

Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Інженерних систем будівництва

Бакалаврська дипломна робота на тему:

**«СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ЖИТЛОВОЇ
БУДІВЛІ»**

Виконала студентка 4-курсу, групи БТ-206
Спеціальності 192-будівництво та
цивільна інженерія

Грибик В.В.
Керівник К.І.Н., доцент кафедри ІСБ
Слободян Н.М.

Рецензент: А.С. Моргуш
« 16 » 06 2024 р.

0

Допущено до захисту

Завідувач кафедри ІСБ

к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.

« 16 » 06 2024 р.



Вінниця ВНТУ 2024

Вінницький національний технічний університет

Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Інженерних систем у будівництві
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітня програма 192 – Будівництво та цивільна інженерія

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.

(підпис)

«13» 03 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Грибик Валерії Вікторівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема бакалаврської дипломної роботи Система забезпечення мікроклімату житлової будівлі

Керівник роботи Слободян Н.М., к.т.н., доцент кафедри ІСБ

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом закладу вищої освіти № 80 від «11» 03 2024 р.

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 1 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) Архітектурно-будівельні креслення житлового будинку розташованого у м. Жмеринка, теплофізичні характеристики огорожувальних конструкцій, технічні характеристики використовуваного обладнання. Для наукової частини роботи вихідними даними є аналіз відомих систем теплопостачання, а також результати теоретичних і практичних досліджень інших авторів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ (актуальність, мета і задачі, об'єкт, предмет та новизна наукових досліджень, практична значимість, методи досліджень), аналітичний огляд рішень системи опалення, техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень та постановка задач дослідження, теоретичне обґрунтування вибору системи опалення, організаційно-технологічне забезпечення реалізації проєктних рішень, охорона праці, загальні висновки, список використаної літератури, додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Плакати: актуальність, мета і завдання, об'єкт і предмет дослідження; креслення: схеми

розташування систем теплопостачання, вузлові креслення основного обладнання, аксонометричні схеми; календарні плани монтажу системи опалення.

6. Консультанти розділів роботи

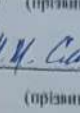
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналітичний огляд рішень системи опалення	Слободян Н.М., к.т.н., доцент каф.ІСБ	 11.03.24	 01.09.24
Теоретичне обґрунтування проектних рішень системи опалення	Слободян Н.М., к.т.н., доцент каф.ІСБ	 01.04.24	 25.09.24
Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	Слободян Н.М., к.т.н., доцент каф.ІСБ	 18.04.24	 8.05.24
Охорона праці	Кобилянська І.М., доцент	 18.04.24	 8.05.24

7. Дата видачі завдання _____ 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської дипломної роботи	Строк виконання етапів (роботи)	Примітка
1	Складання вступу до БДР	06.05.24	вик
2	Аналітичний огляд рішень системи опалення	11.05.24	вик
3	Теоретичне обґрунтування вибору системи	18.05.24	вик
4	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	24.05.24	вик
5	Охорона праці	29.05.24	вик
6	Матеріали презентації БДР, креслення	01.06.24	вик
7	Попередній захист	03.06.24	вик
8	Відгук рецензента	05.06.24	вик
9	Захист БДР	13.06.24	вик

Студент  (підпис)  (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  (підпис)  (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 628.8

Грибик В.В. Система забезпечення мікроклімату житлової будівлі. Бакалаврська дипломна робота зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, вибіркового блоку «Теплогазопостачання і вентиляція». Вінниця: ВНТУ 2024. На укр.мові. Бібліогр.: назв; рис. ; табл. .

У бакалаврській дипломній роботі розроблено систему опалення для житлової будівлі а також рішення щодо виконання монтажних робіт.

У першій частині роботи проведено аналіз техніко-економічних показників, порівняння індивідуального та централізованого опалення та обґрунтування вибору централізованої системи опалення.

У другій частині проведено розрахунки огорожувальних конструкцій житлової будівлі з урахуванням кліматичних умов відповідно до району забудови, розраховано тепловтрати приміщень та на їх основі підібрані опалювальні прилади. Проведено гідравлічний розрахунок та запропоновано схему системи опалення.

У третій частині бакалаврської дипломної роботи проведено розрахунки та приведено пропозиції щодо монтажу системи опалення, на основі чого розроблено календарний графік виконання робіт.

У четвертій частині роботи висвітлено питання охорони праці, тобто технічні рішення з безпечної організації робочих місць будівельно-монтажного персоналу під час монтажу інженерного обладнання та питання гігієни праці. Також в підрозділі пожежної безпеки розглянуто загальні вимоги визначені нормативами.

Ключові слова: мікроклімат, система опалення, житловий будинок, енергоефективність, теплопостачання.

ANNOTATION

Hrybyk V.V. **The system of ensuring the microclimate of a residential building**

Bachelor thesis on specialty 192 - Construction and civil engineering, selective block "Heat gas supply and ventilation". Vinnytsia: VNTU 2024.

In Ukrainian speech Bibliography: titles; Fig.: ; table .

In the bachelor's thesis, a heating system for a residential building was developed, as well as solutions for the implementation of installation work.

In the first part of the work, an analysis of technical and economic indicators, a comparison of individual and centralized heating, and justification of the choice of a centralized heating system were carried out.

In the second part, the calculations of the enclosing structures of the residential building were carried out taking into account the climatic conditions in accordance with the building area, the heat losses of the premises were calculated and the heating devices were selected on their basis. A hydraulic calculation was carried out and a scheme of the heating system was proposed.

In the third part of the bachelor's thesis, calculations were made and proposals were made for the installation of the heating system, on the basis of which a calendar schedule was developed.

The fourth part of the work covers the issue of labor protection, that is, technical solutions for the safe organization of workplaces of construction and assembly personnel during the installation of engineering equipment and the issue of occupational hygiene. Also, in the fire safety unit, the general requirements defined by the regulations were considered.

Keywords: microclimate, heating system, residential building, energy efficiency, heat supply.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД РІШЕНЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБ’ЄКТУ.....	9
1.1 Аналітичний огляд та техніко-економічне обґрунтування.....	9
1.2 Вихідні положення.....	10
1.3 Обґрунтування проектної потужності об’єкту	10
1.4 Обґрунтування вибори системи теплопостачання	11
1.5 Розрахування вартості будівництва.....	14
1.5.1 Величина капітальних вкладень на встановлення індивідуального теплового пункту	14
1.5.2 Величина капітальних вкладень на встановлення котельні.....	15
1.6 Оцінка впливу на організм людини та навколишнє середовище.....	16
1.7 Висновки до розділу першого	17
2 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ.....	18
2.1 Вихідні положення.....	18
2.2 Теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій.....	19
2.2.1 Розрахунок зовнішньої стіни	20
2.2.2 Розрахунок міжповерхового перекриття.....	21
2.2.3 Розрахунок перекриття	22
2.2.4 Вікна та двері.....	23
2.3 Розрахунок тепловтрат приміщень	23
2.4 Підбір опалювальних приладів.....	24
2.5 Гідравлічний розрахунок системи теплопостачання.....	24
2.6 Обладнання системи опалення	25
2.7 Висновок до розділу другого	26
3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	27
3.1 Аналіз конструктивних особливостей об’єкту монтажу.....	27
3.2 Розрахунок і комплектування основних та допоміжних матеріалів.	28
3.3 Склад і об’єм робіт.....	31
3.3.1 Визначення об’єму робіт	31

3.3.2 Обґрунтування вибору типів машин, механізмів, пристосувань.	34
3.3.3 Визначення трудомісткості монтажних робіт для складання графіку виконання робіт.	35
3.3.4 Кваліфікаційний склад бригад монтажників.....	37
3.4 Затрати електроенергії та пального.....	38
3.5 Техніко-економічні показники календарного плану.....	39
3.6 Запуск та випробування системи опалення.....	39
3.7 Висновок до розділу третього.....	42
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	43
4.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання	43
4.2 Виробнича санітарія	44
4.2.1 Мікроклімат	44
4.2.2 Склад повітря робочої зони	44
4.3 Освітлення.....	45
4.4 Виробничий шум.....	46
4.5 Пожежна безпека.....	46
4.6 Висновок до розділу четвертого	47

Вступ

В даній бакалаврській дипломній роботі розробляються система забезпечення мікроклімату житлової будівлі мікроклімату у м. Жмеринка.

Актуальність даної теми. Внаслідок тривалого терміну використання системи централізованого опалення теплові мережі перестали відповідати нормам. В результаті пошкоджень (ушкодження ізоляції і матеріалу труб), спостерігаються великі втрати тепла, тому споживачі отримують теплоносії з температурою нижчою від проектної. Для того, щоб забезпечити подачу теплоти з відповідними параметрами, необхідно зробити капітальний ремонт теплотраси. Більш актуальною в наш час стає проблема щодо максимально ефективного використання енергоресурсів і одночасного

Метою даної роботи є: забезпечення комфортних умов мікроклімату в приміщенні; збільшення термічного опору огорожуючих конструкцій; забезпечення приміщень сучасними опалювальними приладами та пристроями для обліку і регулювання подачі теплоносія; збільшення економії теплоенергії, забезпечення сучасними приладами вентиляції та кондиціонування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **задачі:**

- Виконання техніко-економічного обґрунтування системи;
- Визначення тепловтрат приміщень;
- Виконання розрахунків діаметрів системи опалення;
- Підбір технологічного обладнання;
- Розробка календарного плану монтажних робіт.
- Розробити заходи з охорони довкілля;
- Розробити заходи з енергозбереження.

Дана система опалення дозволяє виправити існуючі проблеми в теплопостачанні будівлі. Також досить вагомим є соціальний ефект від впровадження автономної системи теплопостачання. По-перше, при будівництві нових житлових районів, що віддалені від централізованих джерел тепла, а також при їх реконструкції, можна запобігти великим капіталовкладенням на будівництво або ремонт централізованих джерел тепла та тепломереж, проектуючи автономні системи теплопостачання, можна економити не тільки капітальні вкладення, але й енергоресурси.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД РІШЕНЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБ'ЄКТУ

1.1 Аналітичний огляд та техніко-економічне обґрунтування

Система опалення проектується задля забезпечення комфортного перебування людини у приміщенні. Але також потрібно забезпечити:

- Безпечне перебування, надійність та енергоефективність використання ресурсів;
- Економічність будівельних матеріалів;
- Зручність в експлуатації;
- Мінімізовані втрати тепла.

Система теплопостачання це комплекс рішень, отже і впливає на її енергоефективність багато факторів. Деякі з них:

1. Види теплозабезпечення (автономне, централізоване, індивідуальне);
2. Джерела системи теплопостачання (газ, електрика, сонце, геотермальні, тощо), що залежить від можливостей регіону будівництва;
3. Теплоносії (вода, пара, повітря, тощо);
4. Матеріали трубопроводу та теплоізоляція (сталь, поліпропілени, металопластик, тощо);
5. Використання обладнання контролю та лічильники.

Це лише невелика кількість того, що має вплив на енергоефективність будь-якої системи опалення. І основними шляхами підвищення енергоефективності будівлі стане саме доцільне використання матеріалів відповідно кліматичним умовам району будівництва, особливостей клімату, а також використання сучасних засобів контролю тепловтрат, теплоізоляція системи опалення. На тепловтрати також впливає теплоізоляція самої будівлі, отже в першу чергу потрібне дослідження правильності обраного ізоляційного матеріалу для споруди.

1.2 Вихідні положення

В даній дипломній роботі передбачено розробку системи опалення 5-поверхової житлової будівлі, що розташована у місті Жмеринка, Вінницької області.

Споруда займає площу 915, 2 м².

Мета розроблення даної системи опалення – забезпечення комфортних умов перебування людей, економія енергоресурсів.

Вихідними даними для розробки системи тепlopостачання є:

- Проектна документація на будівництво житлового будинку;
- Будівельні норми та технічна документація на імпортне технологічне та допоміжне обладнання.

Будівля розміщена з урахуванням усіх оптимальних та допустимих орієнтацій по сторонам горизонту.

Внутрішні параметри приміщень визначаються відповідно до ДБН В.2.2-15:2019 про «Житлові будинки. Основні положення».

Кліматичні умови району будівництва:

- Температурна зона І;
- Зона вологості нормальна.

1.3 Обґрунтування проектної потужності об'єкту

Розташування житлової будівлі по вулиці Шекінська обумовлене тим, що сама вулиця є житловим районом, близьким до транспорту, центру міста, зручності перебування там людей у час відпочинку.

Середня температура найбільш холодної п'ятиденки -21⁰. Снігове та вітрове навантаження приймається відповідно до І теплової зони за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:210 про «Будівельна кліматологія».

У будівлі планується вертикальна двотрубна система опалення із сталевих труб. Параметри теплоносія 65-75⁰ С, що не перевищує допустимі 115⁰С.

1.4 Обґрунтування вибору системи теплопостачання

Щоб обрати доцільний варіант живлення системи опалення потрібно розглянути та порівняти варіанти можливих джерел теплопостачання будівлі: централізоване та індивідуальне.

Для даної будівлі була обрана саме централізована система, оскільки :

- Зниження експлуатаційних витрат на 40-60%;
- Економічна ефективність (економічне використання ресурсів, оскільки має більшу енергоефективність і менші втрати тепла);
- Гарантія надійності (доставлення тепла від центрального джерела до споживачів відбувається за вже перевіреною системою, а також гарантія стабільності);
- Зручне обслуговування.

Але у кожних джерел теплопостачання є власні недоліки. До недоліків централізованого опалення відносять:

- Залежність від центрального джерела;
- Обмеженість географічного розташування (може бути менш ефективним у віддалених районах чи невеликих пунктах населення через складність доставлення туди тепла).
- Надійність (як і на будь-яку систему, можуть впливати різні фактори, що будуть ускладнювати доставлення тепла до споживачів).

Не зважаючи на недоліки даної системи опалення, ми можемо підвищити її ефективність:

- Установка енергоефективного обладнання (сучасне обладнання дозволяє знизити витрати на опалення та підвищити комфорт перебування у приміщенні);
- Ізоляція теплових мереж (правильна теплоізоляція дозволить також знизити втрати тепла в процесі передачі на 10-15%);
- Ізоляція будинку (через зовнішні огорожувальні стіни втрачається багато тепла, а правильна ізоляція дозволить запобігти втрачанням 30% тепла);

- Використання термостатичних клапанів на радіаторах (вони дозволяють регулювати температуру в кожній кімнаті окремо, зменшуючи навантаження на систему опалення, а отже знизити витрати тепла на 10-20%);

В порівнянні із централізованою системою опалення, децентралізована (індивідуальна) система опалення призводить до:

1. Економія матеріалів на прокладання трубопроводу та її ізоляцію;
2. Надійність;
3. Виключення втрат тепла та зменшення витрат на транспортування теплоносія;
4. Можливість автономного регулювання тепла;
5. Незалежність споживачів.

Індивідуальна система тепlopостачання передбачає встановлення у кожній квартирі індивідуальний одно- або двоконтурний газовий опалювальний котел. Одними із переваг даної системи є можливість заощадити кошти при правильному використанні, а також невеликі розміри самих контурів.

Але неможливо не зазначити відповідні недоліки даної системи. Такі контури не можуть працювати автономно один від одного.

Для системи опалення вибір радіатора здійснюється відповідно до таких вимог:

- Призначення для закритих двотрубних опалювальних систем;
- Сучасний дизайн в поєднанні із компактністю, високою міцністю матеріалу радіаторів, зручність у використанні та монтажі приладів.

Нижче приведено таблицю із порівнянням індивідуального та централізованого опалення (ЦО).

Вид системи опалення	Переваги	Недоліки
Централізована	- Простість у використанні; - Використання різних видів палив; - Нижча ціна при купівлі квартири.	- Опалювальний сезон регулюється державою; - Втрати тепла через віддаленість джерела теплопостачання; - Потрібні додаткові пристрої для регулювання тепла;
Індивідуальна	- Повна незалежність у включення тепла; - Немає тепловтрат при транспортуванні; - Тарифи за опалення залежать від ваших потреб.	- Високі вимоги щодо вентиляції при використанні газового котла; - В багатоповерхових будівлях допустимі лише електричні котли; - Додаткові витрати на встановлення котла; - Затрати на обслуговування.

За даними вимогами можна обрати радіатори фірми KORADO, а саме RADIK KLASIK R. Дані радіатори мають переваги через швидке нагрівання води та економію енергії, сучасний дизайн, зручність у використанні, компактність радіатору, тощо.

Ці радіатори дозволяють швидко, але рівномірно нагрівати приміщення, а також регулювання приладів завдяки терморегуляторів на кожному приладі опалення.

На вибір системи опалення впливають як переваги, так і недоліки. Але саме для даного об'єкту було прийнято рішення обрати централізовану систему через її зручність, системність та легке обслуговування. Також на вибір цієї системи вплинуло те, що в житловому 5-поверховому будинку можуть перебувати в один час понад 50 людей, а отже діє заборона на встановлення газового обладнання (неможливість встановлення котельні). Можливо збудувати

окреме приміщення для встановлення котельні, але це буде економічно недоцільним.

1.5 Розрахування вартості будівництва

В даному розділі пропонуємо розглянути вартість двох варіантів систем опалення: централізованої та індивідуальної систем.

1.5.1 Величина капітальних вкладень на встановлення індивідуального теплового пункту

Для даної системи опалення обираємо насос Wilo, вартість якого становить 54.540,00 гривень. Вартість допоміжного обладнання (також трубопровід) за сучасними цінами становить 15.648,00 гривень. Загальна вартість влаштування індивідуального теплового пункту (ІТП) від 65.766,00 гривень.

Вартість проектних робіт приймається 15% від вартості обладнання за даними Державного комітету України з будівництва, архітектури та житлової політики: $65.766,00 \cdot 0,15 = 9.864,9$ гривень.

Вартість монтажу ІТП приймається 30% від вартості самої ІТП: $65.766,00 \cdot 0,3 = 19.729,8$ гривень.

Вартість пусконаладжувальних робіт і навчання персоналу приймається 5% від вартості обладнання: $65.766,00 \cdot 0,05 = 3.288,3$ гривень.

Отже загальна вартість: 98.649,00 гривень.

Позабюджетні кошти (1,2%) становлять 1.183,79 гривень.

ПДВ (20%) становлять 19.966,56 гривень.

Всього: 119.799,35 гривень.

Також порахуємо витрати на 1 м² за місяць опалювального сезону. Для Вінницької області опалювальний сезон складає 192 дні, що становить 4 608 годин.

Річна витрата електроенергії становить $4\,608 \cdot 3,96 = 18.247,7$ гривень.

Амортизація витрати за рік при визначені ефективності роботи в 22 роки становить 4,55% від влаштування індивідуальної теплового пункту:

$$119.799,35 \cdot 0,0455 = 5.438,89 \text{ гривень.}$$

Заробітна плата наглядового персоналу ІТП – 88.600 гривень.

Отже, сумарні витрати становлять $88.600 + 5.438,89 + 18.247,7 = 112.286,59$ гривень.

Загально-виборчі витрати (17% від прямих): $112.286,59 \cdot 0,17 = 19.088,72$ гривень.

Загальні експлуатаційні витрати: $112.286,59 + 19.088,72 = 131.375,31$ гривень.

Експлуатаційні витрати на 1 м² за місяць: $131.375,31 / (1.600 \cdot 6,2) = 13,24$ гривень на м².

1.5.2 Величина капітальних вкладень на встановлення котельні

Вартість встановлення котлів складає 227.196,00 гривень.

Вартість допоміжного обладнання – 86.526,00 гривень.

Загальна вартість влаштування котельні – 313.722,00 гривень.

Вартість проектних робіт приймається 15% від вартості обладнання, що встановлюють: $313.722,00 \cdot 0,15 = 47.058,3$ гривень

Вартість монтажу котельні приймається 30% від вартості обладнання становить: $313.722,00 \cdot 0,3 = 94.116,6$ гривень.

Вартість налагоджувальних робіт приймається 5% від вартості устаткування: $313.722,00 \cdot 0,05 = 15.686,1$ гривень.

Всього витрати становлять 470.583,00 гривень.

Позабюджетні фонди (тобто 1,2%) 3.764,67 гривень.

ПДВ (20%) становить 94.869,53 гривень.

Загальна вартість влаштування котельні складає 569.217,2 гривень.

Також порахуємо експлуатаційні витрати на 1 м², щоб потім порівняти із витратами на централізоване опалення.

Річна витрата електроенергії $4\,608 \cdot 3,96 \cdot 0,73 = 13.320,81$ гривень.

Амортизаційні витрати за рік при визначенні ефективності роботи в 15 років становить 5,67% від влаштування котельні, тобто 32.274,62 гривень.

Річна плата за обслуговування котельної – 68.820 гривень.

Сумарні витрати: 114.415,43 гривень.

ЗВВ (17% від сумарних витрат): 19.450,62 гривень.

Загальні витрати на експлуатацію: 133.866,05 гривень.

Отже, витрати на експлуатацію на 1 м² за місяць становить: 13,5 гривень на м².

1.6 Оцінка впливу на організм людини та навколишнє середовище

Одним із головних факторів вибору тих чи інших матеріалів для створення енергоефективної системи опалення є санітарно-гігієнічні вимоги відповідно до нормативів.

В приміщеннях відсутні шкідливі впливи на організм людини, що перебуває там, та навколишнє середовище. За санітарно-гігієнічними нормами, прилади повинні мати найменшу площу осідання пилу і вільний доступ для його видалення, найменшу температуру на поверхні задля запобігання травмування споживачів під час прибирання та пригорання пилу на поверхні приладів. Також, осідання пилу на прилади погіршує теплообмін приблизно на 15 відсотків.

1.7 Висновки до першого розділу

В першому розділі було виконано аналітичний огляд енергоефективності будівлі. Обґрунтовано вибір двотрубною вертикальною системою опалення із використанням радіаторів. Порівняння загальних витрат між централізованою системою опалення та індивідуальною. Обрано теплоносієм опалення – воду. Розглянули вплив на організм людини та навколишнє середовище матеріалів та шкідливих речовин у приміщенні.

2 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

2.1 Вихідні положення

Передбачається розробка системи опалення 5 поверхового житлового будинку у місті Жмеринка, Вінницької області, що розташовано у І кліматичній зоні.

1. Кліматичні умови району будівництва за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 :
 - Середня температура холодної п'ятиденки -21°C ;
 - Температура найбільш холодної доби -26°C ;
 - Максимальна середня швидкість вітру за лютий – 4,2 м/с;
 - Снігове та вітрове навантаження прийняті для І району;

Висота житлового будинку становить 15,4 м. Для зовнішніх огорожувальних конструкцій вологісні умови експлуатації матеріалів – нормальні.

2. Конструкція зовнішніх стін: кладка з цегли глиняної звичайної, утеплювач, цементно-піщана штукатурка зовнішня.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій вологісні умови експлуатації матеріалів приймаємо нормальні.

3. Тип будівлі: житловий 5-поверховий будинок з неопалювальним підвалом.

Проектування системи опалення виконується на основі таких даних:

- Технічне завдання;
- Архітектурно-будівельні робочі креслення будівлі;
- Генплан забудови;
- Конструктивні рішення огорожувальних конструкцій;
- Технічна документація на обладнання;
- Кліматологічні дані району будівництва;
- Будівельні норми та стандарти (відповідно ДБН та ДСТУ), нормативно-технічна література та діючі правила.

Схема системи опалення: вертикальна двотрубна з по-квартирним розведенням.

Висота поверху: 3,0 м.

Джерелом теплозабезпечення постає централізовані теплові мережі.

2.2 Теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій

Система теплопостачання забезпечує компенсацію тепловтрат у приміщеннях через огорожувальні конструкції будівлі, вікна, двері, прорізи, тощо.

Тому так важливо правильно підібрати матеріали для огорожувальних конструкцій, щоб вже на попередньому етапі створення будівлі уникнути зайвих тепловтрат споруди.

Будівництво відбувається у І кліматичному районі, тому відповідно ДБН В.2.6-31:2021 про «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» для огорожувальних конструкцій (такі як зовнішня стіна, вікна, зовнішні двері, перекриття) визначено нормативні опори теплопередачі R_0 , що наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Опори теплопередач захисних конструкцій $\text{м}^2 \text{К/Вт}$

Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$, $\text{м}^2 \text{К/Вт}$
Зовнішня стіна	4,0
Суміщені покриття, що межують із зовнішнім повітрям	7,0
Перекриття, що межують із зовнішнім повітрям, та над неопалювальним підвалом	4,95
Вікна (світлопрозорі огорожувальні конструкції)	0,9
Зовнішні двері	0,7

Умова енергоефективності огорожувальної конструкції, що постає як теплоізоляційна оболонка, виглядає так:

$$R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_{q \min} \quad (2.1)$$

де $R_{\Sigma \text{пр}}$ – приведений термічний опір непрозорої частини огорожувальної конструкції та світлопрозорої огорожувальної конструкції, $\text{м}^2\text{К/Вт}$;

$R_{q \text{ min}}$ – мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі огорожувальної конструкції, $\text{м}^2\text{К/Вт}$, згідно ДБН.

На основі розрахунків підбираємо конструкції (товщину утеплювача) для кожного виду огорожувальної конструкції.

2.2.1 Розрахунок зовнішньої стіни

Зовнішня непрозора частина огорожувальної конструкції для теплотехнічного розрахунку складається із :

1 шар – цегла глиняна звичайна на цементно піщаному розчині: $\lambda_1 = 0,75 \text{ Вт(м} \cdot ^\circ\text{C)}$; $\delta_1 = 0,51 \text{ м}$;

2 шар – утеплювач, плити з резольно-формальдегідного пінопласту: $\lambda_2 = 0,064 \text{ Вт(м} \cdot ^\circ\text{C)}$;

3 шар – штукатурка (цементно-піщана): $\lambda_3 = 0,8 \text{ Вт(м} \cdot ^\circ\text{C)}$; $\delta_3 = 0,01 \text{ м}$.

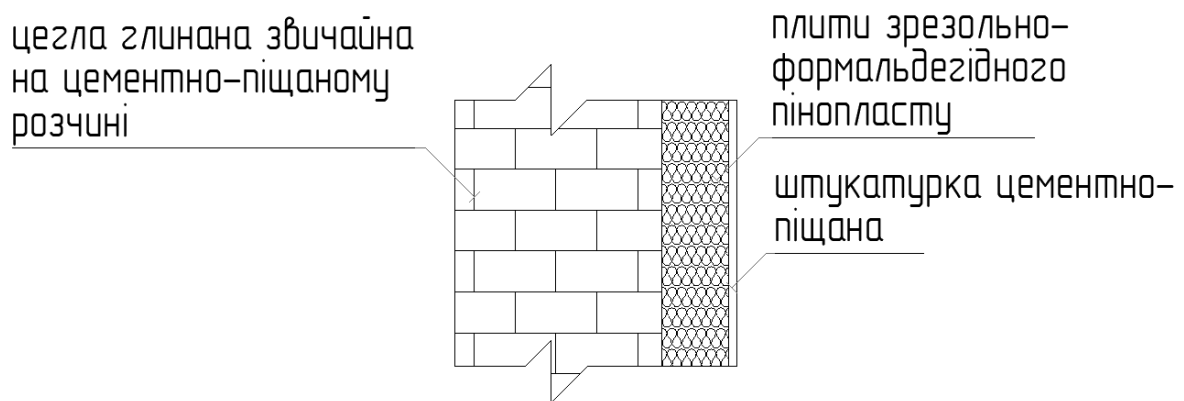


Рисунок 2.1 – схема зовнішньої огорожувальної непрозорої стіни.

Для виконання умови енергоефективності огорожувальної конструкції (2.1) розрахуємо товщину шару утеплювача.

Термічний опір для кожного окремого шару розраховують так:

$$R_n = \frac{\delta_n}{\lambda_n} \quad (2.2)$$

де δ_n – товщина n-го шару;

λ_n – коефіцієнт теплопровідності n-го шару, Вт/м·°С.

Повний фактичний термічний опір зовнішньої стіни визначаємо по формулі:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_{\text{ц}}}{\lambda_{\text{ц}}} + \frac{\delta_{\text{у}}}{\lambda_{\text{у}}} + \frac{\delta_{\text{шт}}}{\lambda_{\text{шт}}} + \frac{1}{\alpha_3}$$

де $\alpha_{\text{в}}$ – коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні стіни, $\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} = \frac{1}{8,7} = 0,115$ м²·°С/Вт, згідно ДБН;

$\frac{\delta_{\text{ц}}}{\lambda_{\text{ц}}}, \frac{\delta_{\text{у}}}{\lambda_{\text{у}}}, \frac{\delta_{\text{шт}}}{\lambda_{\text{шт}}}$ – термічний опір шару цегли, утеплювача та штукатурки відповідно;

α_3 – термічний опір тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни, $\frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{23} = 0,043$ м²·°С/Вт, згідно ДБН.

Підставимо відомі нам дані характеристики огорожувальної непрозорої конструкції та перевіримо виконання умови.

$$R_0^{\phi} = 0,115 + \frac{0,51}{0,75} + \frac{0,25}{0,064} + \frac{0,01}{0,8} + 0,043 = 4,6 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{С}}{\text{Вт}}$$

Умова (2.1) виконується, оскільки фактичний термічний опір більший за мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції.

2.2.2 Розрахунок міжповерхового перекриття

Перекриття між поверхами виконано із 4 шарів матеріалів.

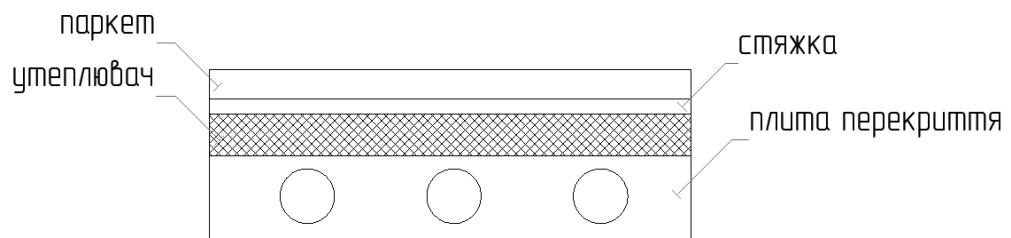


Рисунок 2.2 – схема міжповерхового перекриття.

1 шар перекриття між поверхами (паркет): $\lambda_1 = 0,2$ Вт/(м·°С); $\delta_1 = 0,02$ м;

2 шар перекриття між поверхами (стяжка): $\lambda_2 = 0,75$ Вт/(м·°С); $\delta_2 = 0,04$ м;

3 шар перекриття між поверхами (утеплювач): $\lambda_3 = 0,045 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_3 = 0,25 \text{ м}$;

4 шар перекриття між поверхами (плита перекриття) $\lambda_1 / \delta_4 = 0,115 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$.

Опір теплопередачі міжповерхового перекриття розраховують аналогічно до розрахунку опору теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції:

$$R_0^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{12}$$
$$= 0,115 + 0,115 + 0,1 + 0,054 + 5,56 + 0,083 = 6,03 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

Фактичний опір теплопередачі огорожувальної конструкції, що межує із неопалювальним підвалом більший за мінімально допустиме значення опору для огорожувальних конструкцій, що межують із неопалювальним підвалом. Отже умова (2.1) виконується.

2.2.3 Розрахунок перекриття

Розрахунок перекриття (покрівлі) здійснюється аналогічно розрахунку опору теплопровідності попередніх огорожувальних конструкцій.

На рисунку 2.3 схематично показано конструкцію покрівлі:

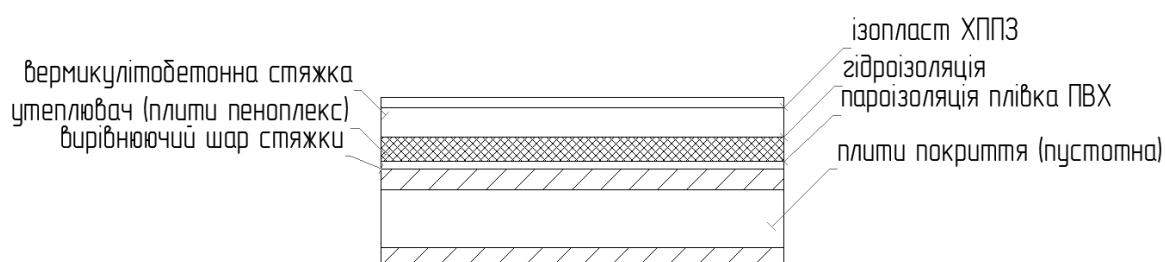


Рисунок 2.3 – Схема покрівлі.

1 шар – ізопласт ХППЗ : $\lambda_1 = 0,03 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_1 = 0,015 \text{ м}$;

2 шар – вермикулітобетонна стяжка: $\lambda_2 = 0,08 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_2 = 0,06 \text{ м}$;

3 шар – гідроізоляція: $\lambda_3 = 0,17 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_3 = 0,3 \text{ мм}$;

4 шар – утеплювач (плити пеноплекс): $\lambda_4 = 0,028 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_4 = 0,1 \text{ м}$;

5 шар – пароізоляція плівка ПВХ: $\lambda_5 = 0,17 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_5 = 0,35 \text{ мм}$;

6 шар – вирівнюючий шар стяжки: $\lambda_6 = 0,08 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_6 = 0,02 \text{ м}$;

7 шар – плита покриття (пустотна): $\lambda_7 = 2,04 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; $\delta_7 = 0,22 \text{ м}$;

Знаючи дані, рахуємо опір теплопередачі покрівлі за формулю:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{23}$$

$$R_0^\phi = 0,115 + 0,5 + 0,75 + 0,0018 + 3,57 + 0,0021 + 0,25 + 0,107 = 5,3 \frac{\text{м}^2\text{С}}{\text{Вт}}$$

Умова (2.1) відповідно вимогам нормативів виконується. Отже, було запроєктовано енергоефективні зовнішні огорожувальні конструкції, що забезпечує нам мінімальні тепловтрати споруди.

2.2.4 Вікна та двері

Мінімально допустимі значення теплопровідності для вікон та дверей становлять $0,9$ та $0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$ відповідно. Отже, за доступними нам ресурсами, підбираємо вікна та двері відповідно вимогам:

Вікна: виробник ALUPLAST Німеччина/Польща, STEKO IDEAL 4000. Опір теплопередачі $0,97 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. Розмірність 1300×1400 .

Двері вхідні: виробник KASKI Фінляндія, CLASSIC UOL4. Опір теплопередачі $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. Розмірність 890×2090

Двері міжкімнатні: виробник HAAPSALU UKSETEHAS Естонія, FANCY V5 GLASS. Опір теплопередачі $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. Розмірність: 790×2090 , 890×2090 та 990×2090 .

2.3 Розрахунок тепловтрат приміщень

Система опалення має компенсувати всі тепловтрати будинку – через огорожувальні конструкції та на нагрівання зовнішнього холодного повітря, яке проникає в приміщення через різні нещільності в огорожувальних конструкціях (інфільтрація).

Усі дані будемо вносити до таблиці 2.3. Усі приміщення на планах поверхів нумеруємо тризначними цифрами (де перша цифра це номер поверху, а два інші це номер приміщення).

Загальні тепловтрати Q_3 складаються із головних Q_{Γ} та додаткових $Q_{\text{Д}}$

тепловтрат.

Умовне позначення огорожувальних конструкцій в таблиці 1.4: ЗС – зовнішня стіна; Вк– вікно; Перек.– перекриття; Підл. – підлога. Орієнтація: Сх – схід; Зх – захід; Пн – північ; Пд – південь.

Відповідно до нормативів також виокремлюємо додаткову інформацію:

1. Додаток на орієнтацію за сторонами світу для приміщень в будинках будь-якого призначення для захисних конструкцій, спрямованих на: північ, схід, північний схід, північний захід – 10%; на південний схід, захід – 5%.

2. Додаток на обдування вітром для приміщень в будинках будь-якого призначення, збудованих на місцевостях з швидкістю вітру до 5 м/с: для захищених від вітру – 5%, для незахищених від вітру – 10%.

2.4 Підбір опалювальних приладів

Для опалення даної будівлі використовуємо радіатори KORADO RADIK KLASIK R.

Температура повітря у приміщеннях становить 20°C. За результатами розрахунків тепловтрат приміщення підбираємо радіатори, що при даній температурі приміщення зможуть компенсувати тепловтрати та заносимо дані до таблиці у додатку А.

2.5 Гідравлічний розрахунок системи тепlopостачання

Гідравлічний розрахунок системи опалення виконується для визначення оптимальних діаметрів трубопроводу для кожної ділянки циркуляційних кілець. Для цього створюємо аксонометричну схему із додаванням позначень, щоб мати схематичний вигляд системи опалення.

Розрахунок починаємо із найвіддаленішого опалювального приладу найменш навантаженого циркуляційного кільця. Кожне циркуляційне кільце розділяємо на ділянки, через які протікає постійна кількість води, а межами ділянок будуть точки зміни потужності потоку.

Нам необхідно знати витрати води G на ділянках для проведення гідравлічного розрахунку. Відповідно до норматив, по номограмам підбирають діаметри трубопроводів в найбільш доцільному діапазоні швидкостей руху води 0,4-0,6 м/с.

Витрати води можна порахувати за формулою:

$$G = \frac{3,6 \cdot Q}{c \cdot (t_n - t_{об})} \quad (2.8)$$

де Q – теплове навантаження ділянки циркуляційного кільця, Вт;

t_n – температура подаючої води, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{об}$ – температура зворотньої води, $^{\circ}\text{C}$;

c – питома теплоємність води при $t_{сер}$.

В даній системі опалення використовуємо сталеві труби.

Всі отриманні дані заносимо до таблиць у додатку Б.

2.6 Обладнання системи опалення

Для комфортного та безпечного експлуатування системи теплопостачання споживачів потрібно утворити автоматичне регулювання опалювальних приладів. Для цього застосовують радіаторні терморегуляторні клапани. Як ми знаємо, радіаторні терморегулятори – це запірно-регулюючі арматури, що дозволяють автоматично регулювати тепловіддачу опалювального приладу для встановлення бажаної споживачем температури повітря.

Окрім цього, для балансування системи опалення ще застосовують автоматичні балансувальні клапани. На подаючому трубопроводі встановлюється запірно-вимірний клапан, що з'єднують із балансувальним клапаном, який у свою чергу встановлюється на зворотньому трубопроводі відгалуження.

2.7 Висновок до другого розділу

Під час розробки технічної частини було виконано креслення аксонометричних схем системи опалення, проведено розрахунки усіх тепловтрат приміщень та систематизовано отримані дані із розрахунків у відповідні таблиці.

За результатами усіх розрахунків було підібрано опалювальні прилади, що компенсують тепловтрати, а також підібрано обладнання для автоматичного користування системою опалення споживачем.

Усі креслення наведено в листі 1-6.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Аналіз конструктивних особливостей об'єкту монтажу

В бакалаврській дипломній роботі розроблено систему опалення житлового п'яти-поверхового будинку у місті Жмеринка, Вінницької області. Будівля розташована у першій температурній зоні. Розрахункова температура зовнішнього повітря досягає 20 – 27°. Кількість опадів за рік становить 617 мм за даними з ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010. Ступінь вогнестійкості II.

Несучими конструкціями будівлі є зовнішні та внутрішні стіни, виготовлені з цегли, товщиною 510 мм. За теплотехнічним розрахунком передбачається зовнішнє утеплення стін по фасаду будівлі. Товщина утеплювача складає 250 мм. Також виконуються стіни товщиною 380 та 250 мм.

Сама система опалення передбачається двотрубною вертикальною. Трубопровід виконано із сталевих труб діаметрами 12, 15, 20, 32 та 40 мм. Також сталеві електрозварні труби діаметрами 50, 70 та 100 мм.

Для забезпечення компенсації тепловтрат приміщення для системи опалення обираємо радіатори «KORADO RADIK KLASIK – R» типу 20 та 21 для температурного режиму 20°. Також з приєднувальними елементами RTD-N2 з попередньою настройкою від фірми Danfoss, конструкція яких передбачує терморегулятори. Встановлюються автоматичні клапани для випуску повітря.

Радіатори встановлюються під віконними прорізами на відставні до стін, підвіконня та підлоги, яка передбачена нормами проєтування та конструкцією даних радіаторів.

3.2 Розрахунок і комплектування основних та допоміжних матеріалів

Основні матеріали та обладнання вказані у таблиці 3.2.1.

Таблиця 3.2.1 – Основні матеріали для влаштування системи опалення

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Кількість	Маса, кг/од.	Маса, кг Загальна
1	2	3	4	5
Труби металеві чорні легкі $\varnothing$ 12x2	м	738,1	0,2	147,620
Труби металеві чорні легкі $\varnothing$ 15x2,5	м	670,2	1,16	777,432
Труби металеві чорні легкі $\varnothing$ 20x2,5	м	813,1	1,5	1219,650
Труби круглі сталеві $\varnothing$ 25x2,5	м	15	1,38	20,7
Труби круглі сталеві $\varnothing$ 32x2,5	м	15	1,81	27,15
Труби круглі сталеві $\varnothing$ 40x2,8	м	15	2,57	38,55
Труби круглі сталеві $\varnothing$ 50x2,8	м	44,64	3,3	147,312
Труби круглі сталеві $\varnothing$ 70x3	м	1,2	4,9	5,88
Труби круглі сталеві $\varnothing$ 100x3	м	1,29	7,32	9,45
Ізоляція для труб $\varnothing$ 12	м	738,1	0,10	73,81
Ізоляція для труб $\varnothing$ 15	м	670,2	0,117	78,42
Ізоляція для труб $\varnothing$ 20	м	813,1	0,164	133,35

Продовження таблиці 3.2.1.

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Кількість	Маса, кг/од.	Маса, кг Загальна
1	2	3	4	5
Радіатори сталеві RADIK KLASIK R з бічним підключенням тип 21, 554/1000	Шт.	40	25,9	1036
Радіатори сталеві RADIK KLASIK R з бічним підключенням тип 21, 554/1200	Шт.	9	25,9	233,1
Радіатори сталеві RADIK KLASIK R з бічним підключенням тип 22, 554/1000	Шт.	7	31,9	223,3
Радіатори сталеві RADIK KLASIK R з бічним підключенням тип 22, 554/1100	Шт.	13	31,9	414,7
Радіатори сталеві RADIK KLASIK R з бічним підключенням тип 22, 554/1200	Шт.	14	31,9	446,6
Радіатори сталеві RADIK KLASIK R з бічним підключенням тип 22, 554/1400	Шт.	10	31,9	319
Рушникосушарка Euro-Termo Line	Шт.	35	3,2	112
Кран повітровідвідник	Шт.	31	0,25	7,75
Вентиль запірний	Шт.	93	0,43	39,99
Клапан термостатичний	Шт.	93	0,25	23,25
Зворотній клапан	Шт.	93	0,10	9,3

Продовження таблиці 3.2.1.

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Кількість	Маса, кг/од.	Маса, кг Загальна
1	2	3	4	5
Кутик металевий для труб ø 12	Шт.	95	-	-
Кутик металевий для труб ø 15	Шт.	50	-	-
Кутик металевий для труб ø 20	Шт.	110	-	-
Кран кульовий	Шт.	166	0,254	42,16
Лічильник тепла	Шт.	35	0,32	11,2
Трійник перехідний 12-12-15	Шт.	30	0,16	4,8
Трійник перехідний 15-15-20	Шт.	20	0,2	4
Трійник перехідний ø 20	Шт.	5	0,2	1
Гребінки розподільні	Шт.	15	2,5	37,5
Фільтр сітчатий	Шт.	35	-	-

Таблиця 3.2.2 – Відомість про допоміжні матеріали

№ п.п.	Шифр ресурсу	Матеріали, деталі і напівфабрикати	Одиниці виміру	Маса, кг	К-ть
1	2	3	4	5	6
1	111-1483	Шурупи з напівкруглою голівкою, діаметр стержня 6 мм, довжина 40 мм	т	0,0044	0,44
2		Полотно фольговане 2 мм	м.пог.	0,0008	8
3		Клей K414	кг	1	7
4	130-0040	Болти з шайбами та гайками діаметр 16 мм	кг	0,050	11,19
5	142-0010-2	Вода	м³	1000	115
№ п.п.	Шифр ресурсу	Матеріали, деталі і напівфабрикати	Одиниці виміру	Маса, кг	К-ть
1	2	3	4	5	6

6		Дюбеля з волокнистим ущільненням	кг	80,6	80,6
7		Оліфа натуральна	кг	5,42	5,42
8		Очіс льняний	кг	0,3	-
9		Сурик свинцевий	кг	0,3	-
10		Цементний розчин	кг	31,75	31,75
11		Прокладки гумові	кг	-	0,25
12		Пароніт	т		0,0031

Таблиця 3.2.3 – Набір інструментів для бригади монтажників системи

ГОСТ	Найменування	Кількість
ГОСТ2839-80	Ключ гайковий двосторонній	
	M12-17-19 мм	4
	M16-22-21 мм	4
ГОСТ 5547-75	Плоскогубці комбіновані	4
ГОСТ 2310-77	Молоток слюсарний	4
ГОСТ 7211-72	Зубило слюсарне	4
	Стрічка вимірювальна, 20 м	4
ГОСТ 7948-80	Рівень металевий	2
ГОСТ 7948-80	Висок	2
	Ящик переносний для інструментів	4
	Будівельно-монтажний пістолет ПЦ-52-1	2
	Фаскознімач	2
	Перфоратор	4
	Електродріль ударний	1
	Прес електричний	4
	Роликовий труборіз	4
	Арматурний ключ	1
	Набір відкруток	1
	Комплект паяльного інструменту	1
	Напильник	1
	Щітка і мочалка	2

3.3 Склад і об'єм робіт

3.3.1 Визначення об'єму робіт

1. Доставка основного та допоміжного обладнання до місця монтажу та їх складування. Одиниці вимірювання – т. Загальна вага усіх деталей 5700 кг. Приймаємо об'єм $V = 5,7$ т.
2. Пробивання отворів діаметром до 50 мм в цегляних стінах товщиною до 250 мм. Склад робіт: Розмічання місць пробивки. Пробивання гнізд і отворів.

Одиниці вимірювання – 100 шт. Кількість отворів – 5 шт. Приймаємо $V=0,05$.

3. Пробивання отворів діаметром до 50 мм в цегляних стінах товщиною до 510 мм. Склад робіт: Розмічання місць пробивки. Пробивання гнізд і отворів. Одиниці вимірювання – 100 шт. Кількість отворів – 51 шт. Приймаємо $V=0,51$.
4. Пробивання борозен в цегляних стінах та підлогах площею перерізу до 50 кв.см. Склад робіт: Розмічання місць пробивки. Пробивання і зачищення борозен. Одиниці вимірювання – 100 м. Довжина борозен – 380 м. Приймаємо $V=3,8$.
5. Прокладання трубопроводів діаметром 12 мм. Склад робіт: 1) Розмітка деталей і перерізування труб; 2)Складання вузлів трубопроводу з окремих деталей і фасонних частин із підготовленням під опресування; 3) Прокладання трубопроводу з готових вузлів. Одиниці вимірювання – 100 м. Довжина труб з діаметром 12 мм складає 740 м. Отже, приймаємо об'єм $V=7,4$.
6. Прокладання трубопроводів діаметром 15 мм. Склад робіт: 1) Розмітка деталей і перерізування труб; 2)Складання вузлів трубопроводу з окремих деталей і фасонних частин із підготовленням під опресування; 3) Прокладання трубопроводу з готових вузлів. Одиниці вимірювання – 100 м. Довжина труб з діаметром 15 мм складає 670 м. Отже, приймаємо об'єм $V=6,7$.
7. Прокладання трубопроводів діаметром 20 мм. Склад робіт: 1) Розмітка деталей і перерізування труб; 2)Складання вузлів трубопроводу з окремих деталей і фасонних частин із підготовленням під опресування; 3) Прокладання трубопроводу з готових вузлів. Одиниці вимірювання – 100 м. Довжина труб з діаметром 20 мм складає 813 м. Отже, приймаємо об'єм $V=8,13$.
8. Ізоляція трубопроводів діаметром до 25 мм. Склад робіт: 1)Встановлення ізоляції на трубопровід з підгоном за місцем; 2)Кріплення конструкції.

Одиниці вимірювання – 10 м. Довжина ізоляції складає 2223 м. Приймаємо об'єм $V = 222,3$.

9. Установлення фільтрів для очищення води у трубопроводах. Склад робіт: 1) Установка фільтра на готову основу; 2) З'єднання фільтра з трубопроводом.

Одиниці вимірювання – 10 шт. Кількість фільтрів – 35 шт. Отже, $V = 3,5$.

10. Установлення радіаторів KORADO RADIK KLASIK R . Склад робіт:

1) Установлення та виготовлення кронштейнів зі свердлінням отворів або пристрілюванням пістолетом, кріпленням кронштейнів шурупами; 2)

Установка радіаторів і конвекторів з приєднанням їх до трубопроводів; 3)

Гідравлічне випробування радіаторів. Одиниці вимірювання в 100 кВт.

Кількість радіаторів 93 шт. загальною потужністю 142 456 Вт. Отже, $V = 1,43$ кВт.

11. Установлення лічильників тепла. Склад робіт: 1) Установлення приладу; 2)

Приєднання приладу до системи трубопроводів. Одиниці вимірювання – шт.

Кількість лічильників – 35 шт. Отже, приймаємо $V = 35$.

12. Установка вентилів, засувок, клапанів зворотних, кранів на трубопроводах.

Одиниці вимірювання – шт. Загальна кількість вентилів, клапанів

термостатичних, кранів кульових, клапанів зворотних складає 476 шт.

Приймаємо об'єм $V = 476$.

13. Гідравлічне випробування трубопроводів системи. Склад робіт: 1) Зовнішній

огляд трубопроводу; 2) Приєднання водопроводу і гідравлічного преса; 3)

Установка заглушок і манометра; 4) Наповнення системи водою до заданого

тиску; 5) Огляд трубопроводу та усунення дефектів; 6) Остаточна перевірка і здача системи; 7) Спуск води з системи; 8) Зняття заглушок, манометра і

від'єднання преса. Одиниці вимірювання – 100 метрів. Довжина

трубопроводів – 2223 м. Отже, об'єм $V = 22,23$.

14. Вивезення інструментів, обладнання та сміття з місця монтажу. Одиниці

вимірювання - тонни. Маса 0,3 т. Отже $V = 0,3$ т.

3.3.2 Обґрунтування вибору типів машин, механізмів, пристосувань

Для доставлення усіх матеріалів та обладнання для системи опалення обираємо автомашину Mercedes Benz "Vario".

Технічні характеристики автомашини Mercedes Benz "Vario:

Вантажопідйомність – 6000 кг.

Вантажна висота – 2200 мм.

Найбільша швидкість – 140 км/год.

Радіус повороту – 8,5 м.

Витрата палива – 14 л/100 км.

Габаритні розміри:

довжина – 7800 мм;

ширина – 2100 мм;

висота – 3000 мм.

Маса – 5990 кг.

За допомогою перфоратора Bosch GBH-7-46DE пробиваємо в цегляних стінах отвори для встановлення кронштейнів. Характеристики перфоратора:

Напруга – 24 В.

Батарея – NiCd 2.0 Ач.

Потужність – 300 Вт.

Число обертів х.х.: 0-1100 об/хв.

Енергія удару – 2.1 Дж.

Кількість ударів зв хвилину: 0-4200 уд/хв.

Патрон – SDS-Plus.

Макс. Діаметр свердлення для бетону – 22 мм.

Маса – 4.0 кг.

Довжина – 310 мм.

Висота – 240 мм.

Поршневий компресор високого тиску Arcturus 284033. Характеристики:

Продуктивність – 1960 м³/хв.

Тиск – 40 бар.

Потужність двигуна – 30 кВт.

Довжина – 157 мм;

Ширина – 96 мм;

Висота: 96 мм;

Маса – 655кг.

3.3.3 Визначення трудомісткості монтажних робіт для складання графіку виконання робіт

Трудомісткість рахуємо по формулі:

$$Q = N_{\text{ч}} \times V / 1,15$$

Тривалість робочих днів за формулою:

$$T = Q / (8 \times n \times k)$$

1. Доставлення деталей та обладнання до місця монтажу.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 2,1$ люд./год.

Трудомісткість: $Q = (2,1 \times 5,7) / 1,15 = 10,4$ (люд.-год.)

Середній розряд робіт

Склад ланки: 1 водій категорії С, 1 монтажник 3 розряду;

Тривалість роб. Днів: $T = 10,4 / (8 \times 2) = 0,65$ (днів).

2. Пробивання отворів діаметром до 50 мм в цегляних стінах товщиною до 250 мм.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 22,24$ люд.- год.

Трудомісткість $Q = (22,24 \times 0,05) / 1,15 = 0,97$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,6.

Склад ланки: 1 монтажник 3 розряду, 1 монтажник 4 розряду;

Тривалість роб. Днів: $T = 0,97 / (8 \times 1) = 0,12$ (днів).

3. Пробивання отворів діаметром до 50 мм в цегляних стінах товщиною до 510 мм.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 44,48$ люд.- год.

Трудомісткість $Q = (44,48 \times 0,51) / 1,15 = 19,73$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,6.

Склад ланки: 1 монтажник 3 розряду, 1 монтажник 4 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 19,73 / (8 \times 2) = 1,23$ (днів).

4. Пробивання борозен в цегляних стінах та підлогах площею перерізу до 50 кв.см.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 22,24$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (22,24 \times 3,8) / 1,15 = 58,02$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,8.

Склад ланки: 2 монтажників 3 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 58,02 / (8 \times 2) = 3,5$ (днів).

5. Прокладання трубопроводів опалення діаметром до 25 мм.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 48,71$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (48,71 \times 22,23) / 1,15 = 941,59$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 4,1.

Склад ланки: 2 монтажники 4 розряду, 2 монтажники 3 розряду

Тривалість роб. Днів: $T = 941,59 / (8 \times 12) = 9,8$ (днів).

6. Ізоляція трубопроводу зовнішнім діаметром до 25 мм.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 3,12$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (3,12 \times 222,3) / 1,15 = 603,11$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 4,2.

Склад ланки: 2 монтажники 4 розряду, 2 монтажники 5 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 603,11 / (8 \times 16) = 4,7$ (днів).

7. Установлення фільтрів для очищення води у трубопроводах.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 12,3$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (12,3 \times 3,5) / 1,15 = 37,43$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,8.

Склад ланки: 2 монтажник 4 розряду, 2 монтажник 3 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 37,43 / (8 \times 2) = 2,34$ (днів).

8. Установлення радіаторів.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 96,92$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (96,92 \times 1,43) / 1,15 = 120,52$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,4.

Склад ланки: 2 монтажники 3 розряду, 2 монтажники 4 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 120,52 / (8 \times 4) = 3,8$ (днів).

9. Установлення лічильників тепла.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 1,28$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (1,28 \times 35) / 1,15 = 38,95$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,4.

Склад ланки: 1 монтажник 4 розряду, 1 монтажник 5 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 38,95 / (8 \times 2) = 2,44$ (днів).

10. Установлення вентилів, клапанів термостатичних, клапанів зворотніх.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 1,48$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (1,48 \times 476) / 1,15 = 612,6$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,5.

Склад ланки: 4 монтажники 4 розряду, 4 монтажники 5 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 612,6 / (8 \times 8) = 9,5$ (днів).

11. Гідравлічне випробування системи опалення.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 8,22$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (8,22 \times 22,23) / 1,15 = 158,89$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 5,3.

Склад ланки: 2 монтажники 5 розряду, 2 монтажники 6 розряду.

Тривалість роб. Днів: $T = 158,89 / (8 \times 8) = 2,5$ (днів).

12. Вивезення деталей і обладнання з місця монтажу.

Норма часу: $N_{\text{ч}} = 2,1$ люд.- год.

Трудовісткість $Q = (2,1 \times 0,3) / 1,15 = 0,55$ (люд.-год.).

Середній розряд робіт: 3,2.

Склад ланки: 1 монтажник 3 розряду, 1 водій категорії С

Тривалість роб. Днів: $T = 0,55 / (8 \times 2) = 0,03$ (днів).

3.3.4 Кваліфікаційний склад бригад монтажників

3-й розряд: повна або базова загальна середня освіта. Професійно-технічна освіта без вимог до стажу роботи або одержання професії

безпосередньо на виробництві, підвищення кваліфікації і стаж роботи монтажником трубопроводів 2 розряду не менше 1 року.

4-й розряд: повна або базова загальна середня освіта. Професійно-технічна освіта. Підвищення кваліфікації. Стаж роботи монтажником технологічних трубопроводів 3 розряду не менше 1 року.

5-й розряд: повна або базова загальна середня освіта. Професійно-технічна освіта. Підвищення кваліфікації. Стаж роботи монтажником технологічних трубопроводів 4 розряду не менше 1 року.

6-й розряд: повна або базова загальна середня освіта. Професійно-технічна освіта. Підвищення кваліфікації. Стаж роботи монтажником технологічних трубопроводів 5 розряду не менше 1 року. Виконує особливо складні роботи з монтажу.

3.4 Затрати електроенергії та пального

Затрати електроенергії на роботу електроприладів визначають за формуло:

$$E = P \cdot \tau \cdot k$$

Витрати електроенергії для роботи зварювального апарату моделі СТЕ-24У, приймаємо $P = 3,6$ кВт, $\tau = 16$ год., $k = 0,5$.

$$\text{Отже, } E = 3,6 \cdot 16 \cdot 0,5 = 2,88 \text{ (кВт} \cdot \text{год.)};$$

Затрати електроенергії перфоратором:

$$E = 0,3 \cdot 70 \cdot 0,6 = 12,6 \text{ (кВт} \cdot \text{год.)};$$

Затрати електроенергії компенсатора:

$$E = 30 \cdot 38 \cdot 0,7 = 79,7 \text{ (кВт} \cdot \text{год.)};$$

Затрати електроенергії пресом:

$$E = 0,2 \cdot 98 \cdot 0,6 = 11,76 \text{ (кВт} \cdot \text{год.)};$$

Загальні витрати електроенергії становлять:

$$E = 2,88 + 12,6 + 79,7 + 11,76 = 106,94 \text{ (кВт} \cdot \text{год.)}.$$

Витрати пального для доставки матеріалів розраховують залежно від відстані та кількості підходів (ходок). Відстань становить 30 км, кількість підходів – 1. Витрати пального 14 л на 100 км.

$$\text{Отже, } Q = 0,14 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 30 = 8,4 \text{ л.}$$

3.5 Техніко-економічні показники календарного плану

1. Загальний строк будівництва становить $T_{\text{заг.}} = 40$ дні;
2. Загальна трудомісткість становить $Q_{\text{заг.}} = 320,48$;
3. Середня чисельність робочих: $R_{\text{сер.}} = Q_{\text{заг.}} / T_{\text{заг.}} = 8$ робітників;
4. Максимальна чисельність робітників становить 10;
5. Надлишкова чисельність робітників $Q_{\text{надл.}} = 31$ робітників;
6. Коефіцієнт, що характеризує використання робітників протягом будівництва:
 $\alpha_1 = R_{\text{сер.}} / R_{\text{макс.}} = 8/10 = 0,8$;
7. Коефіцієнт нерівномірності графіку руху робітників за працевитратами: $\alpha_2 = Q_{\text{надл.}} / Q_{\text{заг.}} = 31/320,48 = 0,097$;
8. Коефіцієнт, який характеризує використання часу робочих протягом будівництва: $\alpha_3 = T_{\text{уст.}}/T_{\text{заг.}} = 12/40 = 0,3$.

3.6 Запуск та випробування системи опалення

Пускові експлуатаційні випробування виконують в послідовності :

- зовнішній огляд системи, промивання системи опалення;
- гідравлічне випробування;
- випробування на тепловий ефект, випробування на максимальну температуру теплоносія.

На виявлені дефекти складають відомості, які передають генпідряднику. Дефекти потрібно усунути до початку передпускового випробування.

У процесі зовнішнього огляду системи опалення визначають відповідність що до виконаних монтажних робіт проекту і технічних умов. Особливу увагу потрібно звернути на:

1. Правильність прокладання трубопроводу (діаметри, нахил, з'єднання);
2. Встановлення потрібної площі нагріву опалювальних приладів;
3. Розміщення приладів водо- та повітроспускарів, відсутність течії на трубних з'єднаннях, арматурі та фасонних частинах;
4. Міцність кріплень системи трубопроводів та самих приладів;
5. Правильність установлених та їх справність дії запірно-регулюючих приладів, запобіжних пристроїв, а також контрольно-вимірювальних приладів;
6. Чи рівномірно прогриваються всі прилади у будівлі.

Далі проводять промивання системи опалювання для видалення бруду і шлам. Систему поновлюють водою із водопроводу, а потім швидко випускають в каналізацію через спеціальний штуцер у нижній частині системи.

Під час наповнення системи водою повітря потрібно не менше як два рази випустити через повітряні крани до появи в них струменя води. Під час запуску системи опалення основною ціллю є запуск в дію якомога більше приладів, щоб прогріти будівлю. Саме тому, всі виявлені попередньо дефекти повинні бути усунені хоча б тимчасовими заходами (наприклад, обмотати у місці течії ізоляційною стрічкою, вставити хомути з гумовими прокладками).

Для більш точного виявлення дефектів проводять випробування на окремих ланках, а вже потім в цілому.

Отже, гідравлічне випробування системи опалення виконують так:

1. Систему заповнюють повітрям з надлишковим тиском 0,15 МПа;
2. Виявляють дефекти монтажу на слух і знижують тиск до атмосферного, після чого ліквідують дефект;

3. Систему заповнюють повітрям із надлишковим тиском 0,1 МПа і витримують 5 хвилин;

Якщо протягом 5 хвилин падіння тиску не перевищує 0,02 МПа, то можна вважати, що система опалення витримала випробування, у той час як у зварних швах, трубах, корпусах арматури не було виявлено течі.

У разі виявлення витікання в процесі випробування, систему спорожнюють і усувають дефекти. Після чого випробування повторюють знову.

По закінченню випробування системи опалення воду, що була у системі, зливають у каналізацію. Далі потрібно скласти акт про гідравлічне випробування даної системи опалення.

Останнім етапом приймання системи опалення є теплове випробування. Тобто систему запускають в роботу і прогрівають протягом 24 годин, після чого проводять теплове обстеження за допомогою зовнішнього огляду. У разі потреби використовують спеціальні прилади. Після огляду регулюють рівномірність прогріву всіх опалювальних приладів. Перевіряються розрахункові параметри теплоносія і температури внутрішнього повітря в приміщеннях будівлі. Простежують відсутність дефектів та шуму під час роботи системи опалення.

3.7 Висновок до третього розділу

В даному розділі було розроблено проект виконання робіт з монтажу системи опалення п'яти поверхової житлової будівлі у місті Жмеринка. Визначено необхідну кількість виробів та матеріалів для монтажу системи опалення, потреби у допоміжних матеріалах, підібрані машини, механізми та пристосування для монтажу робіт.

На основі усіх розрахунків складено календарний план виконання робіт, визначено склад ланок та розради робітників; побудовано графік руху робітників і графік використання машин та механізмів (аркуш 7).

4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

В даному проекті розглядається влаштування автономної системи опалення 5-ти поверхового житлового будинку та шкідливі фактори впливу на працюючого. На даному об'єкті працює бригада монтажників в складі 10-и чоловік. Під час монтажу обладнання, виконуються такі роботи: прокладання трубопроводів, встановлення радіаторів, встановлення котельного агрегату.

При проведенні будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». При виконанні монтажних робіт систем опалення будівельно-монтажний персонал, який здійснює монтаж інженерного обладнання мають місце наступні шкідливі та небезпечні виробничі фактори :

- Рухомі машини та механізми;
- рухомі частини виробничого обладнання;
- вироби, заготовки, матеріали, що пересуваються;
- підвищена та понижена температура поверхонь обладнання, матеріалів;
- підвищена та понижена рухливість повітря;
- підвищена та понижена температура повітря робочої зони;
- недостатнє освітлення робочої зони; небезпечний рівень напруги електричного кола, замикання якої може відбутися через тіло людини;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та обладнання;
- фізичні перевантаження (динамічні);
- нервово-психічні перевантаження (монотонність праці, перенапруга аналізаторів).

4.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання

При проведенні будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Усі працівники повинні проходити на підприємстві навчання у формі інструктажів з питань охорони праці, першої допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у разі виникнення аварійних ситуацій. Працівники, які суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом. Детальні питання безпеки праці розробляються в технологічних картах на всі будівельно-монтажні роботи

Правильна організація будівельного майданчика і створення безпечних умов роботи є першочерговим етапом здійснення будівництва будь-якого об'єкту і однією з передумов зниження виробничого травматизму і професійних захворювань працюючих. Згідно з вимогами ДБН А.3.2-2-2009 місця збирання і монтажу системи, а також робоча зона повинні бути звільнені від сторонніх предметів, очищені від будівельного сміття та мати хороші підходи і освітлення. Не можна допускати до місця виконання робіт сторонніх осіб.

4.2 Виробнича санітарія

4.2.1 Мікроклімат

Табл. 4.2.1 – Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні для категорії робіт Па.

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, C°	W, %	V м/с
Теплий	Середньої важкості Па	18-27	65	02,-0,4
Холодний		17-23	До 75	Не більше 0,3

4.2.2 Склад повітря робочої зони

Виконання роботи в забрудненому виробничому середовищі впливає на стан здоров'я працівників. Забруднення повітря робочої зони регламентується концентраціями (ГДК) в мг/м.

Для покращення умов праці необхідно здійснювати регулярне провітрювання приміщення, при виявленні запаху газу перекрити подачу на стояку і звернутись до газової служби.

Таблиця 4.2.2 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

4.3 Освітлення

Норми освітлення залежать від параметрів, які передбачено роботою. Рациональне освітлення один з основних факторів створення сприятливих робочих умов праці. Недостатнє освітлення викликає передчасне стомлення працюючих, знижує продуктивність праці, може стати причиною нещасного випадку. Для забезпечення найбільш сприятливих умов зорової праці нормують мінімальну освітленість на найбільш темній ділянці робочої поверхні. Рівень аварійного освітлення складає 15% освітленості основної роботи. Приміщення забезпечене природним освітленням. Роботи проводяться у денний проміжок часу.

Для забезпечення найбільш сприятливих умов зорової праці нормуємо освітлення у виробничих приміщеннях. Характеристика зорових робіт – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 розряд зорової роботи IV, підрозряд «б». Нормовані значення освітленості наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта, мм	Розряд зорової	Підрозряд зорової	Штучне освітлення			Природне освітлення	Сумісне освітлення
				Освітленість, лк			КПО, %	КПО, %
				Комбіноване		Загальне	При боковому	При боковому
				всього	У т.ч. від заг.			
Середньої точності	0,5-1	IV	б	500	200	200	1,5	0,9

4.4 Виробничий шум

Джерелом шуму при монтажі систем опалення, вентиляції та кондиціонування є електросвердлильні машини та компресор. Характеристикою постійного шуму на робочих місцях являються рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах з середньо-геометричними частотами 31,5; 63; 125; 500; 1000; 2000; 4000 і 8000 Гц.

Протишумові заходи:

- використання малошумного інструменту;
- встановлення компресора, який є джерелом шуму в окремих приміщеннях, або зовні, подалі від працюючих;
- використання індивідуальних засобів безпеки – навушників.

Загальна вібрація в нашому випадку передається через опорні поверхні на тіло стоячої людини. Локальна вібрація передається через руки людини.

4.5 Пожежна безпека

Основою пожежної безпеки є пожежна профілактика, що являє собою комплекс технічних і організаційних заходів, спрямованих на проведення виникнення і поширення пожеж, забезпечення безпечної евакуації людей і створення умов для успішного гасіння пожежі.

При проведенні монтажних робіт відповідальність за пожежну безпеку об'єкту, своєчасне виконання протипожежних заходів, забезпечення засобами пожежогасіння, організацію пожежної охорони та роботу добровільних протипожежних формувань несе керівник робіт від генпідрядної будівельної організації.

Відповідальність за пожежну безпеку окремих ділянок, наявність та справне утримання засобів пожежогасіння, своєчасне виконання передбачених проектом протипожежних заходів несуть (призначаються наказом) керівники робіт на цих ділянках.

Проектом передбачені наступні протипожежні заходи:

- для проїзду пожежних машин передбачено проїзди у відповідності з вимогами ДБН 360-92;

- всі конструктивні елементи забезпечують необхідну межу вогнетривкості для прийнятого ступеня вогнестійкості;
- евакуація виходів із сходових кліток;
- первинні засоби гасіння пожежі.

Розміщення й обслуговування вогнегасників повинно відповідати таким вимогам:

- уведені в експлуатацію вогнегасники повинні мати облікові номери за прийнятою на об'єкті системою нумерації;
- пристрої ручного запуску повинні бути опломбовані;
- вогнегасники повинні розміщуватися з урахуванням зручності користування;
- підходи до місця розміщення завжди повинні бути вільні;
- ділянки поверхні, на яких розміщують вогнегасники, необхідно фарбувати в білий колір з червоною окантовкою шириною 20-50 мм;
- вогнегасники мають бути в легкодоступних та помітних місцях, де виключено потрапляння на них сонячних променів, та безпосередній вплив опалювальних і нагрівальних приладів;
- навішувати на вертикальні конструкції не вище, ніж 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника, на відстані від дверей, достатньої для повного їх відкриття.

4.6 Висновок до розділу четвертого

В четвертому розділі розроблено технічні рішення охорони праці та виробничої санітарії (розглянуто мікроклімат та склад повітря робочої зони, виробниче освітлення, виробничий шум, віброакустичні коливання, психофізіологічні фактори) визначені заходи для поліпшення умов праці.

В розділі розглядаються питання гігієни праці та виробничої санітарії, питання пожежної безпеки щодо проектного об'єкту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У роботі розглянуто напрямки та заходи підвищення енергоефективності системи опалення п'яти поверхового житлового будинку.

Проведено технічне та економічне обґрунтування проектних рішень. Також було проведено економічне порівняння проекту з індивідуальною системою опалення та централізованою.

Запроектовано систему опалення житлової будівлі у місті Жмеринка. За проведеними аналізом та розрахунками у проекті передбачається вертикальна двотрубна система опалення із централізованим джерелом тепла.

Для кожної квартири проведено індивідуальні розрахунки із особливостями їх побудови та розташування, утворено систему опалення, що компенсує втрати тепла.

Для всіх приміщень в системі опалення використовуються радіатори фірми KORADO RADIK типу 21 та 22.

Під час виконання організаційно-технологічної частини роботи було 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.

Виконаний розрахунок техніко-економічних показників, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт, що склала 320,48 люд-дні для опалення та тривалість виконання монтажних робіт: 40 днів.

Запропоновані заходи з експлуатація та налагоджування системи опалення. Наведені правила пуску в дію та випробування систем із дотриманням відповідних етапів, налагоджування робочих режимів системи, визначено умови експлуатації.

Визначено основні небезпечні та шкідливі фактори при виконання монтажу системи опалення. Запропоновані заходи, щодо усунення виявлених факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – [Чинний від 2011-11-01].- К.: Міністерство регіонального розвитку і будівництва України, 2011 р. – 127 с.– (Державні стандарти України).
2. Каталог панельні опалювальні прилади KORADO [Електронний ресурс], 2023. – 21 с. – <https://www.korado.ua>
3. Опалення, вентиляція та кондиціювання : ДБН В. 2.5-67:2013. - [Чинний від 2014-01-01]. – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2014. – 113с.
4. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006- [Чинний від 2007-04-01]. - К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2007 р. – 72 с.– (Державні будівельні норми).
5. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2009 –[Чинний від 2012-01-01]. - К. : Міністерство регіонального розвитку і будівництва України, 2010 р. – 61 с.– (Державні будівельні норми).
6. Лемешев М.С. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях: методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях» у дипломних проектах та роботах для студентів будівельних спеціальностей» М.С. Лемешев, О.В. Березюк – Вінниця: ВНТУ, 2012 р. – 64 с.
7. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.: ДБН В.1.1-7:2016. –[Чинний від з 2017-01-01]. –. К. : Мінрегіонбуд України, - Київ, 2016.
8. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2006–[Чинний від 2006-10-01]. – К.: Мінбуд України, 2006 р. – 32 с.– (Державні будівельні норми).
9. Жуковський С.С., Кінаш Р.І. Технологія заготівельних та спеціальних монтажних робіт : Навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів освіти спеціальності 7.092108 “Теплогазопостачання і вентиляція”, Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1999. – 448 с.
10. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99 – [Чинний від 1999-12-01]. – К.: Міністерство охорони здоров'я України, 1999 р. – 12 с.– (Державні санітарні норми).

11. Сердюк В.Р., Ровенчак Т.Г., Христич В.О. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація, планування будівництва»
Вінниця: ВДТУ, 2003 р.-50с.
12. Соколов Г.К Вибір кранів і технічних засобів для монтажу буд конструкцій .
Навч посібник. МГСУ,2002 р.
13. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. Київ, 2022 21с.
14. Слободян Н. М., Панкевич О. Д., Ободянська О. І.. Організація та технологія проектування систем теплогазопостачання та вентиляції: Навчальний посібник.
Вінниця: ВНТУ, 2017. 108 с.
15. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві
[Чинний від 2011-05-25]. К.: Київ 2012 г. 94 с

ДОДАТОК А

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

УЗГОДЖЕНО

Керівник або Назва підприємства
заступник або установи
(підпис) _____
2024 р.

(заповнюється для проектів (робіт), що
виконуються на замовлення сторонніх
організацій)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Г.С.Ратушняк
(підпис)

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

за темою: СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ЖИТЛОВОЇ
БУДІВЛІ

Науковий керівник

к. т. н., доцент

Розробив ст. гр. ТГ-20бз

Н. М. Слободян

В.В.Грибик

Вінниця 2024

Технічне завдання

1. Призначення розробки та місце застосування.

Для забезпечення мікрокліматичних умов житлової будівлі.

2. Основа для виконання робіт.

Основою для виконання робіт є проект п'яти поверхової житлової будівлі (плани першого та типового поверху).

3. Мета та призначення розробки.

Метою розробки є створення системи опалення яка б забезпечувала комфортні умови мікроклімату приміщень.

4. Джерела розробки.

Джерелами розробки є робочі креслення планів поверхів.

5. Технічні вимоги.

Технічні вимоги до системи опалення та вентиляції наведені у нормативній літературі:

ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання»

6. Вимоги по стандартизації.

При розробці системи опалення та вентиляції потрібно застосовувати максимально можливу кількість стандартних виробів, які б забезпечували можливість швидкого монтажу системи та можливість їх ремонту чи заміни в разі поломки.

7. Вимоги з надійності.

Вимоги по надійності викладені ГОСТ 27.002. Обов'язковими є показники:

1) середня наробка обладнання на відмову, яка складає не менше 10 років;

2) середній повний строк служби не менше 20 років;

3) оцінку відповідності показників надійності – середню наробку обладнання на відмову провести на етапі приймальних випробувань експериментальним шляхом у відповідності ГОСТ 27410;

4) на вироби повинні бути встановлені строки експлуатації.

8. Ергономічні вимоги:

1) Розташування органів управління основного та допоміжного обладнання повинні забезпечувати роботу персоналу нагляду на протязі денної та нічної частини доби.

2) Номенклатура і величини антропометричних параметрів для пультів управління повинні відповідати вимогам ГОСТ 21114.

3) Виконання вимог ергономіки перевіряється при попередніх випробуваннях і уточнюється на стадії приймальних випробувань.

9. Експлуатаційні та ремонтні вимоги.

Для виробів в період експлуатації повинні бути встановлені наступні види технічного обслуговування: сезонне ТО, регламентоване ТО, строки ТО і ДО повинні по можливості співпадати з строками обслуговування базового обладнання.

10. Порядок розробки випробування, приймання опалення:

1) Стадія розробки встановлюють відповідно з ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання».

Обов'язковими етапами дослідно-конструкторської роботи є:

- розроблення та затвердження з замовником функціональних та принципових схем, конструктивних компоновок та робочих креслень,
- розробка та узгодження програми та методики випробувань,
- узагальнення результатів виконаних робіт, вироблення рекомендацій і інструкцій.

2) Ремонтна документація розробляється за окремим завданням замовника.

3) Порядок приймання розробки здійснюється у відповідності з вимогами Держстандарту. Оцінка виконаної розробки і прийняття рішення виконує приймальна комісія, яку формує розробник. В склад комісії входять: представник замовника, розробника і виробника. Голова комісії – представник замовника.

4) Місце і строки випробувань позначаються заздалегідь і попередньо узгоджують.

5) Перелік документів, що представлялись на випробування відзначають у програмі випробувань.

6) Перелік матеріалів і документів, що передається замовнику: комплект технічної і експлуатаційної документації, креслення та інструкції з експлуатації систем опалення та вентиляція.

11. Дане технічне завдання може узгоджуватись та доповнюватись в процесі проектування.

12. Етапи проектування та строки виконання дипломного проекту (табл.1).

Таблиця 1 - Етапи проектування та строки виконання роботи.

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Аналітичний огляд рішень системи опалення житлового будинку та техніко-економічне обґрунтування об'єкту	
2	Теоретичне обґрунтування проектних рішень системи опалення	.
3	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень систем мікроклімату.	.
4	Попередній захист	
5	Рецензування	
6	Захист БДР	

№ П/П	Назва	Позначення конструкції	Орієнтація	Ширина	Висота	Площа	k	Δt	n	Орієнтація	Вітер	Зовн. стіни	Двері	Загальні	Тепловтрати констр.	Тепловтрати прим.	Площа	Висота	Тепловтрати на вент.	Загальні тепловтрати	Тип радіатора	Кількість радіаторів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
101	Кухня	ЗС	пн	4,3	3	12,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	145,531	345,012	17,630	3,000	802,077	1147,088	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Підл.	-	4,3	4,1	17,63	0,167	15	1	-	-	-	-	44,075								
102	Вітальня	ЗС	пн	6,3	3	18,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	213,220	562,351	25,830	3,000	1175,136	1737,486	Тип 22, 554/1200	1
		Підл.	-	6,3	4,1	25,83	0,167	45	1	-	-	-	-	193,725								
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
103	Спальня	ЗС	пн	2,1	3	6,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	71,073	596,460	22,458	3,000	1021,727	1618,186	Тип 22, 554/1100	1
		ЗС	зх	3,8	3	11,4	0,218	45	1	5	5	-	-	1,9	212,485							
		Вк	зх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
		Підл.	-	3,8	5,91	22,46	0,167	15	1	-	-	-	-	56,145								
106	Спальня	ЗС	зх	3,8	3	11,4	0,218	45	1	5	5	-	-	1,9	212,485	626,641	22,458	3,000	1021,727	1648,368	Тип 22, 554/1100	1
		ЗС	пд	2,1	3	6,3	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	92,705							
		Вк	зх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
		Підл.	-	3,8	5,91	22,46	0,167	15	1	-	-	-	-	1,15	64,696							
107	Вітальня	ЗС	зх	4,1	3	12,3	0,218	45	1	5	5	-	-	1,15	138,762	667,958	24,600	3,000	1119,177	1787,135	Тип 22, 554/1200	1
		ЗС	пд	6	3	18	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	264,870							
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Підл.	-	4,1	6	24,6	0,167	15	1	-	-	-	-	-	61,623							
108	Кухня	ЗС	пд	5	3	15	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	220,725	474,780	20,500	3,000	932,648	1407,428	Тип 21, 554/1200	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Підл.	-	5	4,1	20,5	0,167	15	1	-	-	-	-	-	51,353							
112	Кухня	ЗС	пд	3,98	3	11,94	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	175,697	417,581	15,641	3,000	711,605	1129,187	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Підл.	-	3,98	3,93	15,64	0,167	15	1	-	-	-	-	-	39,182							
113	Спальня	ЗС	пд	4,6	3	13,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	203,067	487,583	32,660	3,000	1485,867	1973,450	Тип 22, 554/1400	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Підл.	-	4,6	7,1	32,66	0,167	15	1	-	-	-	-	-	81,813							
114	Спальня	ЗС	пд	4,6	3	13,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	203,067	541,637	32,660	3,000	1485,867	2027,504	Тип 22, 554/1400	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
		Підл.	-	4,6	7,1	32,66	0,167	15	1	-	-	-	-	-	81,813							
115	Кухня	ЗС	пд	3,6	3	10,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	158,922	397,065	14,148	3,000	643,663	1040,729	Тип 21, 554/ 1000	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Підл.	-	3,6	3,93	14,15	0,167	15	1	-	-	-	-	-	35,441							
116	Ванна кімната	Підл.	-	2,4	2,97	7,128	0,167	15	1	-	-	-	-	-	17,856	17,856	7,128	3,000	324,288	342,144	-	-

Продовження додатку А - тепловтрати приміщень, що межують із неопалювальним підвалом																						
117	Кухня	ЗС	пд	5	3	15	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	220,725	473,277	19,900	3,000	905,351	1378,628	Тип 21, 554/1200	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Підл.	-	5	3,98	19,9	0,167	15	1	-	-	-	-	49,850								
118	Спальня	ЗС	пд	6	3	18	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	264,870	662,093	23,880	3,000	1086,421	1748,514	Тип 22, 554/1200	1
		ЗС	сх	3,98	3	11,94	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	134,701							
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Підл.	-	6	3,98	23,88	0,167	15	1	-	-	-	-	59,819								
119	Вітальня	ЗС	пд	1,73	3	5,19	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	76,371	422,677	23,246	3,000	1057,559	1480,235	Тип 22, 554/1000	1
		ЗС	сх	3,92	3	11,76	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	132,670							
		Вк	сх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Підл.	-	5,93	3,92	23,25	0,167	15	1	-	-	-	-	58,230								
124	Вітальня	ЗС	сх	3,92	3	11,76	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	132,670	404,857	23,246	3,000	1057,559	1462,415	Тип 22, 554/1000	1
		ЗС	пн	1,73	3	5,19	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	58,551							
		Вк	сх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Підл.	-	3,92	5,93	23,25	0,167	15	1	-	-	-	-	58,230								
125	Спальня	ЗС	сх	4,1	3	12,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	138,762	576,504	26,240	3,000	1193,789	1770,293	Тип 22, 554/1200	1
		ЗС	пн	6,4	3	19,2	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	216,605							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Підл.	-	6,4	4,1	26,24	0,167	15	1	-	-	-	-	65,731								
126	Кухня	ЗС	пн	4,3	3	12,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	145,531	345,100	17,630	3,000	802,077	1147,177	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Підл.	-	4,3	4,1	17,63	0,167	15	1	-	-	-	-	44,163								
128	Кухня	Підл.	-	4,08	5,4	22,03	0,167	15	1	-	-	-	-	-	55,190	55,190	22,032	3,000	1002,346	1057,536	Тип 21, 554/1000	1
129	Вітальня	ЗС	сх	4,4	3	13,2	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	148,916	817,058	33,210	3,000	1510,889	2327,947	Тип 21, 554/1000	2
		ЗС	пн	8,1	3	24,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	274,140							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Підл.	-	8,1	4,1	33,21	0,167	15	1	-	-	-	-	83,191								
130	Спальня	Підл.	-	4,02	2,2	8,49	0,167	15	1	-	-	-	-	-	21,267	21,267	8,490	3,000	386,253	407,520	-	-
131	Коридор	ЗС	пн	6,02	15	90,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	1018,719	1062,452	17,458	3,000	794,252	1856,703	Тип 22, 554/1200	1
		Підл.	-	6,02	2,9	17,46	0,167	15	1	-	-	-	-	-	43,732							

№ П/П	Назва	Позначення конструкції	Орієнтація	Ширина	Висота	Площа	k	Δt	n	Орієнтація	Вітер	Зовн. стіни	Двері	Загальні	Тепловтрати констр.	Тепловтрати прим.	Площа	Висота	Тепловтрати на вент.	Загальні тепловтрати	Тип радіатора	Кількість радіаторів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
201	Кухня	ЗС	пн	4,3	3	12,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	145,531	300,937	17,630	3,000	802,077	1103,013	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
202	Вітальня	ЗС	пн	6,3	3	18,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	213,220	368,626	25,830	3,000	1175,136	1543,761	Тип 22, 554/1200	1
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
203	Спальня	ЗС	пн	2,1	3	6,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	71,073	540,315	22,458	3,000	1021,727	1562,041	Тип 22, 554/1000	1
		ЗС	зх	3,8	3	11,4	0,218	45	1	5	5	-	-	1,9	212,485							
		Вк	зх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
206	Спальня	ЗС	зх	3,8	3	11,4	0,218	45	1	5	5	-	-	1,9	212,485	561,946	22,458	3,000	1021,727	1583,672	Тип 22, 554/1100	1
		ЗС	пд	2,1	3	6,3	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	92,705							
		Вк	зх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
207	Вітальня	ЗС	зх	4,1	3	12,3	0,218	45	1	5	5	-	-	1,15	138,762	606,335	24,600	3,000	1119,177	1725,512	Тип 22, 554/1100	1
		ЗС	пд	6	3	18	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	264,870							
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
208	Кухня	ЗС	пд	5	3	15	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	220,725	423,428	20,500	3,000	932,648	1356,075	Тип 21, 554/1200	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
212	Кухня	ЗС	пд	3,98	3	11,94	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	175,697	378,400	15,641	3,000	711,587	1089,987	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
213	Спальня	ЗС	пд	4,6	3	13,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	203,067	405,770	32,660	3,000	1485,867	1891,636	Тип 22, 554/1400	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
214	Спальня	ЗС	пд	4,6	3	13,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	203,067	459,824	32,660	3,000	1485,867	1945,690	Тип 22, 554/1400	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
215	Кухня	ЗС	пд	3,6	3	10,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	158,922	361,625	14,148	3,000	643,663	1005,288	Тип 21, 554/ 1000	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
217	Кухня	ЗС	пд	5	3	15	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	220,725	423,428	19,900	3,000	905,351	1328,778	Тип 21, 554/1200	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
218	Спальня	ЗС	пд	6	3	18	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	264,870	602,274	23,880	3,000	1086,421	1688,694	Тип 22, 554/1200	1
		ЗС	сх	3,98	3	11,94	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	134,701							
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
219	Вітальня	ЗС	пд	1,73	3	5,19	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	76,371	364,447	23,246	3,000	1057,577	1422,023	Тип 21, 554/1000	1
		ЗС	сх	3,92	3	11,76	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	132,670							
		Вк	сх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							

Продовження додатку А - тепловтрати приміщень типового поверху																						
224	Вітальня	ЗС	сх	3,92	3	11,76	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	132,670	346,627	23,246	3,000	1057,577	1404,203	Тип 21, 554/1000	1
		ЗС	пн	1,73	3	5,19	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	58,551							
		Вк	сх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
225	Спальня	ЗС	сх	4,1	3	12,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	138,762	510,773	26,240	3,000	1193,789	1704,561	Тип 22, 554/1100	1
		ЗС	пн	6,4	3	19,2	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	216,605							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
226	Кухня	ЗС	пн	4,3	3	12,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	145,531	300,937	17,630	3,000	802,077	1103,013	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
128	Кухня	Підл.	-	4,08	5,4	22,03	0,167	15	1	-	-	-	-	-	55,190	55,190	22,032	3,000	1002,346	1057,536	Тип 21, 554/1000	1
229	Вітальня	ЗС	сх	4,4	3	13,2	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	148,916	733,867	33,210	3,000	1510,889	2244,756	Тип 21, 554/1000	2
		ЗС	пн	8,1	3	24,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	274,140							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							

№ П/П	Назва	Позначення конструкції	Орієнтація	Ширина	Висота	Площа	k	Δt	n	Орієнтація	Вітер	Зовн. стіни	Двері	Загальні	Тепловтрати констр.	Тепловтрати прим.	Площа	Висота	Тепловтрати на вент.	Загальні тепловтрати	Тип радіатора	Кількість радіаторів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
101	Кухня	ЗС	пн	4,3	3	12,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	145,531	353,298	17,630	3,000	802,077	1155,375	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Стеля	-	4,3	4,1	17,63	0,198	15	1	-	-	-	-	52,361								
102	Вітальня	ЗС	пн	6,3	3	18,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	213,220	598,771	25,830	3,000	1175,136	1773,907	Тип 22, 554/1200	1
		Стеля	-	6,3	4,1	25,83	0,198	45	1	-	-	-	-	230,145								
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
103	Спальня	ЗС	пн	2,1	3	6,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	71,073	607,015	22,458	3,000	1021,727	1628,742	Тип 22, 554/1100	1
		ЗС	зх	3,8	3	11,4	0,218	45	1	5	5	-	-	1,9	212,485							
		Вк	зх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
		Стеля	-	3,8	5,91	22,46	0,198	15	1	-	-	-	-	66,700								
106	Спальня	ЗС	зх	3,8	3	11,4	0,218	45	1	5	5	-	-	1,9	212,485	638,651	22,458	3,000	1021,727	1660,378	Тип 22, 554/1100	1
		ЗС	пд	2,1	3	6,3	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	92,705							
		Вк	зх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
		Стеля	-	3,8	5,91	22,46	0,198	15	1	-	-	-	-	1,15	76,705							
107	Вітальня	ЗС	зх	4,1	3	12,3	0,218	45	1	5	5	-	-	1,15	138,762	679,397	24,600	3,000	1119,177	1798,574	Тип 22, 554/1200	1
		ЗС	пд	6	3	18	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	264,870							
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Стеля	-	4,1	6	24,6	0,198	15	1	-	-	-	-	73,062								
108	Кухня	ЗС	пд	5	3	15	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	220,725	484,313	20,500	3,000	932,648	1416,960	Тип 21, 554/1200	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Стеля	-	5	4,1	20,5	0,198	15	1	-	-	-	-	60,885								
112	Кухня	ЗС	пд	3,98	3	11,94	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	175,697	613,021	15,641	3,000	711,605	1324,626	Тип 21, 554/1200	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Стеля	-	3,98	3,93	15,64	1	15	1	-	-	-	-	234,621								
113	Спальня	ЗС	пд	4,6	3	13,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	203,067	502,770	32,660	3,000	1485,867	1988,636	Тип 22, 554/1400	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Стеля	-	4,6	7,1	32,66	0,198	15	1	-	-	-	-	97,000								
114	Спальня	ЗС	пд	4,6	3	13,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	203,067	556,824	32,660	3,000	1485,867	2042,690	Тип 22, 554/1400	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	5	5	-	-	1,9	256,757							
		Стеля	-	4,6	7,1	32,66	0,198	15	1	-	-	-	-	97,000								
115	Кухня	ЗС	пд	3,6	3	10,8	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	158,922	403,644	14,148	3,000	643,663	1047,307	Тип 21, 554/ 1000	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Стеля	-	3,6	3,93	14,15	0,198	15	1	-	-	-	-	42,020								
117	Кухня	ЗС	пд	5	3	15	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	220,725	482,531	19,900	3,000	905,351	1387,881	Тип 21, 554/1200	1
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Стеля	-	5	3,98	19,9	0,198	15	1	-	-	-	-	59,103								

Продовження додатку А - тепловтрати приміщень, що межують із доходом																						
118	Спальня	ЗС	пд	6	3	18	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	264,870	673,197	23,880	3,000	1086,421	1759,618	Тип 22, 554/1200	1
		ЗС	сх	3,98	3	11,94	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	134,701							
		Вк	пд	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	-	5	-	-	1,5	202,703							
		Стеля	-	6	3,98	23,88	0,198	15	1	-	-	-	-	-	70,924							
119	Вітальня	ЗС	пд	1,73	3	5,19	0,218	45	1	-	5	-	-	1,5	76,371	433,486	23,246	3,000	1057,559	1491,045	Тип 22, 554/1000	1
		ЗС	сх	3,92	3	11,76	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	132,670							
		Вк	сх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Стеля	-	5,93	3,92	23,25	0,198	15	1	-	-	-	-	-	69,039							
124	Вітальня	ЗС	сх	3,92	3	11,76	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	132,670	415,666	23,246	3,000	1057,559	1473,225	Тип 22, 554/1000	1
		ЗС	пн	1,73	3	5,19	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	58,551							
		Вк	сх	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Стеля	-	3,92	5,93	23,25	0,198	15	1	-	-	-	-	-	69,039							
125	Спальня	ЗС	сх	4,1	3	12,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	138,762	588,705	26,240	3,000	1193,789	1782,494	Тип 22, 554/1200	1
		ЗС	пн	6,4	3	19,2	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	216,605							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Стеля	-	6,4	4,1	26,24	0,198	15	1	-	-	-	-	-	77,933							
126	Кухня	ЗС	пн	4,3	3	12,9	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	145,531	353,298	17,630	3,000	802,077	1155,375	Тип 21, 554/1000	1
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Стеля	-	4,3	4,1	17,63	0,198	15	1	-	-	-	-	-	52,361							
128	Кухня	Стеля	-	4,08	5,4	22,03	0,198	15	1	-	-	-	-	-	65,435	65,435	22,032	3,000	1002,346	1067,781	Тип 21, 554/1000	1
129	Вітальня	ЗС	сх	4,4	3	13,2	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	148,916	832,500	33,210	3,000	1510,889	2343,389	Тип 21, 554/1000	2
		ЗС	пн	8,1	3	24,3	0,218	45	1	10	5	-	-	1,15	274,140							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Вк	пн	1,3	2,1	2,73	1,1	45	1	10	5	-	-	1,15	155,405							
		Стеля	-	8,1	4,1	33,21	0,198	15	1	-	-	-	-	-	98,634							

Додаток Б - Гідравлічний розрахунок системи теплопостачання

Циркуляційне цілєке 1

Трубопровід под./звор.	Номер ділянки	L м	dn мм	Q Вт	G кг/год	w м/с	R Па/м	ξ	ΔP Па	w/2	Z
Другий, третій та четвертий поверх											
П	1	1,62	20	4362	375,132	0,5	420	0,99	799,82	0,125	119,42
П	2	2,6	20	4362	375,132	0,5	420	0,99	1211,42	0,125	119,42
П	3	7	20	4362	375,132	0,5	420	0,99	3059,42	0,125	119,42
П	4	2,24	20	4362	375,132	0,5	420	6,65	1742,96	0,125	802,16
П	5	4,25	15	3152	271,072	0,5	300	6,65	2077,16	0,125	802,16
П	6	4,34	12	1576	135,536	0,4	220	0,99	1031,23	0,08	76,43
П	7	4,22	12	1576	135,536	0,4	220	0,99	1004,83	0,08	76,43
П	8	2,04	12	1576	135,536	0,4	220	0,99	525,23	0,08	76,43
П	9	1,84	12	1576	135,536	0,4	220	6,69	921,27	0,08	516,47
З	9	1,84	12	1576	135,536	0,4	220	6,69	404,80	0,08	
З	8	2,04	12	1576	135,536	0,4	220	0,99	525,23	0,08	76,43
З	7	4,22	12	1576	135,536	0,4	220	0,99	1004,83	0,08	76,43
З	6	4,34	12	1576	135,536	0,4	220	0,99	1031,23	0,08	76,43
З	5	4,25	15	3152	271,072	0,5	300	6,8	2095,25	0,125	820,25
З	4	2,24	20	4362	375,132	0,5	420	6,9	1773,11	0,125	832,31
З	3	7	20	4362	375,132	0,5	420	0,99	3059,42	0,125	119,42
З	2	2,6	20	4362	375,132	0,5	420	0,99	1211,42	0,125	119,42
З	1	1,62	20	4362	375,132	0,5	420	0,99	799,82	0,125	119,42
Перший та п'ятий поверх											
П	1	1,62	20	4835	415,810	0,5	420	0,99	8519,42	0,125	119,42
П	2	2,6	20	4835	415,810	0,5	420	0,99	8519,42	0,125	119,42
П	3	7	20	4835	415,810	0,5	420	0,99	9202,16	0,125	802,16
П	4	2,24	20	4835	415,810	0,5	420	6,65	9202,16	0,125	802,16
П	5	4,25	15	3625	311,750	0,5	300	6,65	4619,42	0,125	119,42
П	6	4,34	12	1734	149,124	0,4	220	0,99	2716,43	0,08	76,43
П	7	4,22	12	1734	149,124	0,4	220	0,99	2716,43	0,08	76,43
П	8	2,04	12	1734	149,124	0,4	220	0,99	3156,47	0,08	516,47
П	9	1,84	12	1734	149,124	0,4	220	6,69	2640,00	0,08	0,00
З	9	1,84	12	1734	149,124	0,4	220	6,69	921,27	0,08	516,47
З	8	2,04	12	1734	149,124	0,4	220	0,99	525,23	0,08	76,43
З	7	4,22	12	1734	149,124	0,4	220	0,99	1004,83	0,08	76,43
З	6	4,34	12	1734	149,124	0,4	220	0,99	1031,23	0,08	76,43
З	5	4,25	15	3625	311,750	0,5	300	6,8	2095,25	0,125	820,25
З	4	2,24	20	4835	415,810	0,5	420	6,9	1773,11	0,125	832,31
З	3	7	20	4835	415,810	0,5	420	0,99	3059,42	0,125	119,42
З	2	2,6	20	4835	415,810	0,5	420	0,99	1211,42	0,125	119,42
З	1	1,62	20	4835	415,810	0,5	420	0,99	799,82	0,125	119,42

Додаток Б - Гідравлічний розрахунок системи тепlopостачання

Циркуляційне цільке 2

Трубопровід под./звор.	Номер ділянки	L м	dn мм	Q Вт	G кг/год	w м/с	R Па/м	ξ	ΔP Па	w/2	Z
Другий, третій та четвертий											
П	1	2,8	20	4920	423,120	0,5	450	0,99	1379,42	0,125	119,42
П	2	7,34	20	4920	423,120	0,5	450	0,99	3422,42	0,125	119,42
П	3	2,59	20	4920	423,120	0,5	450	6,65	1967,66	0,125	802,16
П	4	4,33	15	3468	298,248	0,5	350	6,65	2317,66	0,125	802,16
П	5	4,34	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	987,83	0,08	76,43
П	6	4,2	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	958,43	0,08	76,43
П	7	2,04	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	504,83	0,08	76,43
П	8	1,84	12	1734	149,124	0,4	210	6,69	902,87	0,08	516,47
З	8	1,84	12	1734	149,124	0,4	210	6,69	902,87	0,08	516,47
З	7	2,04	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	504,83	0,08	76,43
З	6	4,2	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	958,43	0,08	76,43
З	5	4,34	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	987,83	0,08	76,43
З	4	4,33	15	3468	298,248	0,5	350	6,8	2335,75	0,125	820,25
З	3	2,59	20	4920	423,120	0,5	450	6,9	1997,81	0,125	832,31
З	2	7,34	20	4920	423,120	0,5	450	0,99	3422,42	0,125	119,42
З	1	2,8	20	4920	423,120	0,5	450	0,99	1379,42	0,125	119,42
Перший та п'ятий											
П	1	2,8	20	5077	436,622	0,5	450	0,99	1379,42	0,125	119,42
П	2	7,34	20	5077	436,622	0,5	450	0,99	3422,42	0,125	119,42
П	3	2,59	20	5077	436,622	0,5	450	6,65	1967,66	0,125	802,16
П	4	4,33	15	3625	311,750	0,5	350	6,65	2317,66	0,125	802,16
П	5	4,34	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	987,83	0,08	76,43
П	6	4,2	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	958,43	0,08	76,43
П	7	2,04	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	504,83	0,08	76,43
П	8	1,84	12	1734	149,124	0,4	210	6,69	902,87	0,08	516,47
З	8	1,84	12	1734	149,124	0,4	210	6,69	902,87	0,08	516,47
З	7	2,04	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	504,83	0,08	76,43
З	6	4,2	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	958,43	0,08	76,43
З	5	4,34	12	1734	149,124	0,4	210	0,99	987,83	0,08	76,43
З	4	4,33	15	3625	311,750	0,5	350	6,8	2335,75	0,125	820,25
З	3	2,59	20	5077	436,622	0,5	450	6,9	1997,81	0,125	832,31
З	2	7,34	20	5077	436,622	0,5	450	0,99	3422,42	0,125	119,42
З	1	2,8	20	5077	436,622	0,5	450	0,99	1379,42	0,125	119,42

Додаток Б - Гідравлічний розрахунок системи теплопостачання
Циркуляційне цільке 3

Трубопровід под./звор.	Номер ділянки	L	dn	Q	G	w	R	ξ	ΔP	w/2	Z
		м	мм	Вт	кг/год	м/с	Па/м		Па		
Другий, третій та четвертий поверх											
П	1	11,8	15	3416	293,776	0,5	300	0,99	3659,42	0,125	119,42
П	2	2,24	15	3416	293,776	0,5	300	6,65	1474,16	0,125	802,16
П	3	2,24	12	1210	104,060	0,4	190	0,99	502,03	0,08	76,43
П	4	2,1	12	1210	104,060	0,4	190	0,99	475,43	0,08	76,43
П	5	2,22	12	1210	104,060	0,4	190	6,69	938,27	0,08	516,47
З	5	2,22	12	1210	104,060	0,4	190	6,69	938,27	0,08	516,47
З	4	2,1	12	1210	104,060	0,4	190	0,99	475,43	0,08	76,43
З	3	2,24	12	1210	104,060	0,4	190	0,99	502,03	0,08	76,43
З	2	2,24	15	3416	293,776	0,5	300	6,8	1492,25	0,125	820,25
З	1	11,8	15	3416	293,776	0,5	300	0,99	3659,42	0,125	119,42
Перший та п'ятий поверх											
П	1	11,8	15	3658	314,588	0,5	300	0,99	3659,42	0,125	119,42
П	2	2,24	15	3658	314,588	0,5	300	6,65	1474,16	0,125	802,16
П	3	2,24	12	1452	124,872	0,4	190	0,99	502,03	0,08	76,43
П	4	2,1	12	1452	124,872	0,4	190	0,99	475,43	0,08	76,43
П	5	2,22	12	1452	124,872	0,4	190	6,69	938,27	0,08	516,47
З	5	2,22	12	1452	124,872	0,4	190	6,69	938,27	0,08	516,47
З	4	2,1	12	1452	124,872	0,4	190	0,99	475,43	0,08	76,43
З	3	2,24	12	1452	124,872	0,4	190	0,99	502,03	0,08	76,43
З	2	2,24	15	3658	314,588	0,5	300	6,8	1492,25	0,125	820,25
З	1	11,8	15	3658	314,588	0,5	300	0,99	3659,42	0,125	119,42

Додаток Б - Гідравлічний розрахунок системи теплопостачання
Циркуляційне кільце 4

Трубопровід под./звор.	Номер ділянки	L	dn	Q	G	w	R	ξ	ΔP	w/2	Z
		м	мм	Вт	кг/год	м/с	Па/м		Па		
Перший - п'ятий поверхи											
П	1	2,8	15	3416	293,776	0,5	320	0,99	1015,42	0,125	119,42
П	2	2,6	15	3416	293,776	0,5	320	0,99	951,42	0,125	119,42
П	3	6,96	15	3416	293,776	0,5	320	0,99	2346,62	0,125	119,42
П	4	8,7	15	3416	293,776	0,5	320	6,65	3586,16	0,125	802,16
П	5	2,28	12	2206	189,716	0,5	280	0,99	757,82	0,125	119,42
П	6	2,1	12	2206	189,716	0,5	280	0,99	707,42	0,125	119,42
П	7	2,24	12	2206	189,716	0,5	280	6,69	1434,18	0,125	806,98
З	7	2,24	12	2206	189,716	0,5	280	6,69	1434,18	0,125	806,98
З	6	2,1	12	2206	189,716	0,5	280	0,99	707,42	0,125	119,42
З	5	2,28	12	2206	189,716	0,5	280	0,99	757,82	0,125	119,42
З	4	8,7	15	3416	293,776	0,5	320	6,8	3604,25	0,125	820,25
З	3	6,96	15	3416	293,776	0,5	320	0,99	2346,62	0,125	119,42
З	2	2,6	15	3416	293,776	0,5	320	0,99	951,42	0,125	119,42
З	1	2,8	15	3416	293,776	0,5	320	0,99	1015,42	0,125	119,42

Додаток Б - Гідравлічний розрахунок системи теплопостачання
Циркуляційне кільце 5

Трубопровід под./звор.	Номер ділянки	L	dn	Q	G	w	R	ξ	ΔP	w/2	Z
		м	мм	Вт	кг/год	м/с	Па/м		Па		
Перший - п'ятий поверх											
П	1	1,62	20	3630	312,180	0,5	340	0,99	670,22	0,125	119,42
П	2	2,6	20	3630	312,180	0,5	340	0,99	1003,42	0,125	119,42
П	3	7	20	3630	312,180	0,5	340	0,99	2499,42	0,125	119,42
П	4	2,24	20	3630	312,180	0,5	340	6,65	1563,76	0,125	802,16
П	5	4,25	15	2420	208,120	0,4	300	6,65	1788,38	0,08	513,38
П	6	1,94	12	1210	104,060	0,4	190	0,99	445,03	0,08	76,43
П	7	6,56	12	1210	104,060	0,4	190	6,69	1762,87	0,08	516,47
З	7	6,56	12	1210	104,060	0,4	190	6,69	1762,87	0,08	516,47
З	6	1,94	12	1210	104,060	0,4	190	0,99	445,03	0,08	76,43
З	5	4,25	15	2420	208,120	0,4	300	6,8	1799,96	0,08	524,96
З	4	2,24	20	3630	312,180	0,5	340	6,9	1593,91	0,125	832,31
З	3	7	20	3630	312,180	0,5	340	0,99	2499,42	0,125	119,42
З	2	2,6	20	3630	312,180	0,5	340	0,99	1003,42	0,125	119,42
З	1	1,62	20	3630	312,180	0,5	340	0,99	670,22	0,125	119,42

Додаток Б - Гідравлічний розрахунок системи теплопостачання

Циркуляційне кільце 6

Трубопровід под./звор.	Номер ділянки	L м	dn мм	Q Вт	G кг/год	w м/с	R Па/м	ξ	ΔP Па	w/2 0,08	Z
Другий, третій та четвертий поверх											
П	1	1,62	20	4362	375,132	0,4	380	0,99	692,03	0,08	76,43
П	2	2,6	20	4362	375,132	0,4	380	0,99	1064,43	0,08	76,43
П	3	7	20	4362	375,132	0,4	380	0,99	2736,43	0,08	76,43
П	4	2,24	20	4396	378,056	0,4	380	0,99	927,63	0,08	76,43
П	5	4,25	20	3186	273,996	0,4	300	6,65	1788,38	0,08	513,38
П	6	4,34	15	1452	124,872	0,4	200	6,65	1381,38	0,08	513,38
П	7	4,22	15	1452	124,872	0,4	200	0,99	920,43	0,08	76,43
П	8	2,1	15	1452	124,872	0,4	200	0,99	496,43	0,08	76,43
П	9	1,86	15	1452	124,872	0,4	200	6,69	888,47	0,08	516,47
З	9	1,86	15	1452	124,827	0,4	200	6,69	888,47	0,08	516,47
З	8	2,1	15	1452	124,872	0,4	200	0,99	496,43	0,08	76,43
З	7	4,22	15	1452	124,872	0,4	200	0,99	920,43	0,08	76,43
З	6	4,34	15	1452	124,872	0,4	200	6,9	1400,68	0,08	532,68
З	5	4,25	20	3186	273,996	0,4	300	6,65	1788,38	0,08	513,38
З	4	2,24	20	4396	378,056	0,4	380	0,99	927,63	0,08	76,43
З	3	7	20	4362	375,132	0,4	380	0,99	2736,43	0,08	76,43
З	2	2,6	20	4362	375,132	0,4	380	0,99	1064,43	0,08	76,43
З	1	1,62	20	4362	375,132	0,4	380	0,99	692,03	0,08	76,43
Перший та п'ятий поверх											
П	1	1,62	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	692,03	0,08	76,43
П	2	2,6	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	1064,43	0,08	76,43
П	3	7	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	2736,43	0,08	76,43
П	4	2,24	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	927,63	0,08	76,43
П	5	4,25	20	3467	298,162	0,4	300	6,65	1788,38	0,08	513,38
П	6	4,34	15	1576	135,536	0,4	200	6,65	1381,38	0,08	513,38
П	7	4,22	15	1576	135,536	0,4	200	0,99	920,43	0,08	76,43
П	8	2,1	15	1576	135,536	0,4	200	0,99	496,43	0,08	76,43
П	9	1,86	15	1576	135,536	0,4	200	6,69	888,47	0,08	516,47
З	9	1,86	15	1452	124,827	0,4	200	6,69	888,47	0,08	516,47
З	8	2,1	15	1576	135,536	0,4	200	0,99	496,43	0,08	76,43
З	7	4,22	15	1576	135,536	0,4	200	0,99	920,43	0,08	76,43
З	6	4,34	15	1576	135,536	0,4	200	6,9	1400,68	0,08	532,68
З	5	4,25	20	3467	298,162	0,4	300	6,65	1788,38	0,08	513,38
З	4	2,24	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	927,63	0,08	76,43
З	3	7	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	2736,43	0,08	76,43
З	2	2,6	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	1064,43	0,08	76,43
З	1	1,62	20	4677	402,222	0,4	380	0,99	692,03	0,08	76,43

Додаток Б - Гідравлічний розрахунок системи опалення

Циркуляційне кільце 7

Трубопровід под./звор.	Номер ділянки	L	dn	Q	G	w	R	ξ	ΔP	w/2	Z
		м	мм	Вт	кг/год	м/с	Па/м		Па		
Другий, третій та четвертий поверх											
П	1	1,62	20	4795	412,370	0,5	440	0,99	832,22	0,125	119,42
П	2	7	20	4795	412,370	0,5	440	0,99	3199,42	0,125	119,42
П	3	2,24	20	4795	412,370	0,5	440	6,65	1787,76	0,125	802,16
П	4	4,25	15	3343	287,498	0,5	400	6,65	2502,16	0,125	802,16
П	5	4,34	12	1452	124,872	0,5	210	0,99	1030,82	0,125	119,42
П	6	4,1	12	1452	124,872	0,5	210	0,99	980,42	0,125	119,42
П	7	1,73	12	1452	124,872	0,5	210	0,99	482,72	0,125	119,42
П	8	1,88	12	1452	124,872	0,5	210	6,69	1201,78	0,125	806,98
З	8	1,88	12	1452	124,872	0,5	210	6,69	1201,78	0,125	806,98
З	7	1,73	12	1452	124,872	0,5	210	0,99	482,72	0,125	119,42
З	6	4,1	12	1452	124,872	0,5	210	0,99	980,42	0,125	119,42
З	5	4,34	12	1452	124,872	0,5	210	0,99	1030,82	0,125	119,42
З	4	4,25	15	3343	287,498	0,5	400	6,9	2532,31	0,125	832,31
З	3	2,24	20	4795	412,370	0,5	440	6,8	1805,85	0,125	820,25
З	2	7	20	4795	412,370	0,5	440	0,99	3199,42	0,125	119,42
З	1	1,62	20	4795	412,370	0,5	440	0,99	832,22	0,125	119,42
Перший та п'ятий поверх											
П	1	1,62	20	4919	423,034	0,5	440	0,99	832,22	0,125	119,42
П	2	2,6	20	4919	423,034	0,5	440	0,99	1263,42	0,125	119,42
П	3	7	20	4919	423,034	0,5	440	6,65	3882,16	0,125	802,16
П	4	2,24	15	3467	298,162	0,5	400	6,65	1698,16	0,125	802,16
П	5	4,25	12	1576	135,536	0,5	210	0,99	1011,92	0,125	119,42
П	6	4,34	12	1576	135,536	0,5	210	0,99	1030,82	0,125	119,42
П	7	4,22	12	1576	135,536	0,5	210	0,99	1005,62	0,125	119,42
П	8	2,04	12	1576	135,536	0,5	210	6,69	1235,38	0,125	806,98
З	8	2,04	12	1576	135,536	0,5	210	6,69	1235,38	0,125	806,98
З	7	4,22	12	1576	135,536	0,5	210	0,99	1005,62	0,125	119,42
З	6	4,34	12	1576	135,536	0,5	210	0,99	1030,82	0,125	119,42
З	5	4,25	12	1576	135,536	0,5	210	0,99	1011,92	0,125	119,42
З	4	2,24	15	3467	298,162	0,5	400	6,9	1728,31	0,125	832,31
З	3	7	20	4919	423,034	0,5	440	6,8	3900,25	0,125	820,25
З	2	2,6	20	4919	423,034	0,5	440	0,99	1263,42	0,125	119,42
З	1	1,62	20	4919	423,034	0,5	440	0,99	832,22	0,125	119,42

Додаток Д

68

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ БАКАЛАВРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ
РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ
ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Система забезпечення мікроклімату житлової будівлі

Тип роботи: БДР
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра ІСБ, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 91.2% Схожість 8.8%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку
Ознайомлені з повним звітом
подібності, який був згенерований
системою Unicheck щодо роботи.

(підпис)

Слободян Н.М.

(прізвище, ініціали)

Автор роботи

(підпис)

Грибик В.В.

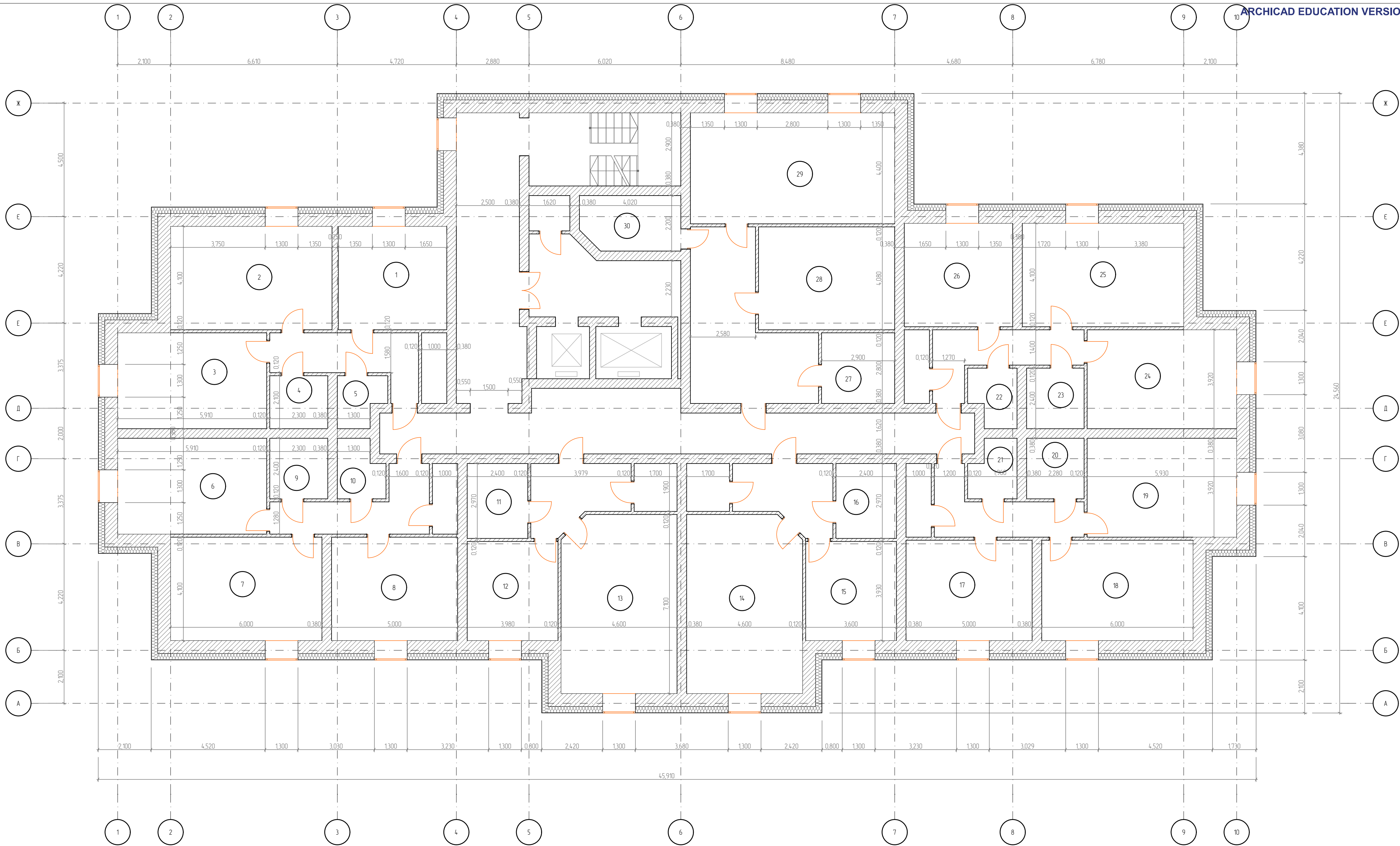
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

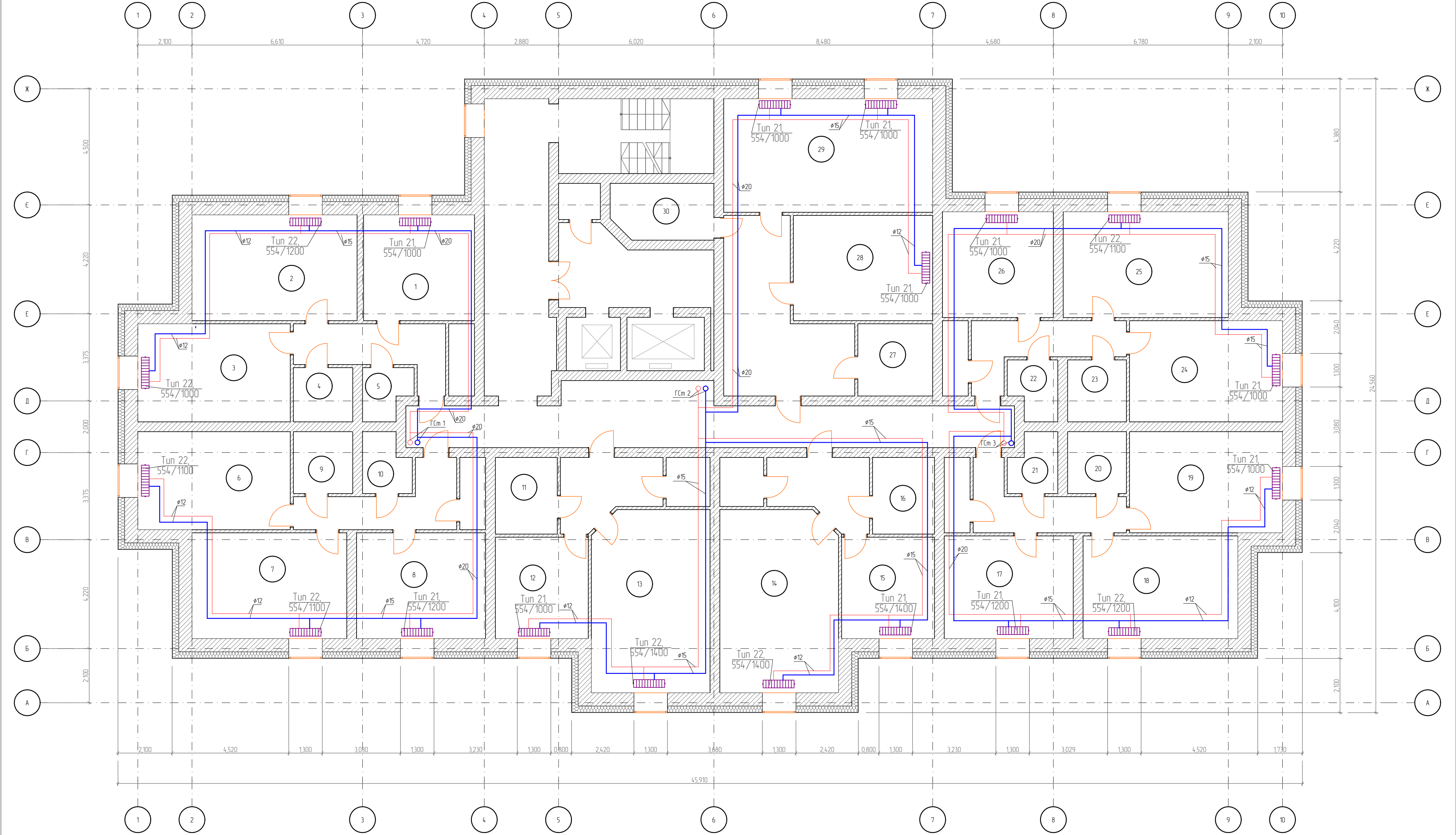
(підпис)

Слободян Н.М.

(прізвище, ініціали)

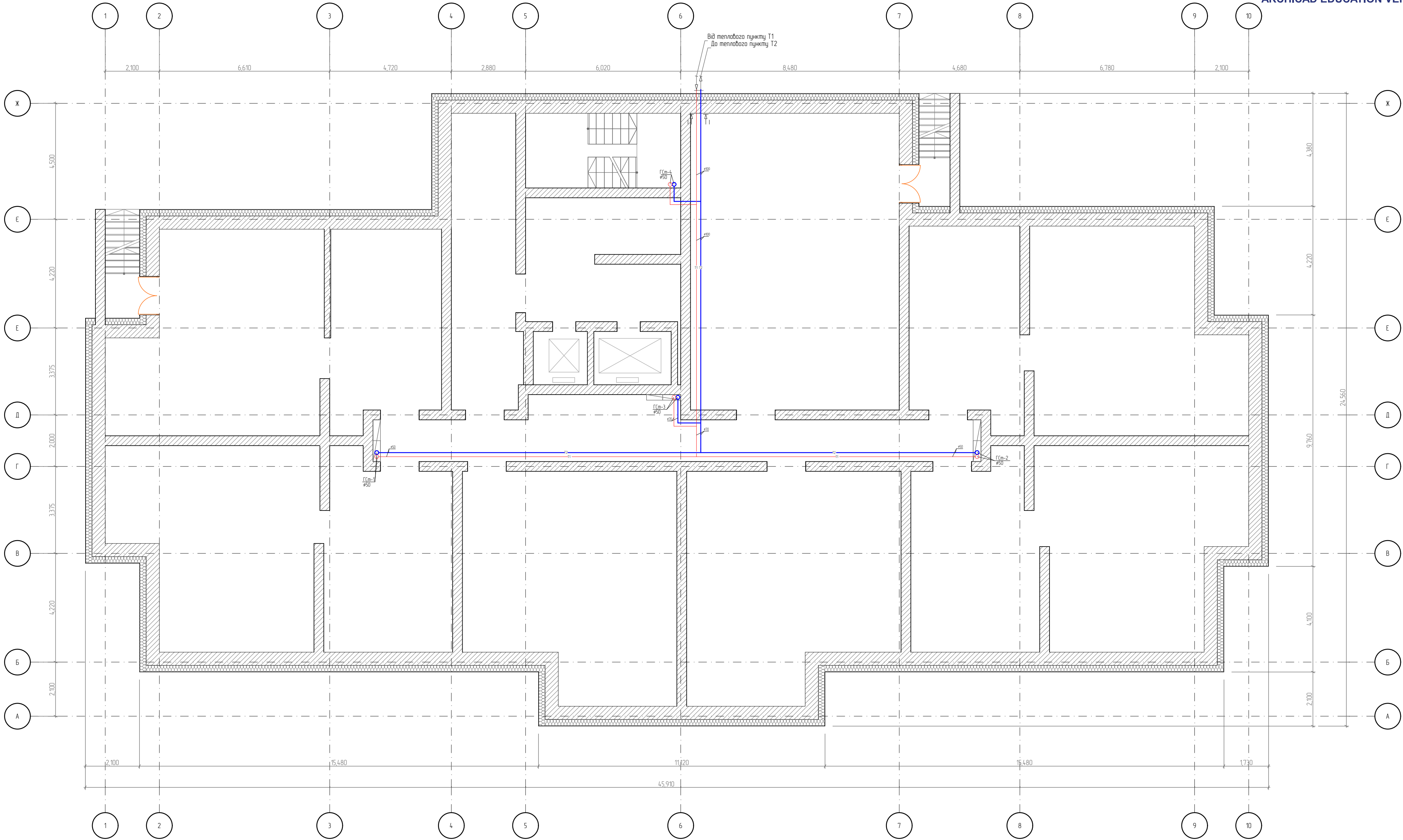


					08-13.ГЧ.053.00.000						
Зм.	Літ.	№ документа	Підпис	Дата	Система теплопостачання п'яти-поверхового житлового будинку у місті Жмеринка	Літ.			Маса	Масштаб	
										1:100	
						Аркуш			Аркушів		
Н. конт.					План типового поверху	ВНТУ, БТ-208					
Утвер.											



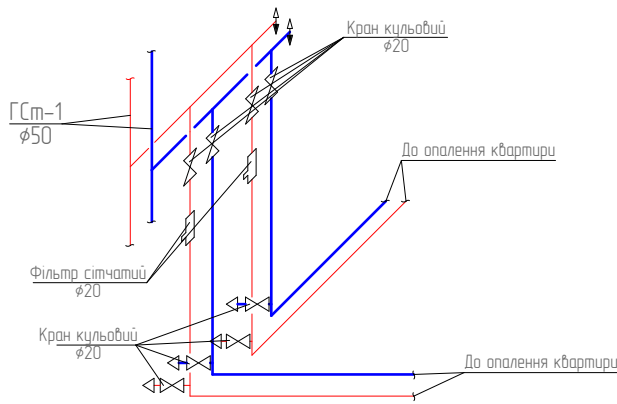
Ground Floor (11)

					08-13.ГЧ.053.00.000						
					Система теплопостачання п'яти-поверхового житлового будинку у місті Жмеринка	Літ.		Маса		Масштаб	
Зм.	Літ.	№ документа	Підпис	Дата						1:100	
Розроб.		Гридик В.В.									
Перевір.											
							Аркуш		Аркушів		
					План системи опалення типового поверху	ВНТУ, БТ-208					
Н. конт.											
Утвер.											

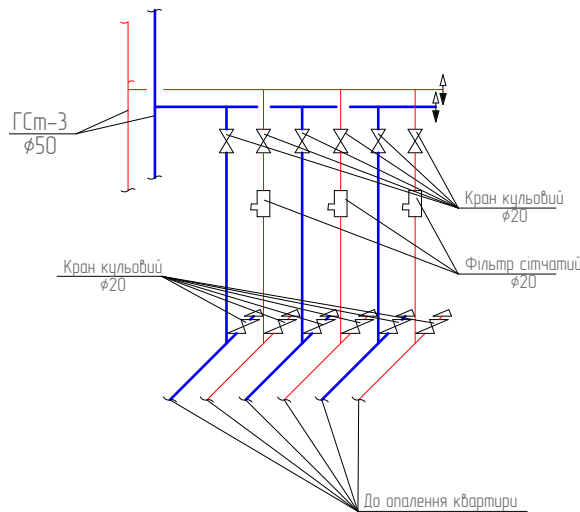


					08-13.ГЧ.053.00.000				
					Система теплопостачання п'яти-поверхового житлового будинку у місті Жмеринка	/літ.		Маса	Масштаб
Зм.	/літ.	№ документа	Підпис	Дата					1:100
Розроб.		Грибук В.В.							
Перевір.						Аркуш		Аркушів	
					План системи трубопроводу в підвалі	ВНТУ, БТ-208			
Н. конт.									
Утвер.									

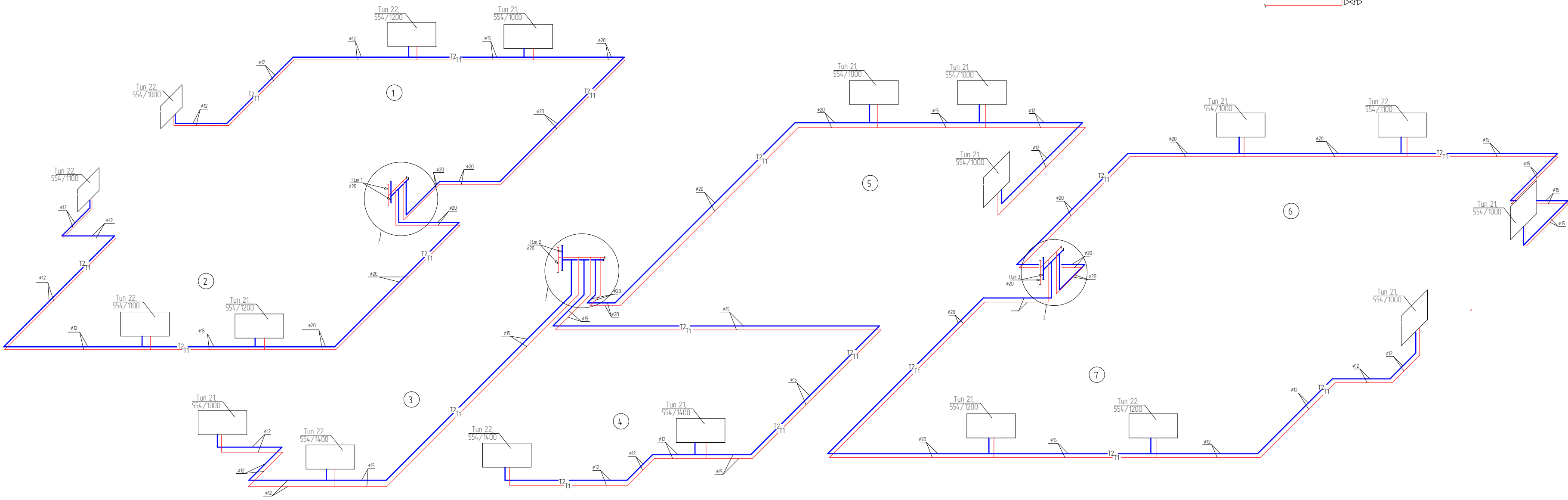
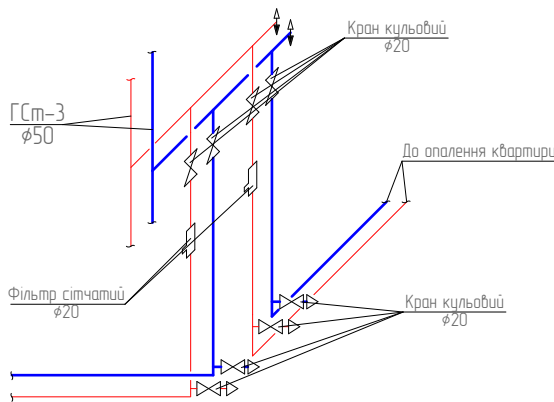
Вузол 1



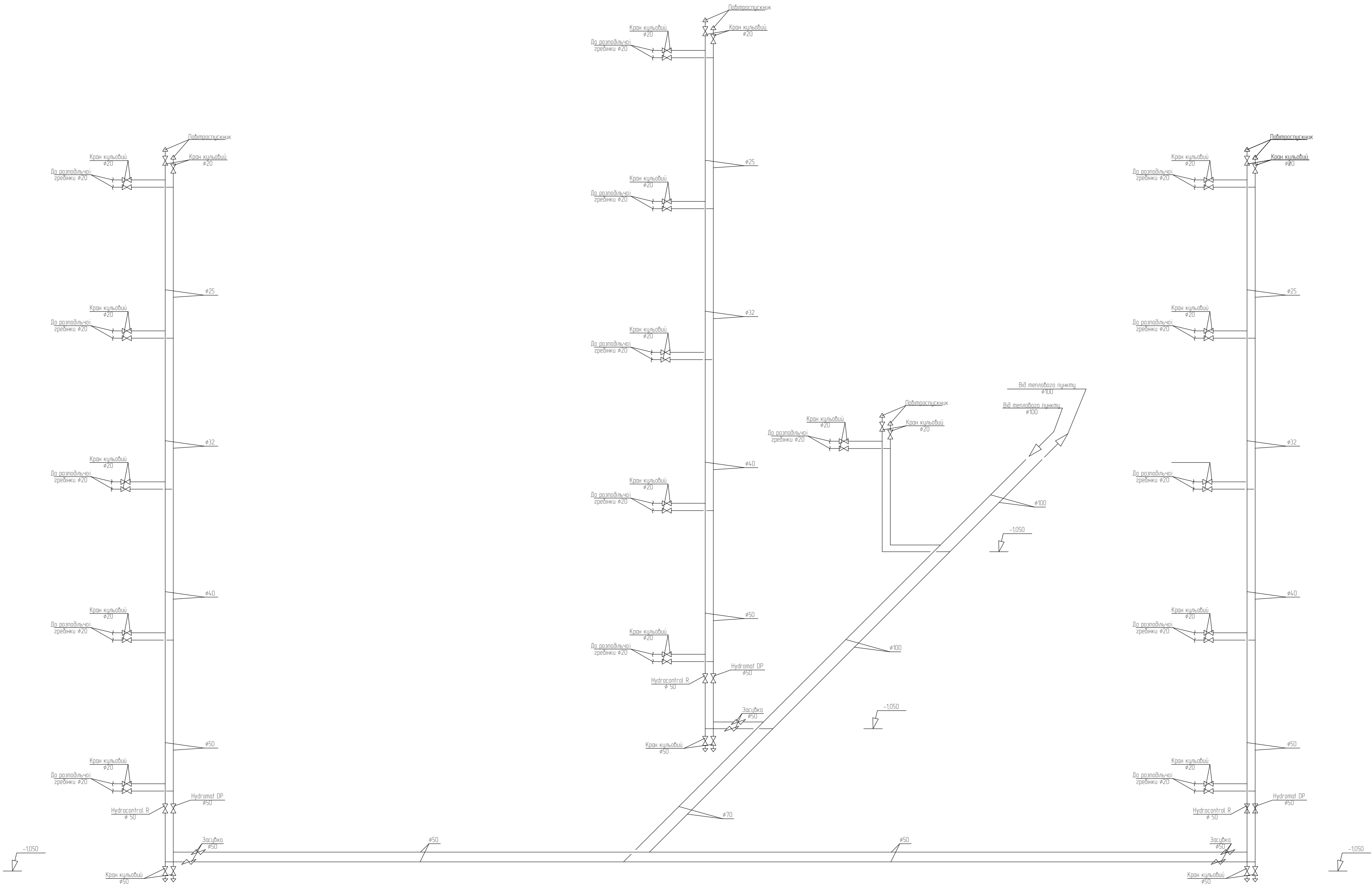
Вузол 2



Вузол 3



					08-13.ГЧ.053.00.000			
Зм. Розроб. Перевір.	Літ. Гридик В.В.	№ документа	Підпис	Дата	Система теплопостачання п'яти-поверхового житлового будинку у місті Жмеринка	Літ.	Маса	Масштаб
								1:100
						Аркуш	Аркушів	
Н. конт. Утвд.					Аксометрична схема циркуляційних кілець, схема вузлів	ВНТУ, БТ-208		



					08-13.ГЧ.053.00.000				
					Система теплопостачання п'яти-поверхового житлового будинку у місті Жмеринка	/літ.		Маса	Масштаб
Зм. /літ.	№ документа	Підпис	Дата						1:100
Розроб.	Грибук В.В.								
Перевір.						Аркуш		Аркушів	
					Схема стояків житлової частини будівлі	ВНЧ, БТ-208			
Н. конт.									
Утвер.									

