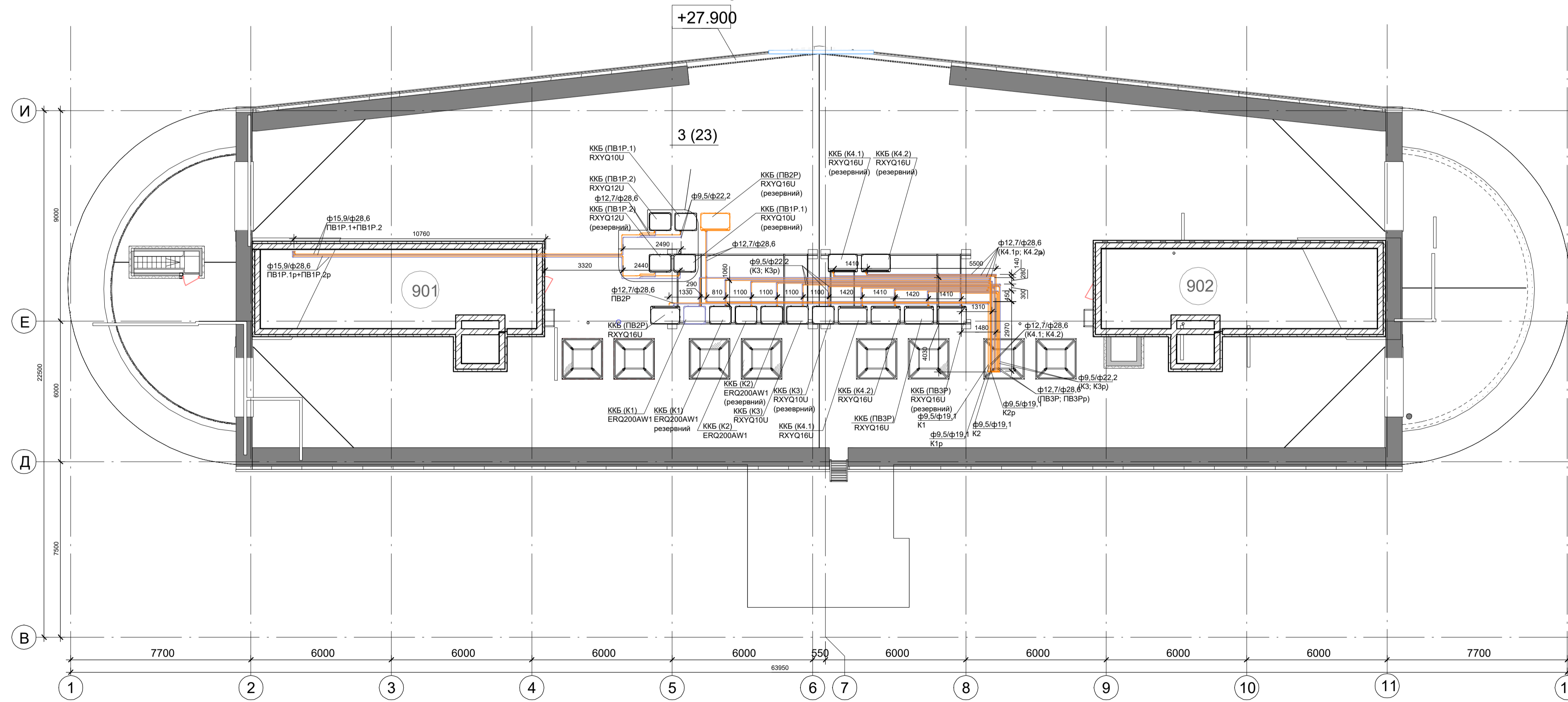
Кваліфікаційна робота магістра			
Аналіз можливості використання енергогенеруючих вікон для реконструкції операційного блоку існуючого госпіталю в м.Києві			
Зм.	Кільк.	Архум.	Дата
Розробка	Сторона	Потім	
Керівник	Пасічник		
Нежитлові приміщення			Стадія
План 8-го поверху на відмітці +23,700			Архум.
			Архумів
Зав. кафедр			КМР
Кириченко			4
			КНУБА

План 8-го поверху на відмітці +23,700 (холодопостачання)

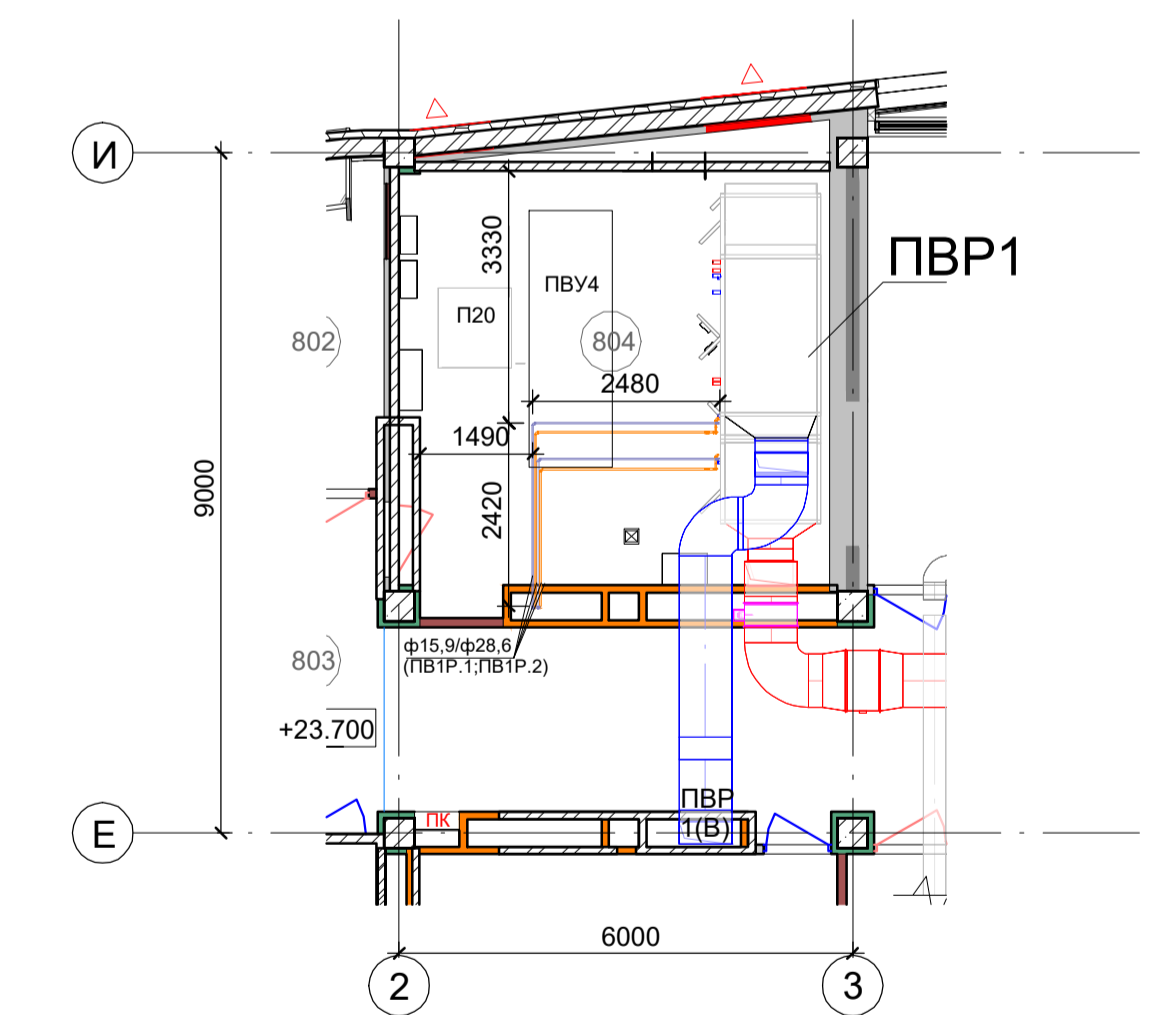


Експлікація приміщень 8-го поверху			
№ прим.	Найменування	Площа, м	Кат.* прим-ня
801	Сходовая клітка	18.26	
802	Комора	8.08	В
803	Коридор	8.02	
804	Венткамера	33.92	В
805	Адміністративний кабінет	16.56	
806	Кабінет директора	16.18	
807	Секретар	16.83	
808	Кабінет головного лікаря	19.68	
809	Адміністративний кабінет	49.42	
810	Конференц-зал на 47 місць	48.93	
811	Кабінет	18.47	
812	Кабінет заступника головного лікаря	18.21	
813	Кабінет головної сестри	17.94	
814	Сходовая клітка	14.09	
815	Венткамера	103.51	В
816	Коридор	57.90	
817	Сходовая клітка	18.41	
818	Переговорна	15.29	
820	Приміщення прибирального і інвентарю	3.91	В
821	Комора	4.25	
822	Технічне приміщення	33.72	В
823	Переговорна	17.64	
824	Кімната персоналу	28.26	
825	Тамбур санузлів	5.62	
826	Санвузол чол.	1.46	
827	Санвузол чол.	1.67	
828	Тамбур санузлів	6.48	
829	Санвузол жін.	1.46	
830	Санвузол жін.	1.53	
831	Серверна	13.45	В
832	Кімната відпочинку	26.36	
833	Приміщення ІТ-спеціалістів	30.20	
834	Підсобне приміщення	5.63	
835	Приміщення для виходу на покрівлю	15.38	
837	Коридор	121.81	
838	Балкон	10.13	
839	Балкон	10.11	
Разом		854.64	

План кривлі на відмітці +26,900



Фрагмент плану 8-го поверху на відмітці +23,700



- Умовні позначення:
- Фреонопровід системи холодопостачання (рідина)
 - Фреонопровід системи холодопостачання (газ)

Експлікація приміщень покрівлі

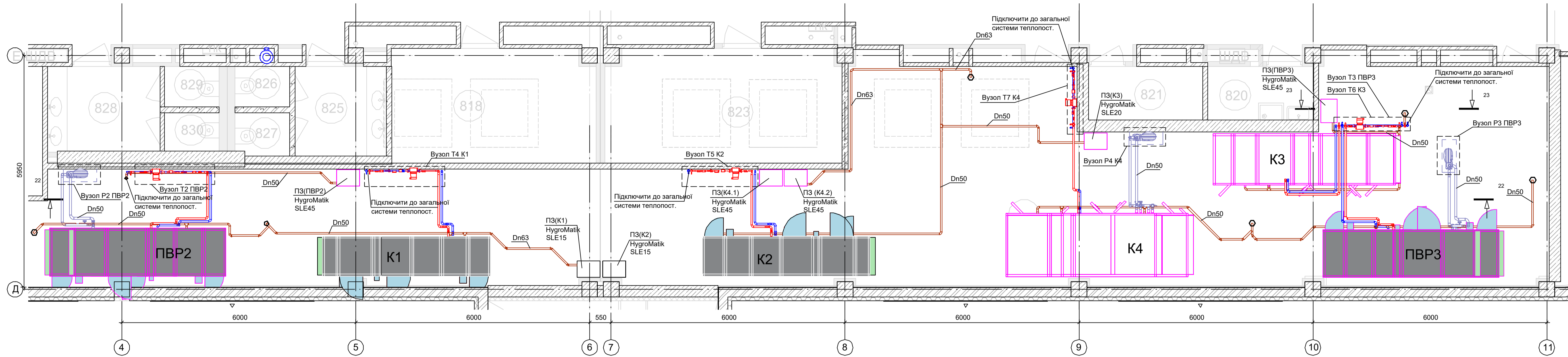
№ прим.	Найменування	Площа, м	Кат.* прим-ння
901	Вентприміщення	41.32	
902	Вентприміщення	41.35	
Разом: 2			

Кваліфікаційна робота магістра

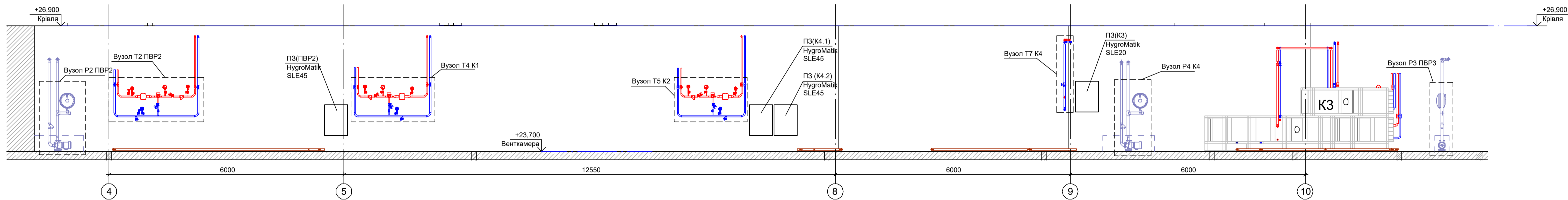
Аналіз можливості використання енергогенеруючих вікон для реконструкції операційного блоку існуючого госпіталю в м. Києві

Ім.	Кільк.	Аркуш.	№ док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Сторога					Нежитлові приміщення	КМР	6
Керував	Пасічник							
Холодопостачання. План 8-го поверху, план покрівлі							КНУБА	
Зав. кафедр	Кириченко							

