

Комбінована енергоефективна система теплопостачання багатоповерхового житлового будинку із сонячними колекторами



Магістр:

ст.гр. ТГ-18м Опарін М.С.

Науковий керівник:

к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.

Мета і задачі роботи

Метою роботи є проведення аналітичного огляду та аналізу заходів, які при проектуванні сприяють підвищенню енергоефективності будівлі; розробити проектні рішення по забезпеченню нормативних параметрів систем опалення та гарячого водопостачання.

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

- провести аналіз існуючих теоретичних даних, а також методів розрахунку систем тепlopостачання із геліопанелями, обґрунтувати доцільність застосування геліопанелей як джерела теплової енергії;
- розробити принципові та конструктивні рішення варіанту проекту системи тепlopостачання, та особливості роботи їх теплогенеруючого та теплоакumuлюючого устаткування;
- виконати математичне моделювання теплотехнічних, гідравлічних режимів з метою підбору оптимального обладнання для ефективної роботи запроектованих систем;
- розробити організаційно-технологічне рішення із забезпечення реалізації запропонованих проектних пропозицій;
- розробити заходи охорони праці щодо безпечної експлуатації об'єкта;
- визначити техніко-економічні показники, а саме величину капіталовкладень та економічного ефекту.

Об'єкт та предмет дослідження

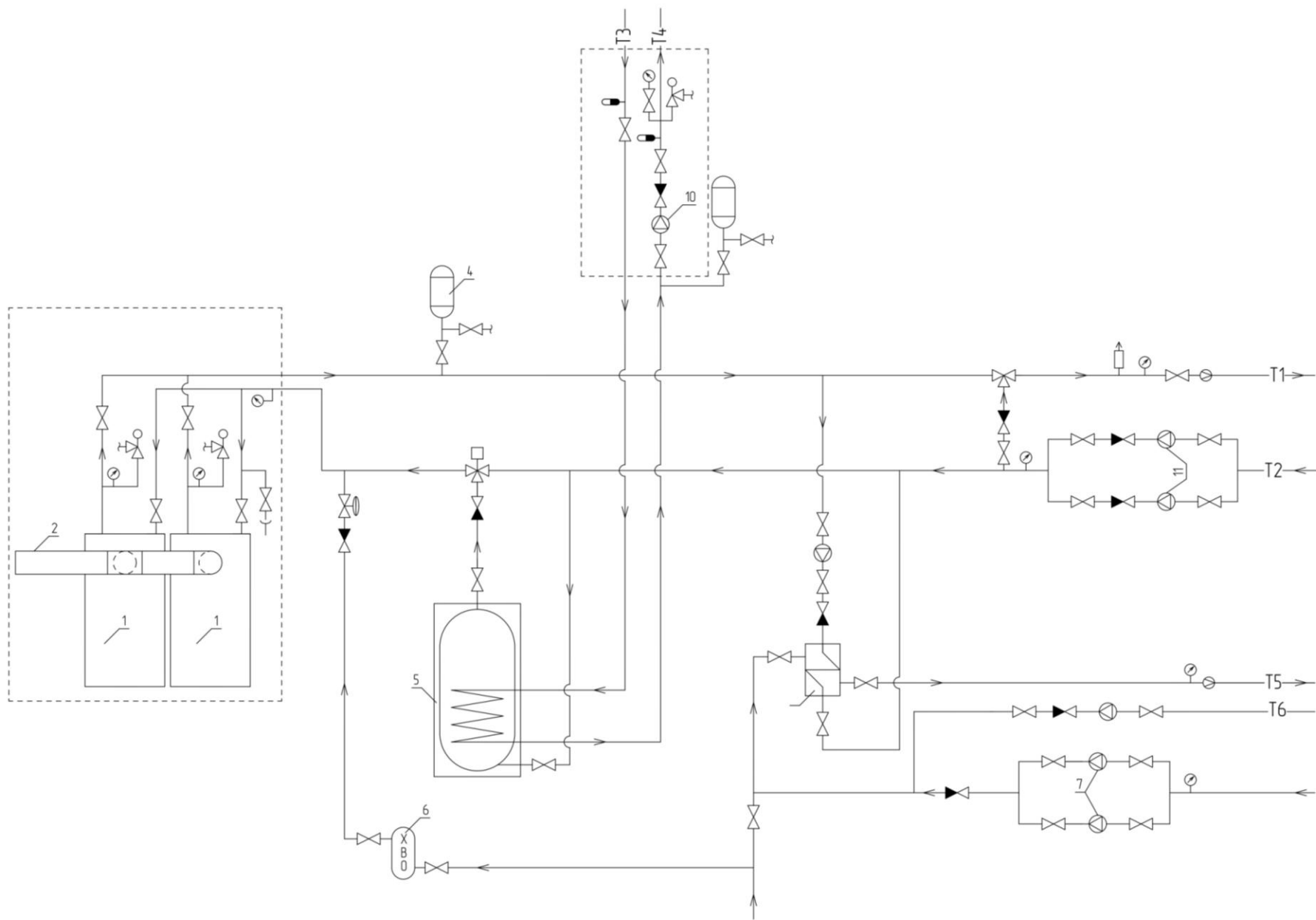
Об'єкт дослідження: гідравлічні режими систем опалення та гарячого водопостачання, процес здійснення передачі теплової енергії від сонячних колекторів до системи тепlopостачання будинку.

Предмет дослідження: комбінована енергоефективна система тепlopостачання багатопверхового житлового будинку із сонячними колекторами.

Практичне значення одержаних результатів:

- запропоновано спосіб розрахунку кута нахилу сонячного колектора для різних режимів роботи з метою отримання максимальної кількості теплової енергії від Сонця.
- розроблена енергоефективна схема систем опалення і гарячого водопостачання даної споруди;
- запропоновані заходи щодо підвищення енергоефективності систем.

Тепломеханічна схема дахової котельні



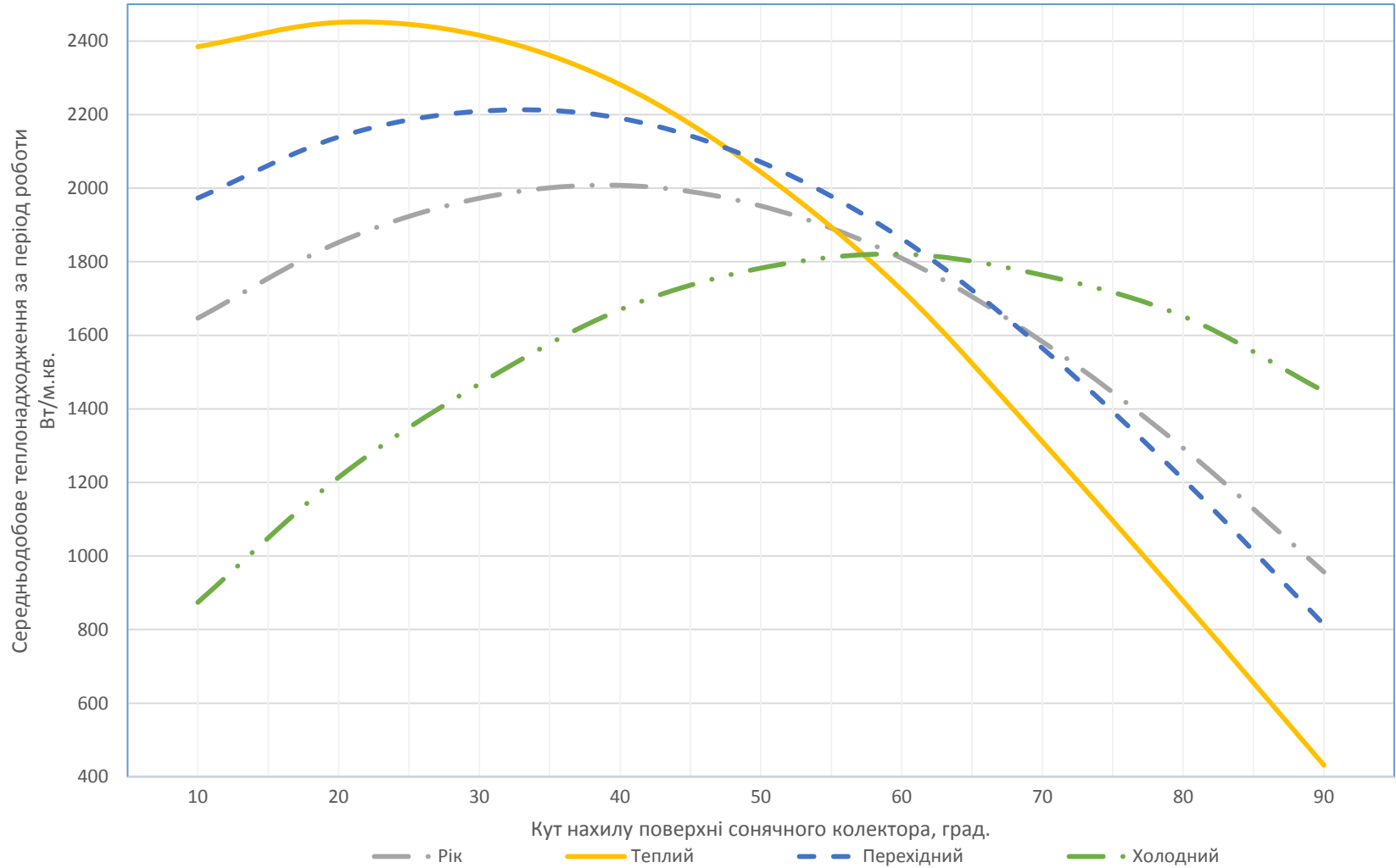
Питома кількість середньодобової теплової енергії для різних кутів нахилу колектора, Вт · год / м²

Період роботи	Кут нахилу поверхні сонячного колектора β , град								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Рік	1647	1853	1973	2008	1952	1810	1583	1294	957
Теплий	2385	2451	2416	2282	2044	1724	1311	878	432
Перехідний	1973	2139	2209	2190	2071	1863	1565	1209	814
Холодний	874	1214	1468	1670	1783	1821	1764	1652	1448

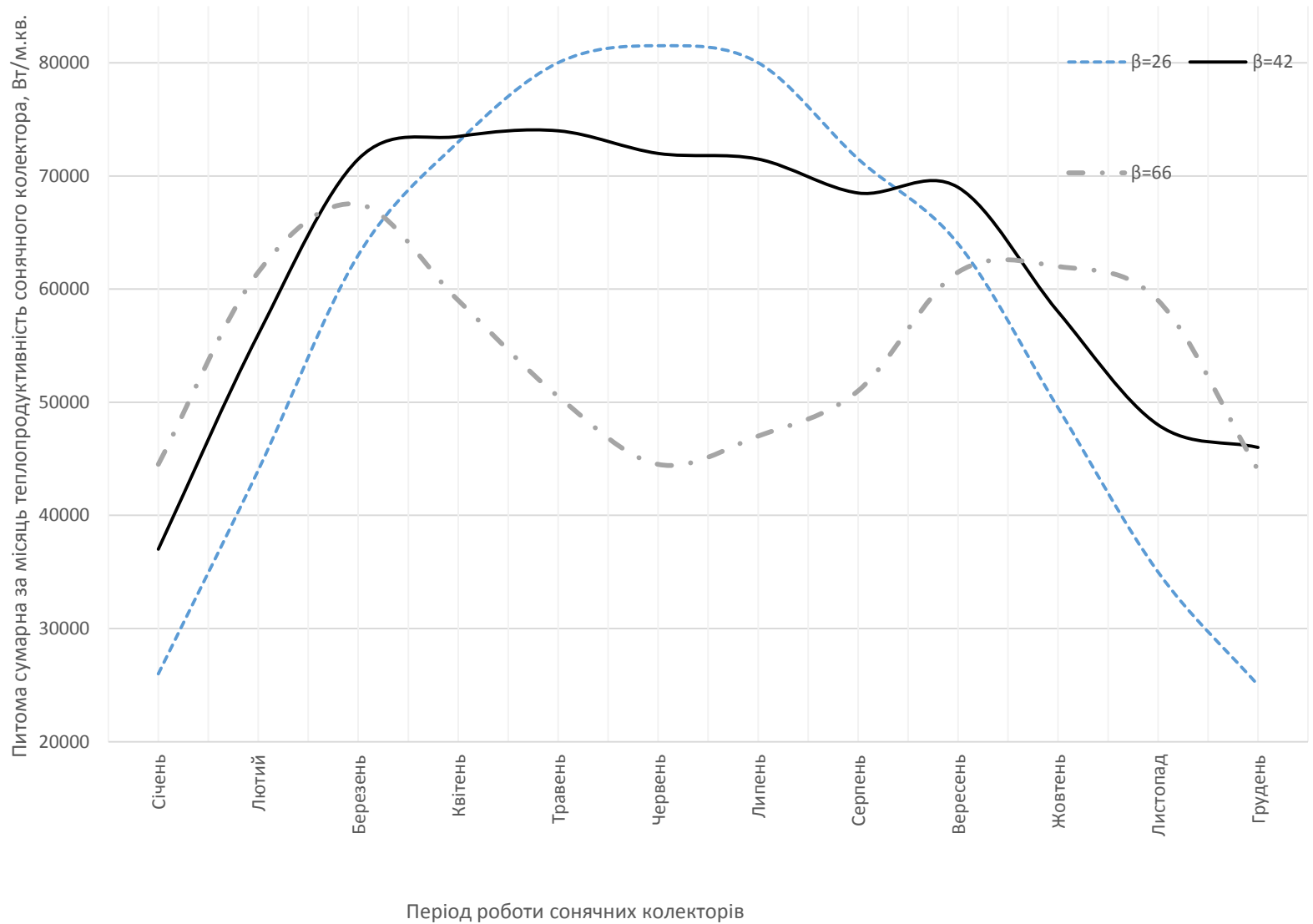
Оптимальні кути нахилу сонячного колектора для розрахункових умов м. Вінниця

Спосіб розрахунку	Кути нахилу (β) площини сонячного колектора, для різних режимів роботи установки, град.			
	Літній період	Перехідний період	На протязі року	Зимовий період
Традиційний	34	34	49	64
Наведений в розрахунках	26	38	42	66

Залежність усереднених значень питомої добової теплопродуктивності плоского СК від кута нахилу



Теплопродуктивність сонячного колектора при оптимальних кутах нахилу



Кількість теплової енергії, що витрачається системою тепlopостачання будинку та енергії, що надходить від геліоустановки

Місяць року	Теплопродуктивність геліоустановки W_M , кВт·год	Тепловтрати будинку Q_3 , кВт·год	Теплове навантаження ГВП $Q_{Г.В.}$, кВт·год	$W_M - (Q_3 + Q_{Г.В.})$, кВт·год
1	40543,6	155431,3	61052	-175930
2	50012,2	133798,6	61052	-144828
3	69140,1	123992,8	61052	-115892
4	72571,7	39351,6	61052	-27815
5	74033,3	0	61052	+12989
6	74414,6	0	61052	+13374
7	75812,7	0	61052	+14774
8	69966,3	0	61052	+8925
9	64183,4	0	61052	+3144
10	59163,1	40709,2	61052	-42585
11	42767,7	112931,3	61052	-131195
12	36667,1	143079,4	61052	-167447
Всього	729319	749323	732624	-752486

Графік теплонадходжень та тепловитрат будинку в залежності від місяця року

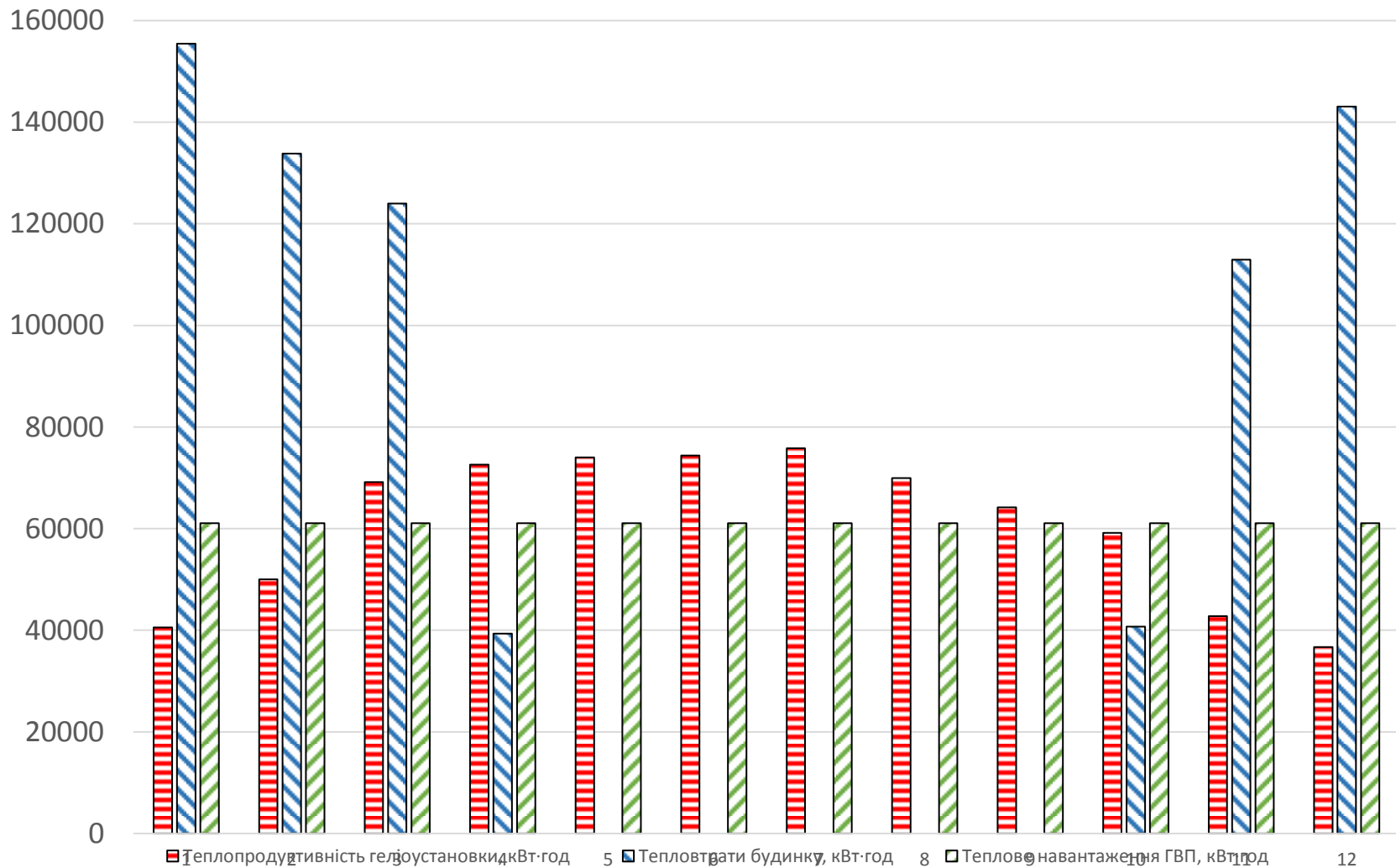
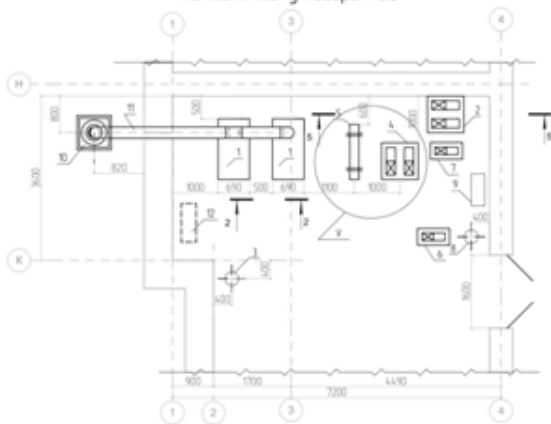


Схема розміщення обладнання котельні на технічному поверсі 150



Відомість будівлі по деталях

№	Позначення	Найменування
1	HT 1280	Котел BAXI Power
2	BI 65/120	Циркуляційний насос Wilo
3	NG 300	Розширювальний бак Reflex
4	СпогаВіас-BL	Живильний насос ГВП WIL0
5	MF 400	Теплоакумулятор Maxo-Fla
6	NR 50/110B	Циркуляційний насос на колектори
7	NR 40/95	Циркуляційний насос ГВП Wilo
8	NG 100	Розширювальний бак гелосистеми
9	BCDL-14	Хім. водоочистка Nereg
10		Витяжний зонт
11		Димова труба
12		Пульт управління

Схема розміщення сонячних колекторів на плані даху будинку 1100

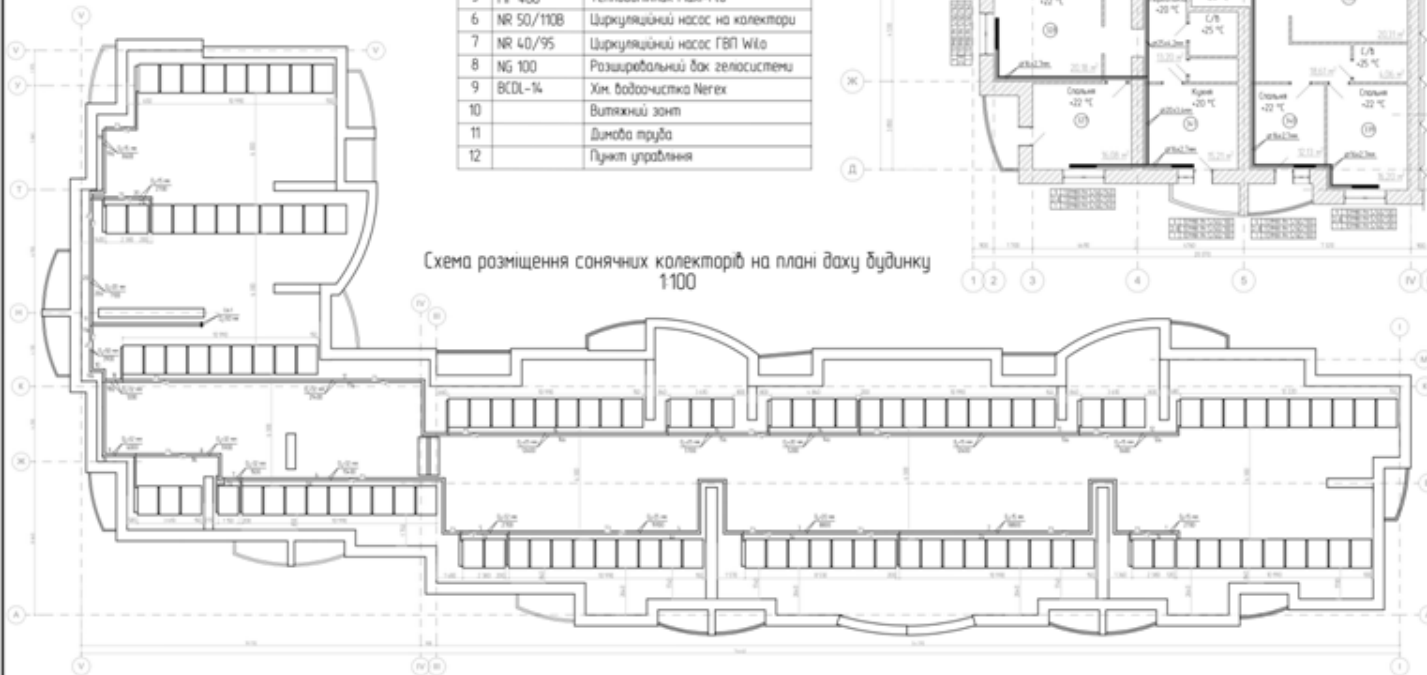
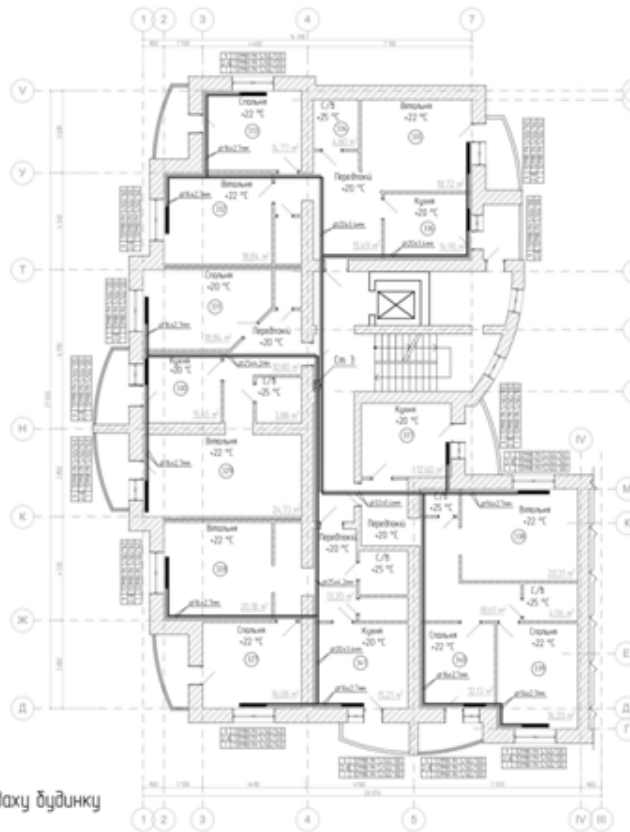


Схема системи опалення на плані 3-ї секції типового поверху 1100

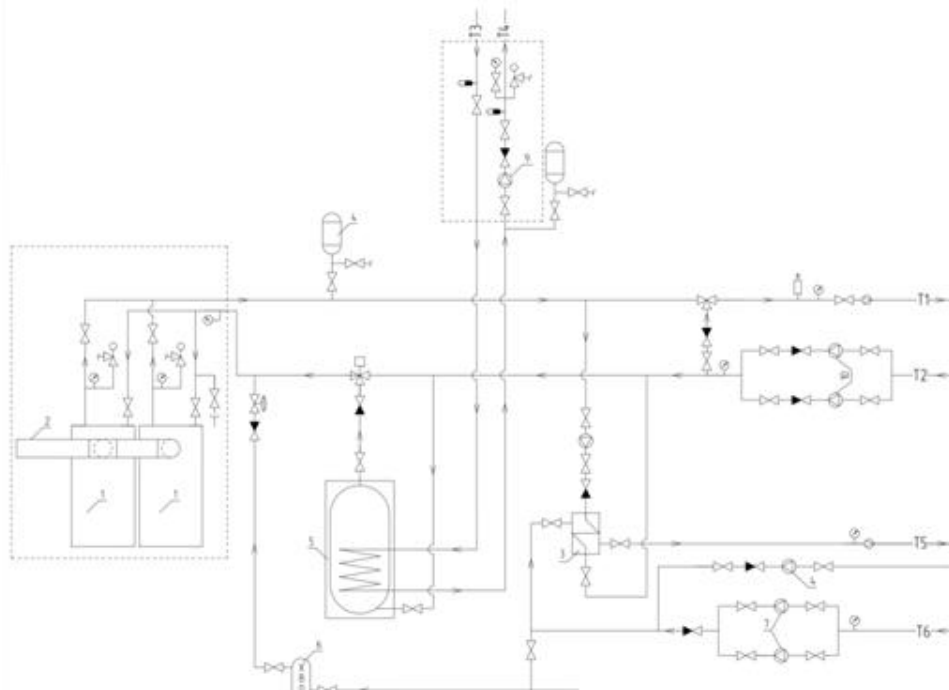


Експлікація приміщень типового поверху

№	Найменування	Площа м ²	При метка
301	Вітальня	21,8	
302	Кухня	12,05	
303	Кухня	14,84	
304	Вітальня	21,58	
305	Спальня	20,72	
306	Санвузол	3,46	
307	Санвузол	5,21	
308	Спальня	15,69	
309	Вітальня	18,5	
310	Спальня	17,02	
311	Кухня	10,22	
312	Кухня	11,71	
313	Вітальня	18,02	
314	Спальня	20,57	
315	Спальня	15,79	
316	Спальня	18,37	
317	Кухня	5,33	
318	Кухня	12,05	
319	Вітальня	21,8	
320	Спальня	20,57	
321	Вітальня	18,02	
322	Кухня	11,71	
323	Кухня	10,22	
324	Спальня	17,02	
325	Вітальня	18,86	
326	Вітальня	22,18	
327	Спальня	10,22	
328	Вітальня	20,18	
329	Вітальня	24,73	
330	Кухня	15,45	
331	Спальня	17,84	
332	Вітальня	18,84	
333	Спальня	14,77	
334	Санвузол	4,37	
335	Вітальня	18,72	
336	Кухня	14,95	
337	Кухня	12,6	
338	Вітальня	20,31	
339	Спальня	16,2	
340	Спальня	12,13	
341	Кухня	15,21	

08-12/107/006.02.000.08			
Контракт енергозбереження системи теплоснабження			
встановлено в житловому будинку з сонячними колекторами			
№	Питання	Відповідь	№
1	Термін дії	до 31.12.2011	1
2	Відомість	Відомість 11	2
3	Система теплоснабження	Система теплоснабження	3
4	№	№	№
5	№	№	№
6	№	№	№
7	№	№	№
8	№	№	№
9	№	№	№
10	№	№	№
11	№	№	№
12	№	№	№
13	№	№	№
14	№	№	№
15	№	№	№
16	№	№	№
17	№	№	№
18	№	№	№
19	№	№	№
20	№	№	№
21	№	№	№
22	№	№	№
23	№	№	№
24	№	№	№
25	№	№	№
26	№	№	№
27	№	№	№
28	№	№	№
29	№	№	№
30	№	№	№
31	№	№	№
32	№	№	№
33	№	№	№
34	№	№	№
35	№	№	№
36	№	№	№
37	№	№	№
38	№	№	№
39	№	№	№
40	№	№	№
41	№	№	№
42	№	№	№
43	№	№	№
44	№	№	№
45	№	№	№
46	№	№	№
47	№	№	№
48	№	№	№
49	№	№	№
50	№	№	№
51	№	№	№
52	№	№	№
53	№	№	№
54	№	№	№
55	№	№	№
56	№	№	№
57	№	№	№
58	№	№	№
59	№	№	№
60	№	№	№
61	№	№	№
62	№	№	№
63	№	№	№
64	№	№	№
65	№	№	№
66	№	№	№
67	№	№	№
68	№	№	№
69	№	№	№
70	№	№	№
71	№	№	№
72	№	№	№
73	№	№	№
74	№	№	№
75	№	№	№
76	№	№	№
77	№	№	№
78	№	№	№
79	№	№	№
80	№	№	№
81	№	№	№
82	№	№	№
83	№	№	№
84	№	№	№
85	№	№	№
86	№	№	№
87	№	№	№
88	№	№	№
89	№	№	№
90	№	№	№
91	№	№	№
92	№	№	№
93	№	№	№
94	№	№	№
95	№	№	№
96	№	№	№
97	№	№	№
98	№	№	№
99	№	№	№
100	№	№	№

Тепломеханічна схема дахової котельні



Умовні позначення

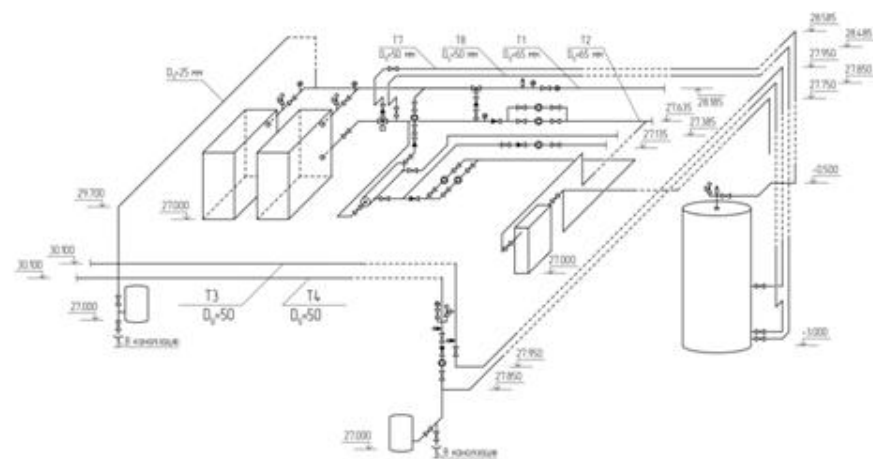
- кран кульбовий
- засувка
- насос
- термоманометр
- зворотній клапан
- фільтр механічний ді
- повітряспускник автоматичний
- термометр
- клапан запобіжний
- прьоходовий клапан
- витратомір (тепловий лічильник)
- напрям руху теплоносія
- з'єднання трубопроводів відсутнє
- з'єднаня між собою
- T1 подавальна магістраль на опалення
- T2 зворотня магістраль від опалення
- T3 зворотня магістраль від сонячних колекторів
- T4 подавальна магістраль на сонячні колектори
- T5 подавальна магістраль на ГВП
- T6 зворотня магістраль від ГВП

мережка вода
вхильна контура ГВП

Експлікація обладнання котельні

1	Котел BAXI Power NT 1280
2	Димова труба
3	Теплообмінник Max-Flo MF 400
4	Розширювальний бак Reflex NG 300
5	Бак-аккумулятор
6	Хім. водопідготовка
7	Мережевий насос ГВП WLO
8	Малий циркуляційний насос ГВП WLO
9	Циркуляційний насос на колектори
10	Циркуляційний насос Wilo BL 65/120

АксонOMETрична схема трубопроводів котельні 1100



		08-12.1907.006.05.000.008	
		Контракт на монтаж системи опалення та водопостачання житлового будинку в с. Сонячні Колектори	
№	Контракт	№	Дата
№	08-12.1907.006.05.000.008	№	12.01.2018
№	08-12.1907.006.05.000.008	№	12.01.2018
		Система опалення	
		Технічне рішення: Водяна система опалення з сонячними колекторами	
		ВСТУП	

Висновки

- Виконано аналітичний огляд та проаналізовані енергоефективні системи теплопостачання в багатоповерхових житлових будинках. На основі проведеного аналізу, моніторингу тарифів на енергоресурси та аналізу сировинної бази була визначена можливість та доцільність використання системи з комбінованим джерелом теплопостачання – газовим котлом та сонячним колектором. Проведено техніко-економічне обґрунтування.
- Розроблено проектне рішення системи комбінованої опалення. Проведено теплотехнічні розрахунки, моделювання гідравлічного режиму системи, підібрано всі елементи комбінованої системи теплопостачання в житловому будинку.
- В розділі розроблені заходи по організації монтажу комбінованої систем опалення. Підібрані машини, механізми для виконання робіт та транспортування. Визначено трудомісткість монтажних робіт, на основі якої складено графік виконання робіт.
- Розглянуто питання охорони праці та пожежної безпеки у разі вибуху газоповітряної суміші. Описано вимоги до робочого місця при моделюванні системи теплопостачання (при роботі в котельні). Визначено особливості мікроклімату для роботи в котельні.
- Складено локальні кошториси на проведення робіт по влаштуванню системи опалення і гарячого водопостачання будівлі. Визначені техніко-економічні показники проекту.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!