

Магістерська кваліфікаційна робота

Виконала ст. гр. ТГ-18мі Єфімчук Т.Р.

Керівник: к.т.н. проф. Коц І.В.

ТЕМА РОБОТИ:
ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА
ОПАЛЕННЯ ТА
ВЕНТИЛЯЦІЇ
СПОРТИВНОГО
КОМПЛЕКСУ

Актуальність роботи

- Система вентиляції та опалення проектується для забезпечення в приміщеннях необхідної комфортної температури та створення мікроклімату приміщення, при якому перебування в ньому були б комфортні і безпечні. В основу роботи покладена необхідність вибору та проектування таких систем опалення та вентиляції, які матимуть найбільшу економічну доцільність, найменші затрати коштів на експлуатацію цих систем, а також достатньо тривалий термін служби.
- Справно діючі системи вентиляції та опалення підтримують необхідну чистоту, вологість та температуру в приміщеннях, створюючи, таким чином, належні умови для роботи персоналу та перебування відвідувачів у спортивному комплексі, адже при неякісному проектному рішенні та його виконанні чи експлуатації, наприклад, системи вентиляції в спортивному комплексі це може бути джерелом розмноження та знаходження патогенних мікроорганізмів і бактерій. Таким чином, досить актуальним є дотримання в спортивних закладах підвищених вимог до параметрів якості повітря та відповідних температурних режимів, що і покладено до основних задач дослідження і проектування у даній роботі.
- Окрім того, потрібно звертати увагу на енерговитрати систем, так як тарифи на енергетичні ресурси зростають.

Мета роботи

- **Мета:** Розробити варіант проєкту систем опалення та вентиляції спортивного комплексу із забезпеченням необхідних параметрів внутрішнього повітря для комфортного перебування відвідувачів, а також тренерів, адміністрації та обслуговуючого персоналу. Максимально зменшити тепловтрати будівлі для економії коштів затрачених на опалення та вентиляцію.

Задачі досліджень

- виконати аналітичний огляд відомих варіантів технічних рішень та
- визначити основні фактори та вимоги щодо забезпечення нормованих параметрів мікроклімату в приміщеннях спортивних комплексів;
- визначити основні принципові та конструктивні схеми сучасних систем створення мікроклімату приміщень з визначенням переваг та недоліків кожної схеми;
- виконати техніко-економічне обґрунтування вибору раціональних варіантів технічних рішень систем опалення і вентиляції, в якому провести співставлення різних систем вентиляції та опалення приміщень;
- на основі проведеного аналізу розробити проєктні пропозиції щодо створення системи вентиляції та опалення спортивного комплексу, а саме: провести теоретичне обґрунтування і розрахунок повітрообміну приміщень, скласти теплові баланс, а також на основі математичної моделювання аеродинамічних процесів провести аеродинамічний розрахунок та підібрати відповідне обладнання мультizonальної системи вентиляції;
- розробити організаційно-технологічне забезпечення реалізації проєктних рішень, а саме: визначити основні та допоміжні матеріали, які необхідні для монтажу систем, підібрати машини і механізми необхідні для виконання робіт; визначити об'єми робіт, трудомісткості монтажних робіт, склад бригад та інші дані необхідні для побудови календарних графіків монтажу систем; побудувати календарні плани та визначити техніко- економічні показники; визначити умови експлуатації та технічне обслуговування систем; визначити фізично небезпечні і шкідливі виробничі фактори при монтажі систем; оцінити безпеку працівників та визначити заходи протипожежної безпеки;
- визначити вартість обладнання та влаштування сучасної системи вентиляції спортивного комплексу.

Об'єктом дослідження є сучасні інноваційні енергоефективні рішення систем вентиляції в приміщеннях спортивних комплексів до яких пред'являються підвищені вимоги до параметрів якості повітря.

Предметом дослідження є процес створення та забезпечення необхідних нормованих параметрів якості повітря в приміщеннях спортивних комплексів.

Наукова новизна

- виконане теоретичне обґрунтування тепломасообмінних процесів у системі створення мікроклімату в приміщеннях будівлі, які покладені в основу визначення основних параметрів і характеристик запропонованого варіанта технічного рішення системи опалення і вентиляції;
- встановлено критерії застосованої системи, які забезпечують оптимальні режими її функціонування.

Практичне значення

- запропоновано інженерну методику розрахунку основних конструктивних параметрів і характеристик обладнання та технологічних процесів для проєктування систем опалення і вентиляції приміщень спортивного комплексу, які забезпечуватимуть створення необхідного нормативного мікроклімату в будівлі;
- розроблено варіант проєктного конструктивного та технологічного рішення на прикладі реального спортивного комплексу.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ В ГАЛУЗІ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ

В результаті аналітичного огляду шляхом порівняння було обрано двотрубну систему опалення та панельні опалювальні прилади, а також автономне теплопостачання. Розроблені основні будівельні та технологічні рішення.

Представлені сучасні вимоги і проєктні рішення систем вентиляції спортивних комплексів. Визначені основні фактори та вимоги щодо забезпечення нормованих параметрів мікроклімату в приміщеннях спортивних комплексів.

В цьому розділі МКР виконано розрахунок, за яким спортивний комплекс «Динамо» відноситься до класу наслідків (відповідальності) ССЗ, а за критеріями належить до V категорії складності.

2 ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ

У другому розділі МКР виконано теплотехнічний розрахунок, де пораховані тепловтрати становлять 185,167 кВт, виконано моделювання гідравлічного режиму системи опалення, розраховано діаметри трубопроводів, які склали від 15 до 100 мм, а також складені аксонометричні схеми (див. креслення, аркуші 1-2) та нанесені опалювальні прилади на плани поверхів школи (аркуші 3-6).

В результаті порівняння двох видів радіаторів в системі опалення були використані сталеві панельні радіатори Кермі з боковим підключенням трубопроводів. Крім того, за результатами гідравлічного розрахунку, визначено загальні втрати тиску системи опалення, які склали 39 кПа та підібрано циркуляційний насос за заданими параметрами з напором 9 м.в.ст і подачею 8 м³/год.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИЙНЯТИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

У ході виконання даного розділу було створено проєкти технології монтажу системи опалення і вентиляції спортивного комплексу «Динамо» в м.Чернігів. Визначено необхідну кількість виробів та матеріалів для монтажу системи опалення, потребу в допоміжних матеріалах, підібрані машини, механізми та пристосування для виконання монтажних робіт, складений календарний план виконання робіт, в якому визначено склад ланок та розряд робітників (аркуш 11, 12).

Виконаний розрахунок, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт, що склала для системи опалення 216 люд-дні, для системи вентиляції 277 люд-дні та загальну тривалість виконання монтажних робіт для системи опалення – 25,75 дні, для системи вентиляції – 29,25 дні.

При виконанні даного розділу дипломного проєкту було розроблено заходи з енергозбереження та охорони довкілля, які включають в себе встановлення регулювальної арматури (термостатичні клапани) в системі опалення, яка забезпечує термостатичне регулювання опалювальних приладів та гідравлічне балансування системи опалення, теплоізоляцію кондиціонерів, повітроводів та трубопроводів, зменшення витоків і підсосів повітря через нещільності повітроводів.

В даному розділі розглянуто питання про перевірку, пуск систем опалення визначені умови експлуатації.

4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

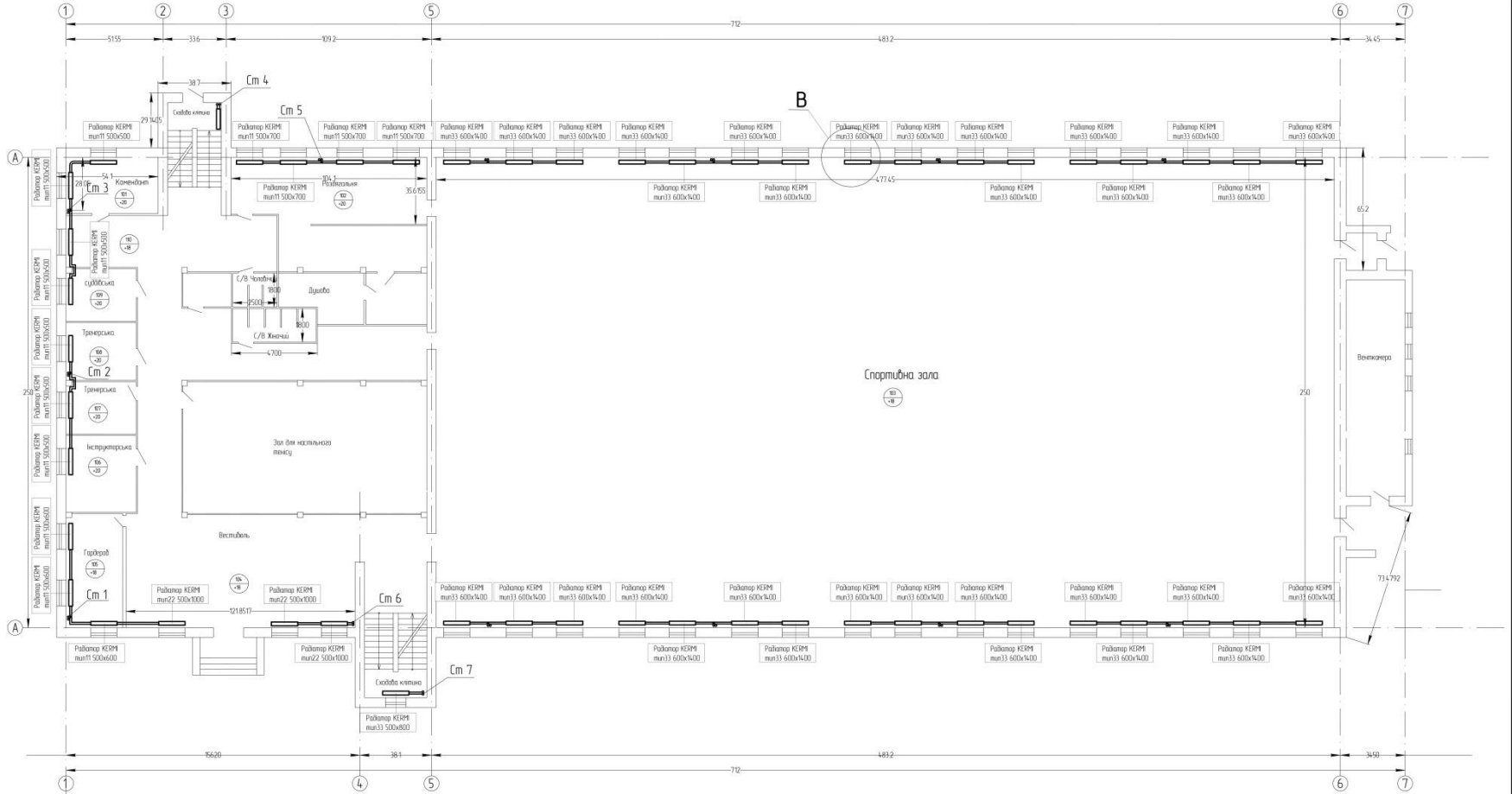
- В даному розділі були визначені заходи з охорони праці.
- Були встановлені фізичні небезпечні і шкідливі виробничі фактори під час реконструкції системи опалення та вентиляції, а саме загазованість приміщення, наявність виробничого пилу, підвищений рівень шуму, недостатня освітленість робочої зони, можливість ураження електричним струмом, падіння людей і предметів з висоти.
- Представлені технічні рішення щодо безпечної експлуатації об'єкта. Та рішення щодо безпечного виконання робіт.
- Проаналізовано можливі наслідки від вибуху газоповітряної суміші, яка може утворитися при витіканні природного газу в системі опалення.

Техніко-економічні показники

При виконанні даного розділу МКР було складено локальні кошториси на монтаж систем опалення та вентиляції, а також визначено техніко-економічні показники проєкту. Локальні кошториси складені із урахуванням встановлених надбавок на накладні витрати та планові накопичення.

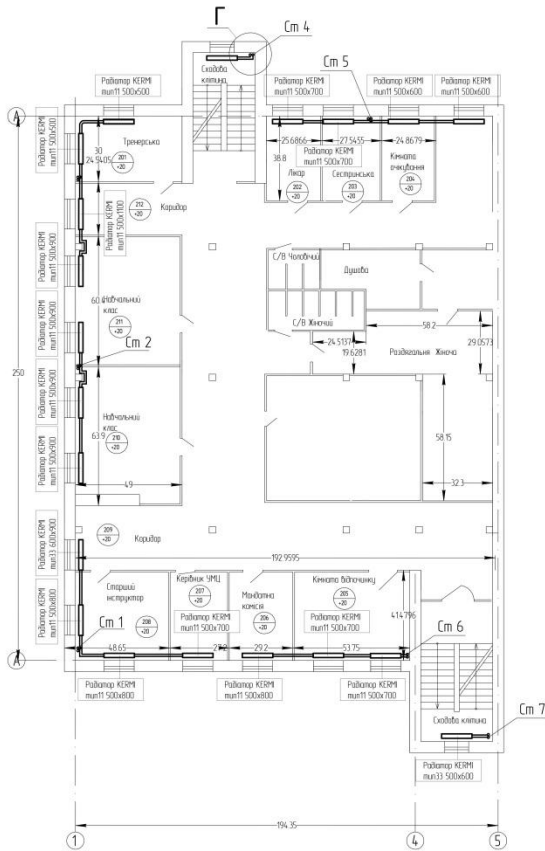
Відповідно до локального кошторису, сумарна кошторисна вартість влаштування системи опалення склала 379,124 тис. грн., системи вентиляції 341,768 тис. грн. Загальна кошторисна вартість будівництва становить 720,892 тис. грн.

Схема системи опалення на плані першого поверху

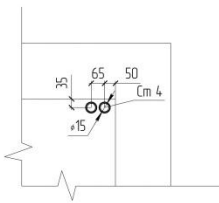


08-12.004.01001.08					
Єдиний план системи опалення на території спортивного комплексу					
Знак	Титул	Апр	Назва	Підпис	Дата
Підписано	Сторожук Т.Т.				
Підписано					
Розроблено					
Перевірено					
Затверджено					
ОКРЕМІ ОПАЛЕННЯ				Сторі	Аркуш
Схема системи опалення на першому поверсі				№№	1 10
				ВНТЗ, пр. Ті-Фін	

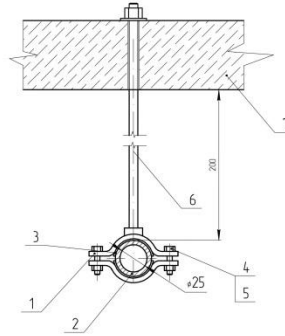
Схема системи опалення на плані другого поверху



Г (1:20)

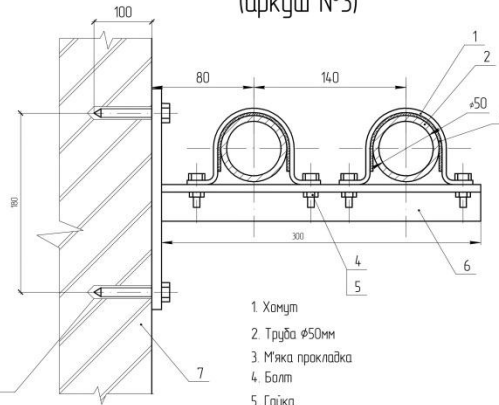


A (1:2)
(аркуш №3)



- 1 Хомут
- 2 Труба $\Phi 25$ мм
- 3 М'яка прокладка
- 4 Болт
- 5 Гайка
- 6 Підвіска (сталевий стержень $\Phi 6$ мм)
- 7 Плита перекриття

Б (1:2)
(аркуш №3)

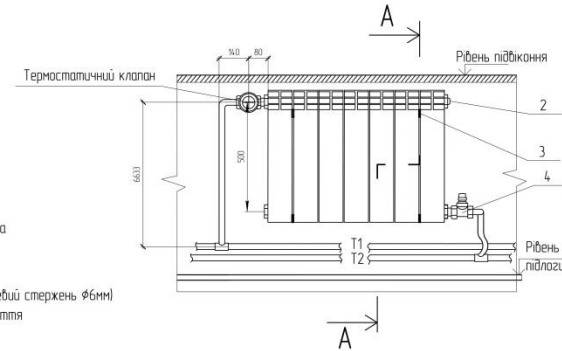


- 1 Хомут
- 2 Труба $\Phi 50$ мм
- 3 М'яка прокладка
- 4 Болт
- 5 Гайка
- 6 Кронштейн
- 7 Стіна

2 отвори
 $\Phi 12$ мм

В (1:10)

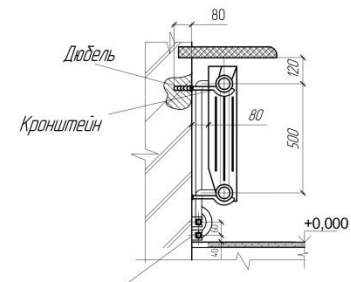
Схема підключення опалювальних приладів (аркуш №1)



Примітка: підключення радіаторів на всіх поверхках виконано згідно з вузлом В

- 1 Термостатичний клапан
- 2 Повітровиласник ручний
- 3 Кронштейн
- 4 Запірний вентиль

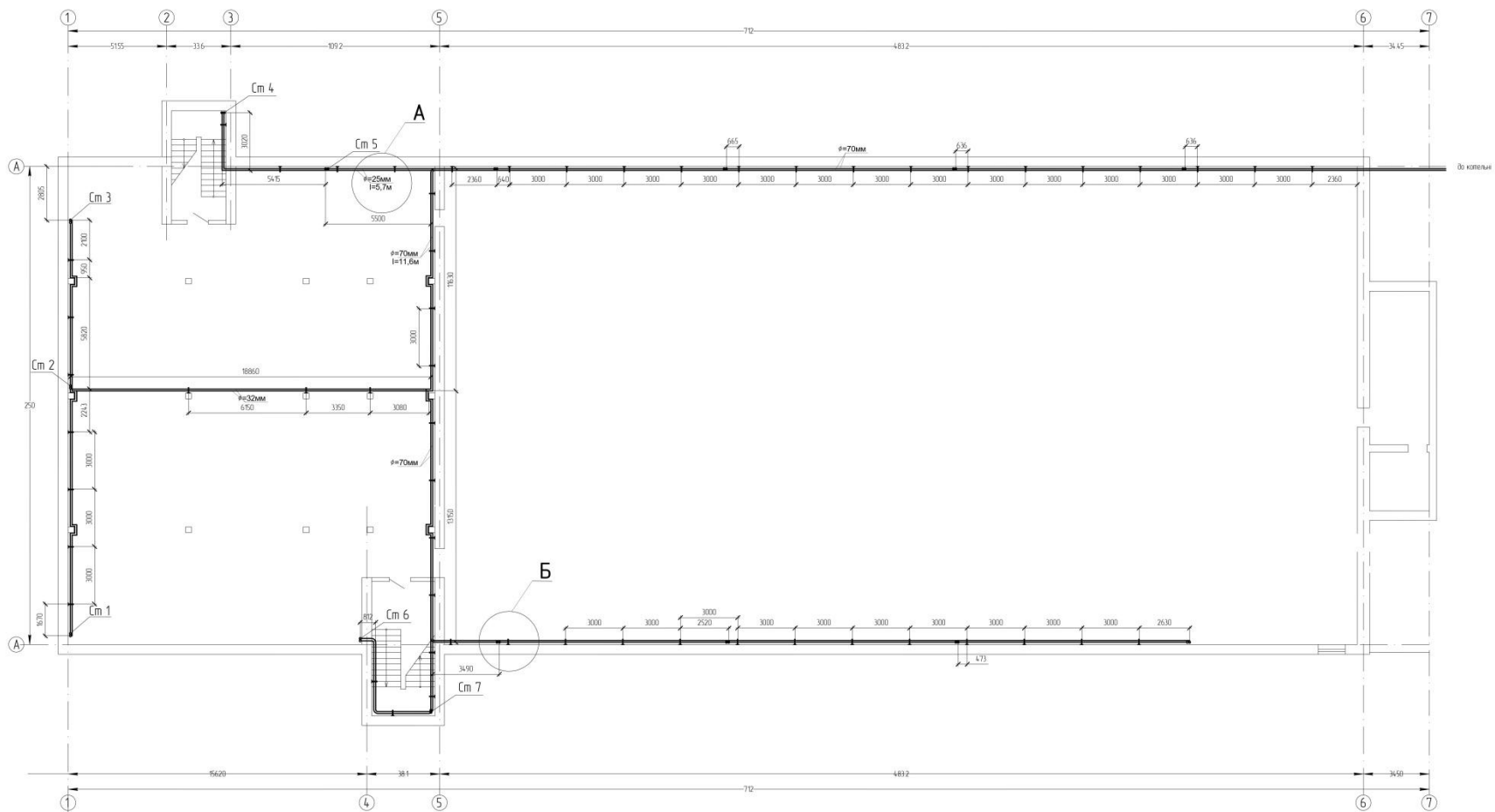
AA₁₁



Кронштейн пластмасовий для кріплення поліетиленових трубопроводів

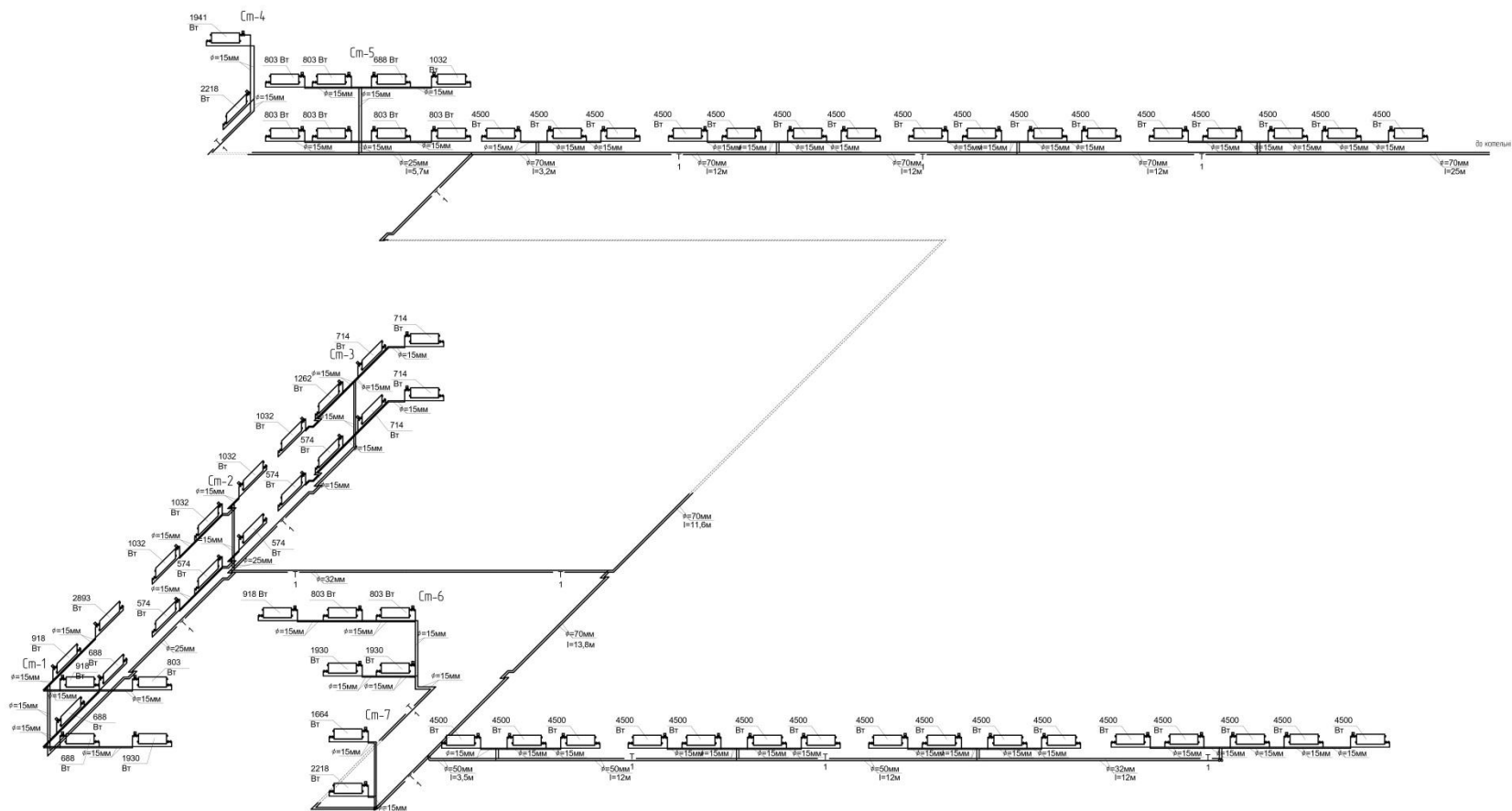
08-12/024.01.002.08					
Експертна система опалення на функціональній стадії проектування					
№ п/п	Стан	Дата	Назва	Відом.	Відав.
1	Складено	08.08.11	Схема системи опалення	МФП	2
2	Відкориговано	08.08.11	Схема системи опалення на стадії проектування	МФП	2
3	Відкориговано	08.08.11	Схема системи опалення на стадії проектування	МФП	2
Схема системи опалення на стадії проектування					
Архив АТ Зібрало МФП, Б ТД Карпи МФП, Б ТД Карпи					
ВНТД, ар. ТТ-19м					

План розташування розподільчих трубопроводів системи опалення на відмітці -2.200



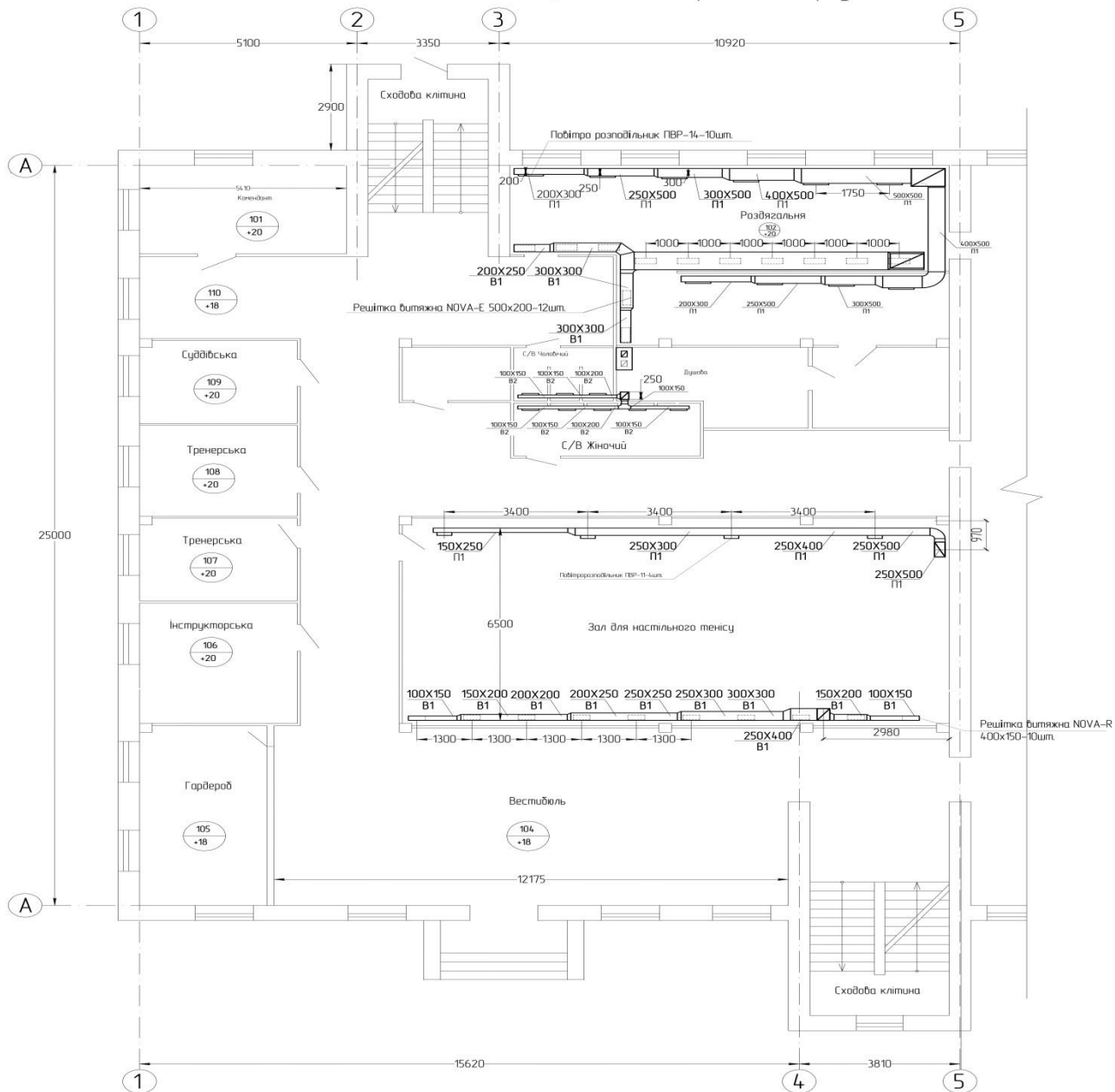
08-12.004.01.003.08					
Ефективна система опалення на біомасі в спортзалі коледжу					
Ім'я	Клас	Тема	Рівень	Дата	Статус
Листовий	Сторінка	Розмір	Масштаб		
СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ				Листів	Архив
				№№	№
Схема розподільчих трубопроводів системи опалення на біомасі -2.200				ВНТЧ, ар. IT-18в	
Інженер					
Розробник					
Затвердив					

Аксонетрична схема системи опалення



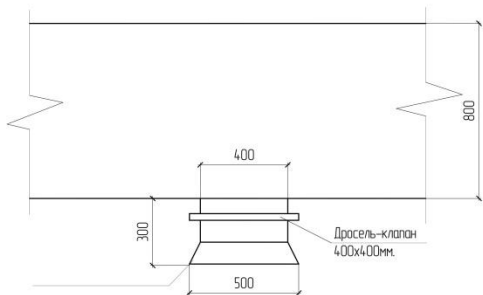
					08-12/004-01/004-03		
					Ефективна система опалення для багатовишарового комплексу		
Лист	Код	Зак.	№	Виток	Дата	Стор.	Всього
Випуск	Стор.	№	№	№			
Випуск	№						
Інженер							
Проєктувальник							
Затвердив							
ОКРЕМІ ОПИЛЕННЯ						Стор.	Всього
АКСОНЕТРИЧНА СХЕМА СИСТЕМИ ОПИЛЕННЯ						№	№
						ВНТІ, ар. П-184	

Схема системи вентиляції на плані першого поверху



№ 12.00.01.007.08						Примітка: система опалення по витратах спареного конденсату		
№	Стор.	Арх.	Масштаб	Дата		СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ		
Проектант	Сторобожук Т.					Сторона	Листів	Архив
Замовник	Стор. 18					МКР	7	11
На замовлення						Схема системи вентиляції на плані першого поверху		
Розробник						ВН174, ар. 17.10.04		
Замовник								

I
1:10(арк №6)



I
1:20(арк №6)

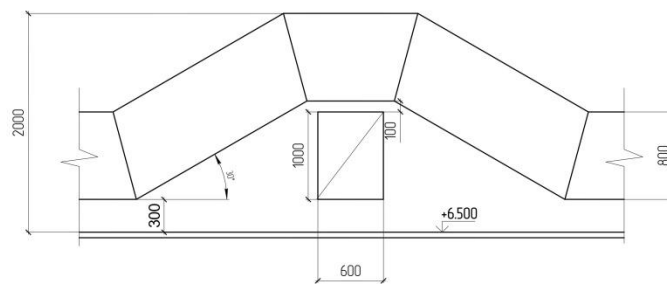
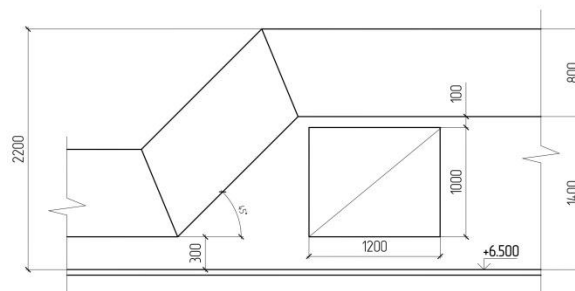
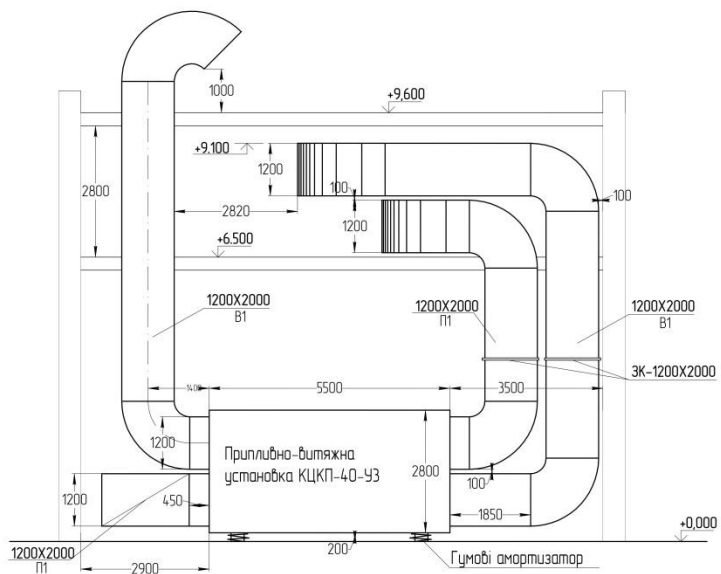
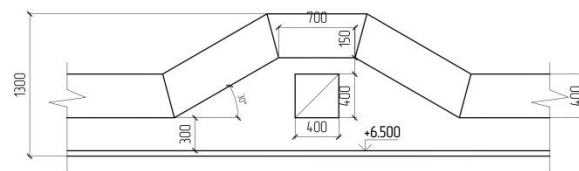


Схема обвязки вентиляційної установки

II
1:20(арк №6)

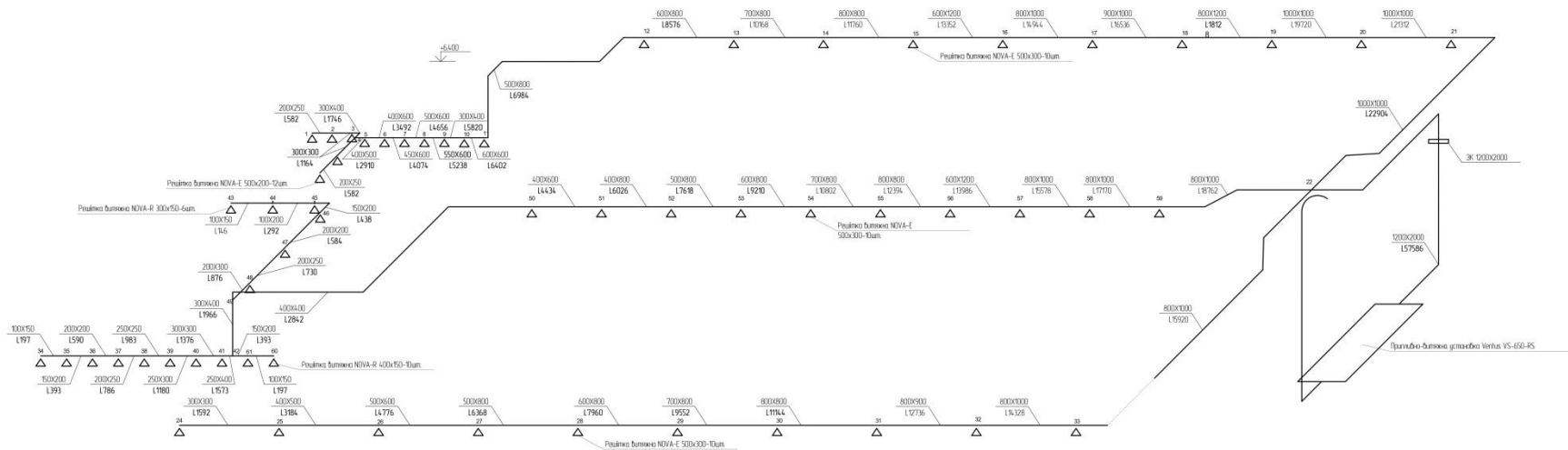


II
1:20(арк №6)



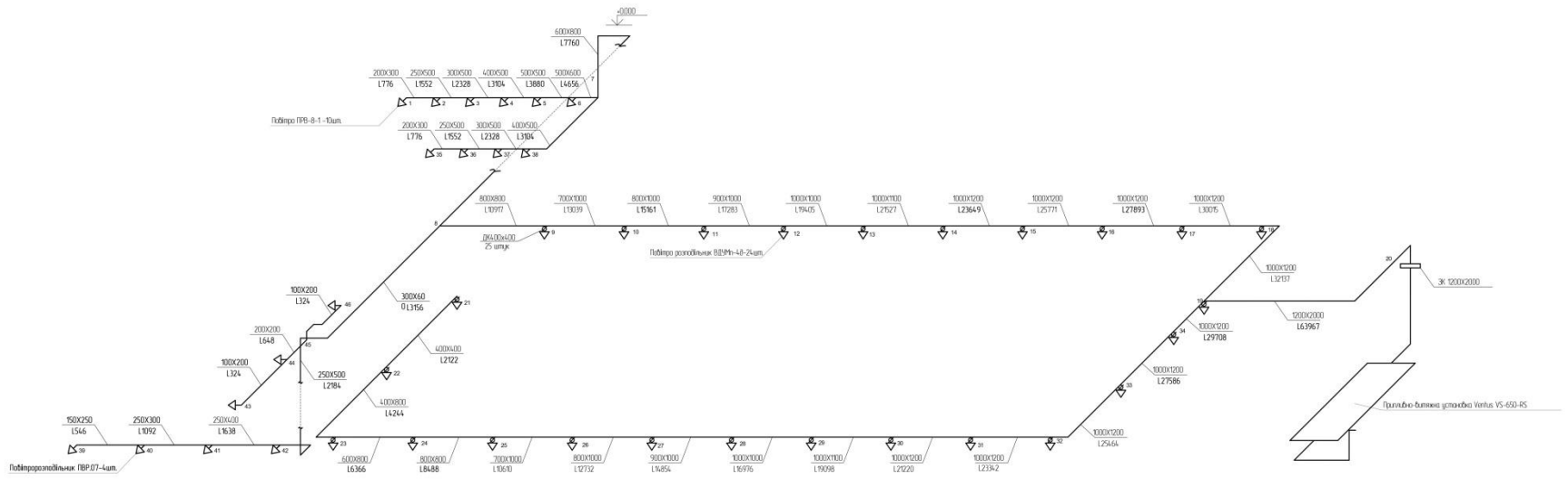
08-12.004.01.0038.08									
Система опалення по вентиляції спального комплексу									
№	Вид	Арк.	№	Мас.	Об'єм	Варт.			
Листовий	арк. № 7								
Листовий	арк. № 8								
№	Вид	Арк.	№	Мас.	Об'єм	Варт.	Листовий	Арк. №	Листовий
№	Вид	Арк.	№	Мас.	Об'єм	Варт.	№	№	№
Система опалення по вентиляції спального комплексу							ВНТЧ ар. ТТ-10м		

Аксонетрична схема системи В1



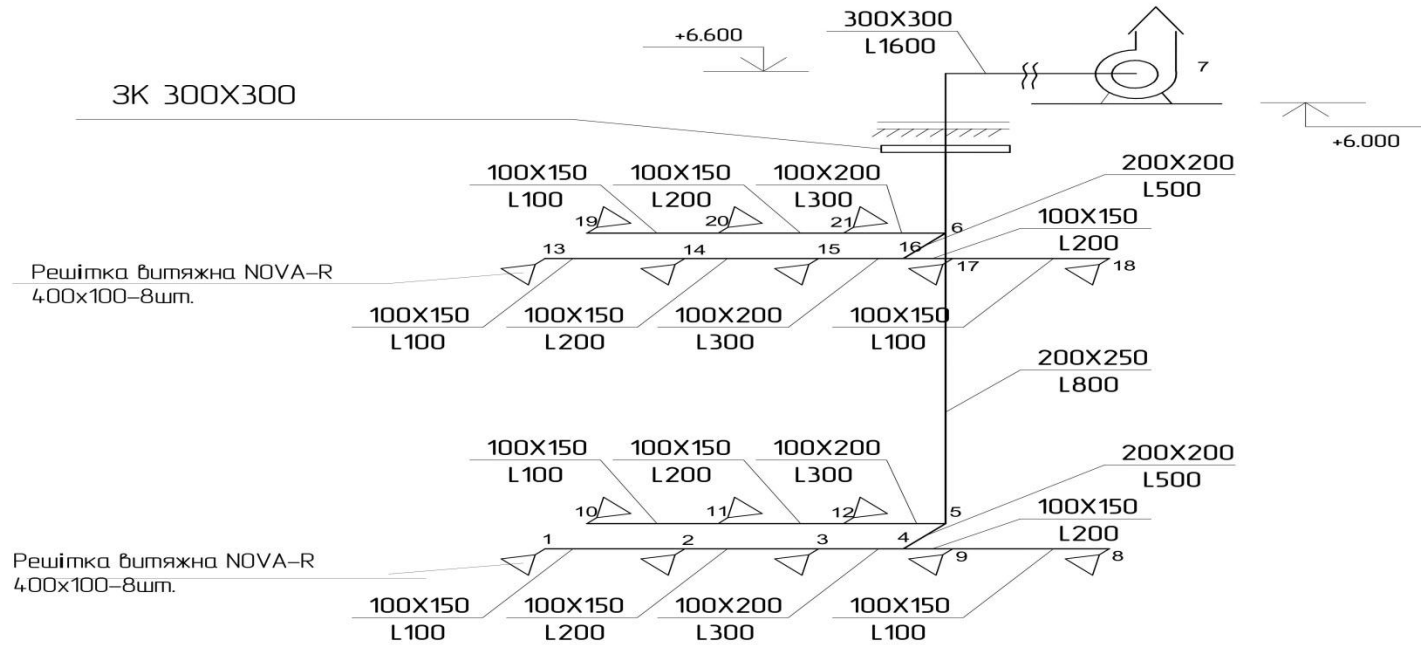
					06-12.004.01029.03		
					Ефективна системна опремена по должност: стрелбишко комплекс		
Зем.	Клас.	АК	Ниво	Вид	Смет.	Арх.	Архив
Проект	Смет.	ИТ			ИТ	ИТ	ИТ
					ОКТАВА ВЕНТАРИШ		
					Аксонетрична схема системи В1		
					ВНТЗ, зр. ТТ-184		

Аксонетрична схема системи П1



						08-12.004.01010.08		
						Єдиний система опалення по багатоквартирний спортивний комплекс		
Знак	Код	Акт	Витрати	Підтип	Знак			
Розмір	Помилка	№	№	№	№	Склад	Апроб	Апроб
Розмір	№	№	№	№	№	ВРДМ	12	13
Назва						Аксонетрична схема системи П1		ВНТЗ, стр. 11-104
Розмір								
Знак								

АксонOMETрична схема системи В2



						08-12.004.01.011.08		
						Ефективна система опалення та вентиляції спортивного комплексу		
Змін.	Кільк.	Арк.	№доку.	Підпис	Дата	СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ		Спеціаліст
Проебував	Код об.					М.КР	11	Архитектор
Н.Контроль						АксонOMETрична схема системи В2		13
Рецензент								ВНТУ, зр. ТГ-18м
Затвердив								

Загальні висновки

- У результаті виконання МКР на тему «Ефективна система опалення та вентиляції спортивного комплексу», було вирішено наступні задачі:
- Виконано аналітичний огляд стану питання в галузі опалення та вентиляції;
- Розроблені основні будівельні та технологічні рішення.
- Представлені сучасні вимоги і проєктні рішення систем вентиляції спортивних комплексів.
- Визначені основні фактори та вимоги щодо забезпечення нормованих параметрів мікроклімату в приміщеннях спортивних комплексів.
- Розглянуто теоретичне дослідження робочих процесів опалення та вентиляції;
- Розглянуто варіант виконання монтажних робіт системи опалення та вентиляції;
- Розглянуті заходи з експлуатації та наладки систем;
- Запропоновані заходи з енергозбереження;
- Передбачено заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях;
- Визначені техніко-економічні показники;
- Виконано графічну частину проєкту.

Дякую за увагу