План 8-го поверху на відмітці +23,700

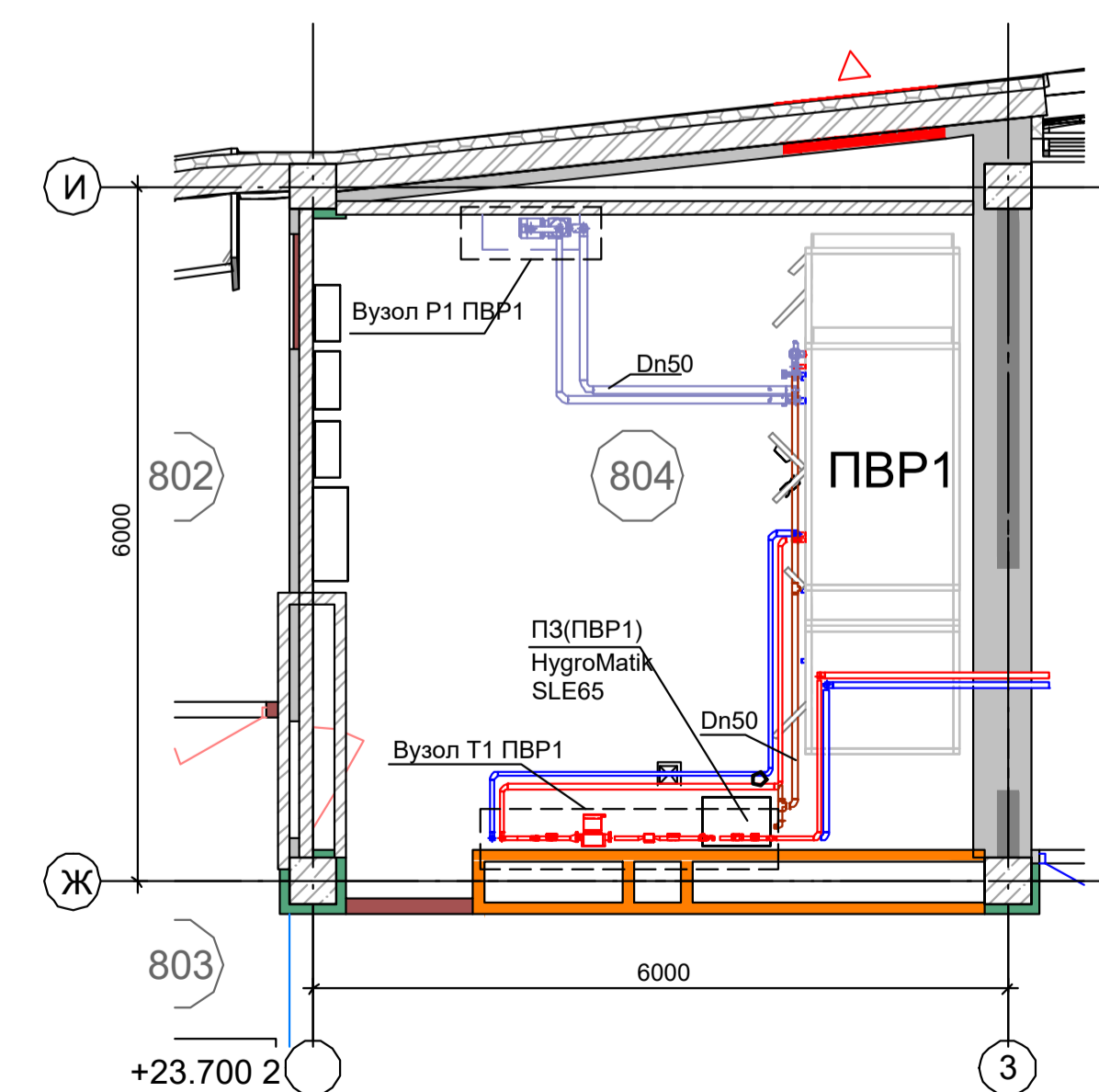
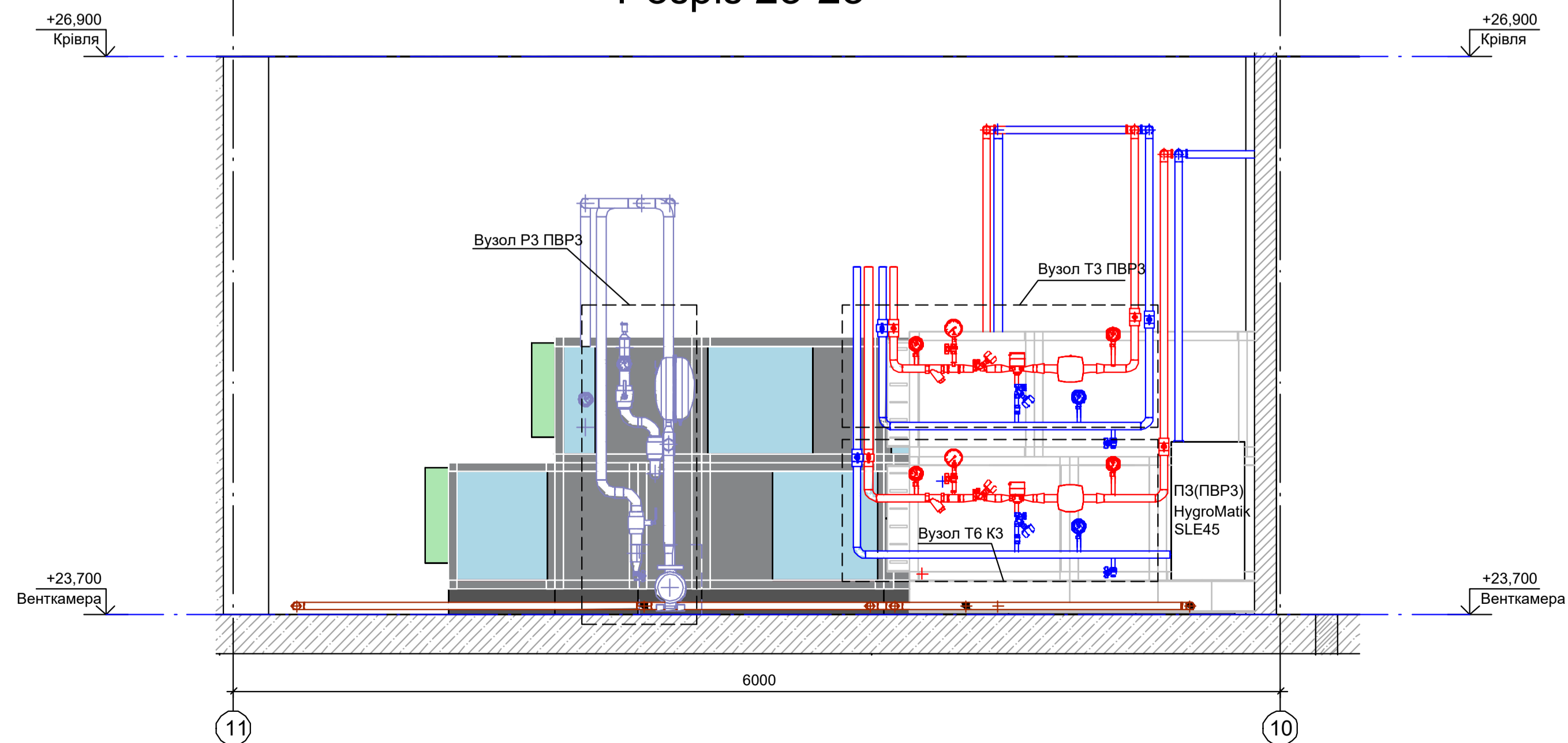


Розріз 22-22



Фрагмент плану 8-го поверху на відмітці +23,700

Розріз 23-23

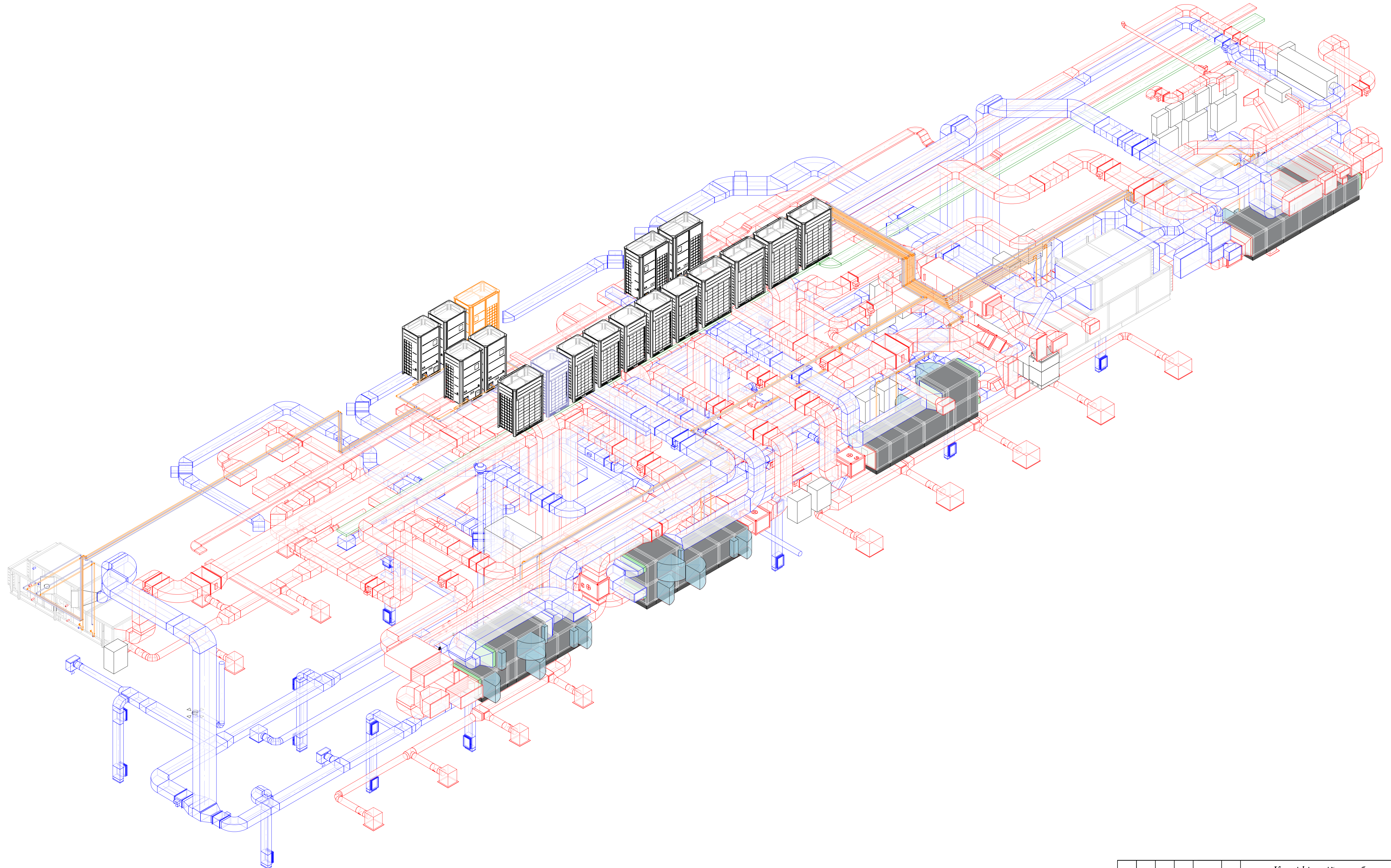


Умовніпозначення:

- - подавальний трубопровід системи теплостачання
- - зворотний трубопровід системи теплостачання
- - трубопровід системи рекуперації
- - дренажний трубопровід

Кваліфікаційна робота магістра			
Аналіз можливості використання енергогенеруючих вікон для реконструкції операційного блоку існуючого госпіталю в м. Києві			
Ім.	Кільк.	Аркушів док.	Поліс
Розробник	Сторона	Дата	
Керівник	Пасивчик		
Нежитлові приміщення			Стадія
Теплостачання калориферів припливних установок			Аркуш
			Архивів
			KMP
			8
			КНУБА

Ізометрична схема холодопостачання систем вентиляції



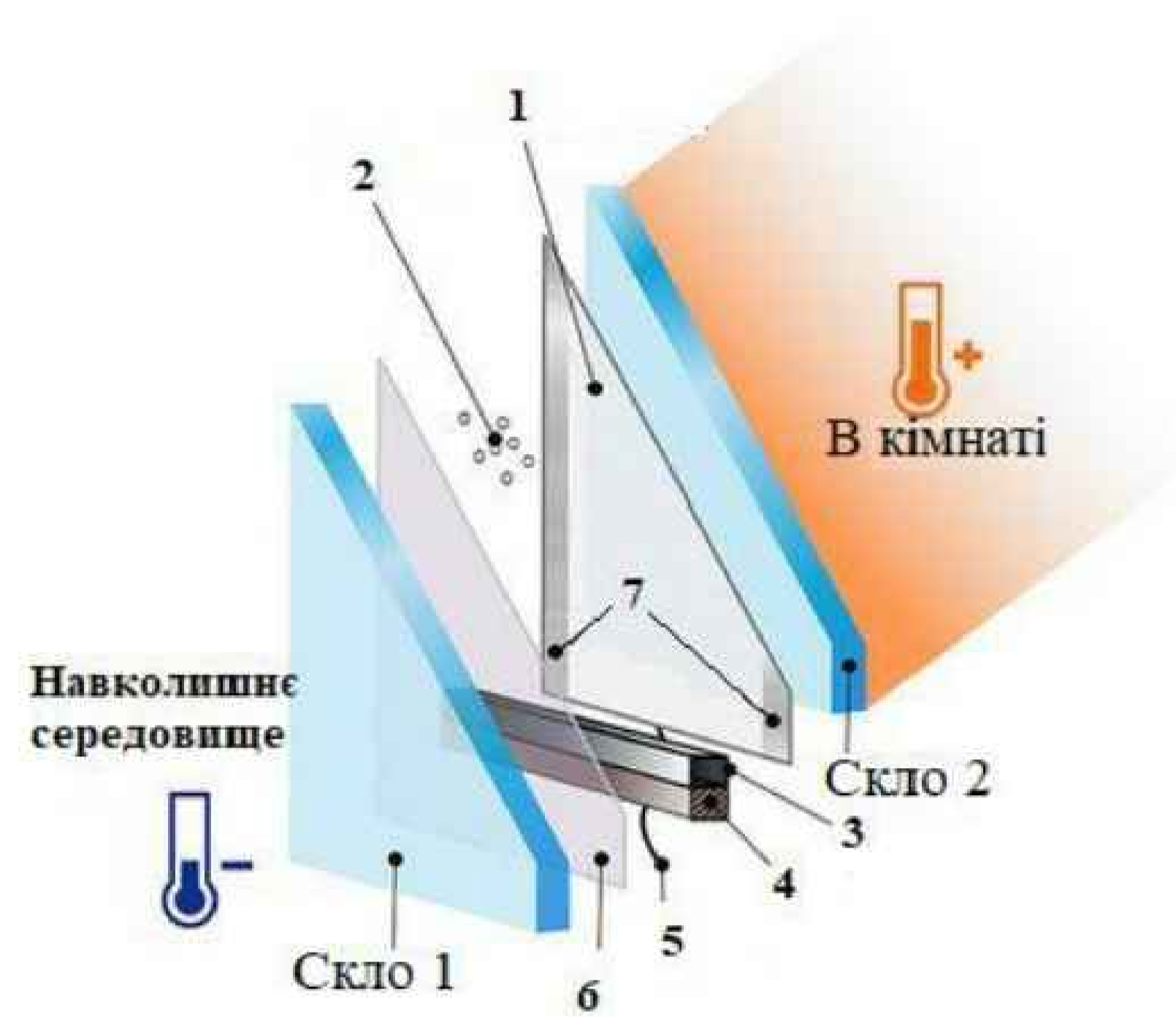
Умовні позначення:

- Фреонопровід системи холодопостачання (рідина)
- Фреонопровід системи холодопостачання (газ)

					<i>Кваліфікаційна робота магістра</i>				
					<i>Аналіз можливості використання енергогенеруючих вікон для реконструкції операційного блоку існуючого госпіталю в м. Києві</i>				
<i>Зм.</i>	<i>Київ</i>	<i>Архив</i>	<i>№ док.</i>	<i>Після</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Сторога</i>					<i>Нежитлові приміщення</i>	<i>Стадія</i>	<i>Архив</i>	<i>Архивів</i>
<i>Керував</i>	<i>Пасічник</i>						<i>КМР</i>	<i>9</i>	
						<i>Засильний вигляд систем вентиляції</i>	<i>КНУБА</i>		
<i>Зав. кафедр</i>	<i>Кириченко</i>								

1. Опалювальні прилади типу "енергогенеруюче вікно"

Структура однокамерного склопакету з електропідігрівом:



- 1 – нагрівальне низькоемісійне покриття;
- 2 – наповнювач у міжскляному просторі (повітря, аргон, ксенон тощо);
- 3 – спейсер (визначає відстань між склом);
- 4 – герметик;
- 5 – кабель для підводу електроенергії;
- 6 – низькоемісійне покриття;
- 7 – електроди.

Прихований монтаж:



Кабелі можна непомітно улаштувати за видимією рамою у всіх каркасних рішеннях. Також необхідно враховувати пароізоляцію, зняття напружень тощо..

Деякі типи набору склопакету з електропідігрівом:

COMFORT HEATING Tv = 0.69

Антиконденсаційний захист Ug-Value = 0.52

Опалення з основними функціями обігріву g-Value = 0.55

Немає спеціальних вимог до сонячного покриття Світловідбиття, pv зовнішня 0.16 / внутрішня = 0.16 Ra, загальний індекс кольоропередачі = 96

Шари:

1. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
2. Low-e coating
3. 18 mm 90 % Argon fill
4. 6 mm Heat strengthened glass
5. 90 % Argon fill
6. low-e coating
7. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
8. 1.5 mm Transparent insulation membrane
9. FGL Heated heating coating
10. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
- 62 mm total thickness

SNOW MELTING Tv = 0.68

Для дахового та похилого скління Ug-Value = 0.52

Немає спеціальних вимог до сонячного покриття g-Value = 0.43

Коефіцієнт теплопередачі змінюється залежно від нахилу скла Світловідбиття, pv зовнішня 0.16 / внутрішня 0.15 Ra, загальний індекс кольоропередачі = 96

LAYER COMPOSITION:

1. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
2. FGL Heated heating coating
3. 1.5 mm Transparent insulation membrane
4. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
5. Low-e coating
6. 18 mm 90% Argon fill
7. 6 mm Heat strengthened glass
8. low-e coating
9. 18 mm 90% Argon fill
10. 6 mm Heat strengthened glass
11. 1.5mm PVB interlayer
12. 6 mm Heat strengthened glass
- 69 mm total thickness

DOUBLE FUNCTION Tv = 0.63

Комфортне опалення всередині Ug-Value = 0.52

Танення снігу та льоду зовні g-Value = 0.43

Обидві функції нагріваються та керуються окремо. Світловідбиття, pv зовнішня 0.17 / внутрішня 0.17 Ra, загальний індекс кольоропередачі = 95

Немає особливих вимог до сонячного покриття.

LAYER COMPOSITION:

1. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
2. FGL Heated heating coating
3. 1.5 mm Transparent insulation membrane
4. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
5. Low-e coating
6. 18 mm 90% Argon fill
7. 6 mm Heat strengthened glass
8. low-e coating
9. 18 mm 90% Argon fill
10. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
11. 1.5mm Transparent insulation membrane
12. FGL Heated heating coating
13. 6 mm Fully tempered glass (HST optional)
- 69 mm total thickness

2. Фізична модель теплового стану приміщення з енергогенеруючим вікном

Опис фізичної моделі

Фізична модель теплового стану приміщення з вікном наступна. Теплота виділяється в низькоемісійному покритті на поверхні 2. Поверхня 3 середнього скла теж покрита низькоемісійним покриттям, але без підігріву. В бік приміщення теплота від поверхні 2 передається шляхом теплопровідності через скло на поверхню 1 і далі - вільною конвекцією в повітря і випромінюванням на стіни приміщення. Випромінювання в зворотному напрямку від приміщення назовні відбивається на 84% назад до приміщення низькоемісійним покриттям на поверхні 2.

Так само і вбік вулиці - теплота, яка виділяється на поверхні 2, відбивається від низькоемісійного покриття на поверхні 3, і прямує до кімнати. Втрати в сторону зовнішнього середовища відбуваються за рахунок теплопровідності через два скла і два простори між ними від теплої поверхні 2 до поверхні 6 і далі конвекцією і випромінюванням в навколишнє середовище. Ці втрати є незначними, оскільки у міжскляному просторі товщиною 10...15 мм конвекція відсутня, а теплопровідність повітря, аргону або ксенону є досить малими: для повітря 0,0243, аргону 0,0177, а ксенону 0,0057.

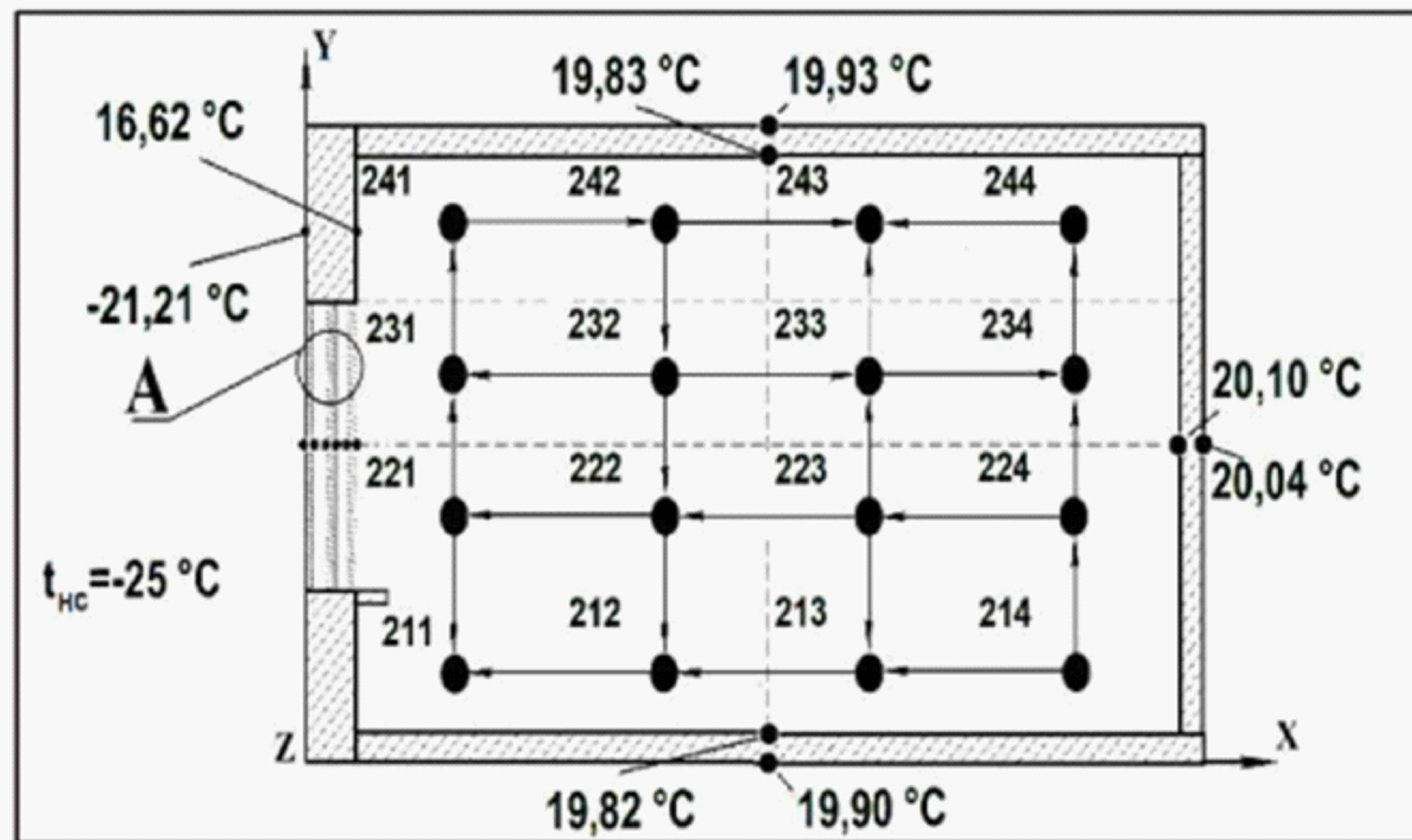
Геометричні розміри приміщення: висота 2,5 м, ширина 4 м, довжина 4 м, товщина зовнішньої огорожуючої конструкції 0,5 м, товщина внутрішньої охолоджуючої конструкції 0,2 м. Матеріалом огорожувальних конструкцій обрана цегла з теплопровідністю 1 Вт/м^2 , зовнішня конструкція завдяки утепленню має ефективну теплопровідність $0,15 \text{ Вт/(м К)}$, що відповідає сучасній нормі термічного опору $3,3 \text{ (м}^2 \text{ К) /Вт}$ для зони I. Також враховується, що кімната у будівлі не є крайньою, тобто з навколишнім середовищем контактує лише стіна з вікном. Температура у кімнатах, які контактують зі стінами досліджуваного приміщення, була прийнята рівною 20°C . Вентиляція у приміщенні налагоджена таким чином, щоб за годину третина об'єму приміщення (40 м^3) повітря поновлювалось. Вплив сонячного випромінювання не враховувався.

Модель була реалізована в середовищі програми Flownex SE. (Flownex Simulation Environmet), - програмне забезпечення, якого використовує чисельне моделювання за методами зосереджених параметрів для аналізу, проектування та оптимізації гідравлічних та теплообмінних систем.

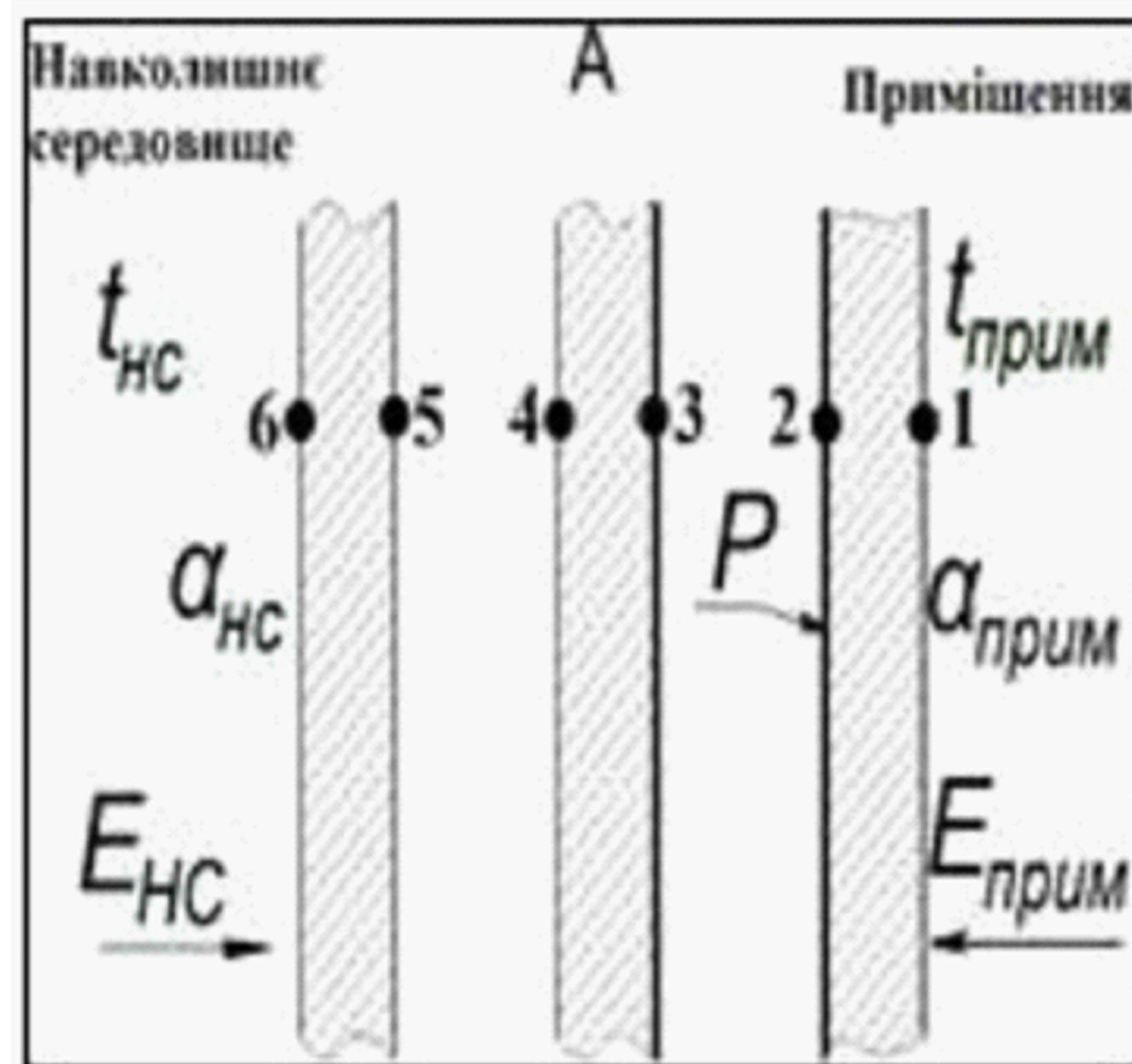
Кожна стіна у кімнаті контактує з 16-тю об'ємами повітря, окрім віконної конструкції яка контактує з 12-тю, тому що 4 середніх вузла контактують з електрообігрівуючим склом. Кожен вузол являє собою певний об'єм повітря у приміщенні, який контактує з поверхнями стін в кімнаті елементом конвекції, в кожному з яких розраховується нелінійний коефіцієнт тепловіддачі за формулою

$$\alpha_k = C \cdot (t_4 - t_{\text{прим}})^{0,3};$$

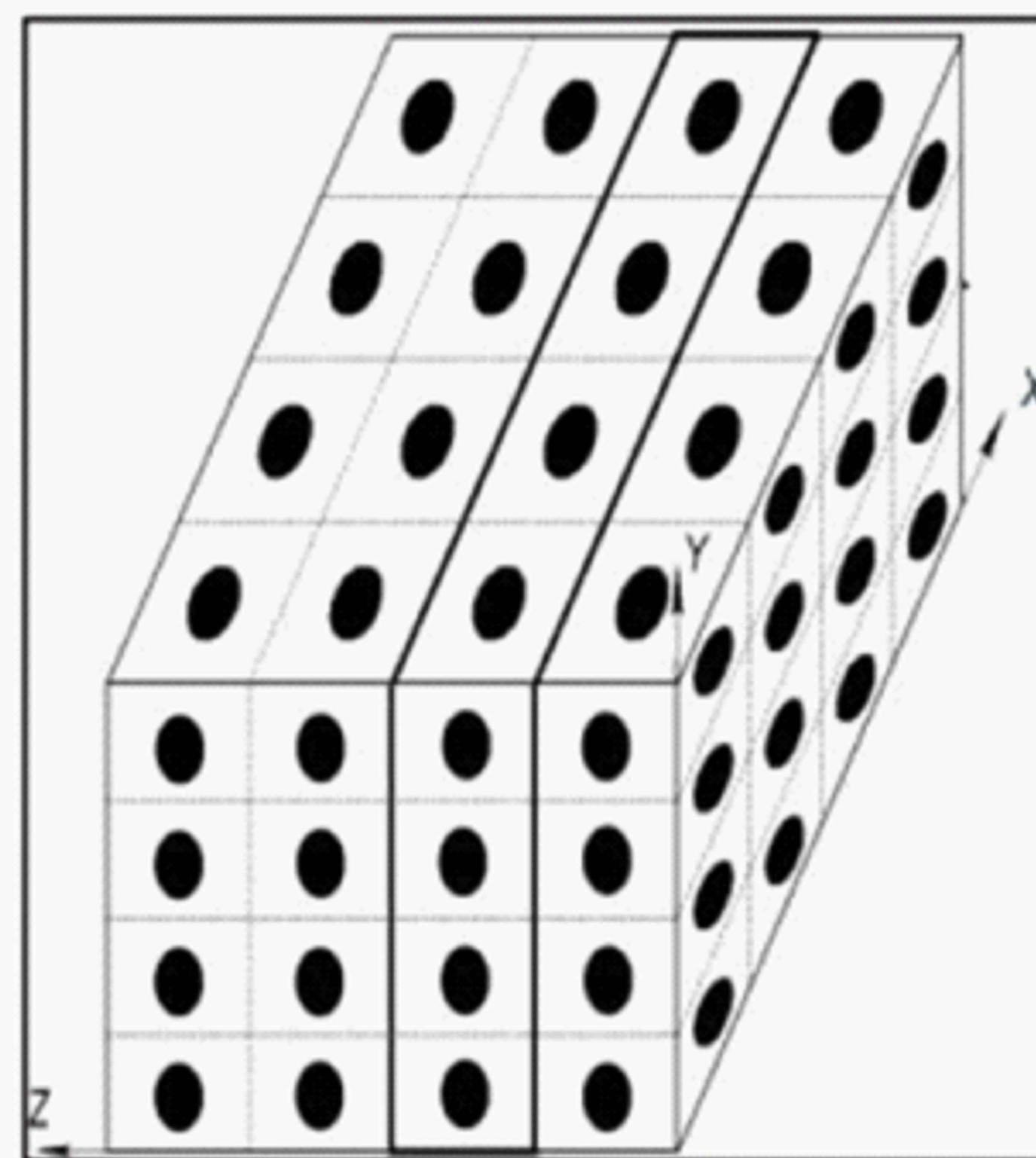
де $C = 1,66$ для вертикальних поверхонь, $C = 1,16$ для підлоги і $C = 2,26$ для стелі приміщення.



а



б

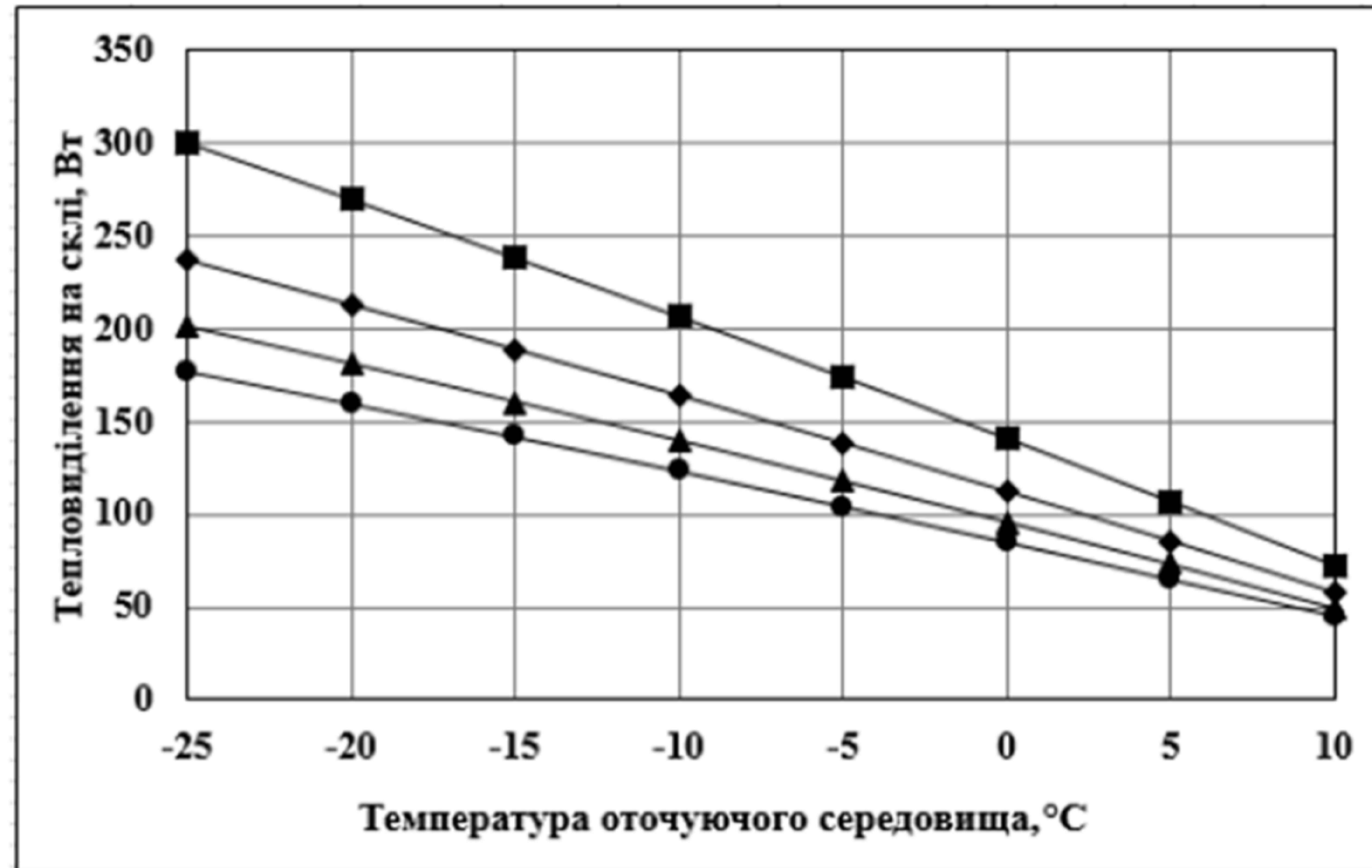


в

Розрахункова схема приміщення з вікном, повітрям і стінами (а), вікна з двокамерним склопакетом з електропідігрівом (б) і об'ємом повітря в кімнаті (в). Точками вказані розрахункові вузли з відповідними номерами, цифрами - значення температур на стінах приміщення температури оточуючого середовища -25°C .

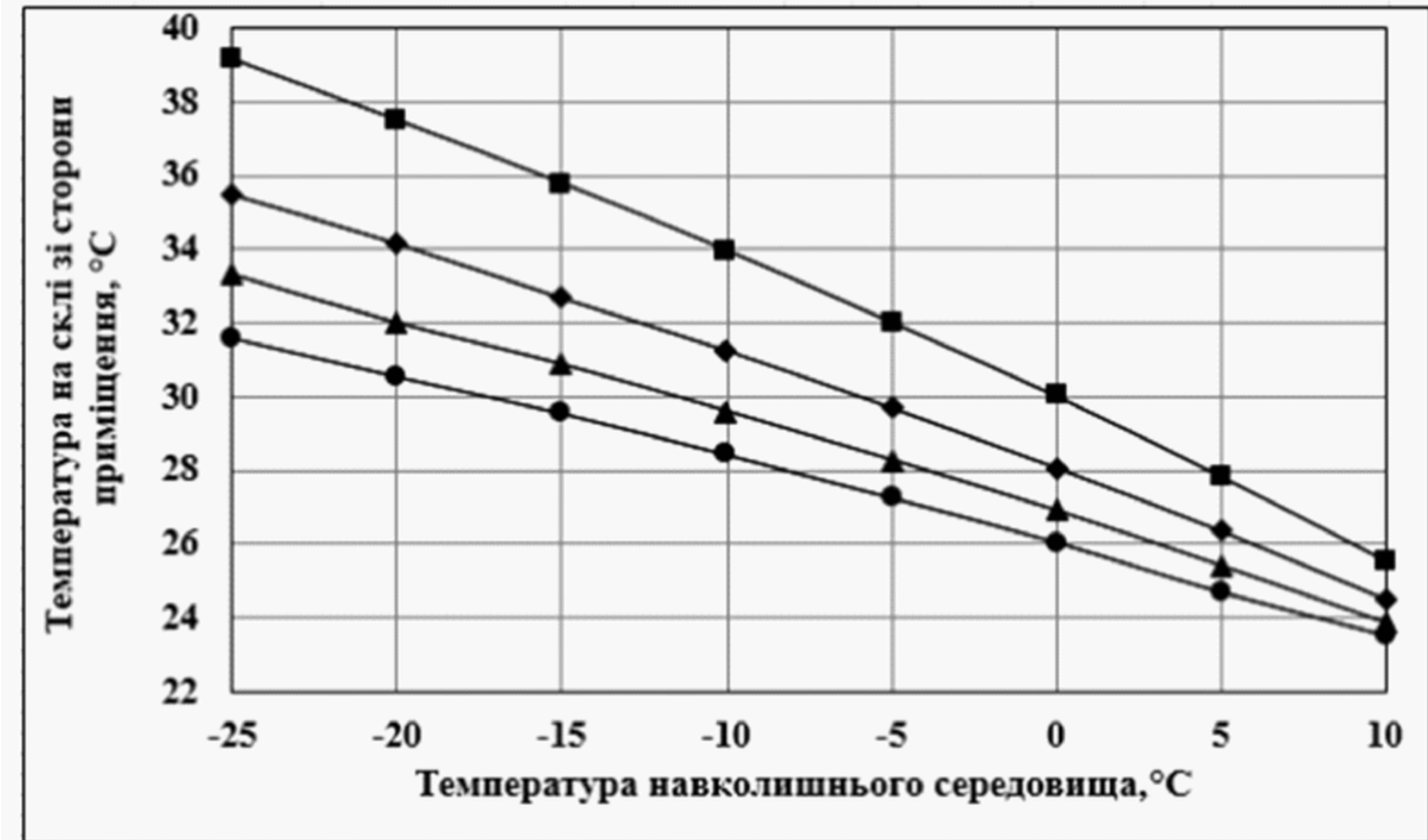
3. Результати дослідження

Залежність тепловиділення P ($\text{кВт}/\text{м}^2$) від зміни температури навколишнього середовища t ($^{\circ}\text{C}$) при підтриманні температури у кімнаті на рівні 20°C



■ – $N/M=2/8$; ◆ – $N/M=3/7$; ▲ – $N/M=4/6$; ● – $N/M=5/5$

Температура на поверхні вікна 1 від зміни температури оточуючого середовища та площі скління при досягненні у кімнаті температури



■ – $N/M=2/8$; ◆ – $N/M=3/7$; ▲ – $N/M=4/6$; ● – $N/M=5/5$

Висновки:

1. Робота показала, що опалювальної здатності вікна з підігрівом достатньо для підтримання комфортних умов 20°C при зовнішніх температурах до -25°C для всіх відношень площі вікна N до площі зовнішньої огороджувальної конструкції M при тепловиділеннях, що не перевищують максимальне значення $450 \text{ Вт}/\text{м}^2$ та температури на склі 60°C . Такий позитивний висновок одержано для сучасних приміщень з термічним опором зовнішньої огороджувальної конструкції на рівні $2...3,3 (\text{м}^2 \text{ К})/\text{Вт}$ і може бути негативним для будівель з меншими термічними опорами зовнішньої огороджувальної конструкції.
2. Такі вікна, незважаючи на більшу вартість в порівнянні зі звичайними вікнами, є перспективним рішенням для опалення приміщення за ряд його переваг, а саме: відсутності старих контурів системи опалення, які займали місце у приміщеннях, появи зони комфорту біля вікна, відсутності запотівання та обледеніння вікон, рівномірності температури у приміщенні.
3. Великим недоліком таких вікон є їх велика вартість, особливо для ринку України. Проте, якщо врахувати, що таке вікно може бути, як, власне, вікном, опалювальним приладом, захистом від вибуху - то тоді ціна вже не здасться настільки високою. Технологія зараз на стадії розвитку і з часом вартість має почати знижуватися.