

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

Атестаційна випускна робота магістра

Зленка Вадима Віталійовича

На тему: ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ
РАЙОННОЇ ЛІКАРНІ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Керівник: к.т.н. Любарець О.П.

Київ 2023

Актуальність теми:

1. Інтегрована система опалення, вентиляції та кондиціювання повітря грає важливу роль у забезпеченні комфортних умов для пацієнтів та персоналу лікарні.
2. Контрольовані температурні та вологісні умови необхідні для збереження ефективності медичних пристроїв, ліків та іншого обладнання.
3. Модернізація систем опалення та вентиляції може призвести до зменшення енергоспоживання та витрат на опалення, що є актуальним з точки зору економії ресурсів та бюджету лікарні.
4. Ефективна вентиляція та кондиціювання повітря важливі для забезпечення нормального обміну повітря в приміщеннях лікарні, що сприяє запобіганню захворювань та підтриманню високих стандартів гігієни.
5. Запровадження енергоефективних та екологічно чистих технологій в системи опалення та вентиляції сприяє зменшенню викидів та впливу на довкілля.

Мета та завдання:

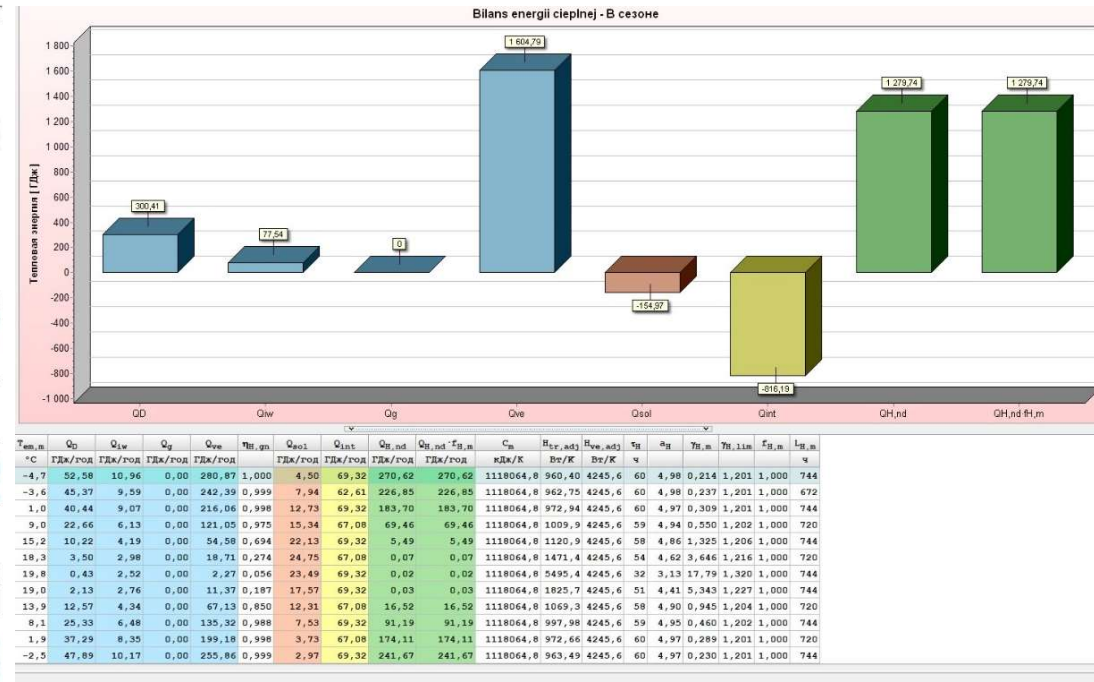
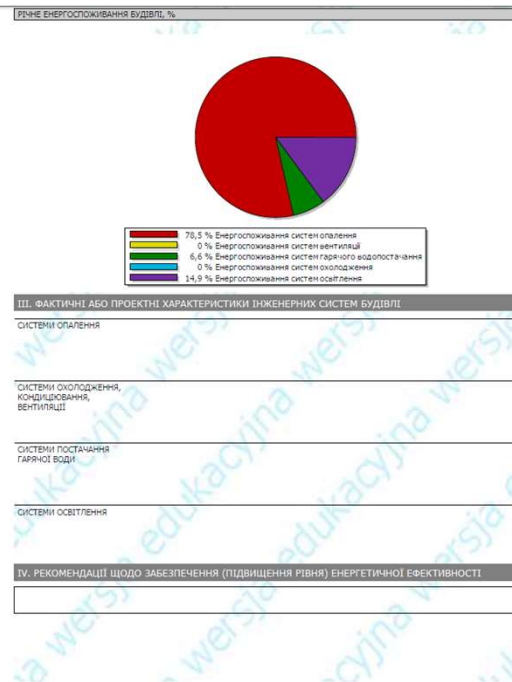
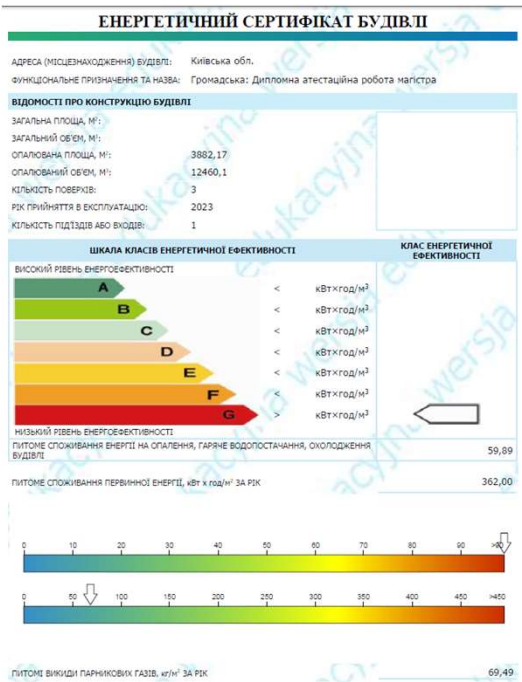
- Визначити можливі принципові рішення інженерних систем для забезпечення мікроклімату за умови досягнення максимальної енергоефективності.
- Сконфігурувати систему опалення з урахуванням архітектури будівлі.
- Прийняти принципові рішення системи вентиляції.
- Виконати аналіз впливу технічних рішень на клас енергоефективності будівлі.
- Визначити перелік заходів з енергоефективності для застосування на об'єкті, що проектується.
- Розробити сертифікат енергоефективності будівлі районної лікарні.

Варіант 1: Клас – G, система опалення - без нічного зменш. θ_{int} + природня вентиляція + без кондиціювання



Енергетичний сертифікат

Річний енергетичний баланс



ПІТОМЕ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ОПАЛЕННЯ, ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ БУДІВЛІ -59,89 кВт х год/м²

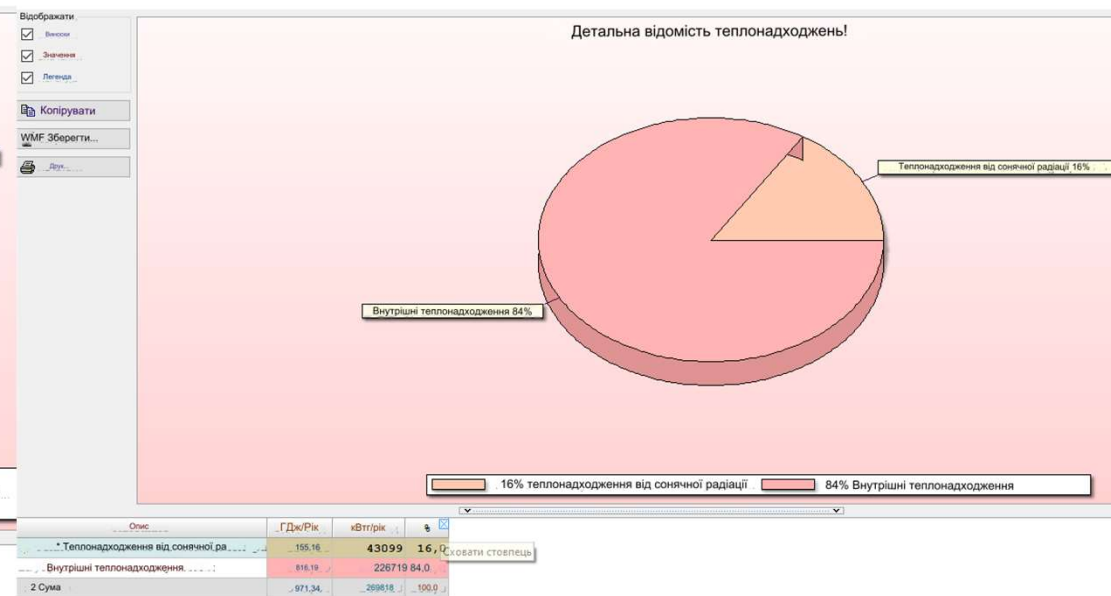
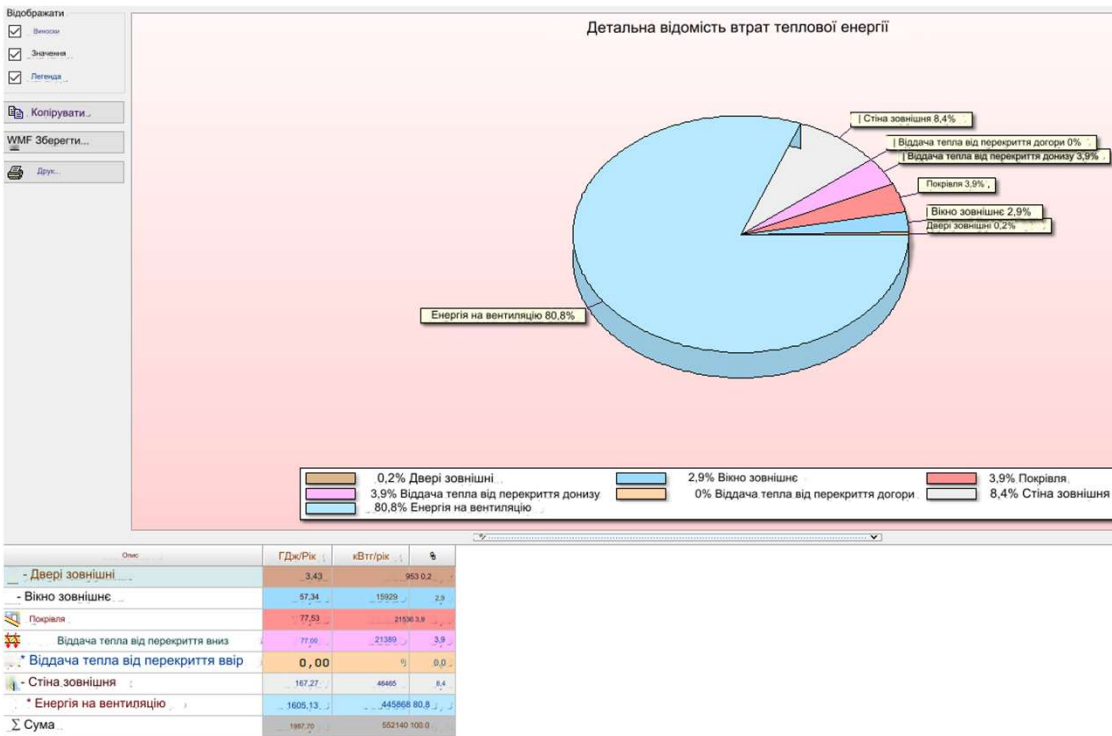
ПІТОМЕ СПОЖИВАННЯ ПЕРВИННОЇ ЕНЕРГІЇ - 362,00 кВт х год/м² ЗА РІК

ПІТОМІ ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ - 69,49 кг/м² ЗА РІК

Варіант 1: Клас – G, система опалення - без нічного зменш. θ_{int} + природня вентиляція + без кондиціювання

