

# ЕНЕРГООЩАДНІ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІЮВАННЯ ТОРГОВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

Розробив студент гр. ТГ-19м

Рябченко М.В.

Керівник к.т.н., доцент Пономарчук І.А.

## Актуальність теми

Ефективність використання первинних енергоносіїв та перетворених на їх основі інших видів енергії в нашій країні досить низька. В значній мірі це пов'язано з ростом тепло- та енергоспоживання в житловому секторі. Капітальні витрати на влаштування систем опалення, вентиляції та кондиціювання повітря досягають 20% загальної вартості будівель, а експлуатаційні – 30-50% загальної вартості експлуатації. Використання сучасних технологій енергозбереження дасть можливість знизити залежність країни від світових цін на енергоносії.

# Мета дослідження

Метою магістерської кваліфікаційної 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.

# Задачі дослідження

- оцінити ефективність застосування рекуперації теплоти вентиляційних викидів;
- провести аналіз існуючих теплообмінників та обґрунтувати вибір конкретного типу рекуператора для найбільш ефективної роботи системи вентиляції;
- виконати теплотехнічний розрахунок приміщень будівлі; змоделювати гідравлічний режим системи опалення та аеродинамічний режим системи вентиляції;
- за результатами аеродинамічного розрахунку підібрати розміри повітропроводів та вентиляційні агрегати з рекуператорами для утилізації теплоти повітря, що видаляється системою вентиляції;
- змоделювати гідравлічний режим системи опалення та аеродинамічний режим системи вентиляції;
- відповідно до теплотехнічного розрахунку підібрати радіатори необхідної потужності;
- за результатами гідравлічного розрахунку підібрати змішуючі насоси системи опалення, необхідні діаметри трубопроводів, терморегулятори і балансувальні клапани;
- запропонувати проект технології монтажу систем опалення та вентиляції, визначити необхідну кількість виробів та матеріалів, машин і механізмів, кількість і склад робітничих бригад для монтажу даних системи, скласти календарний план виконання робіт, графік руху робітників, графік використання машин та механізмів.

# Об'єкт та предмет дослідження

- Об'єкт дослідження - системи забезпечення мікроклімату торговельного комплексу.
- Предмет дослідження - процеси рекуперації теплоти вентиляційних викидів в системі вентиляції.

# Наукова цінність одержаних результатів

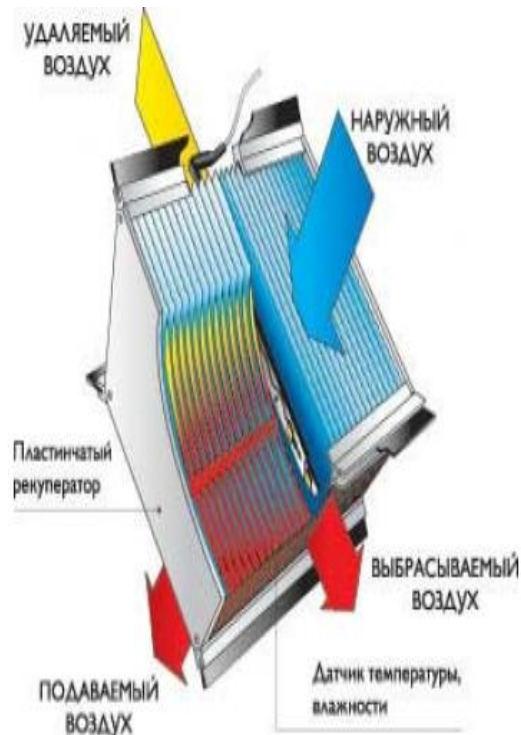
- дістало подальший розвиток теоретичне обґрунтування доцільності використання рекуперації теплоти відпрацьованого вентиляційного повітря;
- вдосконалено математичну модель процесу рекуперації теплоти вентиляційних викидів для забезпечення енергозберігаючого ефекту.

# Практичне значення одержаних результатів

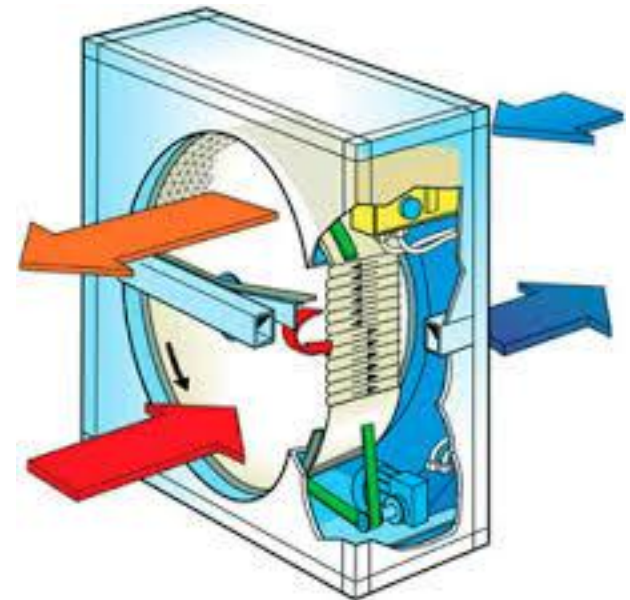
- запропонована методика та конструктивні рішення систем вентиляції з використанням рекуперації теплоти вентиляційних викидів;
- запропоновано способи та засоби запобігання обмерзанню рекуперативних теплообмінників.

# Сучасні засоби утилізації теплової енергії в системах вентиляції

- *Пластинчасті теплообмінники*



- *Роторні теплообмінники*





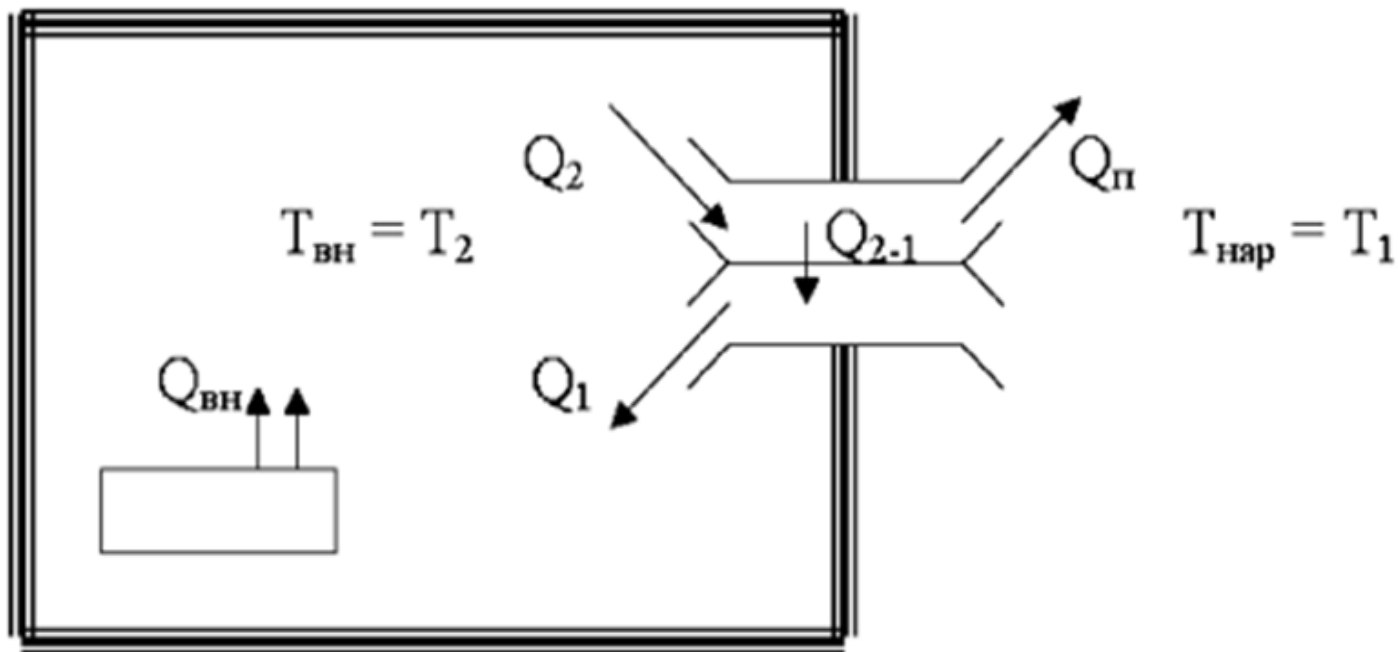


Схема системи штучної вентиляції з рекуперативним теплообмінником

# Основні переваги та недоліки пластинчастих теплообмінників

## Переваги

- Пластинчасті теплообмінники мають просту будову і не містять рухомих частин.
- При належній апаратурній обв'язці (витяжний вентилятор до теплообмінника і витяжний вентилятор за теплообмінником) виключено забруднення припливного повітря за рахунок витоків на витяжці.
- Практично відсутня необхідність технічного обслуговування.
- У зв'язку з відсутністю додаткових споживачів електричної енергії мінімальне збільшення споживаних кВт·год, які витрачаються вентиляторами на подолання незначної доданої втрати напору на припливі і витяжці.

## Недоліки

- За умов, що сприяють обмерзанню теплообмінника в зимовий період, необхідно періодично на притоці здійснювати автоматичну зупинку вентилятора або використовувати байпас.
- Відсутній вологообмін між припливом і витяжкою.

# Основні переваги та недоліки роторних теплообмінників

## Переваги

- Завдяки використанню роторів різного типу з'являється широкий спектр його практичного застосування;
- Завдяки тому, що процес тепломасообміну здійснюється за більшої питомої поверхні насадки, що використовується, агрегат має мінімальні габарити;
- Регулювання швидкості обертання ротора дозволяє управляти загальною ефективністю рекуператора.

## Недоліки

- Використання можливе за умови паралельного розташування припливного і витяжного повітропроводів дуже близько один від одного.
- Має місце додаткова витрата електроенергії, споживаної приводом ротора і вентиляторами на подолання доданої втрати напору на притоці і витяжці.
- Забруднене повітря частково переноситься з витяжки в приплив. Забруднення може бути зменшено за рахунок використання ряду заходів конструктивного характеру, таких як пристрій зони очищення, але не може бути усунуто повністю, у зв'язку з чим використання роторних теплообмінників в умовах присутності токсичних і з неприємним запахом речовин неприпустимо.

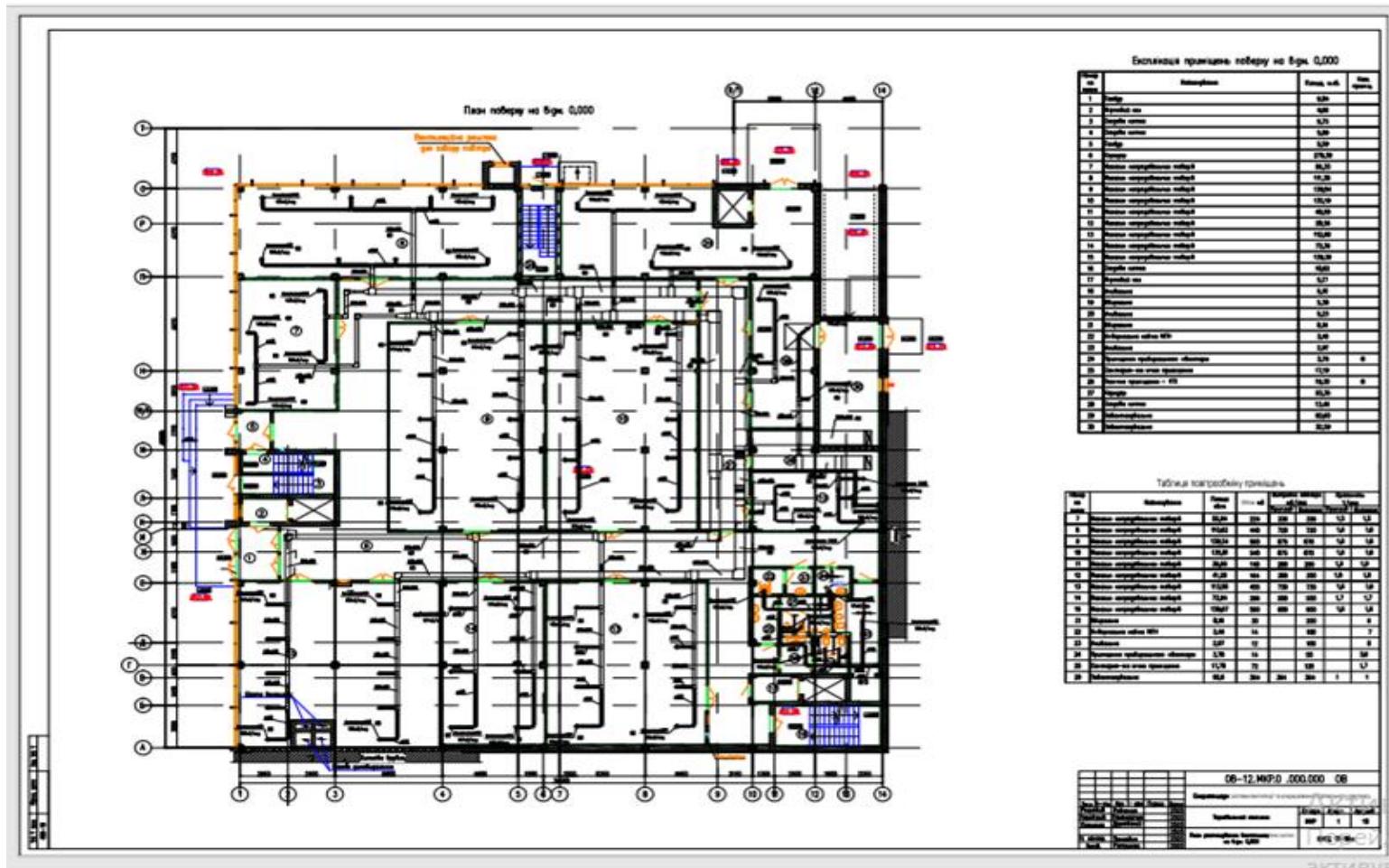
# Для системи вентиляції виконано наступні розрахунки:

- теплонадходження в приміщення (теплонадходження через світлові пройми, визначення кількості тепла, яке надходить від джерела штучного освітлення та людей, що знаходяться в приміщенні);
- повітрообмін приміщень;
- моделювання аеродинамічного розрахунку системи;

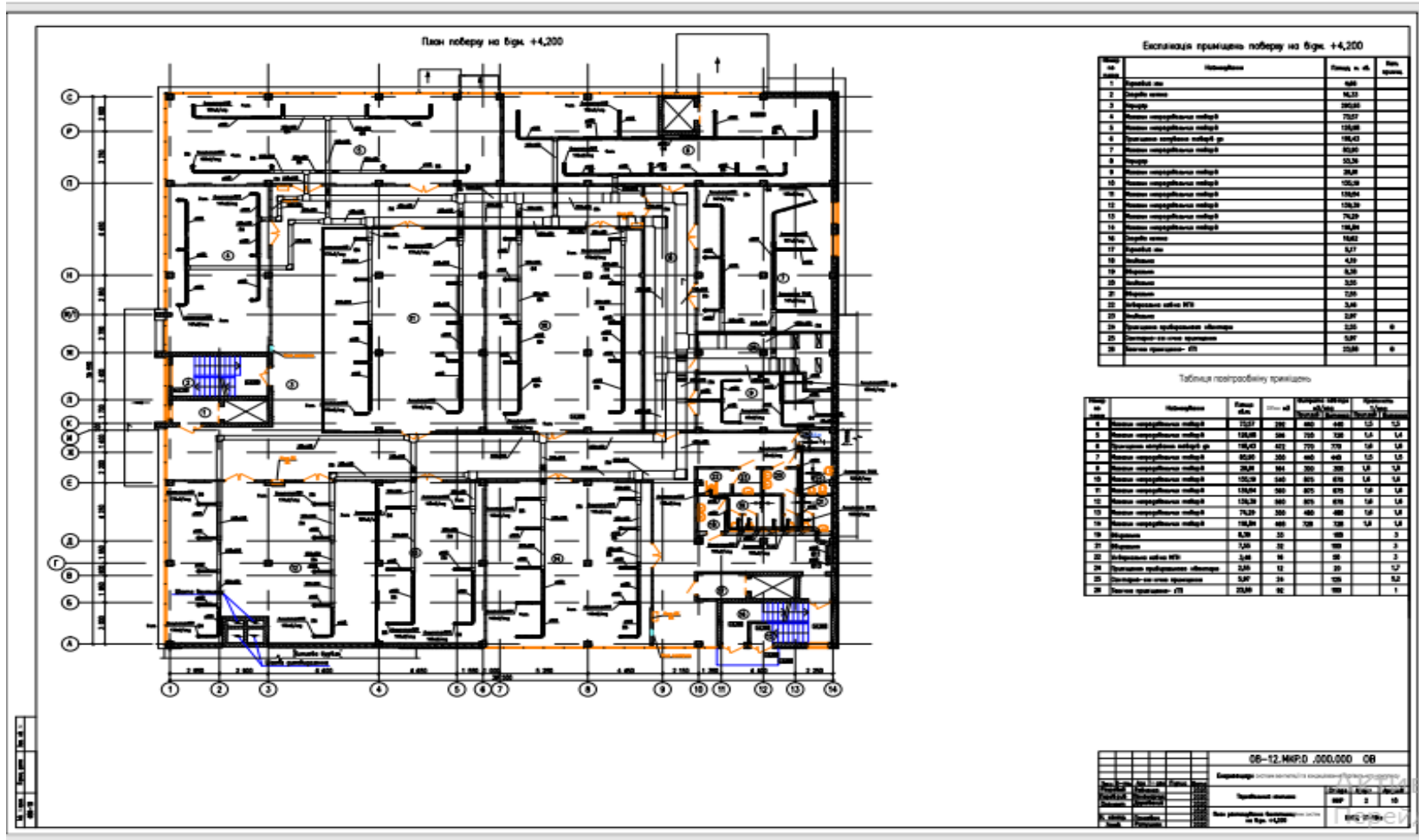
# Графічна частина містить:

- плани поверхів з нанесенням вентиляційного обладнання та розгалуженнями повітропроводів;
- аксонометричні схеми системи вентиляції та кондиціонування;
- схеми агрегатів припливно - витяжної установки, вузлові креслення;
- календарний план з графіком руху робітників та графіком руху машин і механізмів;

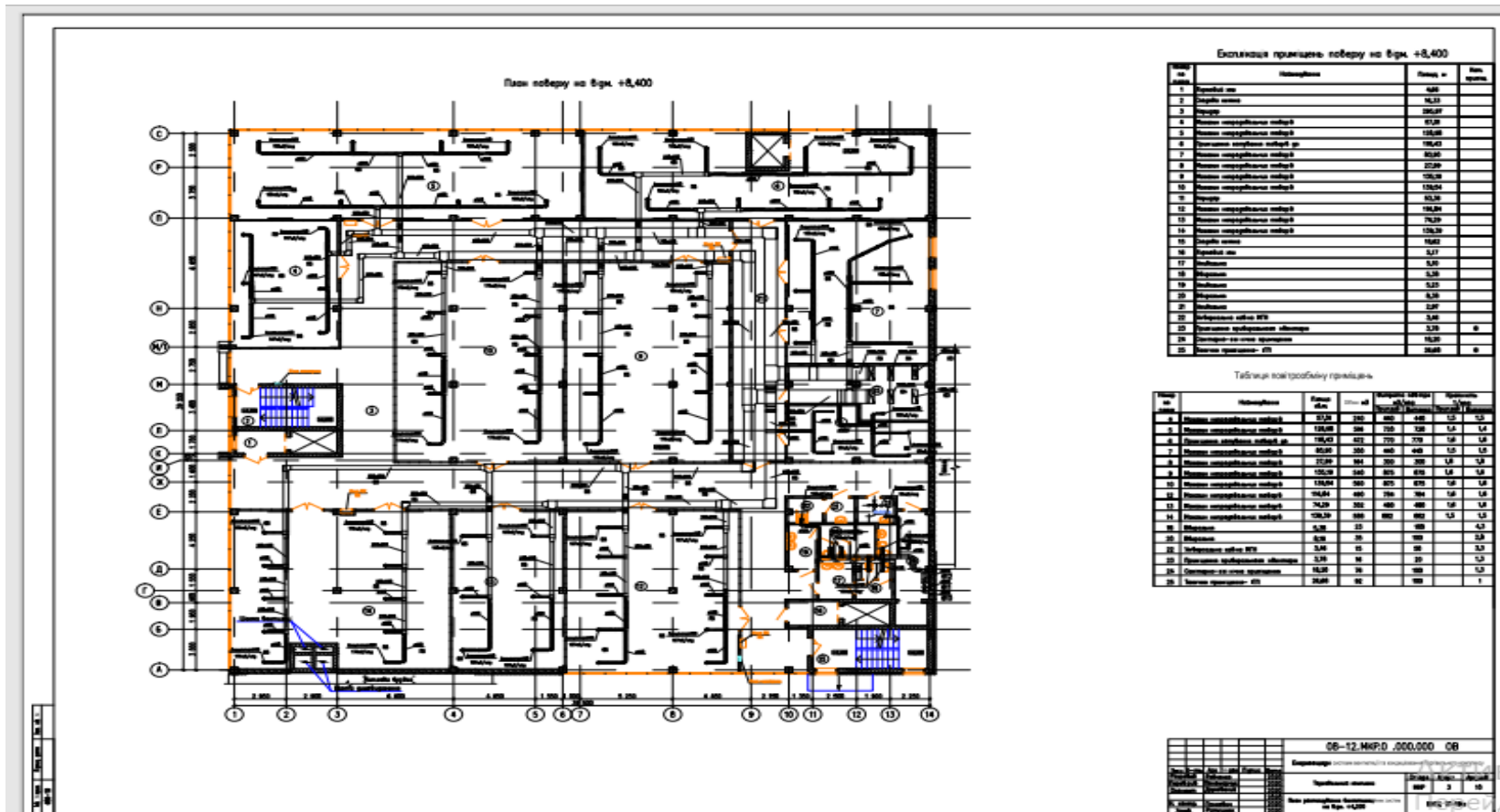
# План поверху на відм. 0,000



# План поверху на відм. +4,200



# План поверху на відм. +8,400



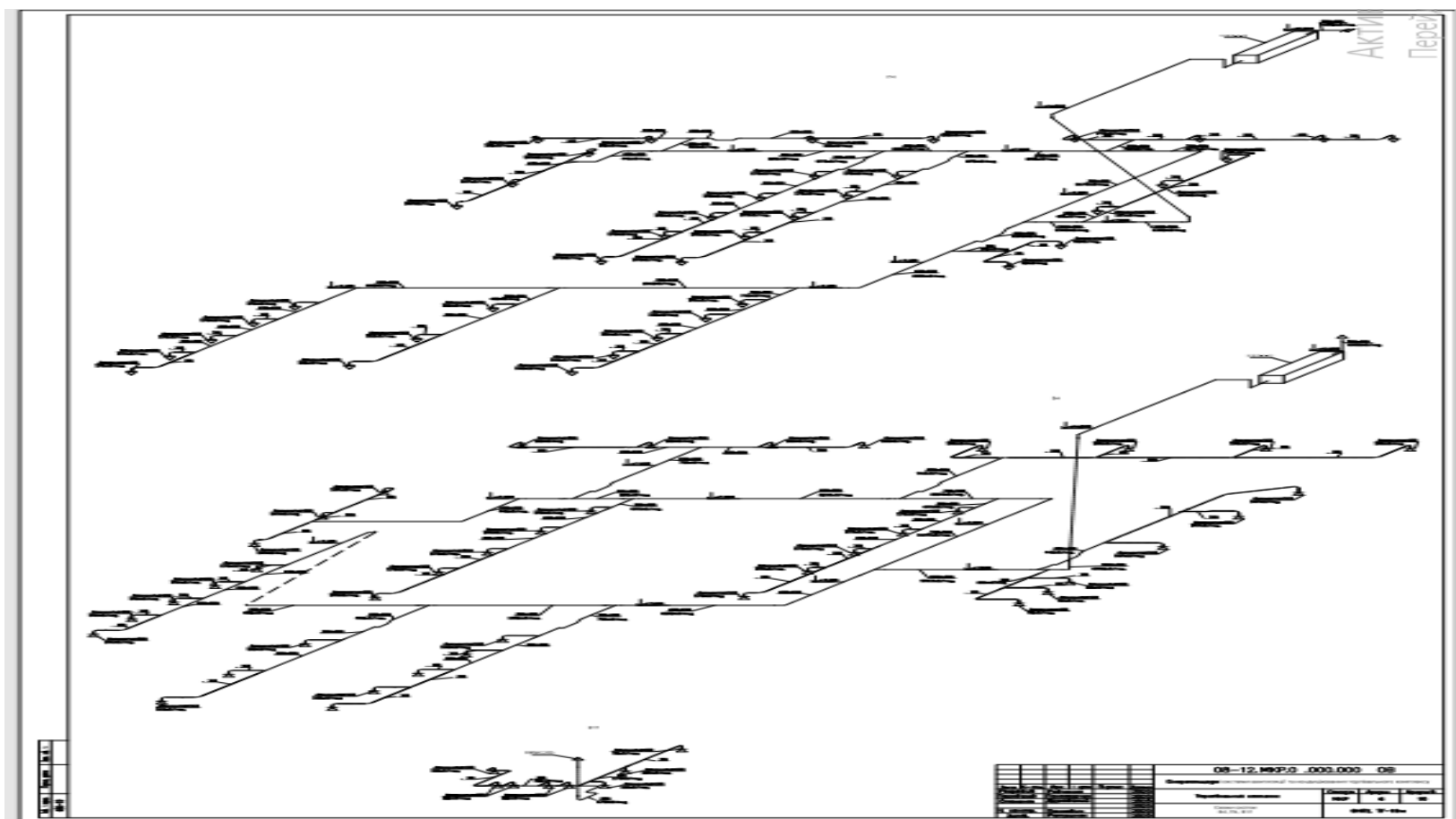




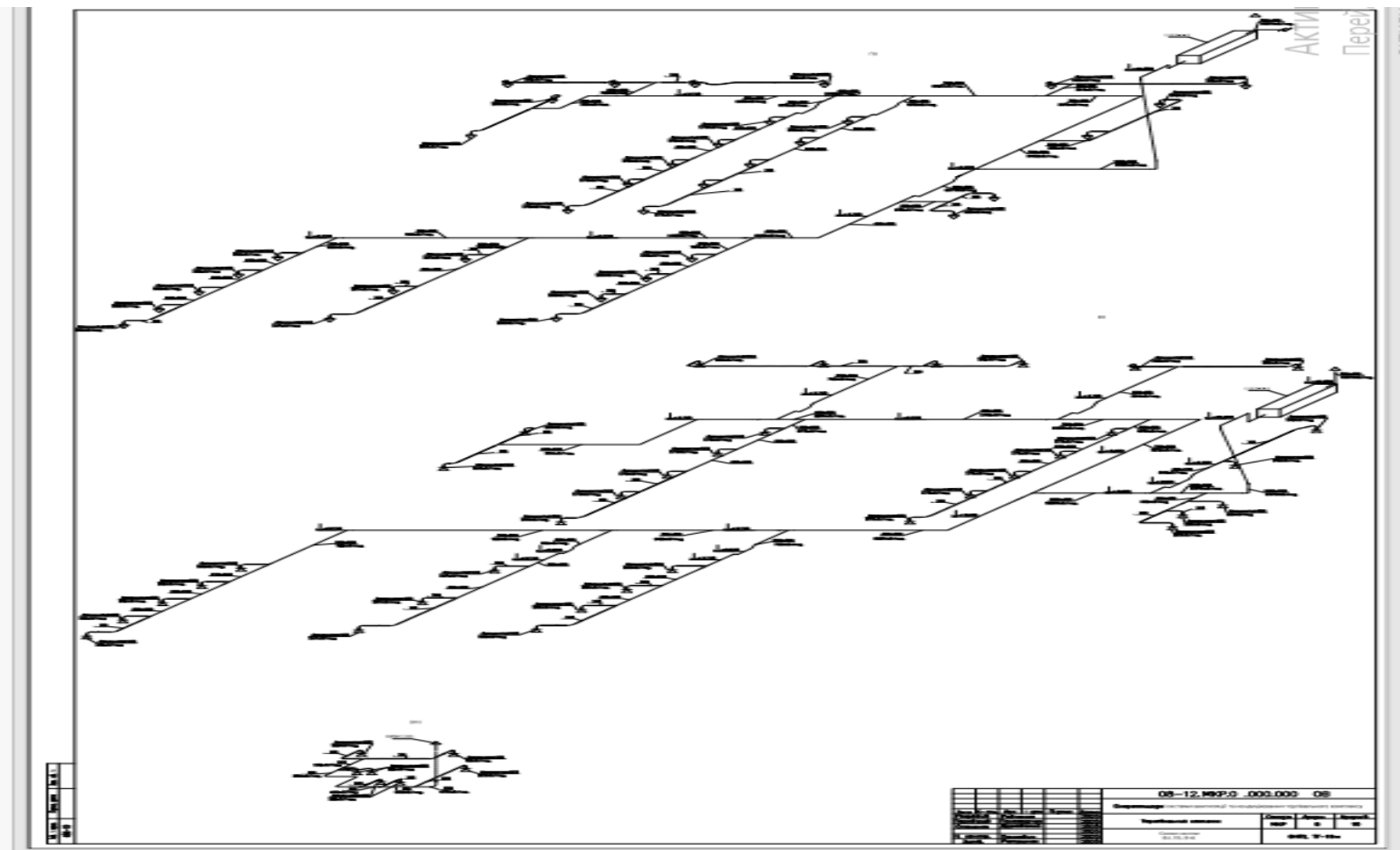




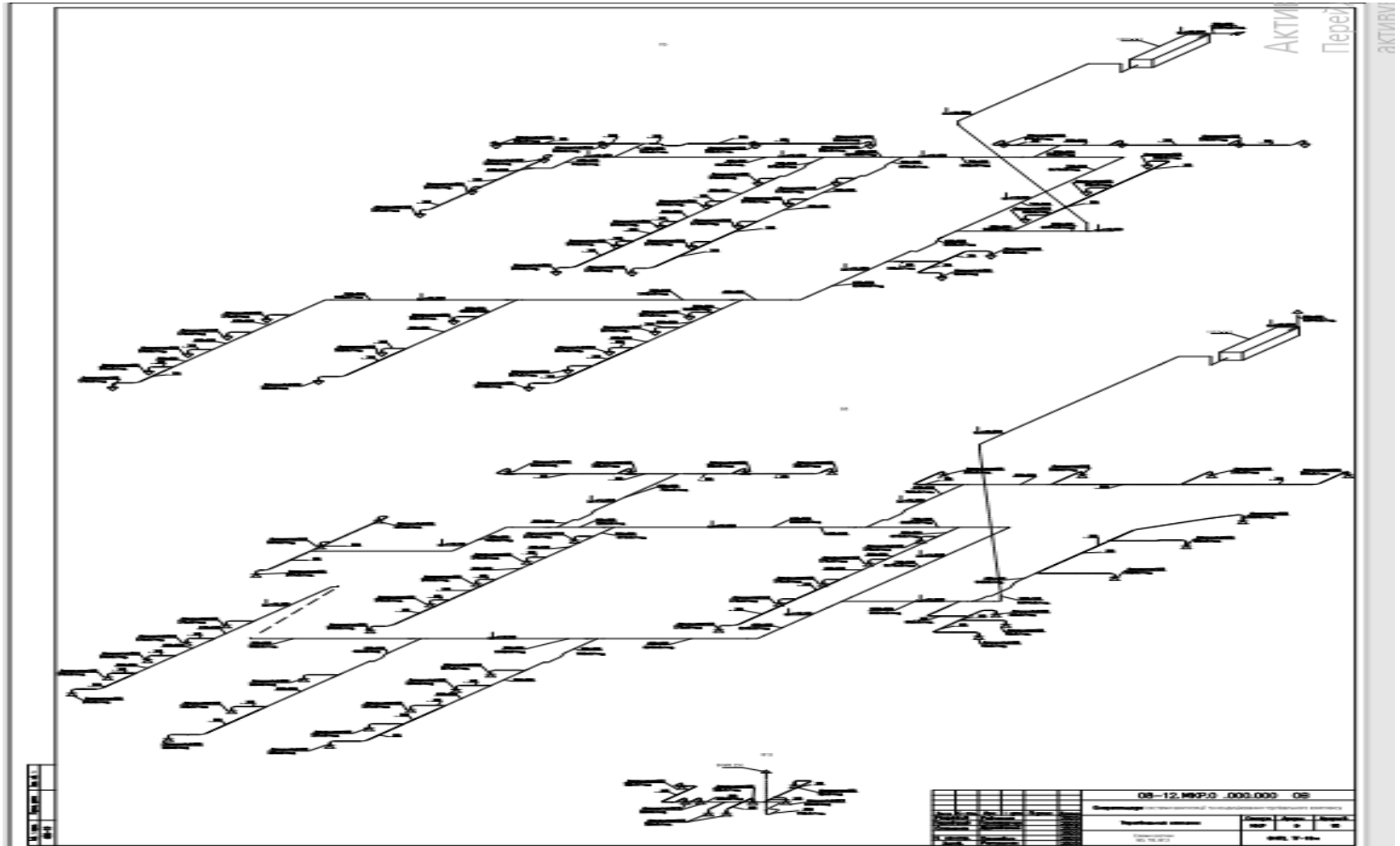
# АксонOMETричні схеми систем В4, П4, В11



# АксонOMETричні схеми систем ВЗ, ПЗ, В10

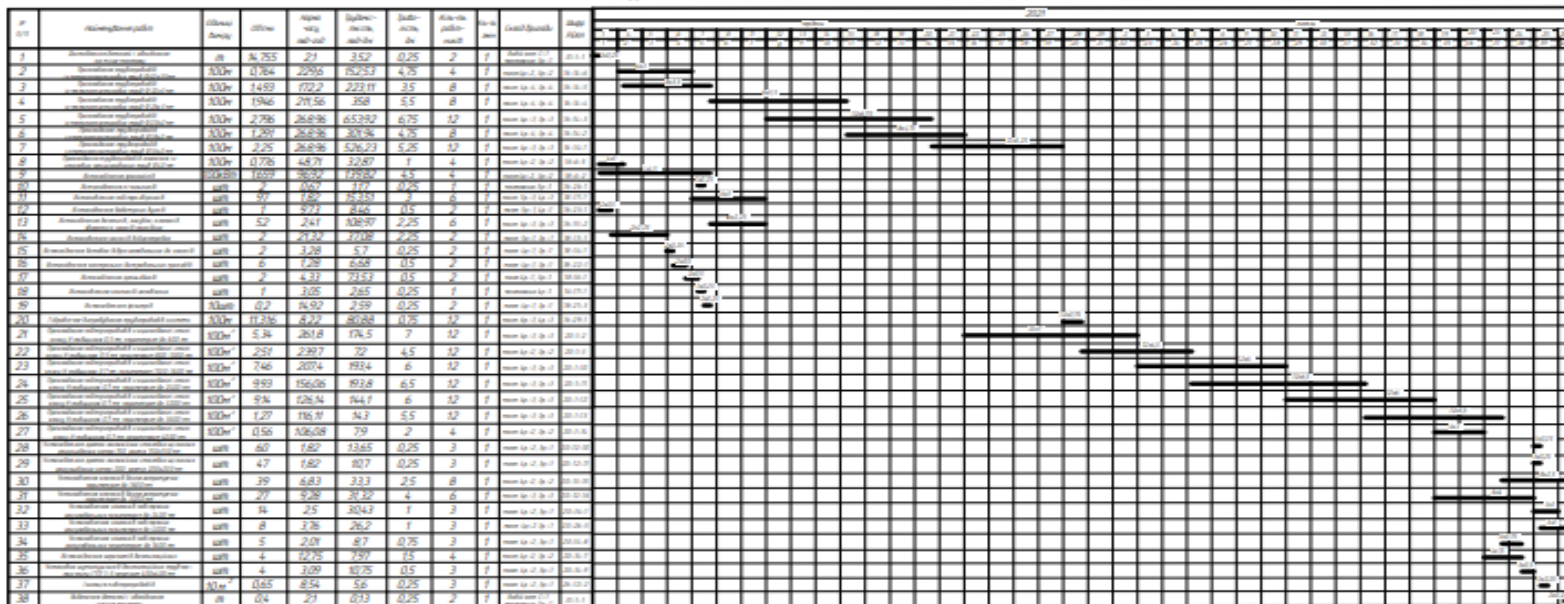


# АксонOMETричні схеми систем В5, П5, В12



# Календарний план монтажу системи торгівельного комплексу

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН МОНТАЖУ СИСТЕМ МІКРОКЛІМАТУ ТОРГІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

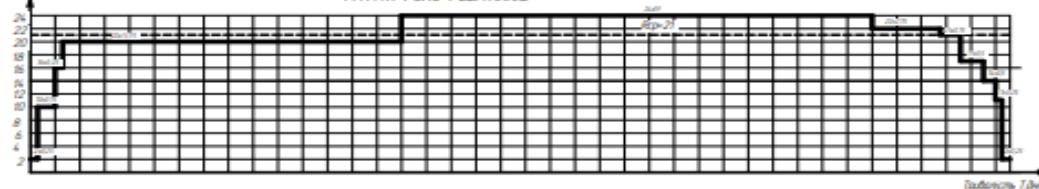


ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

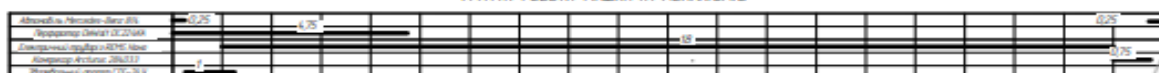
| Показник                   | Формула                | Результат |
|----------------------------|------------------------|-----------|
| $R_{дв} = Q_{дв} / T_{дв}$ | $R_{дв} = 8175 / 395$  | 21        |
| $\alpha = R_{дв} / W_{дв}$ | $\alpha = 21 / 24$     | 0,875     |
| $\alpha = W_{дв} / Q_{дв}$ | $\alpha = 1664 / 8175$ | 0,19      |
| $\alpha = T_{дв} / W_{дв}$ | $\alpha = 2175 / 395$  | 0,55      |

Кількість робітників  
N осіб

ГРАФІК РІВНЬ РОБІТНИКІВ



ГРАФІК РОБОТИ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ



# При виконанні магістерської кваліфікаційної роботи :

- Обґрунтовано використання рекуперації теплоти вентиляційних викидів в якості енергозберігаючого заходу. Проаналізовано існуючі засоби рекуперації теплоти та вибрано конкретний тип рекуператора для найбільш ефективної роботи системи вентиляції.
- За аналізом техніко-економічного обґрунтування визначено термін окупності та економії енергії при установці в систему обробки повітря пластинчастого рекуператора. Виконано всі математичні розрахунки та моделювання для систем вентиляції та кондиціонування торговельного комплексу.
- З метою забезпечення оптимального мікроклімату виконано підбір систем вентиляції та кондиціонування з використанням теплоутилізаторів.
- Розроблені організаційно – технологічні рішення з монтажу системи вентиляції та кондиціонування. Розглянуто основні заходи та шляхи підвищення енергозбереження будівлі. Розроблені заходи з охорони праці і безпеки при надзвичайних ситуаціях при монтажі та експлуатації системи.
- Розраховано техніко – економічні показники систем створення мікроклімату торговельного комплексу. Виконані розрахунки кошторисної вартості обраної системи.



**Дякую за увагу!**