

Тема магістерської кваліфікаційної
роботи:

«Системи створення мікроклімату
готельного комплексу з
використанням енергозберігаючих
технологій.»

Розробив: магістрант. гр. ТГ-15мі

Трубаєнко С.А.

Науковий керівник: к.т.н., доцент

Пономарчук І.А.

Метою роботи є розроблення наукового обґрунтування проектних рішень по застосуванню в системах опалення та вентиляції енергозберігаючих технологій для забезпечення їх найбільш ефективної роботи при мінімальних енерговитратах.

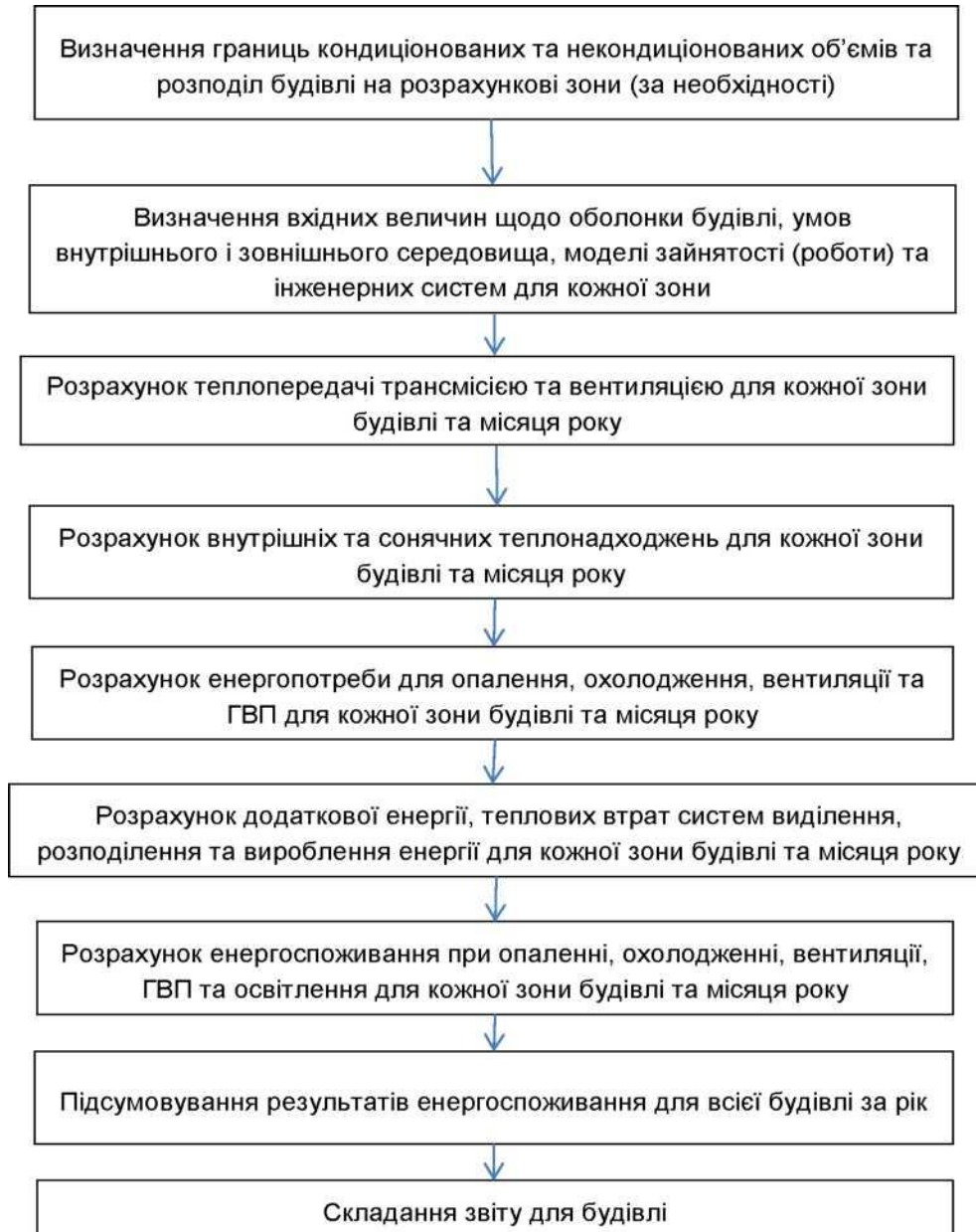
Об'єкт дослідження – системи створення мікроклімату.

Предмет дослідження – технічні рішення, що забезпечують можливість утилізації та перерозподілу тепла по зонам будівлі.

Ефективність теплоутилізаційної установки

Принцип теплоутилізації установки	Ефективність η_u
Компактний теплообмінник з циркуляційним контуром (рідини)	0,40
Пластинчастий теплообмінник	0,50
Теплоутилізатор з тепловою помпою	0,60
Пластинчастий теплообмінник з протитоком	0,65
Високоєфективний теплообмінник з циркуляційним контуром (рідини)	0,70
Роторний теплообмінник без абсорбційної рідини	0,70
Роторний теплообмінник з абсорбційною рідиною	0,70

Алгоритм моделювання бансу теплонадходжень по зонах будівлі



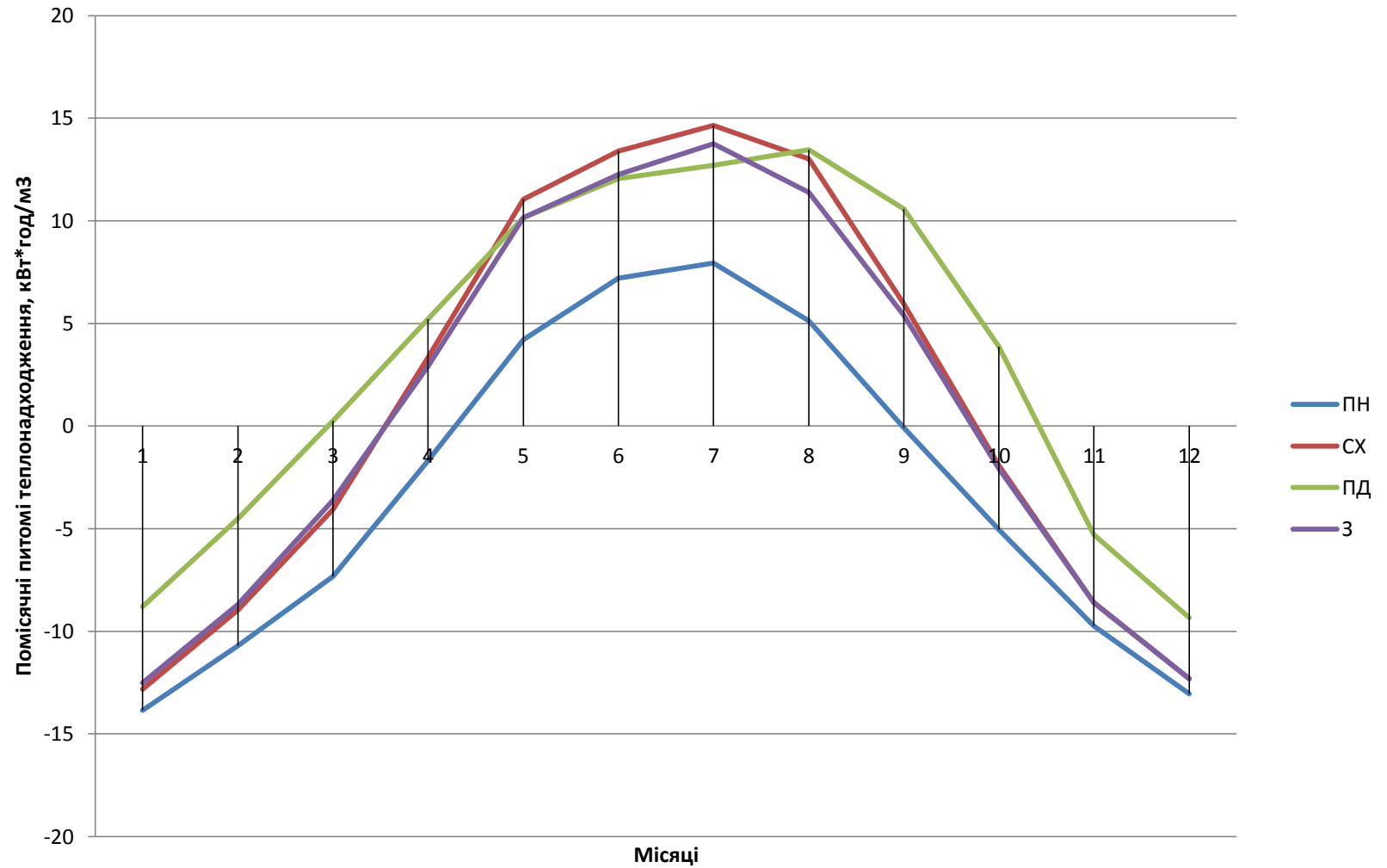
Баланс питомих тепло надходжень по зонах будівлі з різною орієнтацією.

Місяць	Питомі тепло надходження, кВт·год/м ³ при орієнтації			
	ПН	СХ	ПД	З
Січень	-13,8584	-12,8168	-8,79916	-12,5192
Лютий	-10,6963	-8,94907	-4,51387	-8,68027
Березень	-7,32568	-4,05208	0,263122	-3,60568
Квітень	-1,69815	3,341854	5,213854	2,909854
Травень	4,202693	11,04749	10,15469	10,15469
Червень	7,207024	13,39902	12,04613	12,24702
Липень	7,953541	14,64954	12,71514	13,75674
Серпень	5,128156	13,01456	13,46096	11,37776
Вересень	-0,08605	5,961951	10,56995	5,385951
Жовтень	-5,04831	-1,92351	3,879688	-2,07231
Листопад	-9,74634	-8,59434	-5,28234	-8,59434
Грудень	-13,0563	-12,3123	-9,33629	-12,3123

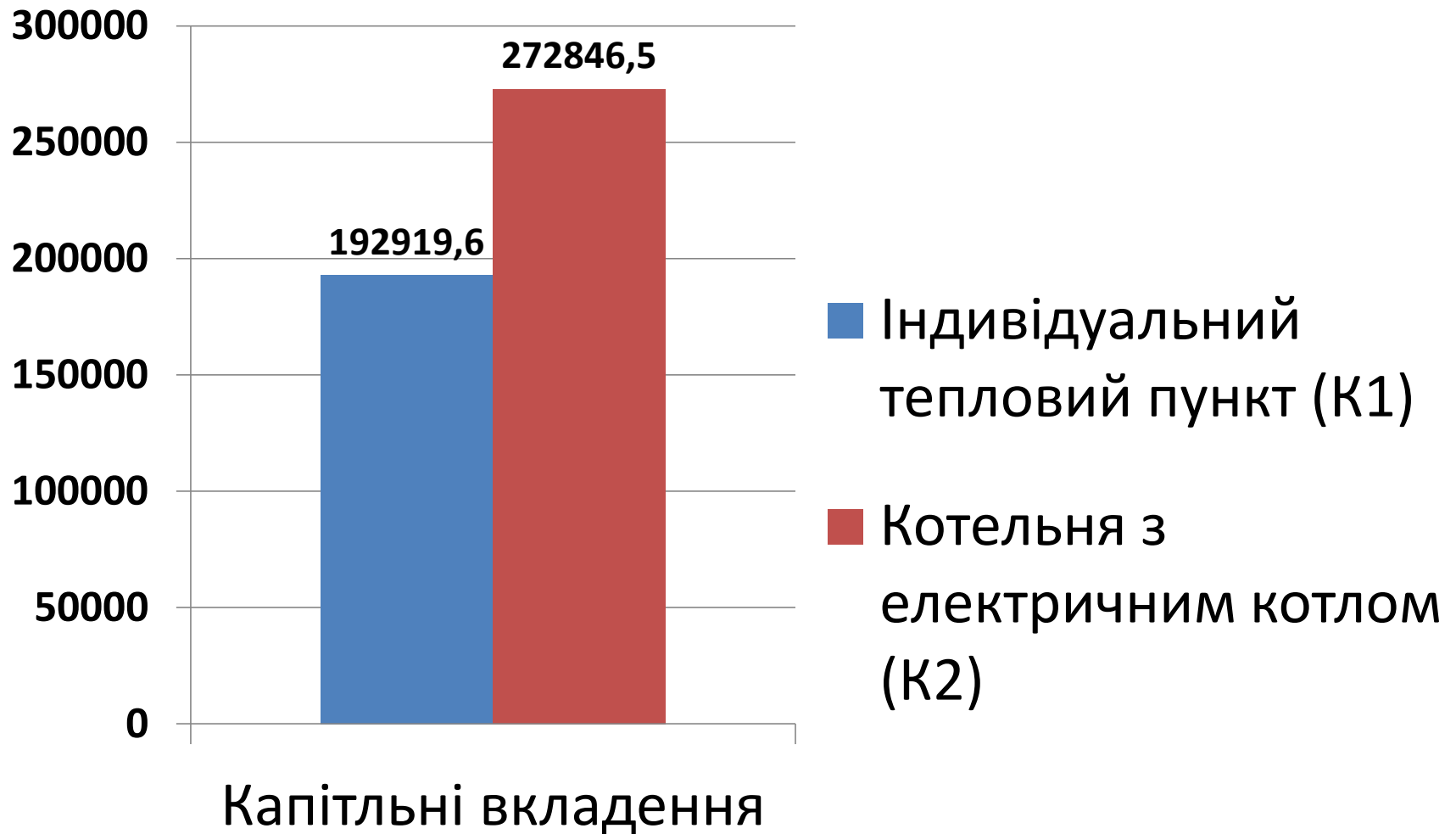
Аналіз графіку залежності помісячного питомого теплового балансу зон будівлі в залежності від орієнтації та місяців року вказує, що можливий перерозподіл теплонадходжень з приміщень південної зони, для компенсації тепловтрат, в приміщення північної зони, для перехідних періодів року.

Кількість перерозподілених теплонадходжень можна визначити за середніми питомими помісячними тепло надходженнями 3 кВт*год/м^3 на протязі 90 діб перехідного періоду. Таким чином за рік, використовуючи перерозподіл теплонадходжень з приміщень південної зони, для компенсації тепловтрат, в приміщення північної зони, можливе збереження 6570 кВт*год/м^3 теплової енергії.

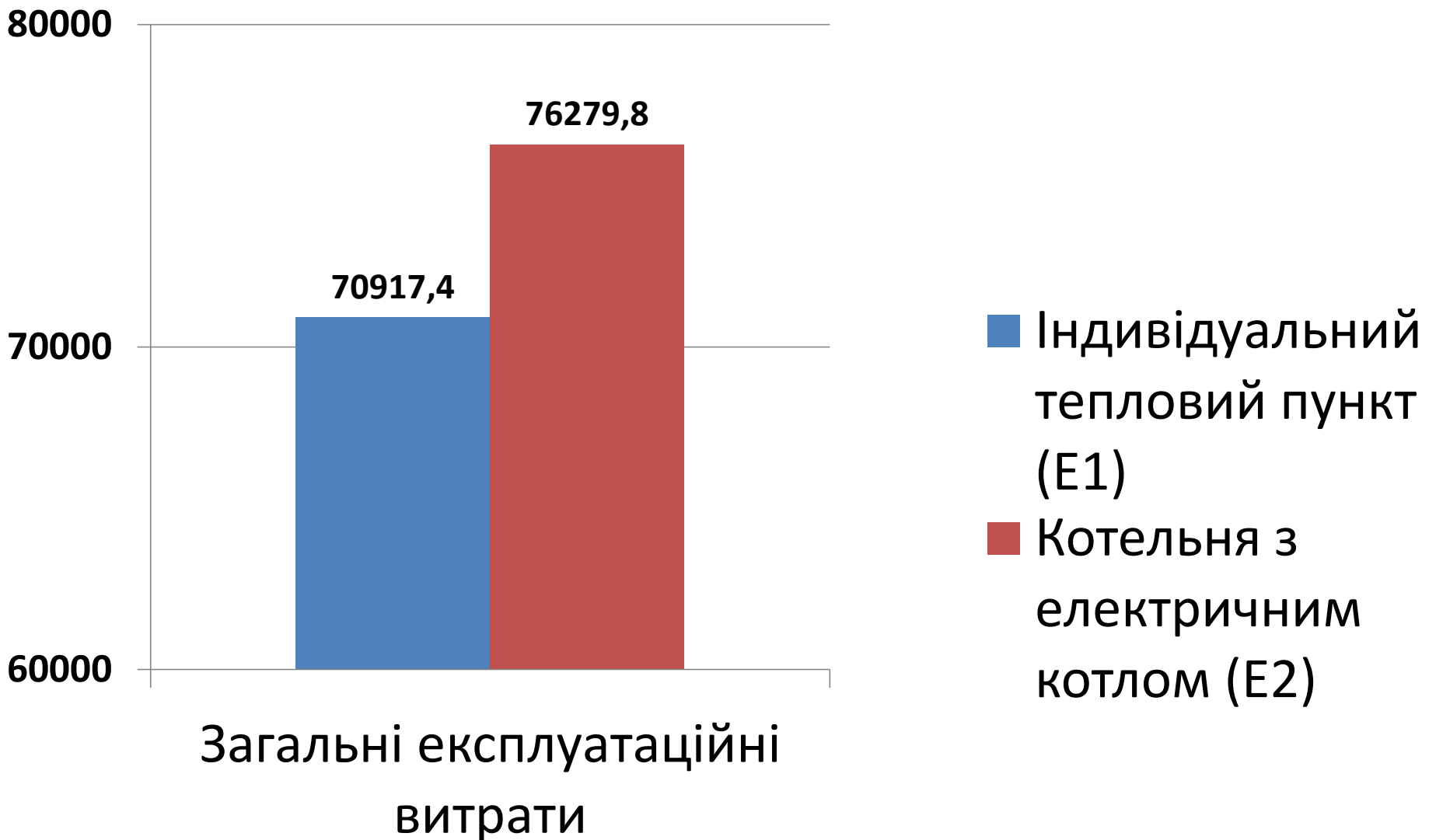
Графік залежності помісячного питомого теплового балансу зон будівлі в залежності від орієнтації та місяців року



Діаграма порівняння витрат на облаштування системи опалення (грн)



Діаграма порівняння експлуатаційних витрат системи опалення за рік (грн.)



Діаграма порівняння експлуатаційних витрат системи опалення на 1m^2 за місяць (грн.)

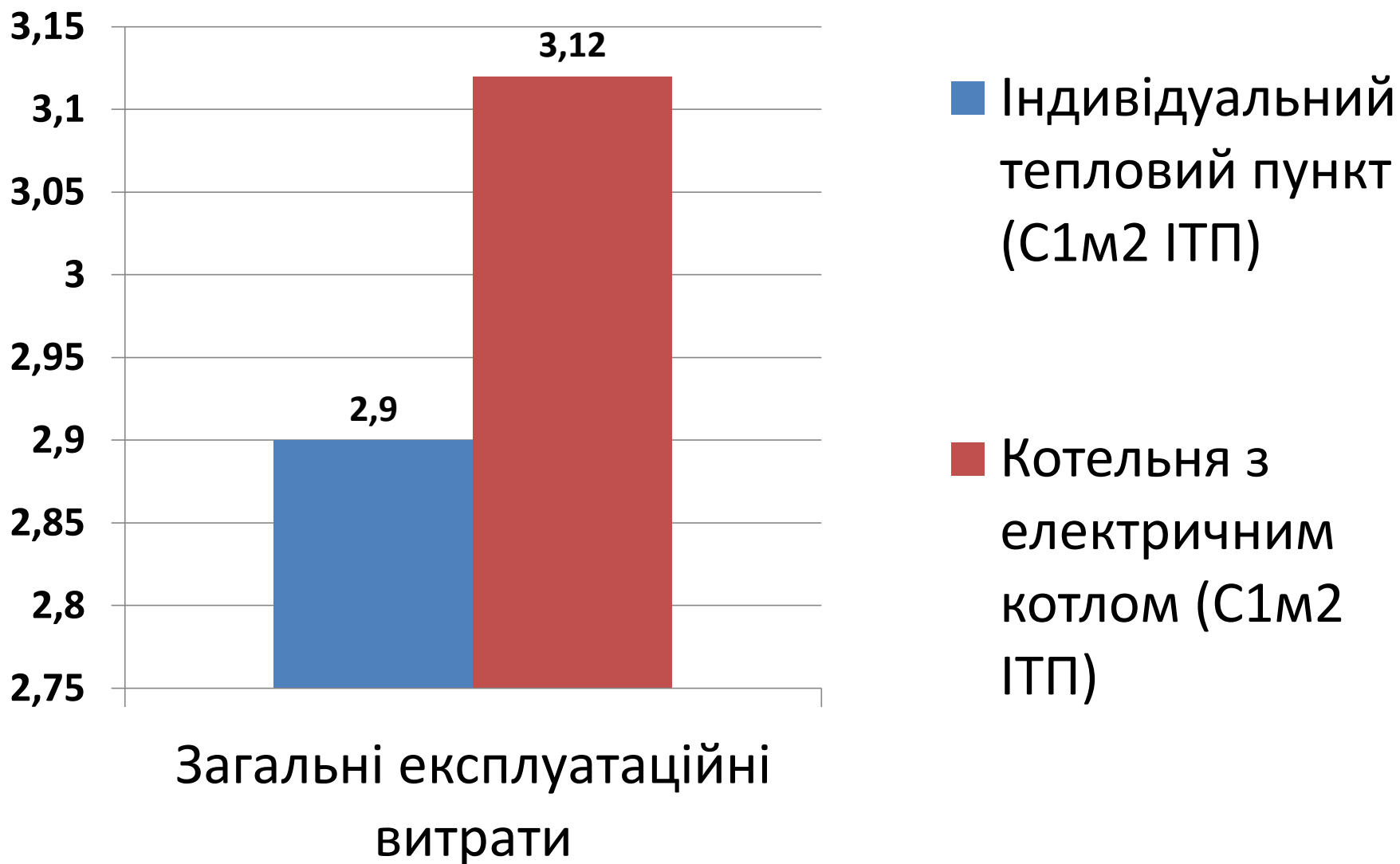


Схема розміщення обладнання тепло- холодопостачання на плані цокольного поверху

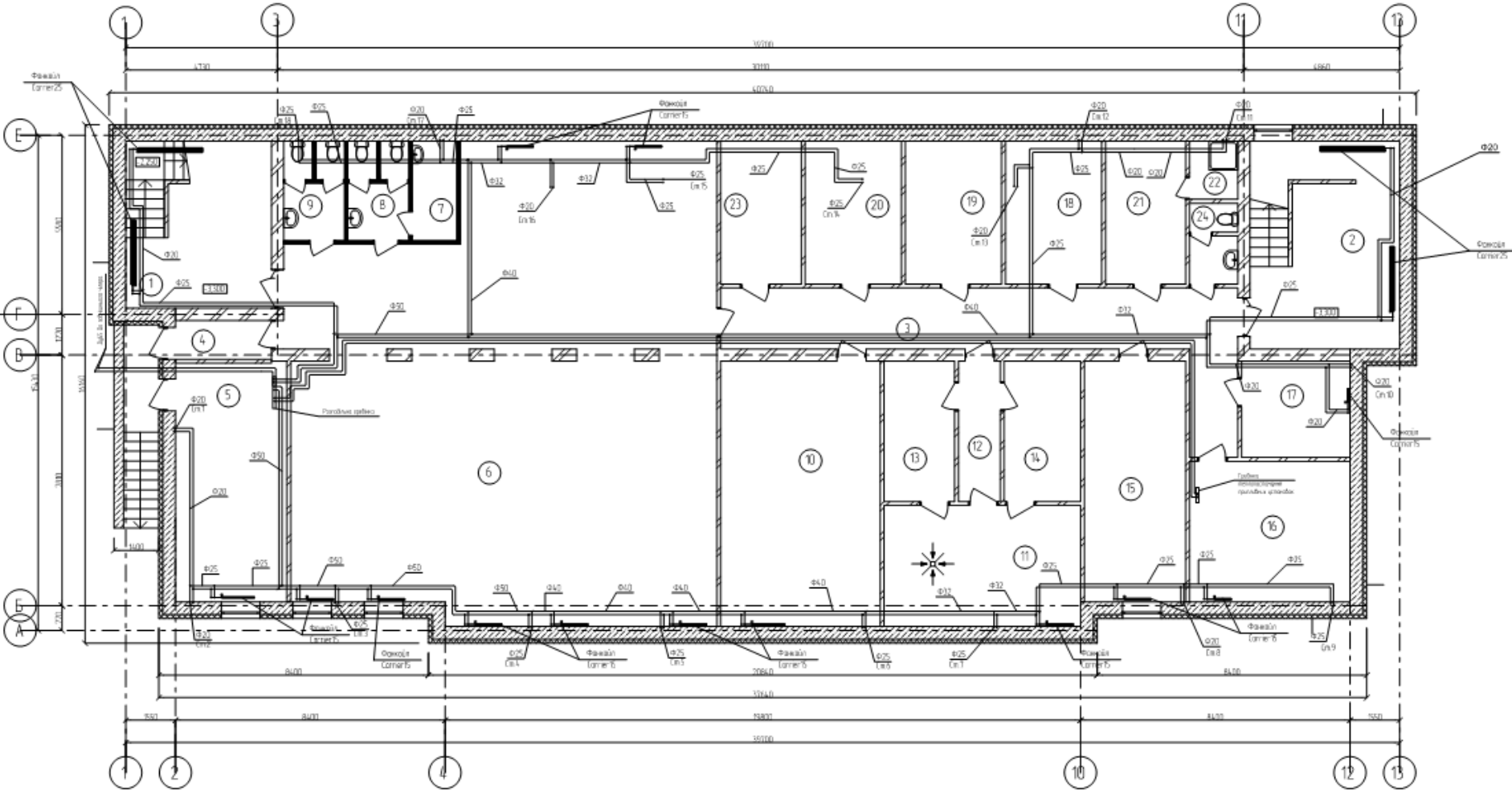
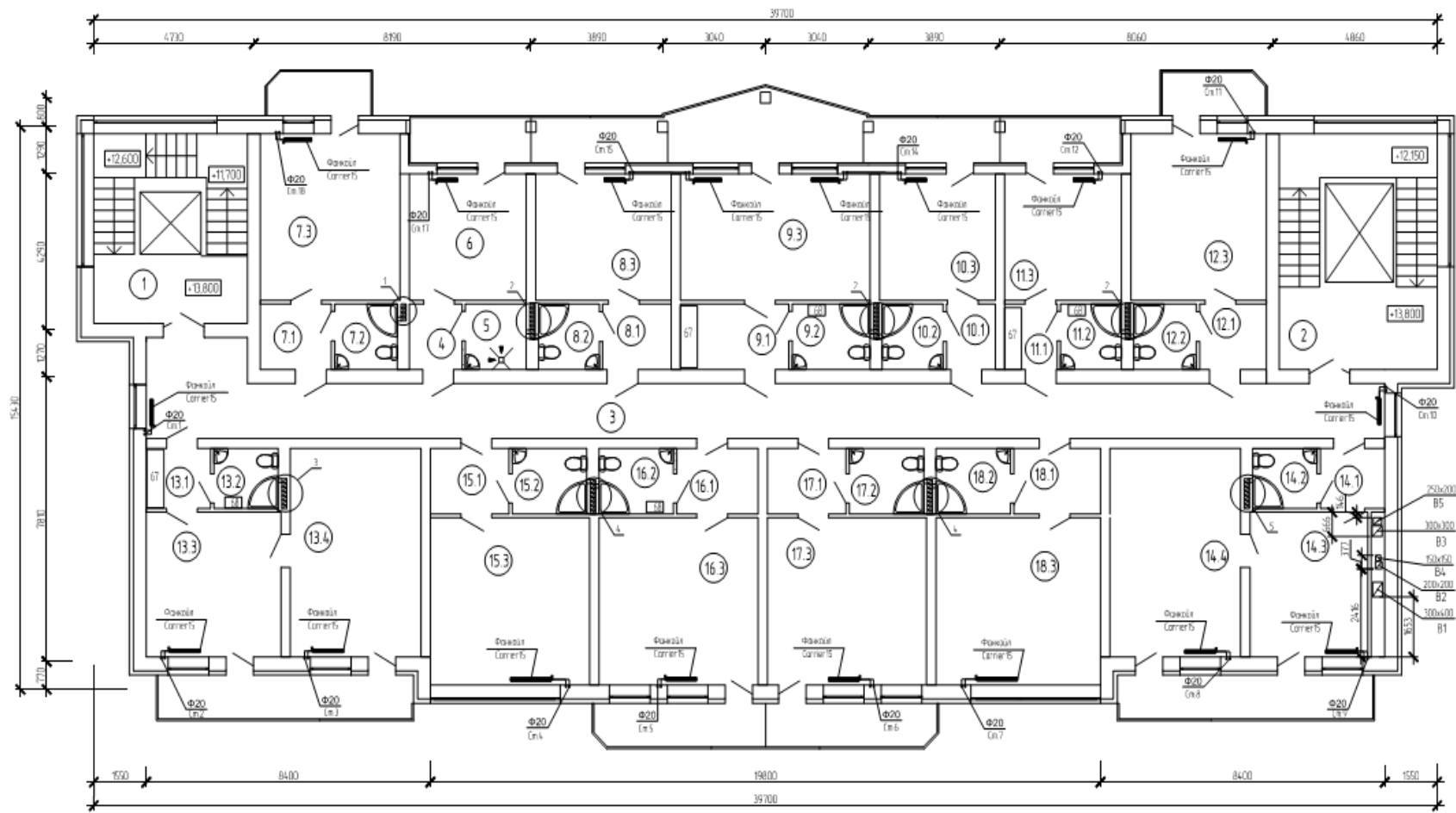
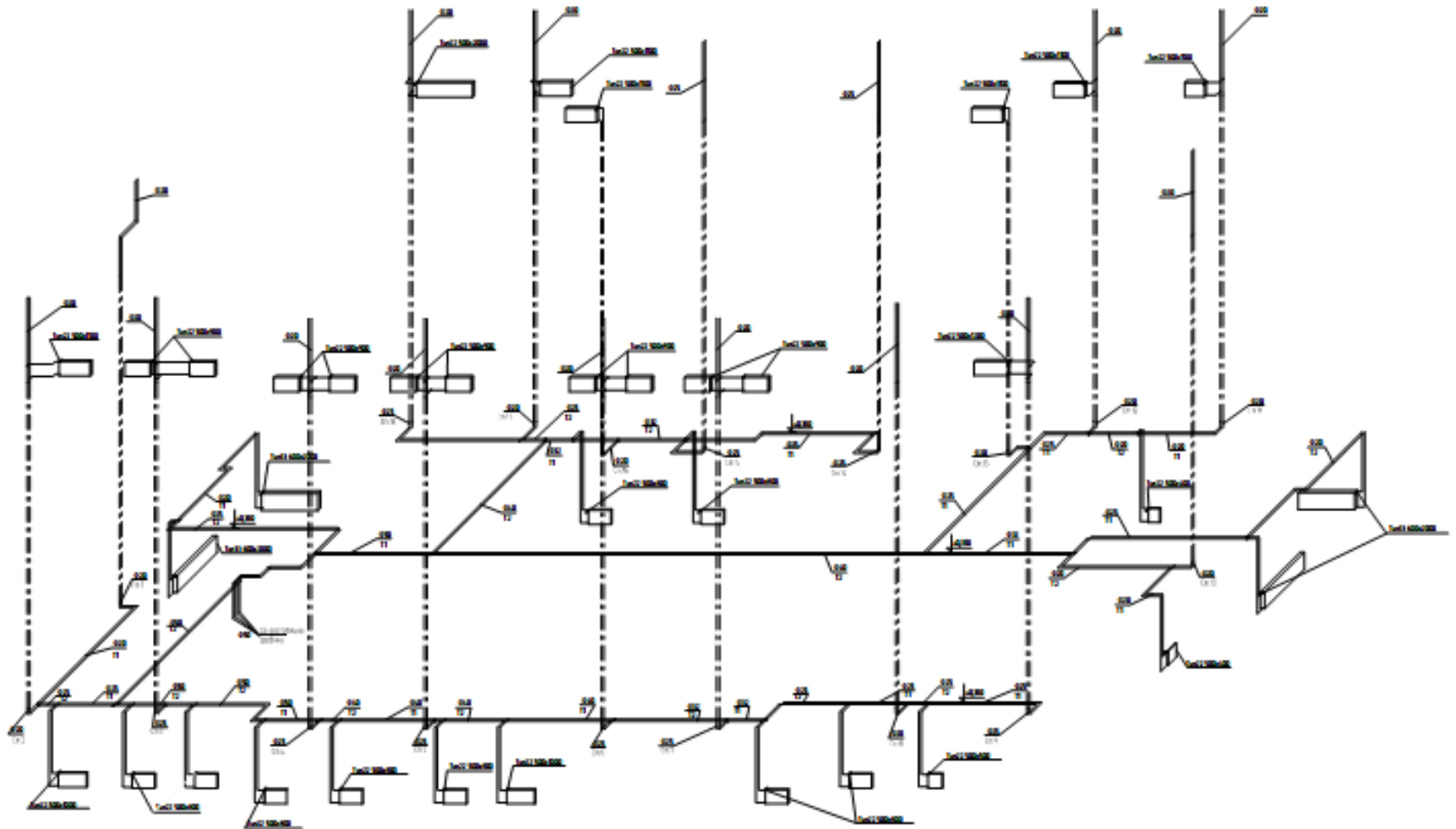


Схема розміщення обладнання тепло- холодопостачання на плані 5-го поверху

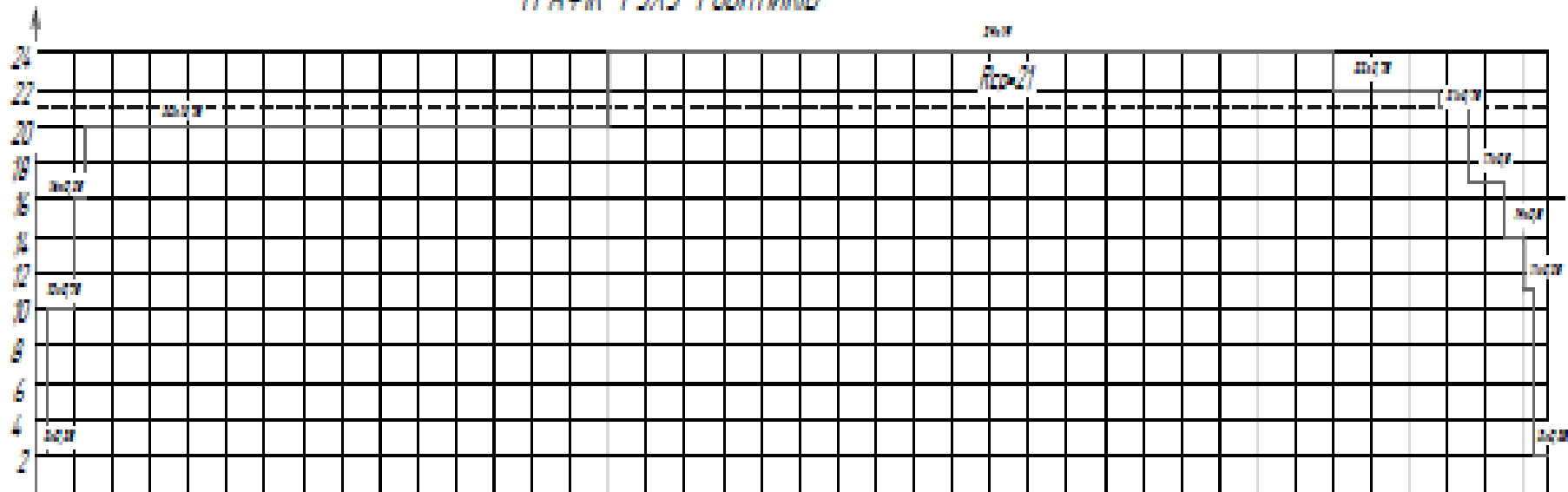


Аксонетрична схема систем тепло- холодопостачання цокольного та 1-го поверху



Кількість
робітників
у год

ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ



Таблиця 1.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Показник	Формула	Результат
$R_{cp} \cdot Q_{зав} / T_{зав}$	$R_{cp} = 837,5 / 39,5$	21
$\alpha_1 = R_{cp} / R_{план}$	$\alpha_1 = 21 / 24$	0,875
$\alpha_2 = Q_{зав} / Q_{план}$	$\alpha_2 = 166,4 / 837,5$	0,19
$\alpha_3 = T_{зав} / T_{план}$	$\alpha_3 = 21,75 / 39,5$	0,55

При розробці **заходів з експлуатації** були виконані розрахунки основних елементів системи тепlopостачання, які впливають на встановлення режимів роботи: гідравлічне випробування механічної міцності трубопроводів, арматури, обладнання, теплове випробування системи тепlopостачання, розрахунок режиму гідропневматичного промивання.

В результаті цих розрахунків підібрано відповідне обладнання, яке задовольняє умовам надійності роботи системи та має високі техніко-економічні показники.

Також були наведені вирішення таких питань:

- наладка робочих режимів системи тепlopостачання – було складено графік якісного регулювання параметрів теплоносія;
- визначені умови експлуатації та капітальних і поточних ремонтів;
- з'ясований перелік можливих пошкоджень і низка заходів щодо їх усунення.

В проекті були розроблені заходи з техніки безпеки в умовах експлуатації та під час виконання ремонтних робіт, а також надана загальна оцінка надійності та довговічності системи тепlopостачання, яка ґрунтується на гарантійних термінах роботи обладнання та матеріалів та впровадженні заходів по оптимізації роботи системи.

В розділі «Заходи з енергозбереження та охорони довкілля» проведено розрахунок енергетичного паспорту будинку, виконано моделювання тепловтрат при нормативному та розрахунковому термічному опорах.

Зменшення термічного опору огороджуючих конструкцій до нормативного призведе до збільшення тепловтрат на 19,7 кВт та збільшення витрати газу котлом на 16,4%.

Енергетичний паспорт показує, що проект будинку відповідає нормативним вимогам і не має необхідності в його доопрацюванні. Різниця між розрахунковими і максимально можливими питомими тепловтратами складає -92%, за класом енергетичної ефективності будівля відноситься до класу А.

Назва показника	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
1	2	3	4	5
Геометричні показники				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку <i>Σ_{ПРИКВ}</i>	, м ²	—	4462,32	4462,32

Теплотехнічні та енергетичні показники

Теплотехнічні показники

Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожень	$\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$			
- стін		3,3	3,345	
- вікон		0,6	0,65	
- вхідних дверей, воріт		0,6	0,74	
- покриттів (суміщених)		4,95	5,34	
- підлоги по ґрунту		3,5	3,75	

Енергетичні показники

Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{\text{буд}}$, $\text{кВт} \cdot \text{год} / \text{m}^2$, [$\text{кВт} \cdot \text{год} / \text{m}^3$]		0,05 [0,009]	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на теплопостачання будинку	E_{max} , $\text{кВт} \cdot \text{год} / \text{m}^2$, [$\text{кВт} \cdot \text{год} / \text{m}^3$]		0,08 [0,027]	
Клас енергетичної ефективності			A	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам		відповідає		
Необхідність доопрацювання проекту будинку		не потрібне		

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат, $q_{б\ddot{y}д}$, від максимально допустимого значення, E_{max}	Рекомендації
A	Мінус 50 та менше	15
B	Від мінус 49 до мінус 10	15-45
C	Від мінус 9 до плюс 5	
D	Від плюс 6 до плюс 25	100-150
E	Від плюс 26 до плюс 75	
F	Від 76 та більше	

Вказівки щодо підвищення енергетичної ефективності будинку

Рекомендовано: розрахункові значення геометричних, теплотехнічних та енергетичних показників не перевищують нормативних значень, проект доопрацювання не потребує.

Дякую за увагу