Втрати теплової енергії

Теплонадходження

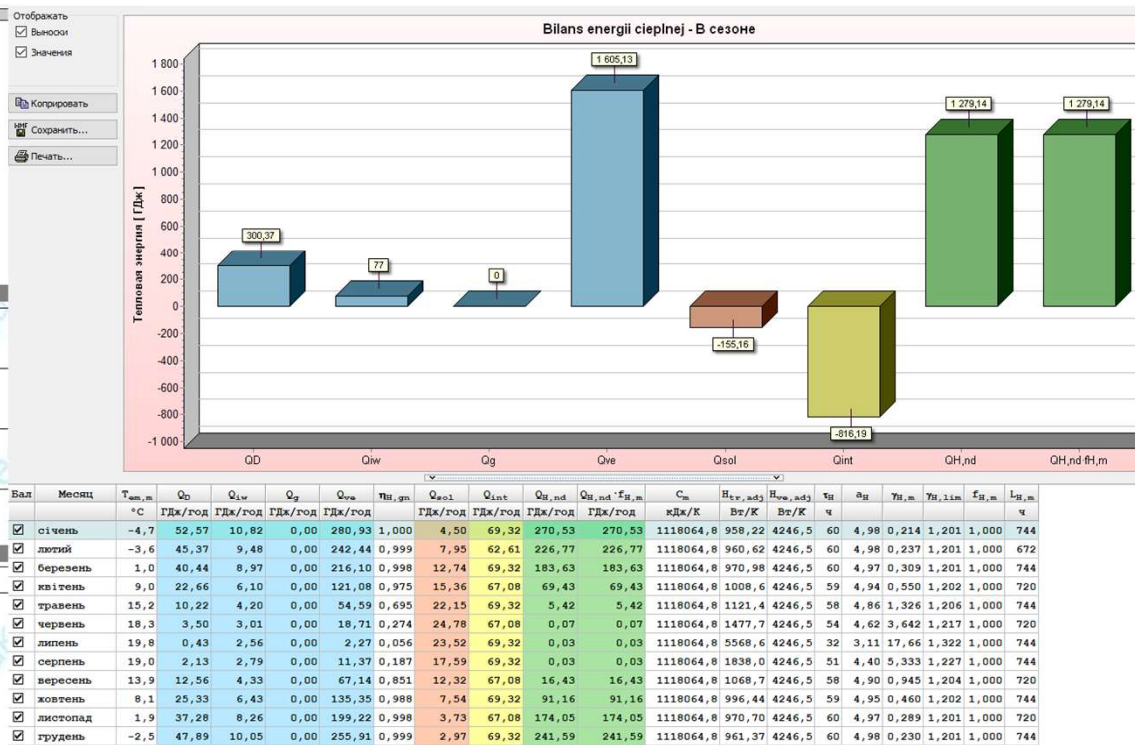
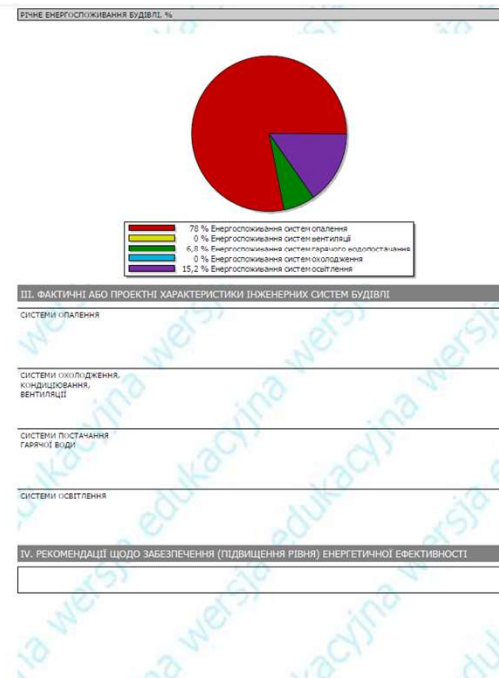
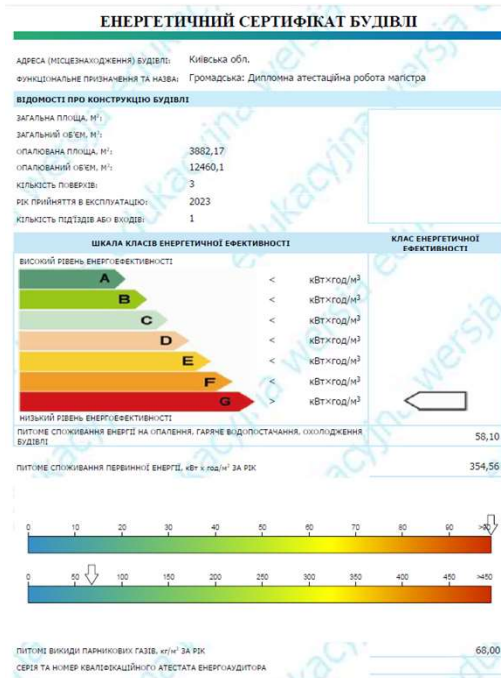


Варіант 2: Клас - G: система опалення з нічним зменш. θ_{int} + природня вентиляція + без кондиціювання.



Енергетичний сертифікат

Річний енергетичний баланс

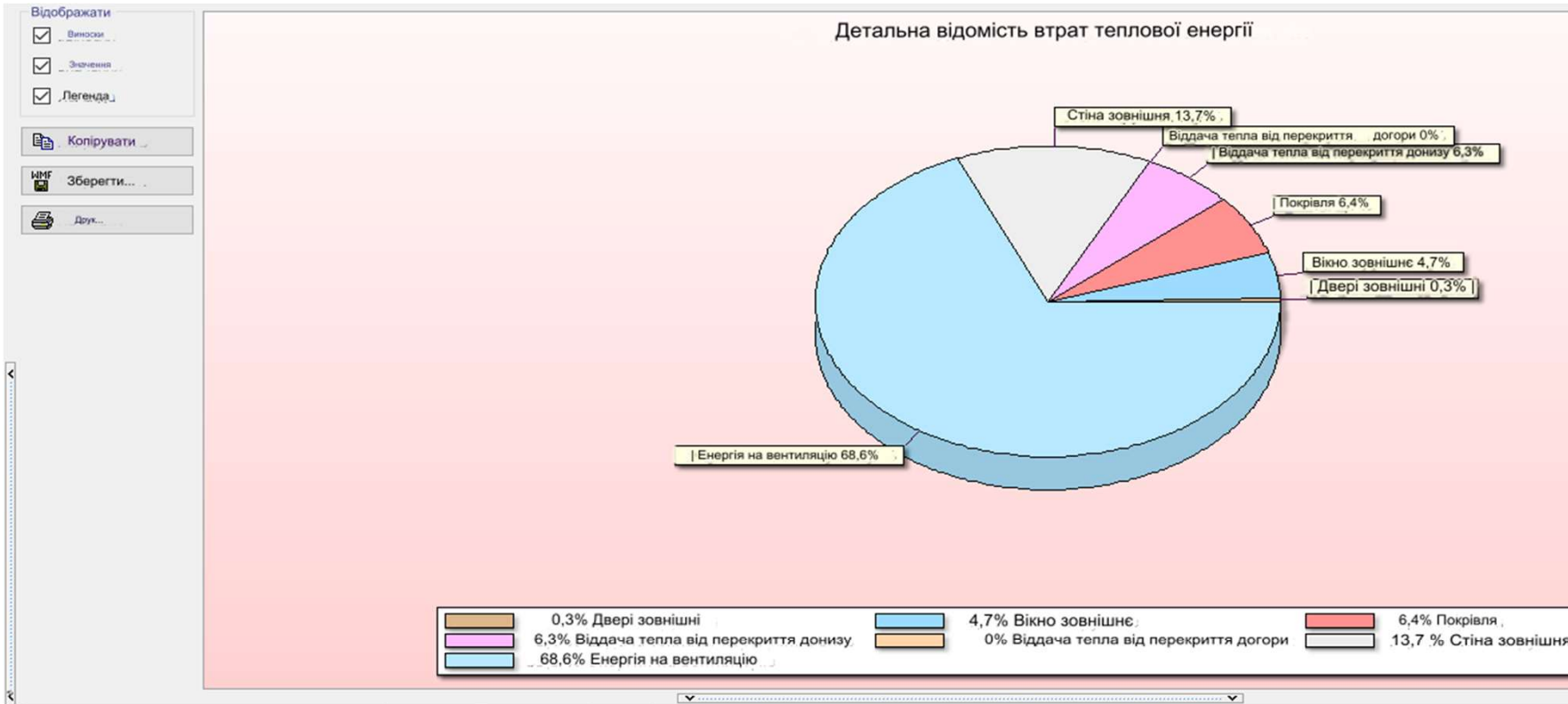


ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ОПАЛЕННЯ, ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ БУДІВЛІ - 58,10 кВт x год/м³

ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ ПЕРВИННОЇ ЕНЕРГІЇ - 354,56 кВт x год/м³ ЗА РІК

ПИТОМІ ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ - 68,00 кг/м³ ЗА РІК

Варіант 3: Клас - С: система опалення з нічним зменш. θ_{int} + вентиляція механічна з рекуп. + без кондиціювання



Опис	ГДж/Рік	кВтг/рік	%
- Двері зовнішні	3,43	953	0,3
- Вікно зовнішнє	57,34	15829	4,7
Покрівля	77,53	21536	6,4
Віддача тепла від перекриття вниз	77,00	21389	6,3
* Віддача тепла від перекриття ввір	0,00	0	0,0
- Стіна зовнішня	167,27	46465	13,7
* Енергія на вентиляцію	834,67	231851	68,6
Σ Сума	1217,24	338123	100,0

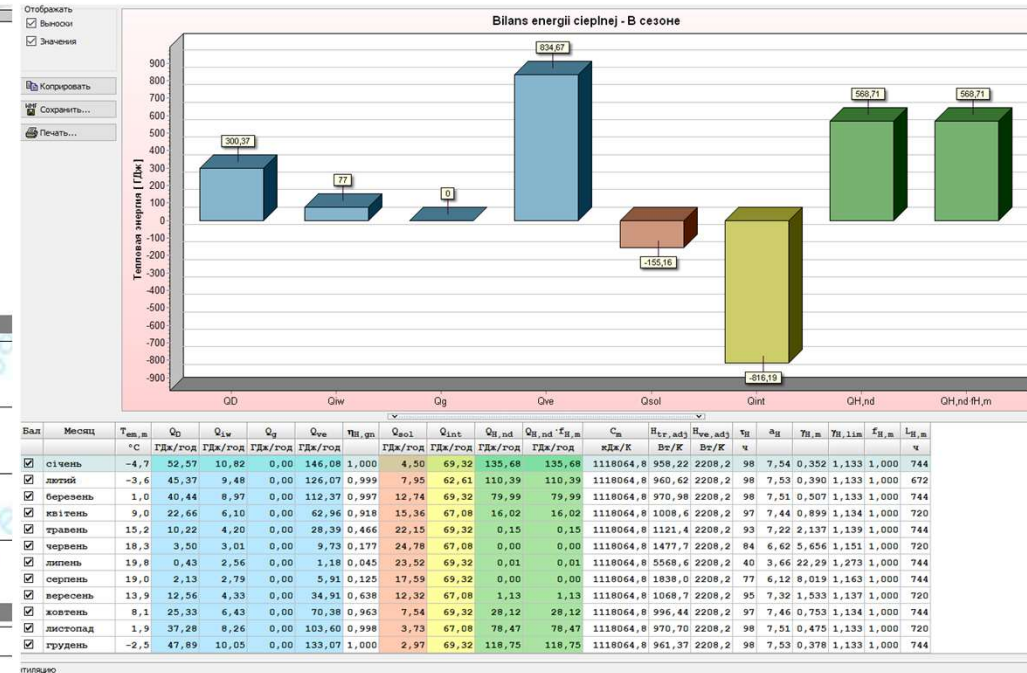
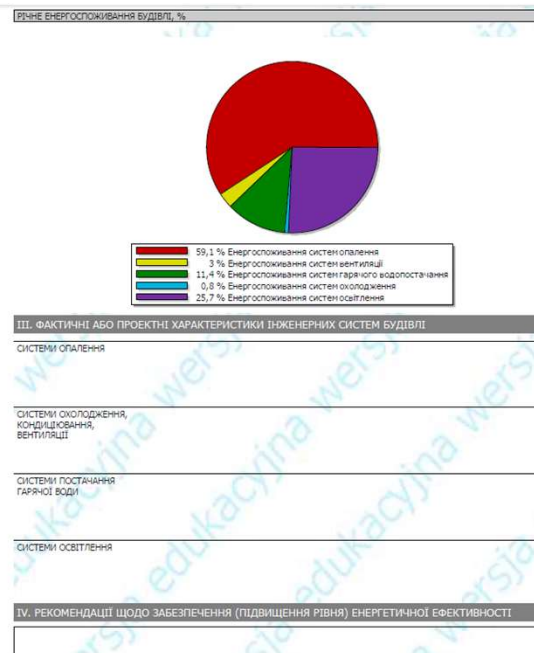
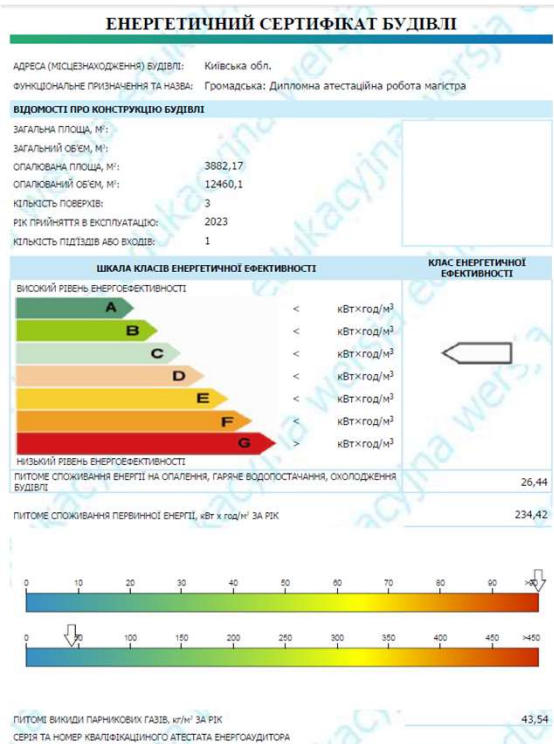
Втрати теплової енергії

Варіант 4: Клас - С: система опалення з нічним зменш. θ_{int} + вентиляція механічна з рекуп. + кондиціювання



Втрати теплової енергії

Теплонадходження



ПІТОМЕ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ОПАЛЕННЯ, ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ БУДІВЛІ - 26,44 кВт х год/м³

ПІТОМЕ СПОЖИВАННЯ ПЕРВИННОЇ ЕНЕРГІЇ - 234,42 кВт х год/м³ ЗА РІК

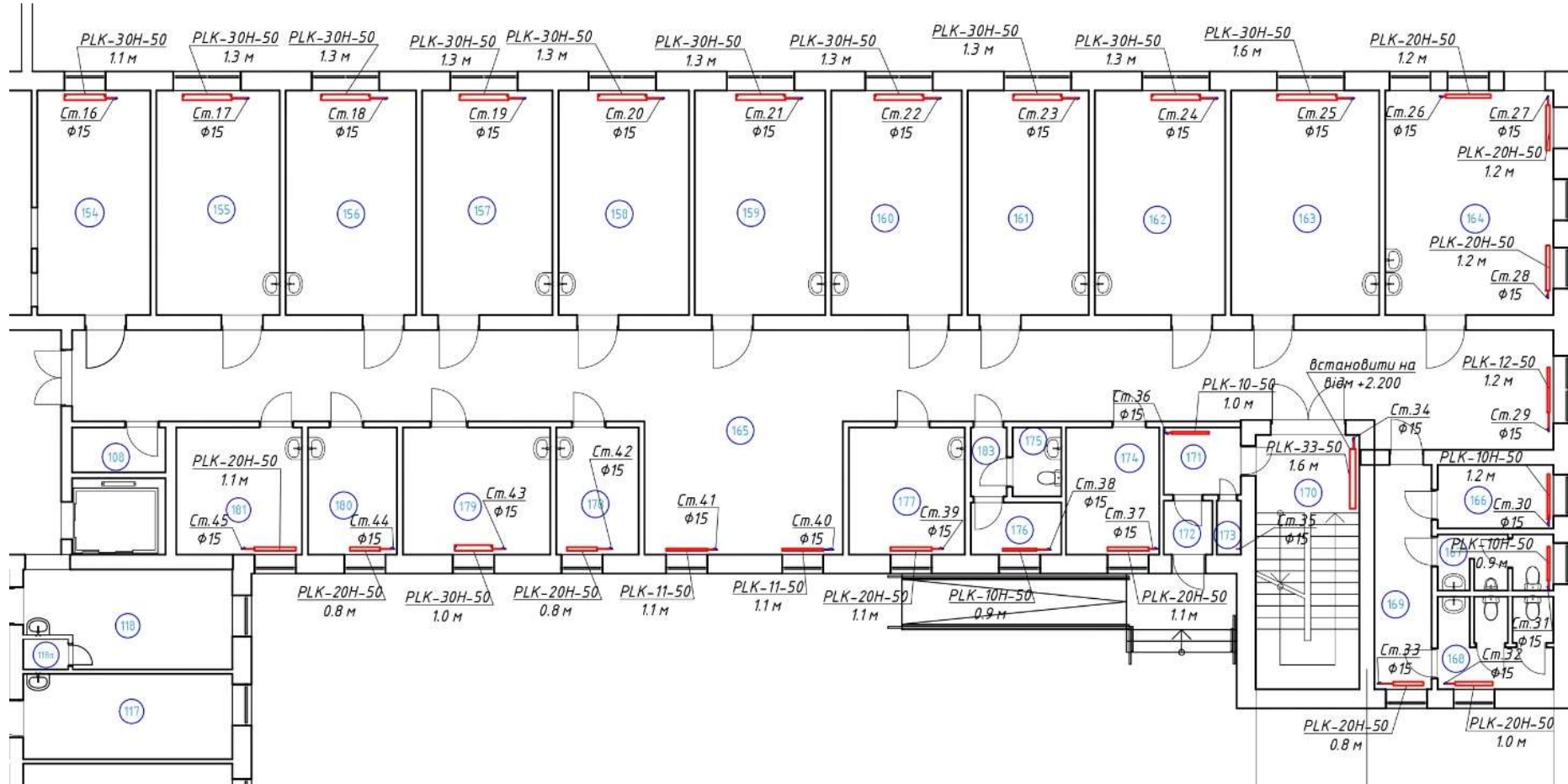
ПІТОМІ ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ - 43,54 кг/м³ ЗА РІК

Основні результати техніко-енергетичного моделювання проектних рішень інженерних систем лікарні

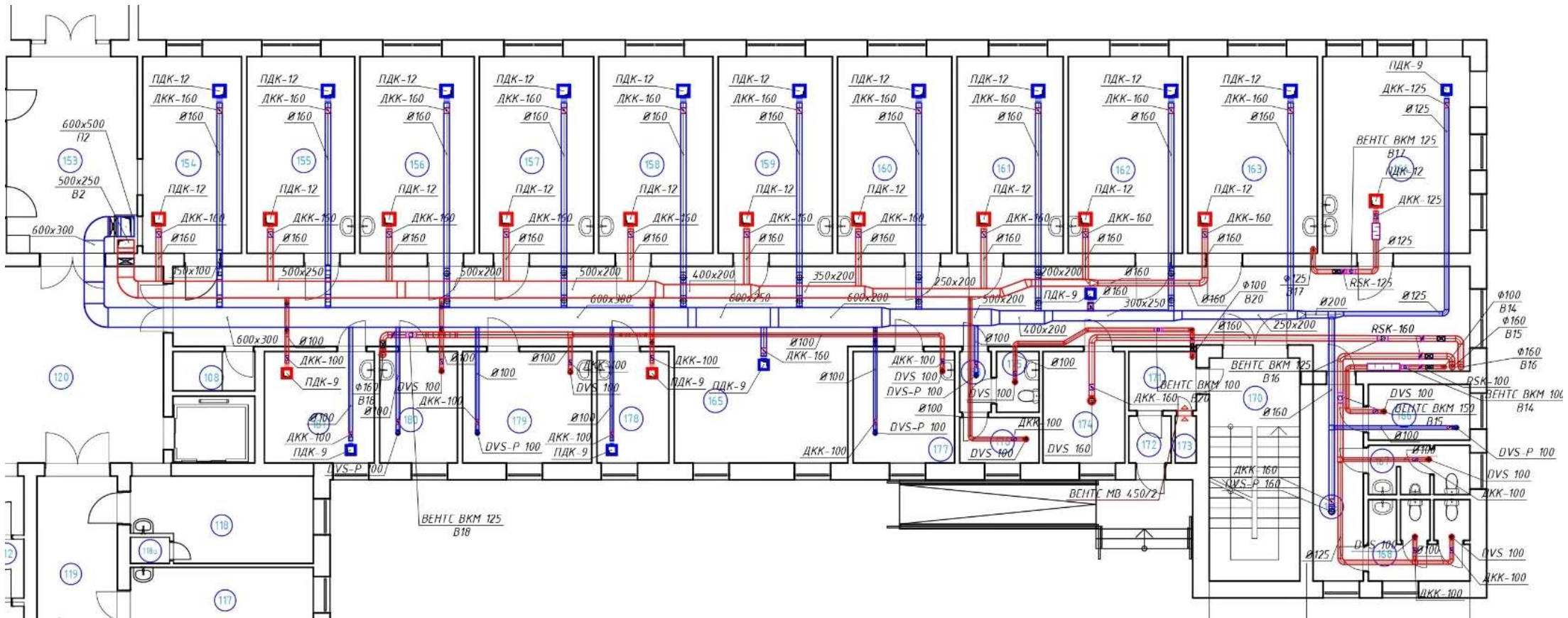
№ варіанту та умови моделювання	Аналіз результатів
Варіант 1. Система опалення - без нічного зменш. θ_{int} + природня вентиляція + без кондиціювання.	Клас енергоефективності будинку – G: опалення – 78,5%; вентиляція - 0%; кондиціювання - 0%.
Варіант 2. Система опалення з нічним зменш. θ_{int} + Природня вентиляція + без кондиціювання.	Клас енергоефективності будинку – G: опалення - 78%; вентиляція - 0%; кондиціювання - 0%.
Варіант 3. Система опалення з нічним зменш. θ_{int} + Вентиляція механічна з рекуп. + без кондиціювання.	Клас енергоефективності будинку – C: опалення – 59,6%; вентиляція - 3%; кондиціювання - 0%.
Варіант 4. Система опалення з нічним зменш. θ_{int} + Вентиляція механічна з рекуп. + кондиціювання.	Клас енергоефективності будинку – C: опалення – 59,1%; вентиляція - 3%; кондиціювання – 0,8%.

Система опалення палат та адміністративно-господарських приміщень

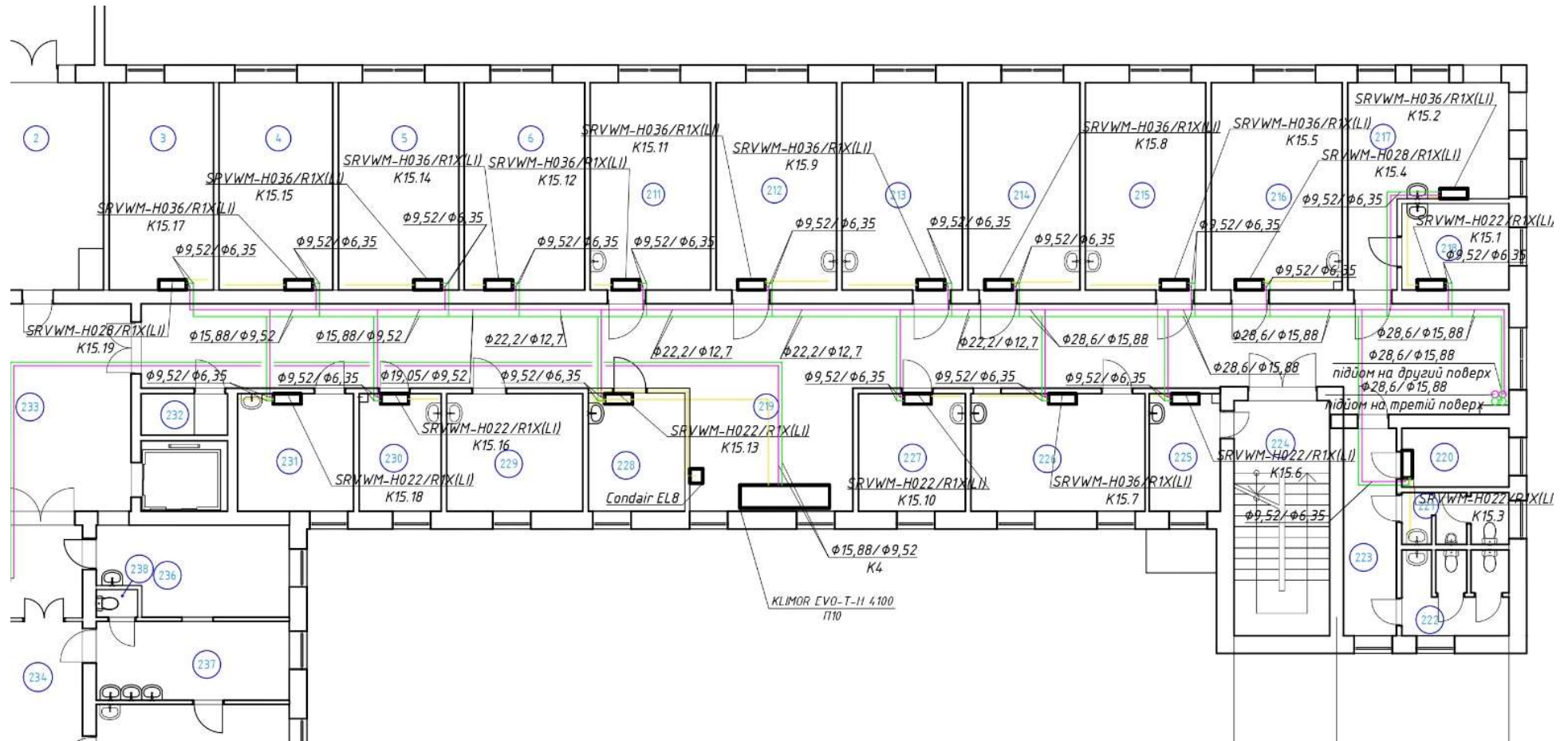
10



Система вентиляції палат та адміністративно-господарських приміщень



Охолодження палат та адміністративно-господарських приміщень VRF-системами. VRF-системама для правого крила другого поверху

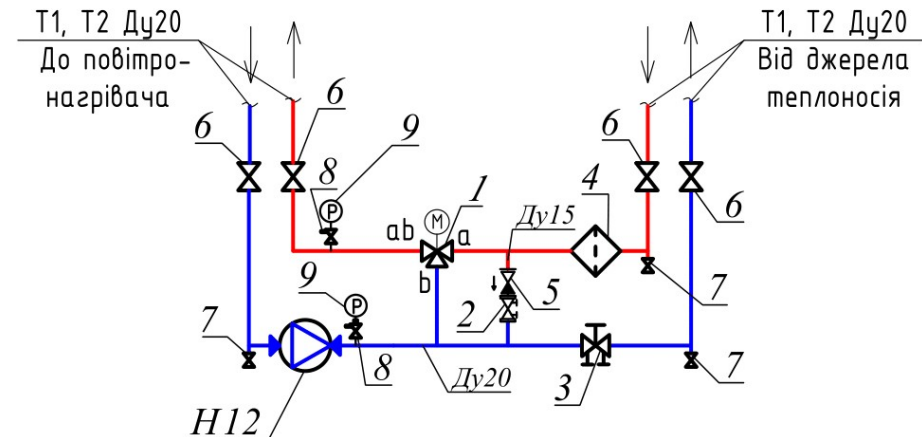


Система опалення операційних

14



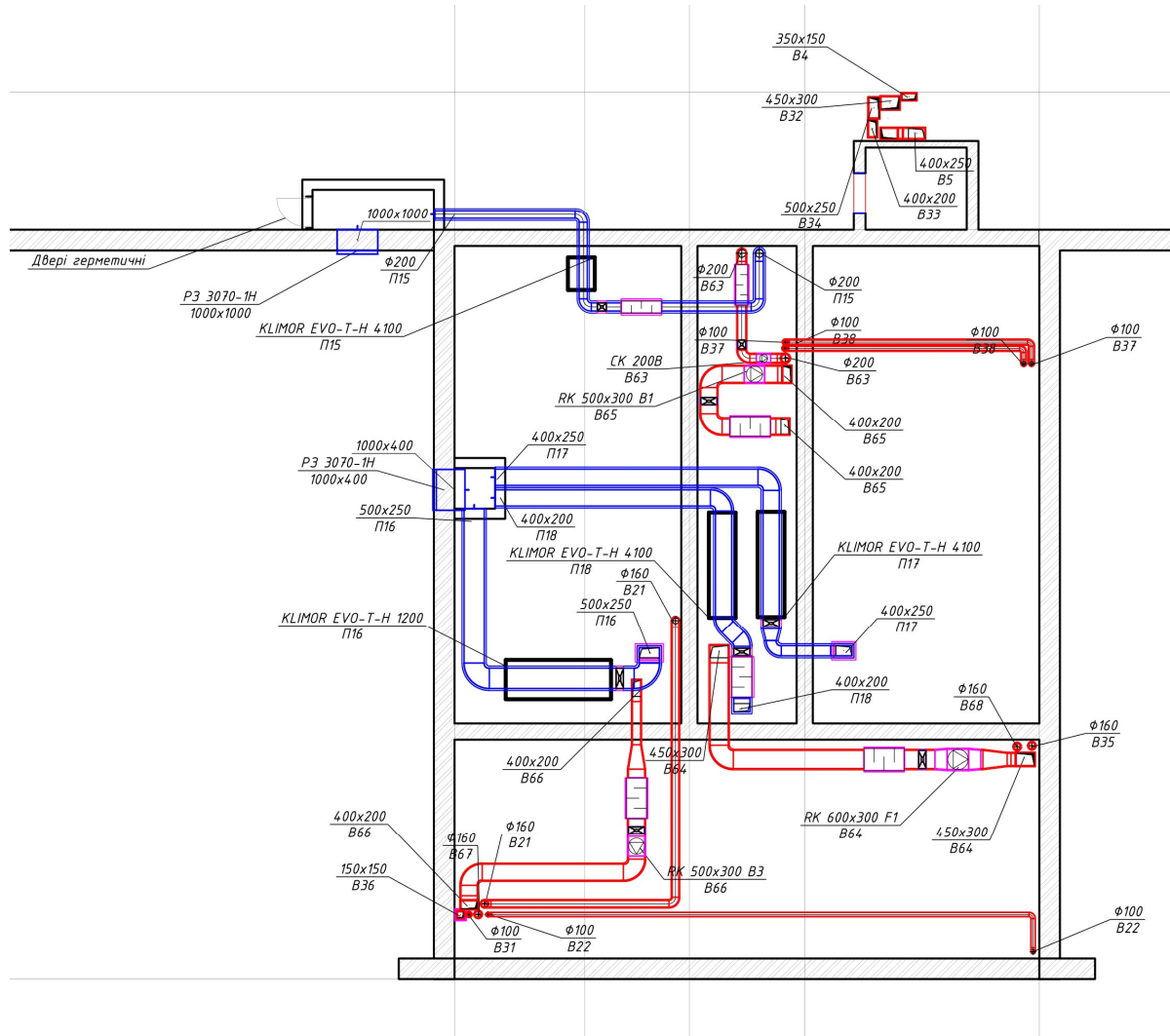
Вузол регулювання теплопостачання системи П8



- H12 - Циркуляційний насос Grundfos UPS 15-30 130
- 1 - 3-х ходовий регулюючий клапан з приводом BELIMO DN 20
- 2 - Ручний балансувальний клапан DN 15 з вимірвальними ніпелями HERZ 1 4017 01
- 3 - Автоматичний комбінований балансувальний клапан DN 20 з вимірвальними ніпелями HERZ 1 4006 11
- 4 - Фільтр сітчатий DN20
- 5 - Клапан зворотній DN15
- 6 - Кульовий кран DN20
- 7 - Кульовий кран DN15
- 8 - Кульовий кран DN15 з спускником повітря
- 9 - Термоманометр аксіальний 80; 0...120°C; 0...4 бар Watts

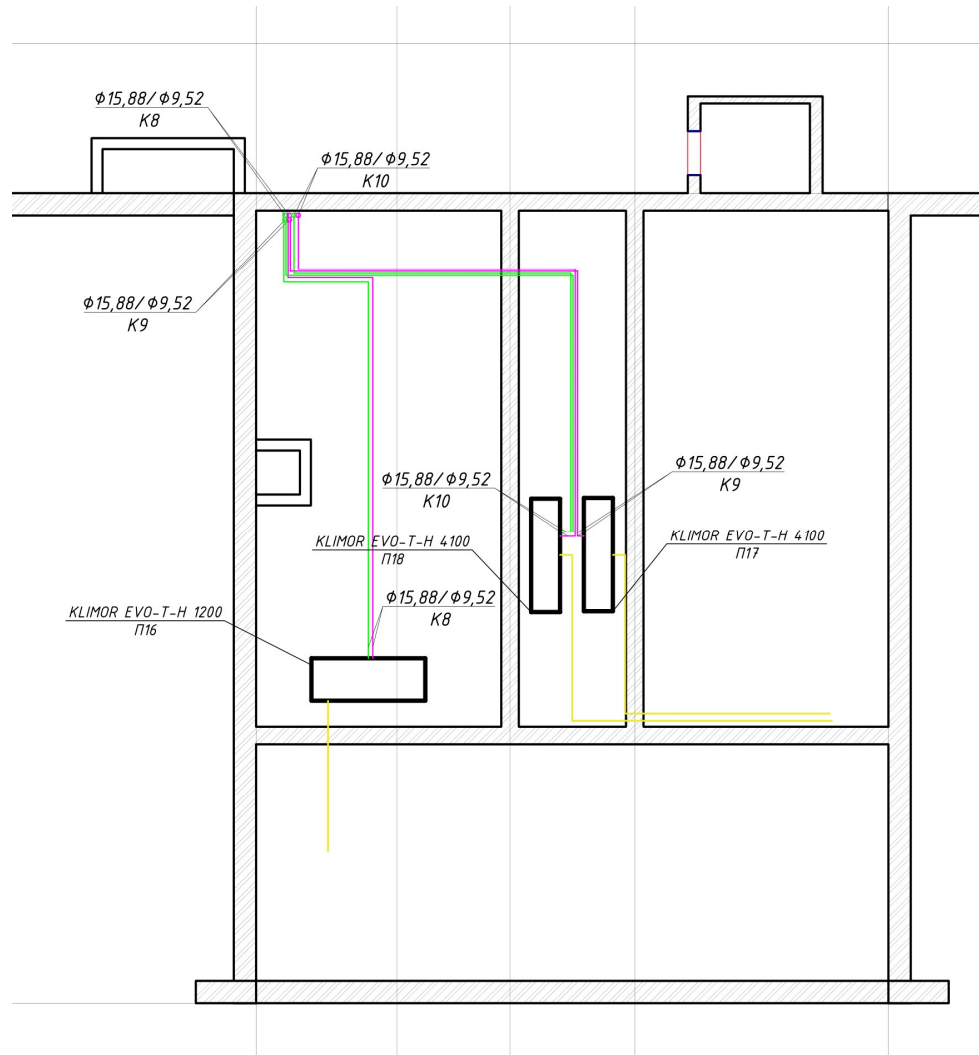
Розміщення припливних і витяжних установок операційних на горіщі

16



Холодopостачання припливних установок операційних, розміщених на горищі

17



Висновки:

1. Літературно-аналітичний огляд умов забезпечення мікроклімату в приміщеннях лікарень та сучасного енергоефективного обладнання інженерних систем дозволив зробити припущення про доцільність комплексної термомодернізації будівельної оболонки та інженерних систем. При цьому були визначені можливі принципові рішення систем опалення вентиляції та охолодження (кондиціювання) для забезпечення мікроклімату за умови досягнення потрібного класу енергоефективності.
2. На підставі розрахунків питомого річного енергоспоживання інженерними системами, виконано аналіз впливу технічних рішень на клас енергоефективності будівлі. Визначено перелік заходів з енергоефективності для застосування на об'єкті, що проектується.
3. Отримані результати техніко-енергетичного моделювання при відповідно-прийнятих проектно-технічних рішеннях інженерних систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях районної лікарні.
4. Розроблено сертифікат енергоефективності будівлі районної лікарні з використанням ПЗ Audytor OZC 7.0 PRO в якому опрацьовані прийняті заходи з підвищення енергоефективності інженерних систем.
5. Розглянуті принципи та алгоритми керування системами вентиляції та кондиціювання. Розроблена схема автоматизації систем вентиляції районної лікарні.
6. На підставі розробки локального кошторису на будівельно-монтажні роботи визначена кошторисна вартість будівельних робіт, кошторисна трудомісткість та заробітна плата на будівництво системи вентиляції районної лікарні.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !