

*МАГІСТЕРСЬКА
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА
ТЕМУ:*

***ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ
ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ В МІСТІ
ВІННИЦЯ***

ВИКОНАВ: СТУДЕНТ ГР.ТГ-18МІ

КІРИК О.О.

КЕРІВНИК : ДОЦ., К.Т.Н. СЛОБОДЯН Н.М.

МЕТА РОБОТИ

- Виконати аналітичний огляд та аналіз сучасних проектних рішень будівель де застосовані енергоефективні системи опалення та вентиляції.
- На основі проведеного аналізу виділити напрямки, за якими можливо досягати підвищення енергоефективності .
- Розробити варіант проектного рішення влаштування системи створення мікроклімату в приміщенні громадської будівлі.

ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

- виконати моделювання теплових режимів будівлі;
- виконати моделювання гідравлічних режимів системи вентиляції;
- здійснити підбір кліматичного обладнання;
- підібрати та визначити необхідні матеріали, механізми для монтажу системи;
- визначити тривалість монтажу системи вентиляції;
- виконати розрахунок техніко-економічних показників;
- розробити необхідні креслення проектних пропозицій;
- навести рекомендації по охороні праці, безпеці виконанню монтажних робіт та експлуатації системи.

ВИЗНАЧЕНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

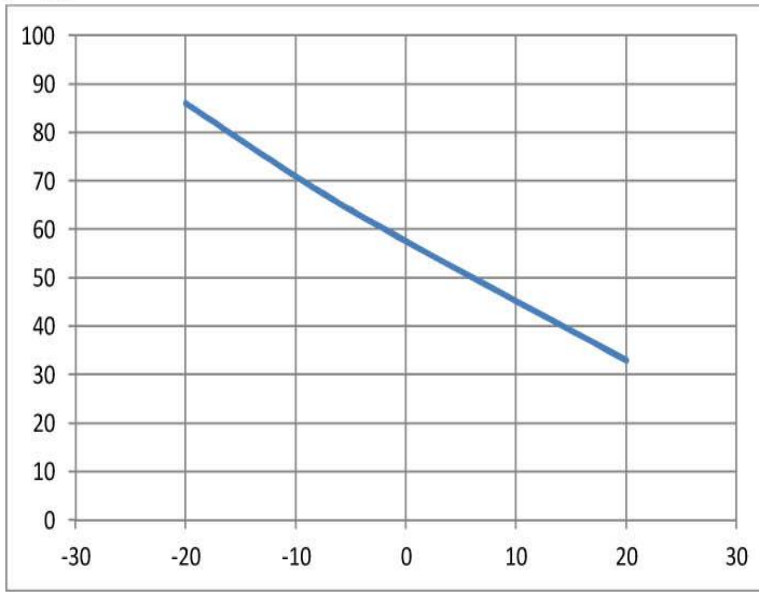
- **в системі вентиляції використовувати способи ефективного використання енергії, наприклад теплоутилізатори (рекуператори) тощо;**
- **системи вентиляції забезпечувати пристроями автоматичного регулювання теплової енергії; використовувати ежекційні повітророзподільні пристрої.**

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИНЧАТОГО ТЕПЛОБМІННИКА

Залежність коефіцієнта теплопередачі від температури зовнішнього повітря

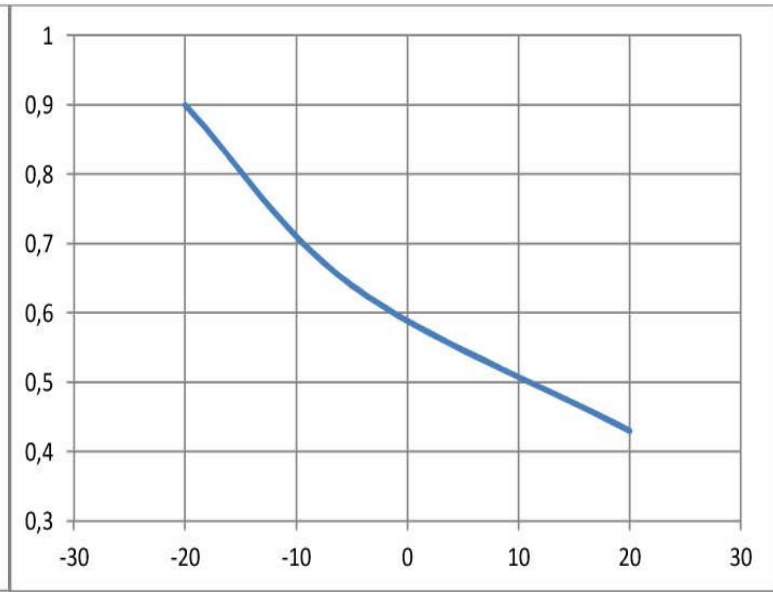
Залежність ефективності теплообмінника від температури зовнішнього повітря

$k, \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \right)$



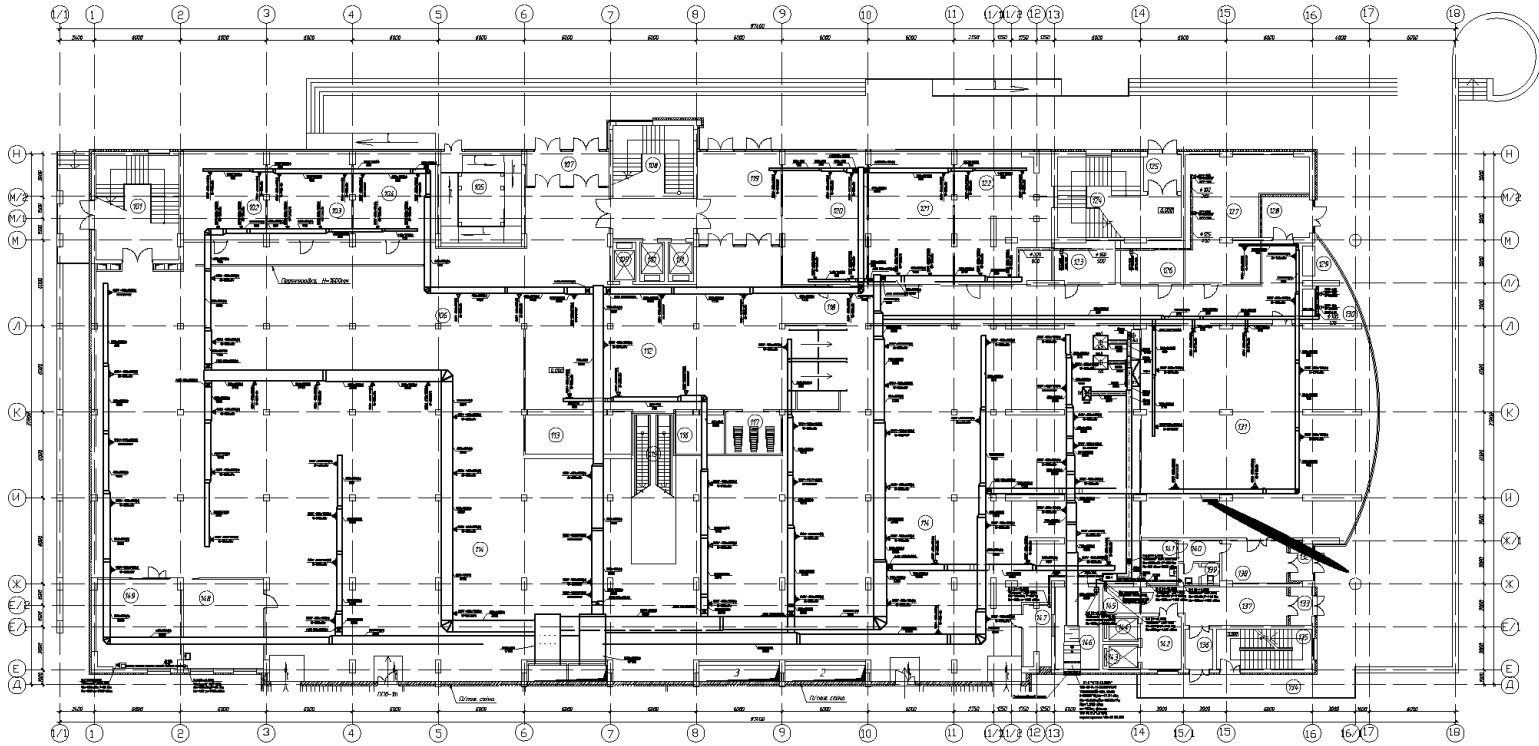
$t_{x1}, (^{\circ}\text{C})$

ε



$t_{x1}, (^{\circ}\text{C})$

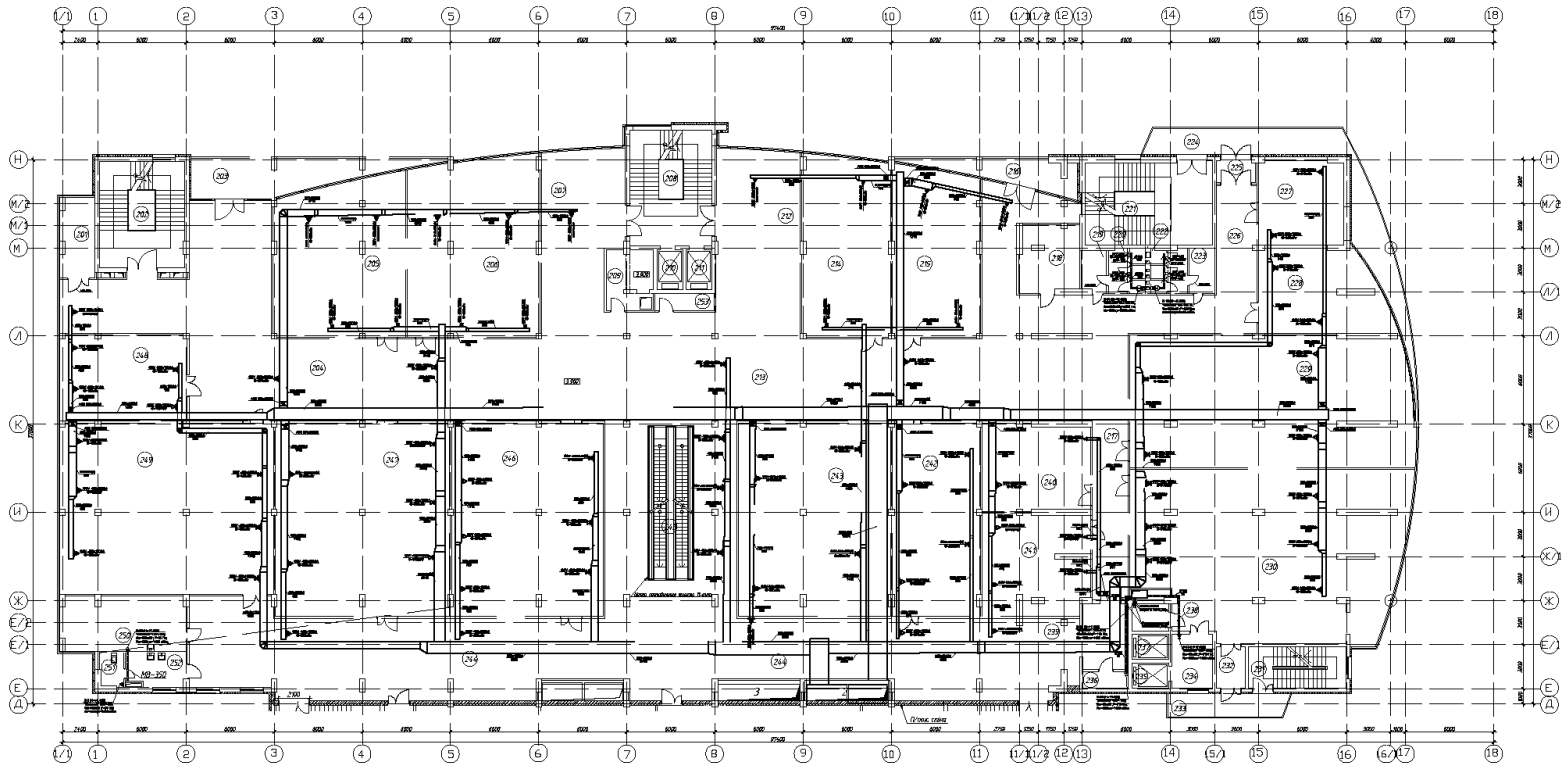
План 1-го поверху на відм. 0.000 в осях Е-Н з системою вентиляції ПВ-1



- УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**
- Дифузор для збору повітря
 - Дифузор для подачі повітря
 - Спеціальні решітки
 - Аутохолодильник
 - Увімкнений панель контролю
 - Витрата повітря, м³/год.
 - Регулювальні ко-ефективності повітря
 - Утеплений повітрянд

08-12 МРР 005.00.000.018									
Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату									
промислової будівлі в м. Вінниця									
План	Масштаб	Лист	У діл.	Лист	Лист	Сторінка	Лист	Лист	Лист
Виконав	Проєктант	Вентилятор в осях Е-Н 1-8				11	2	11	
Коректор	Затвердив	(ПІДПИСАТИ ЧИСЛОМ)							
Кришталюк									
Розробник	Метрич А.С.								
План поверху на відм. 0.000									

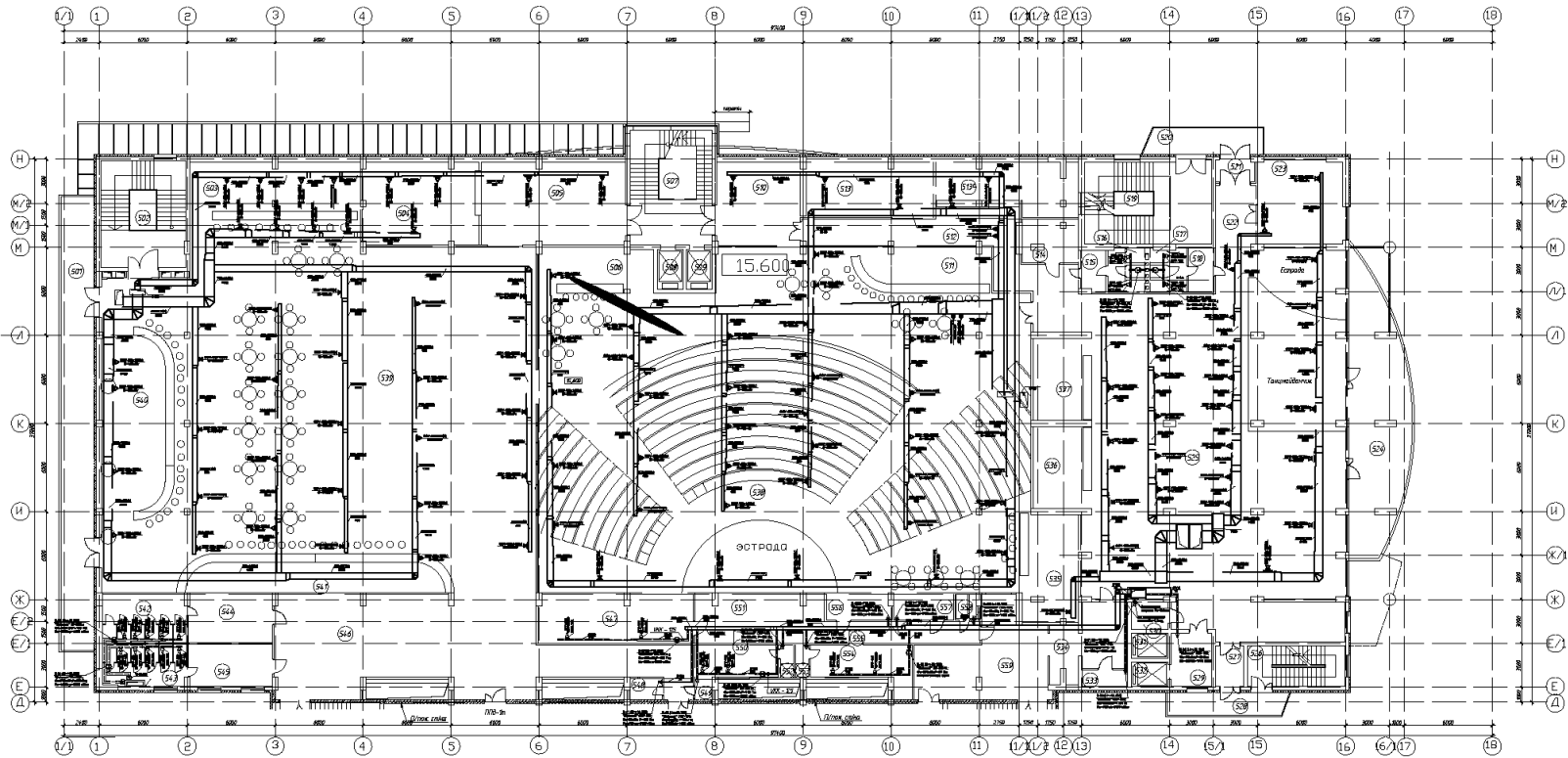
План 2-го поверху на відм. 3.900 в осях Е-Н з системою вентиляції ПВ-2



- УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**
- Дифузор для підвісної панелі
 - Дифузор для підвісної панелі
 - Соціальне вивідне
 - Вентиляційне
 - Умовний габарити габаритів, мм
 - Висота панелі, мм
 - Розподільчі-вимірні елементи
 - Умовний габарити

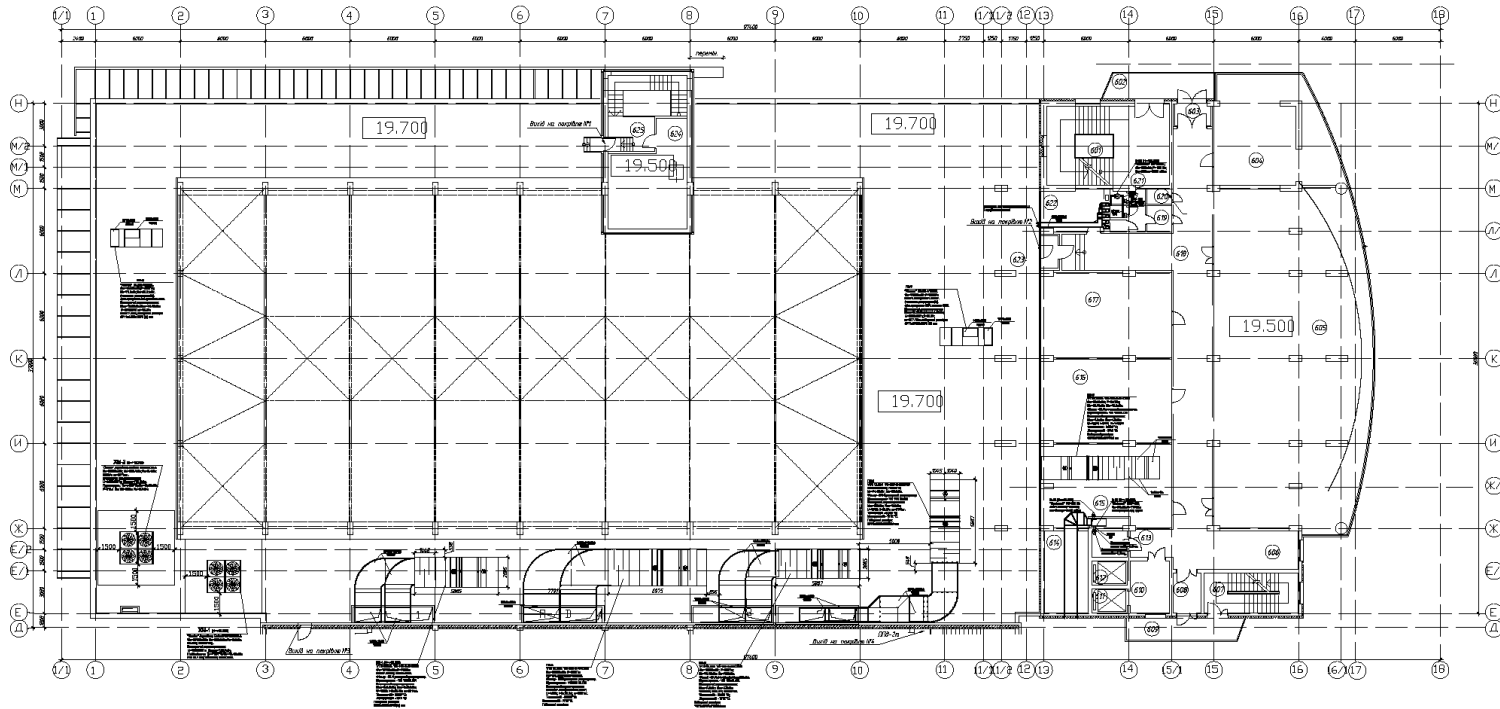
		08-12 МКР 005.00.000.018			
		Енергоефективна система забезпечення мікроклимату			
		громадської будівлі в м. Вінниця			
Вид	Конт.	Конт.	Конт.	Лист	Лист
Вид	Конт.	Конт.	Конт.	Лист	Лист
Конт.	Конт.	Конт.	Конт.	Лист	Лист
Конт.	Конт.	Конт.	Конт.	Лист	Лист
		Вентиляція в осях Е-Н, П-В		Лист	Лист
		(Секційна частина)		П	3
				11	11

План 5-го поверху на відм. 15.600 в осях Е-Н



05-12 МКР 005.00.000.00									
Енергофетивні системи забезпечення мікроклімату									
громадської будівлі в м. Вінниця									
Міст	Висн	Лист	Ф.Вис	Лист	Лист	Вентиляція в осях Е-Н 1-19			
Виконав	Міст	Лист	Ф.Вис	Лист	Лист	Сторінка	Лист	Листов	
Користувач	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	1	4	11	

План поверху на відм. 19.500 в осях Е-Н з системами вентиляції

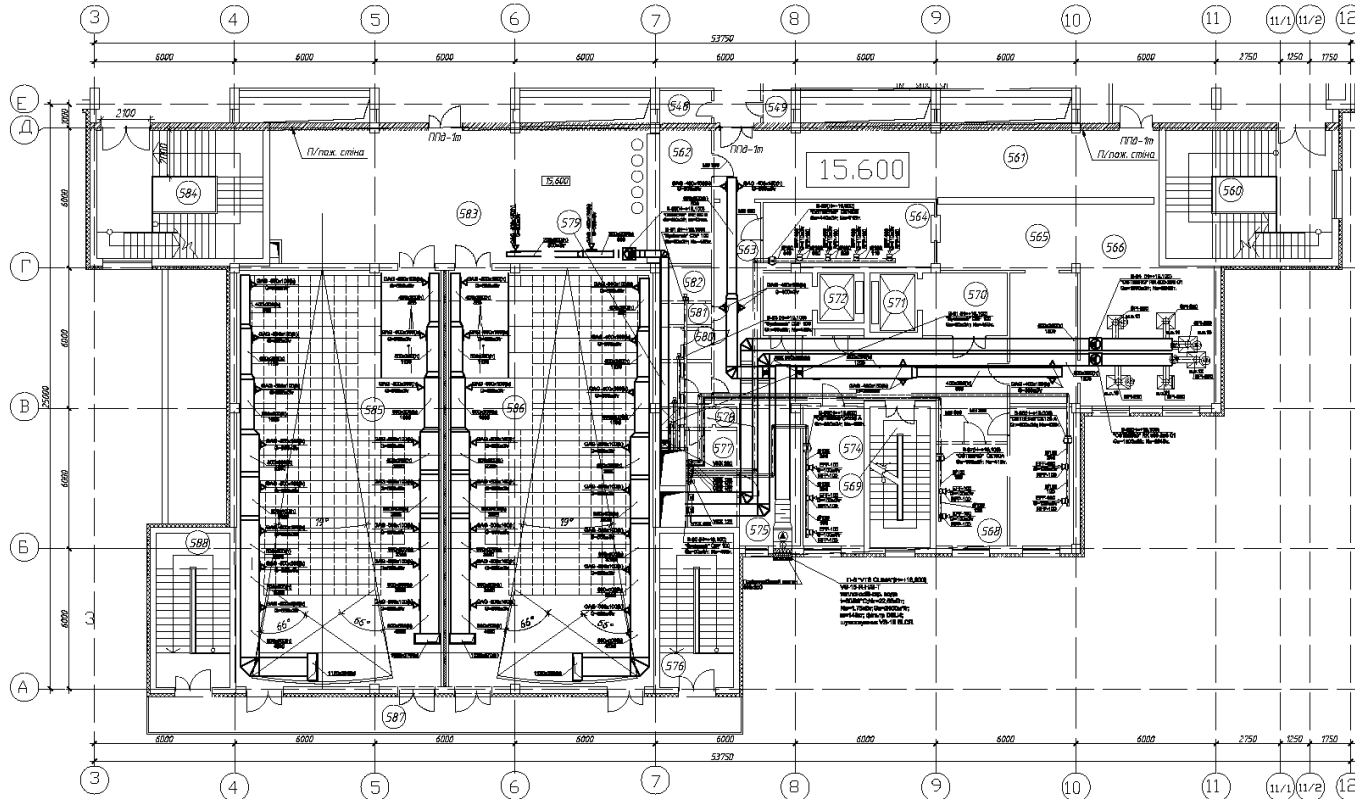


- УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**
- Дифузор для повітря
 - Дифузор для підлоги
 - Поточні решітки
 - Фанери
 - Увігнений перебір повітря, мм
 - Втрата повітря, м³/год
 - Регульовані втрати повітря
 - Увігнений повітря

08-12 МРР 005.00.000.018					
Енергофітні системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі в м. Вінниця					
Лист	Код м.	Дата	Форм.	Лист	Всього
Виконав	Кітень О.				
Коректор	Семчишин І.М.				
Креслювач					
Вентиляція в осях Е-Н-1-18				Сторінка	Лист
				Л	11

08-12 МРР 005.00.000.018

План поверху на відм. 15.600 з системами вентиляції



ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

№ прим.	Найменування приміщення	Площа приміщення, м ²
560	Складна клітина	39.05
561	Офіс/кабінет	54.81
562	Бар	
563	Коридор	514.6
564	Міжжа	204.2
565	Холодний цех	26.12
566	Гарячий цех	51.08
567	М'ясо-рибний цех	16.18
568	Оточувальний цех	13.35
569	Складна клітина	25.30
570	Тандыр-шляз	9.68
571	Вентиляційний апарат з датчиком температури	5.10
572	Вентиляційний апарат з датчиком вологості	4.28
573	Тандыр-шляз	5.56
574	Підготовка м'яса	15.72
575	Рекреація	16.78
576	Складна клітина	20.79
577	Гардероб персоналу	9.52
578	Личні кабінети	2.95
579	Санвузол персоналу, жінки	3.86
580	Санвузол персоналу, чоловіки	3.05
581	Шляз	1.97
582	Тимчасове утримання тари, відходів	3.23
583	Фойє	106.51
584	Складна клітина	39.05
585	Книжковий шаф	155.88
586	Книжковий шаф	156.05
587	Тераса	31.69
588	Складна клітина	20.79
589	Вбудована шафа	0.62

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- Дифузор для ввідування повітря
- Дифузор для виведення повітря
- Зовнішній решітка
- Звукопоглинач
- Умисний переріз повітряного шланга
- Вимірник повітря - м/с / год
- Регулюючо-вимірний датчик вологості
- Умисний повітряний шланг
- Перехід діаметра
- Місцевий вивід повітря
- Вивід повітря

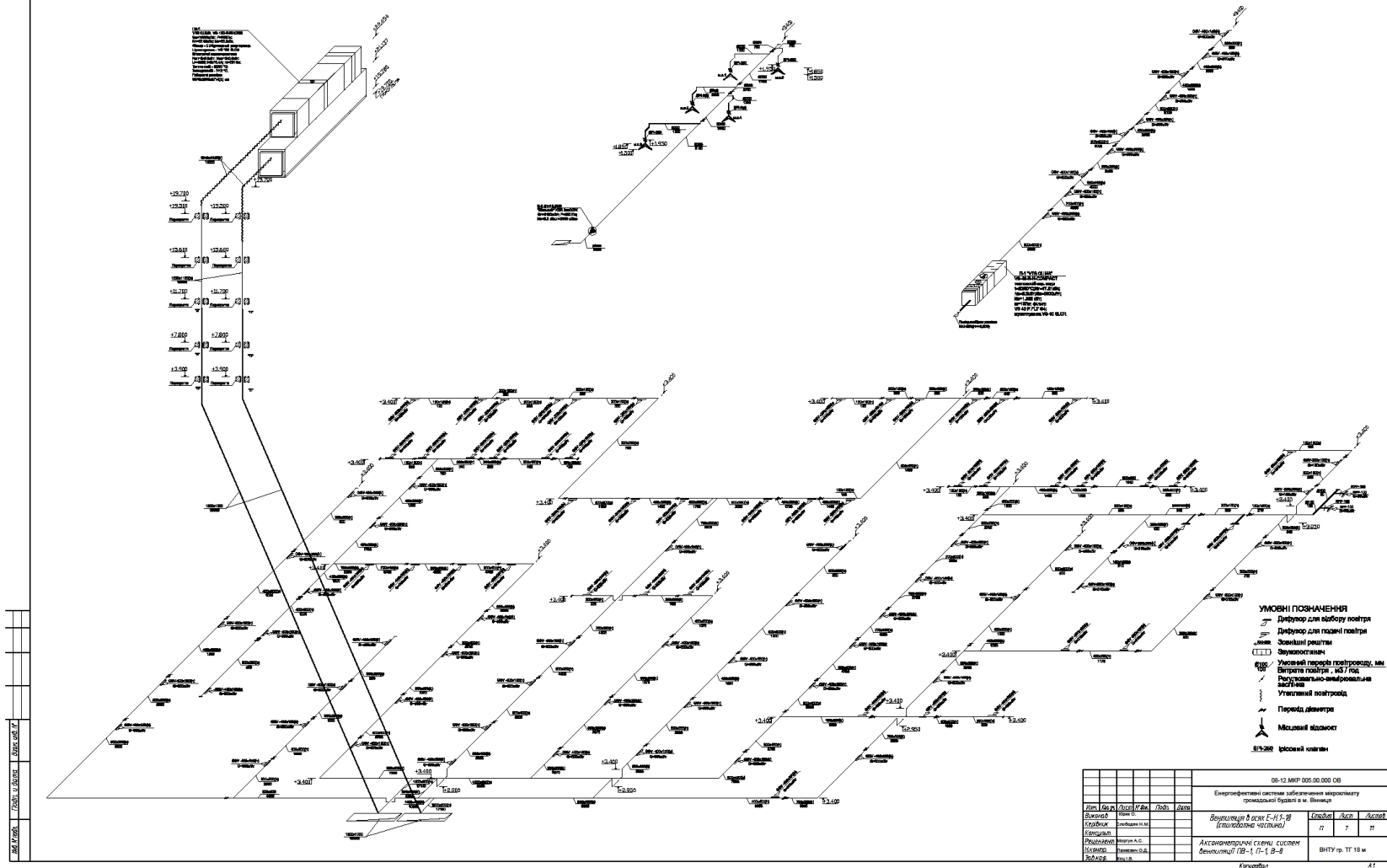
№	Код	Діаметр	Клас	Рівень	Сила	Скорості	Акселер.	А

08-12 МКР 005.00.000.00 ВВ
 Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі в м. Вінниця

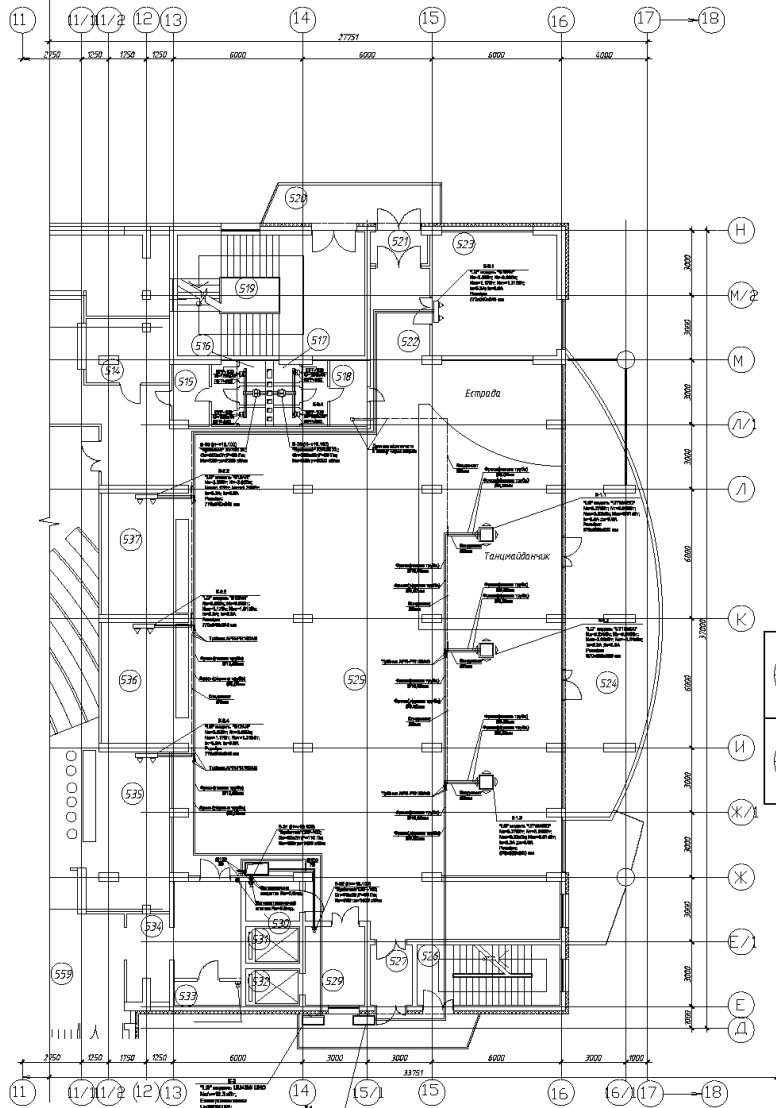
Аксонетрична схема системи вентиляції ПВ-1

Аксонетрична схема системи вентиляції В-8

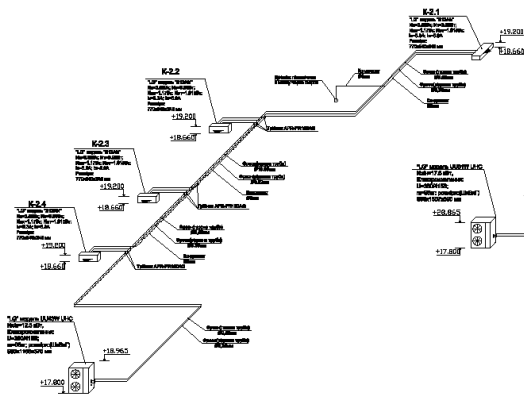
Аксонетрична схема системи вентиляції П-1



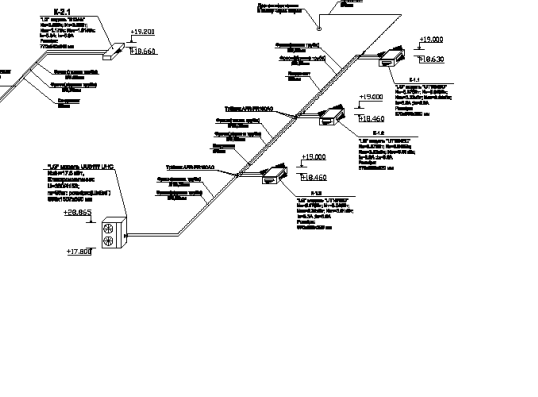
Фрагмент плану поверху на відм. 15.600 з системами кондиціонування в осях 11-18 та Д-Н



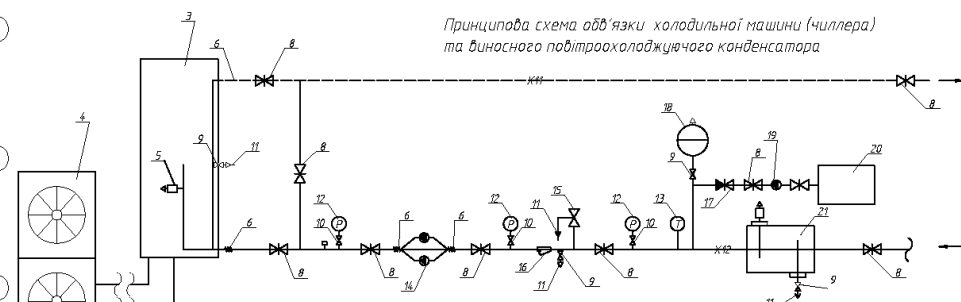
Аксонетрична схема системи K2



Аксонетрична схема системи K1



Принципова схема об'єкту холодильної машини (чиллера) та виносного повітряохолоджуючого конденсатора



Експлікація обладнання

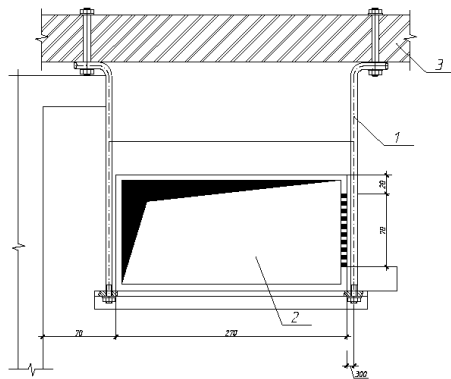
№ п/п	Найменування	К-сть, шт	Прим.
1	До сталевої мб ХТІ (Г+СХ)	1	
2	Від сталевої мб ХТІ (Г+СХ)	1	
3	Холодильна машина	1	
4	Холодильна машина	1	
5	Підтримувальник	1	
6	Гідравлічна установка	6	
7	Різне приладдя	1	
8	Захисник	8	
9	Колоди електричні	4	
10	Колоди електричні з фільтром повітря	2	
11	Дренаж	2	
12	Манометр	1	
13	Термометр	1	
14	Висновки на резервній насоси	2	
15	Клапан для скидання пилу	1	
16	Фільтр	1	
17	Зворотний клапан	1	
18	Розширювальний бак	1	
19	Розширювальний насос	1	
20	Розширювальний бак	1	
21	Спиральний бак	1	

Умовні позначення



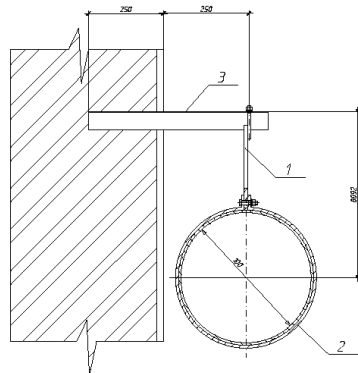
08-12-MKP-005.00.000.018					
Енергоефективна система забезпечення мікроклімату громадських будівель в м. Вінниця					
Код	Висн	Лист	Листів	Горд.	Дато
1	1	1	1		
Внутрішня в осях С-11 і С-18 (підтримувальні системи)			Стр.	Лист	Листів
			11	9	11
Проект плану поверху на відм. 15.600 з системою кондиціонування в осях 11-18 та Д-Н			ВНТУ гр. ТТ 18 м		
Розробник: МВН-А.С. Зайченко, О.В. Зайченко			Кваліфікація: 200.018		

Кріплення повітроводу до стелі



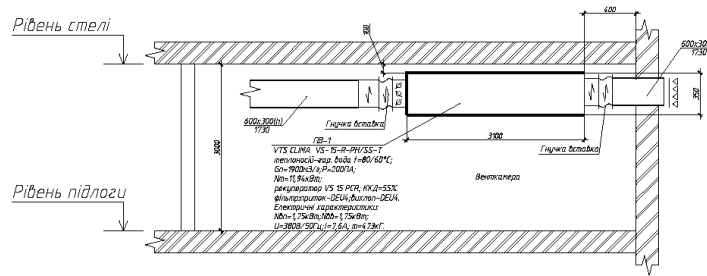
- 1 Кронштейн
- 2 Повітровід
- 3 Перекриття

Кріплення повітроводу за допомогою кронштейна з підвіскою

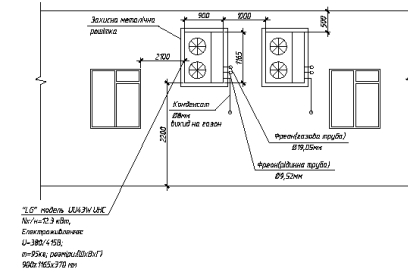


- 1 Тяга
- 2 Хомут
- 3 Кронштейн

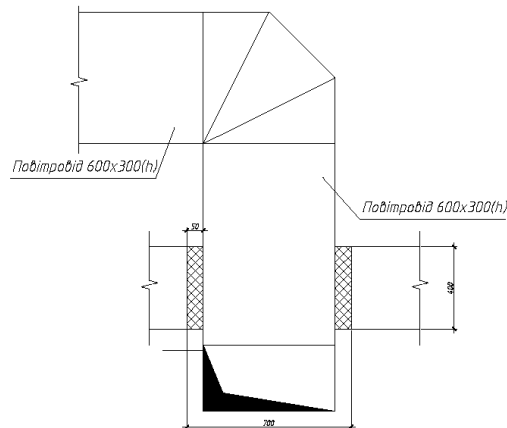
Монтаж припливно-витяжної установки



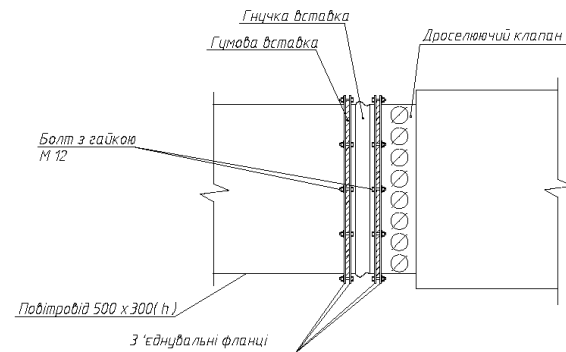
Монтаж зовнішніх блоків кондиціонерів



1 Прохід повітроводу через огорожуючу конструкцію (від зверху)

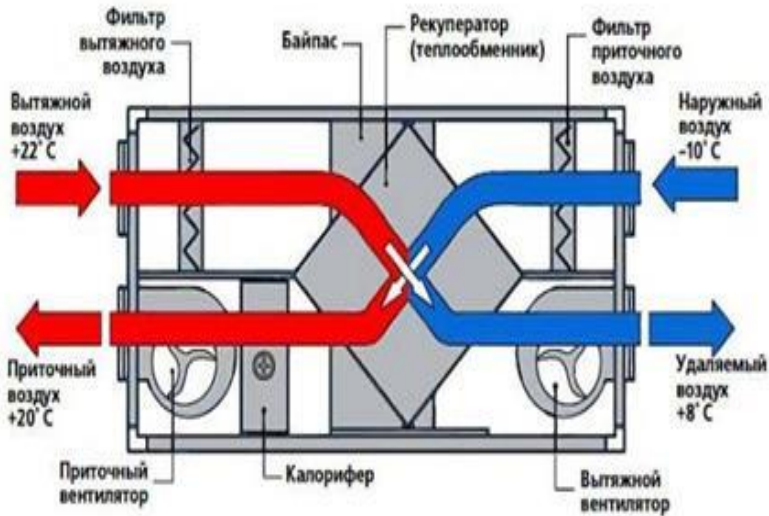


до припливно-витяжної машини



					09-12-MMP-005.00.000.008				
					Енергофактсвіт системи забезпечення вентиляції громадської будівлі в м. Вінниця				
Дир.	М.М.К.	Заст.	М.В.К.	ІНЖ.	З.С.В.	Виконав.	М.М.С.	Перевірив.	І.М.С.
Керувальн.	І.М.С.	Інженер	І.М.С.	Інженер	І.М.С.	Інженер	І.М.С.	Інженер	І.М.С.
Головний	І.М.С.	Інженер	І.М.С.	Інженер	І.М.С.	Інженер	І.М.С.	Інженер	І.М.С.

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ



Рекуперації тепла.
Рекуперація тепла – це процес повернення тепла витяжного (відпрацьованого) повітря . Тепле повітря, що виводиться з приміщення, в теплообміннику віддає більшу частину свого тепла холодному припливному повіттю .

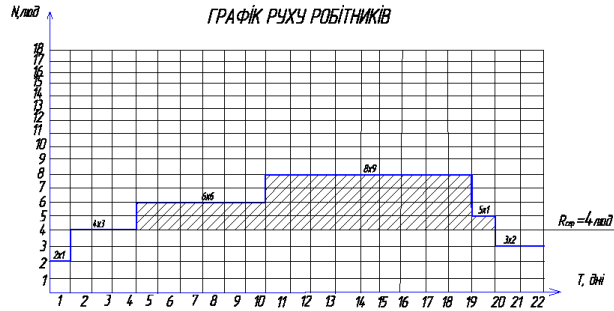
Календарний план

№ п/п	Найменування роботи	Одиниця вим-ня	Об'єм работ	Нч год/год	Трудовитрати год/дні	Виконавці		Тривалість, днів	Нормативне вквремля	2020 жовтень																							
						кіль-кість	склад бригади			Робочі дні																							
										Кількість днів																							
						1	2			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Доставка деталей до місця монтажу	т	8,8	3,1	1,085	2	монтажники 3-го розряду	1	РЕКН 1-1-1	21																							
2	Пробивання отворів	100 отв	0,25	234,66	7,3	4	Зварювальники 3-го 1-4-го розряду	2	ДВН Д.20-2-2		21																						
3	Кріплення кроквотесляк	шт	16	2,1	4	4	монтажники 3-го-2-го розряду	1	ДВН Д.20-30-1			21																					
4	Прокладання кружок по підтробовід	100м	1,3	239,7	36,95	6	Зварювальники 3-го 1-4-го розряду	6	ДВН Д.20-3-5				21																				
5	Прокладання прямих труб підтробовід	100м	0,78	239,7	23,3	4	Зварювальники 3-го 1-4-го розряду	6	ДВН Д.20-3-5					21																			
6	Прокладання утеплених підтробовід	100м	0,7	261,8	22,9	4	Зварювальники 4-го 3-го розряду	6	ДВН Д.20-3-5						21																		
7	Установлення ґраток жалюзієстилебих	1 рец.	80	1,82	18,2	4	Зварювальники 4-го 3-го розряду	1	ДВН Д.20-12-2																								
8	Установлення зонтів над шахтами	1 зонт	1	1,31	0,164	2	монтажники 3-го 1-4 розряду	0,5	ДВН Д.20-19-3																								
9	Установлення вентиляційних отворів прад до 10см м/год	шт	2	19,81	4,97	4	монтажники 5,4,3 2-го розряду	1	ДВН Д.20-57-1																								
10	Установлення камер поб. прад до 10см м/год	шт	2	9,23	2,3	3	монтажники 5,3 2-го розряду	1	ДВН Д.20-51-1																								
11	Установлення фільтрів сухих прад до 10см м/год в	шт	2	15,84	3,96	3	монтажники 4,3 2-го розряду	1	ДВН Д.20-15-1																								
12	Установлення підтробовідних прад до м/год	шт	2	23,12	5,78	4	Зварювальники 4-го розряду	1	ДВН Д.20-48-1																								
13	Установлення шумоглушачів	шт	1	3,09	0,77	3	монтажники 4,3 2-го розряду	0,5	ДВН Д.20-26-5																								
14	Установлення герметичних дверей	шт	2	3,4	0,85	2	Зварювальники 4-го розряду	0,5	ДВН Д.20-28-1																								
15	Монтаж ґнучих вставок	шт	3	1,6	0,6	3	монтажники 4,3 2-го розряду	0,5	ДВН Д.20-2-2																								
16	Установлення вертелерів	шт	2	17,17	4,29	4	монтажники 2-го 3-го розряду	1	ДВН Д.20-23-1																								
17	Пусконаладжувальна робота	м²	7,148	0,5	1,5	3	монтажники 4,3 2-го розряду	0,5	ДВН Д.20-2-2																								
18	Перевірка обладнання на склад	т	0,48	6,4	0,3	2	монтажники 3-го-2 розряду	0,5	РЕКН 1-1-1																								

ТЕП

№ п/п	Позначення параметру	Формула	Результат (зі днів)
1	Q_{max}	ΣQ_i	130,12 год/дні
2	T_{max}	—	22 дні
3	R_{max}	—	8 год
4	R_{max}	Q_{max}/T_{max}	4,0 год
5	T_{max}	—	12 днів
6	Q_{max}	—	23 год/дні
7	α_1	R_{max}/R_{min}	0,5
8	α_2	Q_{max}/Q_{min}	0,177
9	α_3	T_{max}/T_{min}	0,54

ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ



ГРАФІК РУХУ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

1	Автомобіль МАН Т8А 18,4 ТД	
2	Перфоратор-дрель BOSCH	
3	Лейблор РР-07	
4	Компресор ГКС-7/100 П	

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. При виконанні магістерської кваліфікаційної роботи на тему: «Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі в місті Вінниця» були вирішені всі поставлені задачі.

Проведено аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі (1 розділ). На основі аналізу визначені проектні заходи для підвищення енергоефективності будівлі:

- виконано моделювання теплових режимів громадської будівлі;**
- використано тепло утилізатори (рекуператори) або інші способи ефективного використання енергії;**
- системи припливної вентиляції запроєктовано низьконапірними, та забезпечено їх пристроями автоматичного регулювання теплової енергії;**
- у системі вентиляції застосовано ежекційні повітророзподільні пристрої;**

2. Результати аналітичного дослідження реалізовані на прикладі даного проекту. Обґрунтовано вибір використання утилізації теплоти в системах вентиляції та димовідведення дозволяє значно зменшити витрати теплової енергії на забезпечення мікроклімату громадської будівлі. (1 розділ).

3. Розроблено проектне рішення системи вентиляції. (2 розділ). Виконано моделювання гідравлічних режимів системи вентиляції, відповідно до цих розрахунків підбрано 2 холодильні машини чіллери "Carrier" AquaSnap Default 30RB0232-A холодильною потужністю 234,5кВт кожний; мульти-спліт системи кондиціонування повітря фірми «LG» модель UU43W UHC потужністю по холоду та теплу 12,3кВт; вентилятори, повітроводи. Наведено характеристику всього вентиляційного обладнання у зведеній таблиці.

4. За результатом виконаних розрахунків розроблено графічну частину(аркуш 1-8): план системи вентиляції, аксонометричні схеми систем, монтажні креслення.

5. Розроблено організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних пропозицій (розділ 3). Визначена потреба в матеріалі та обладнанні і інструменти для монтажу, необхідні витрати електроенергії на їх роботу, визначено склад ланок та розряд робітників, порядок виконання робіт. За результатом виконаних розрахунків розроблено календарний план виконання монтажних робіт (аркуш 11). Виконано розрахунок техніко-економічних показників, визначено загальну трудомісткість виконання робіт. Визначені заходи з техніки безпеки.

6. Складено локальні кошториси на проведення робіт по влаштуванню систем вентиляції громадської будівлі. Визначені техніко-економічні показники проекту.

Таким чином досягнута мета роботи, а саме – розробка проектного рішення найбільш ефективного варіанту системи вентиляції та кондиціонування, яка забезпечить автоматизацію теплових режимів, можливість керування температурою у приміщеннях, а також дозволить зменшити витрати теплової енергії на вентиляцію будинку.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !