

***СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ  
РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З  
ВИКОРИСТАННЯМ  
АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ  
ЕНЕРГІЇ***

***МАГІСТРАНТ МОСКАЛЕНКО Д. О.***

***КЕРІВНИК ПАНКЕВИЧ О. Д.***

# ***АКТУАЛЬНІСТЬ ТА МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ***

**Актуальність роботи** визначена питанням енергозбереження, необхідністю впровадження відновлювальних джерел енергії та заміщення традиційних видів палива, в зв'язку з їх вичерпністю та високою вартістю, а також забезпечення необхідних температурних режимів та підтримання заданих параметрів мікроклімату приміщень для створення комфортних умов в будівлях.

**Метою роботи** - розробка енергоощадного варіанту системи опалення, вентиляції із використанням альтернативних джерел енергії для забезпечення нормованих параметрів мікроклімату приміщень різного призначення.

# **ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

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

**3**

- провести аналітичний огляд та порівняльний аналіз варіантів сучасних системи опалення будівель, в яких є ефективне використання традиційних джерел енергії у поєднанні із альтернативними;
- визначити варіанти найбільш доцільних та перспективних розробок для використання на конкретному об'єкті;
- виконати техніко-економічне обґрунтування обраної моделі комбінованої системи;
- розробити проектне рішення інженерних систем, провести моделювання теплотехнічного та гідравлічного режимів, розрахунок повітряного балансу приміщень, та визначити обладнання комбінованої системи опалення та гарячого водопостачання з використанням альтернативних джерел енергії та систем вентиляції;
- розробити організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних пропозицій, розробити заходи з техніки безпеки при монтажі інженерних систем;
- розробити заходи з охорони праці та пожежної безпеки;
- провести економічні розрахунки проекту.

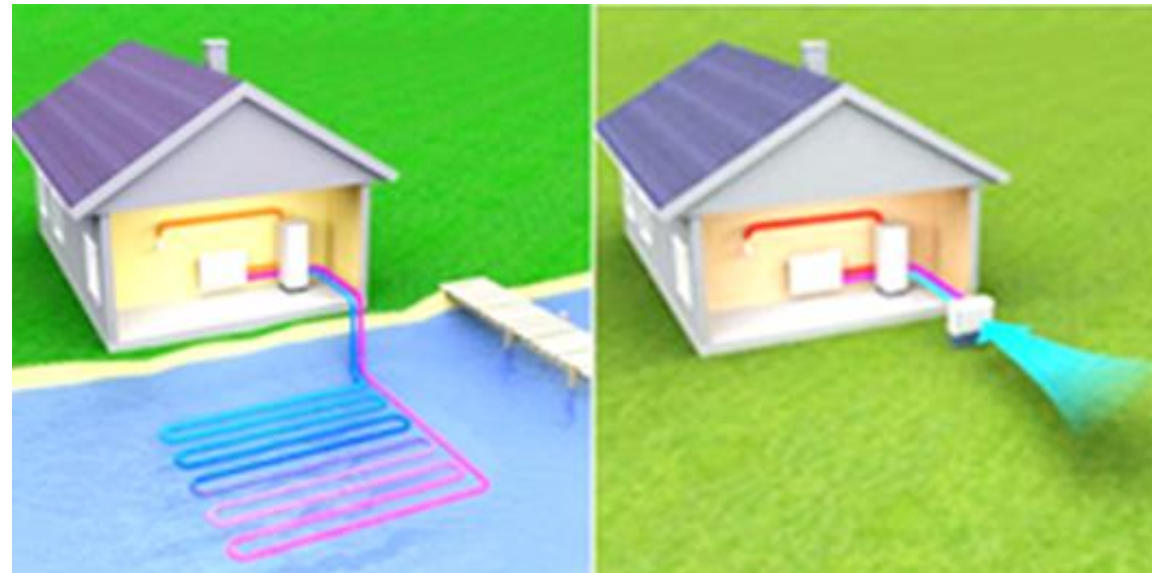
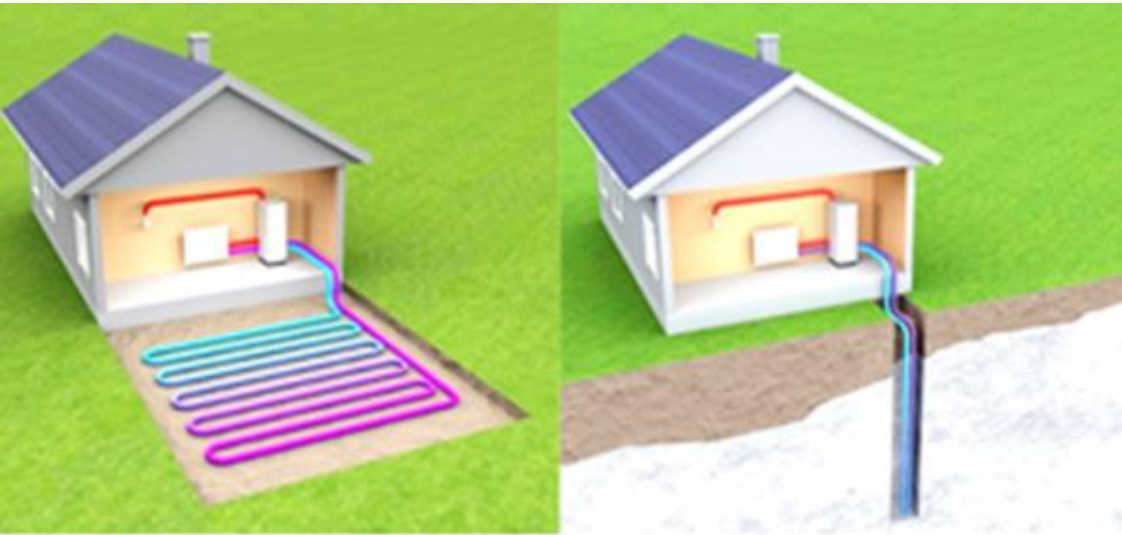
# СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ



№ п/п	Області	Сонячна енергетика	Геотермальна енергетика	Мала гідро-енергетика	Енергія біомаси	Теплова енергія стічних вод	Теплова енергія ґрунту та ґрунтових вод	Всього по областях	Споживання орг. палива	
									Комунальний сектор	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	АР Крим	0,39	0,68	0,05	0,59	0,16	0,35	2,22	0,133	2,193
2.	Вінницька	0,25	0	0,09	1,08	0,08	0,42	1,91	0,097	7,777
3.	Волинська	0,18	0	0,03	0,29	0,05	0,29	0,84	0,054	3,064
4.	Дніпропетровська	0,32	0	0,03	1,90	0,59	1,36	4,20	0,203	27,023
5.	Донецька	0,27	0	0,05	1,16	0,50	1,36	3,34	0,285	33,795
6.	Житомирська	0,26	0	0,09	0,38	0,06	0,30	1,09	0,079	2,399
7.	Закарпатська	0,13	7,40	1,05	0,21	0,05	0,45	9,29	0,065	1,175
8.	Запорізька	0,28	0	0,03	1,13	0,19	0,34	1,97	0,108	14,568
9.	Івано-Франківська	0,13	0,51	0,09	0,17	0,11	0,49	1,50	0,076	6,916
10.	Київська	0,26	0	0,06	1,02	0,63	1,14	3,11	0,258	16,458
11.	Кіровоградська	0,23	0	0,04	1,26	0,06	0,33	1,91	0,065	2,855
12.	Луганська	0,27	0	0,10	1,11	0,16	0,93	2,57	0,150	10,630
13.	Львівська	0,22	0,45	0,42	0,41	0,32	1,05	2,87	0,144	8,604
14.	Миколаївська	0,26	0	0,04	0,97	0,08	0,30	1,65	0,070	5,22
15.	Одеська	0,37	0	0,01	0,42	0,21	0,35	1,37	0,136	7,046
16.	Полтавська	0,26	0,39	0,09	1,43	0,11	0,81	3,08	0,092	10,492
17.	Рівненська	0,17	0	0,08	0,36	0,06	0,27	0,95	0,062	2,282
18.	Сумська	0,22	0,96	0,08	0,79	0,06	0,40	2,50	0,072	5,122
19.	Тернопільська	0,15	0	0,09	0,44	0,05	0,34	1,06	0,060	2,560
20.	Харківська	0,29	0,37	0,06	1,69	0,35	1,07	3,82	0,168	15,298
21.	Херсонська	0,31	0	0,01	1,09	0,06	0,23	1,69	0,065	3,455
22.	Хмельницька	0,20	0	0,07	0,79	0,07	0,39	1,52	0,079	2,579
23.	Черкаська	0,21	0	0,09	0,36	0,10	0,38	1,13	0,079	4,819
24.	Чернівецька	0,09	0	0,21	0,29	0,03	0,19	0,81	0,048	1,348
25.	Чернігівська	0,28	1,24	0,04	0,66	0,06	0,35	2,62	0,072	3,672

# Аналітичний огляд найбільш розповсюджених видів теплових насосів (ТН)

5



До переваг використання теплових насосів відноситься:

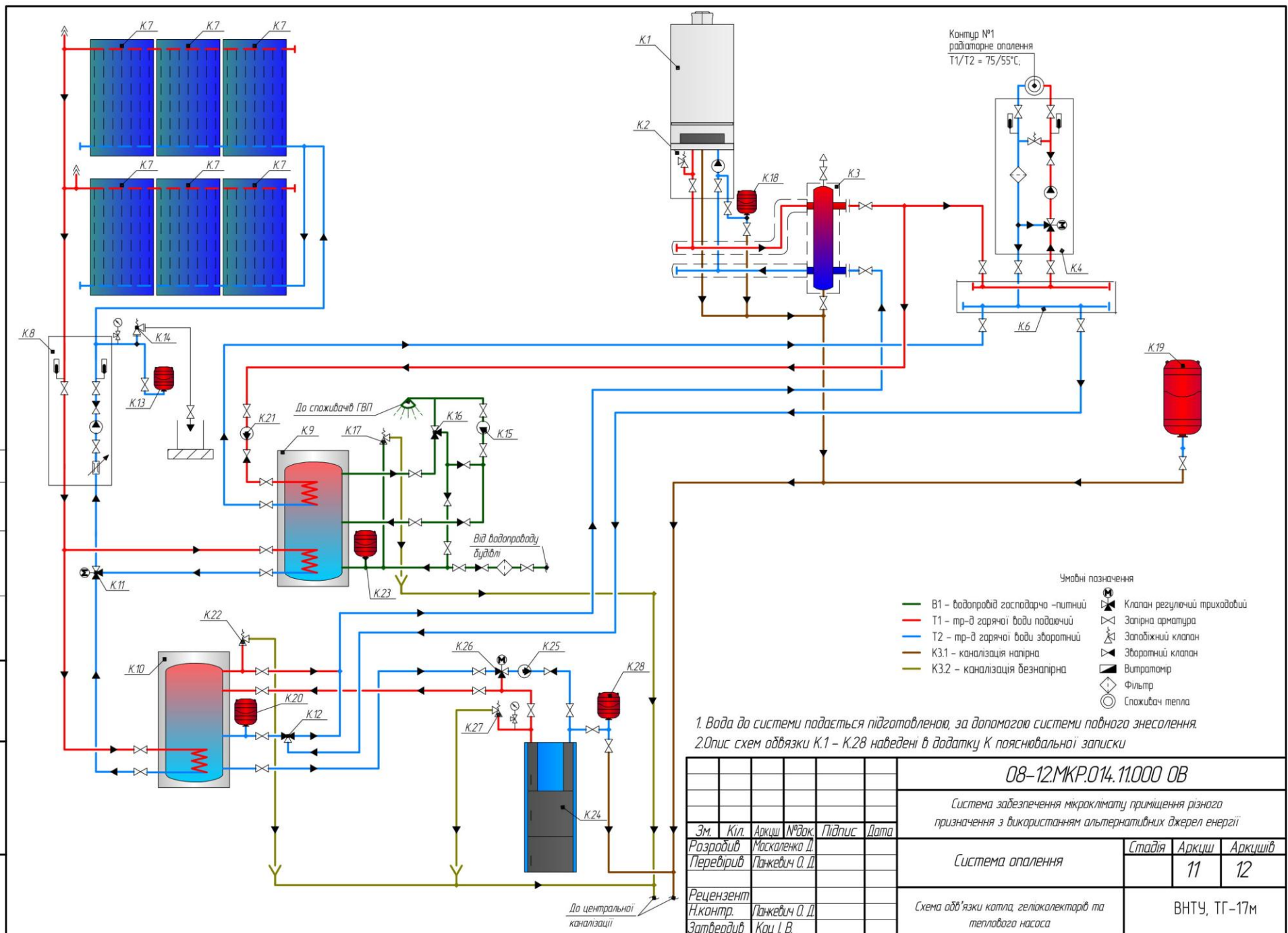
- економія до  $\frac{3}{4}$  від всіх витрат у порівнянні з звичайними технологіями опалення та кондиціонування;
- повна відсутність викидів  $\text{CO}_2$ ;
- немає потреби в площах для зберігання палива;
- низькі експлуатаційні витрати;
- розумні інвестиційні витрати;
- відсутність витрат на паливо і золовидалення;
- немає потреби в сховищах для палива (деревина, вугілля);
- не потрібен фільтр для відпрацьованого палива;
- відсутність шкідливих викидів в процесі експлуатації;
- відсутні забруднення мікрочастинками відпрацьованого палива;
- не використовується фреон і вогнетривкий холодоагент;
- відсутність неприємних запахів;
- здоровий мікроклімат приміщення;
- можливість використання для охолодження повітря в теплий період року;
- простота в експлуатації;
- можливість встановлення в "звичайну" систему повітряного опалення;
- спрощення у вимогах до систем вентиляції приміщень

# **УСТАНОВКА СОНЯЧНОГО ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ З ВАККУУМНИМ ГЕЛІОКОЛЕКТОРОМ**

6



**Вакуумні геліоколектори на даху будівлі**



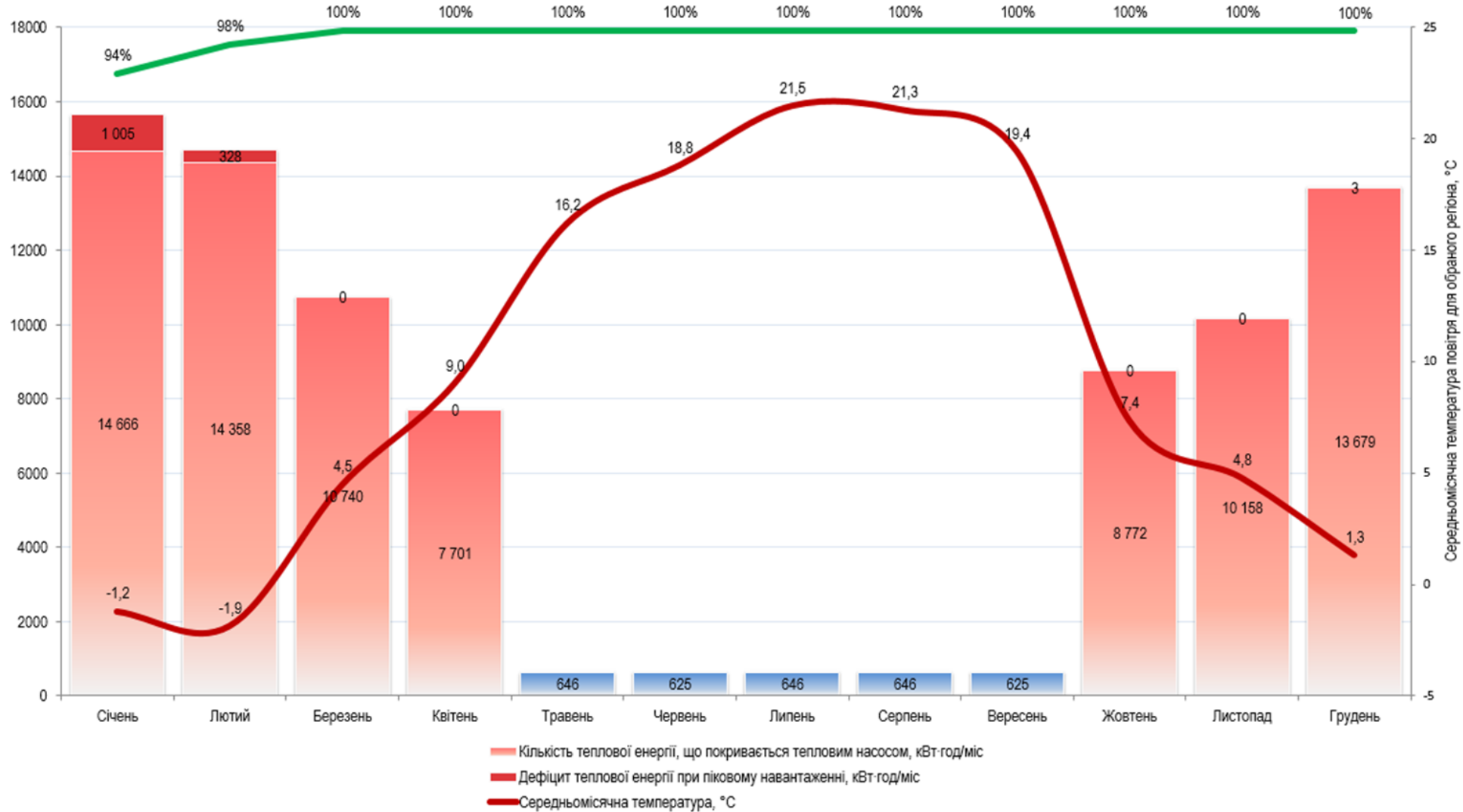
Погоджено

Інвент. №	Підпис та дата	Зам. інвент. №

					<b>08-12МКР.014.11.000 ОВ</b>				
					Система забезпечення мікроклімату приміщення різного призначення з використанням альтернативних джерел енергії				
Зм.	Кіл.	Аркш.	№ док.	Підпис	Дата	Система опалення	Стадія	Аркш.	Аркшів
Розробив		Маскаленко Д.					11	12	
Перевірив		Пажевич О. Д.				ВНТУ, ТГ-17М			
Рецензент	Н.контр.	Пажевич О. Д.				Схема об'язки котла, геліоколекторів та теплового насоса			
Затвердив		Кац І. В.				Формат А3			

# ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

## Структура виробленої теплової енергії при використанні комбінованої схеми

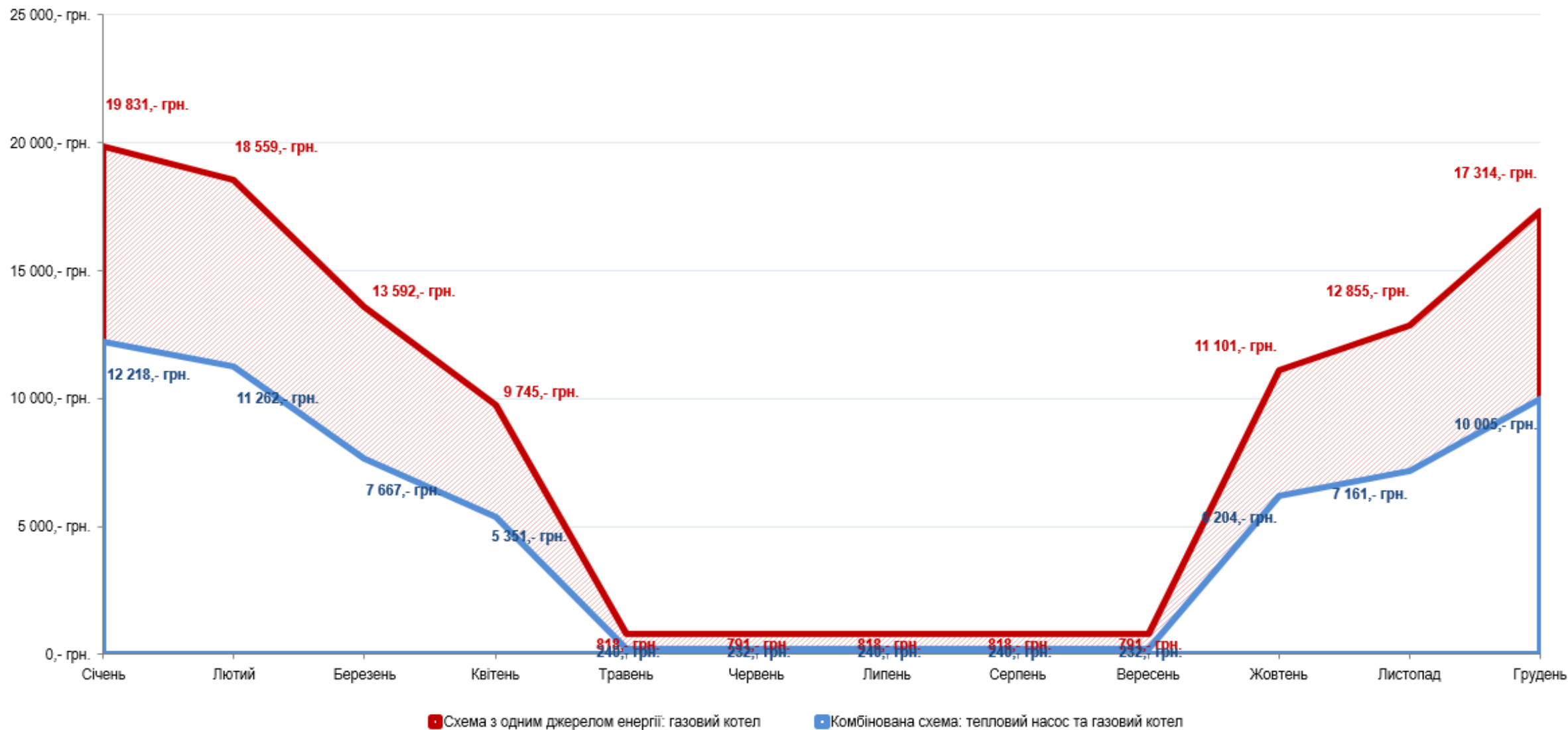




# ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

9

Середньомісячні витрати та потенціал до заощадження  
для комбінованої схеми та схеми з одним джерелом енергії



# Середньомісячні витрати та потенціал до заощадження для комбінованої схеми та схеми з одним джерелом енергії

При врахуванні нічного тарифу на електроенергію



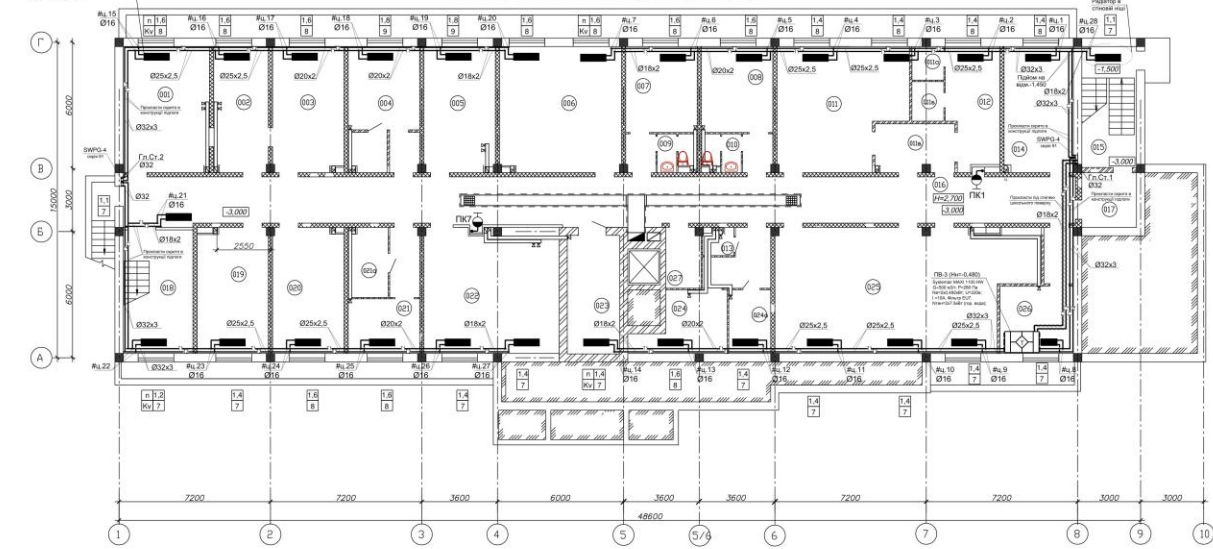
# СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ

План 1-го поверху на відм. +0,000м



Експликація приміщень (початок)			Експликація приміщень (закінчення)		
Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
106	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	119	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74
107	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	120	Рухливі (D=16°C)	7,75
108	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	121	Ванна кімната (D=16°C)	2,48
109	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	122	Спальня (D=16°C)	3,28
110	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	123	Ванільна (D=16°C)	54,75
111	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	33,60	124	Складові кімнати №1 (D=16°C)	14,18
112	Ванна кімната (D=16°C)	11,30	125	Жилі кімнати №1 (D=16°C)	7,41
113	Спальня (D=16°C)	9,90	126	Головний бар (D=16°C)	3,10
114	Ванільна (D=16°C)	8,80	127	Головний бар (D=16°C)	2,76
115	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	128	Табірні приміщення (D=16°C)	3,14
116	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	129	Складові приміщення (D=16°C)	2,36
117	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	130	Табірні приміщення (D=16°C)	2,95
118	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	131	Табірні приміщення (D=16°C)	29,20
119	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	132	Зоні обслуговування бару на 44 міс. (D=16°C)	67,30
120	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	133	Спальня бару (D=16°C)	13,80
121	Складові кімнати №2 (D=16°C)	16,40	134	Кухня (D=16°C)	14,88
122	Кухня (D=16°C)	10,50	135	Кухня (D=16°C)	7,83
123	Складові кімнати №3 (D=16°C)	19,85	136	Допоміжні (D=16°C)	24,36
124	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	19,74	137	Приміщення інтегрованої гідромашини (D=16°C)	2,70
			138	Ванна кімната для прибирання (D=16°C)	11,15
			139	Допоміжні приміщення №2 (D=16°C)	3,30

План цокольного поверху на відм. -3,000м



Експликація приміщень (початок)			Експликація приміщень (закінчення)		
Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
301	Кабінет директорів (D=20°C)	23,79	303	Ванна кімната для прибирання (D=16°C)	1,55
302	Кабінет (D=16°C)	25,20	304	Кухня (D=16°C)	19,80
303	Кабінет заступника (D=16°C)	19,73	305	Складові кімнати №2 (D=16°C)	14,95
304	Буллетер, ванна (D=16°C)	19,30	306	Кухня (D=16°C)	302,20
305	Кухня місцевої інженерії (D=16°C)	19,72	307	Табірні приміщення (D=16°C)	19,74
306	Кухня місцевої інженерії (D=16°C)	34,10	308	Складові кімнати №3 (D=16°C)	19,74
307	Кухня місцевої інженерії (D=16°C)	16,50	309	Місцева ремонтна підстанція (D=16°C)	19,74
308	Кухня місцевої інженерії (D=16°C)	16,50	310	Місцева ремонтна підстанція (D=16°C)	19,74
309	Складові кімнати №1 (D=16°C)	2,78	311	Кухня місцевої інженерії (D=16°C)	8,81
310	Складові кімнати №1 (D=16°C)	2,78	312	Кухня місцевої інженерії (D=16°C)	5,76
311	Лабораторія. Місцева ванна (D=16°C)	32,40	313	Місцева ремонтна підстанція (D=16°C)	14,10
312	Приміщення ванни та санітарно-душею (D=16°C)	2,40	314	Електропідстанція (D=16°C)	19,74
313	Лабораторія. Місцева ванна (D=16°C)	2,85	315	Головний бар (D=16°C)	18,60
314	Лабораторія. Місцева ванна (D=16°C)	8,40	316	Головний бар (D=16°C)	6,67
315	Лабораторія. Місцева ванна (D=16°C)	12,48	317	Ванільна (D=16°C)	20,76
			318	Головний номер складової з санітарно-душею (D=16°C)	64,10
			319	Ванна кімната (D=16°C)	11,20

08.12.МКР.014.01.000 ОВ

Система забезпечення мікроклімату приміщень різного призначення з використанням альтернативних джерел енергії					
Вид	СД	СД	Т	СД	СД
Вид	СД	СД	Т	СД	СД
Розподіл	Повітря	Повітря	Г	П	І
Розподіл	Повітря	Повітря	Г	П	І
Вид	Повітря	Повітря	Г	П	І
Вид	Повітря	Повітря	Г	П	І

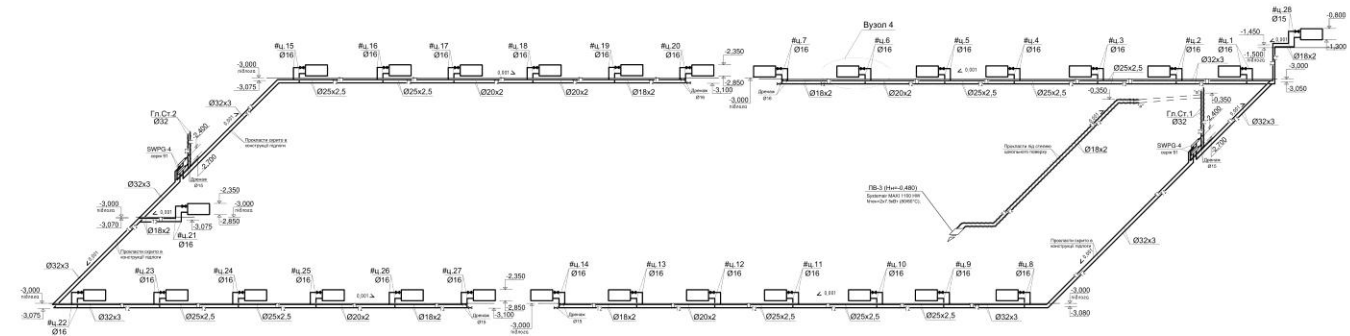
План 1-го поверху на відм. +0,000м та цокольного поверху на відм. -3,000м.

ВНТУ, ТТ-17м

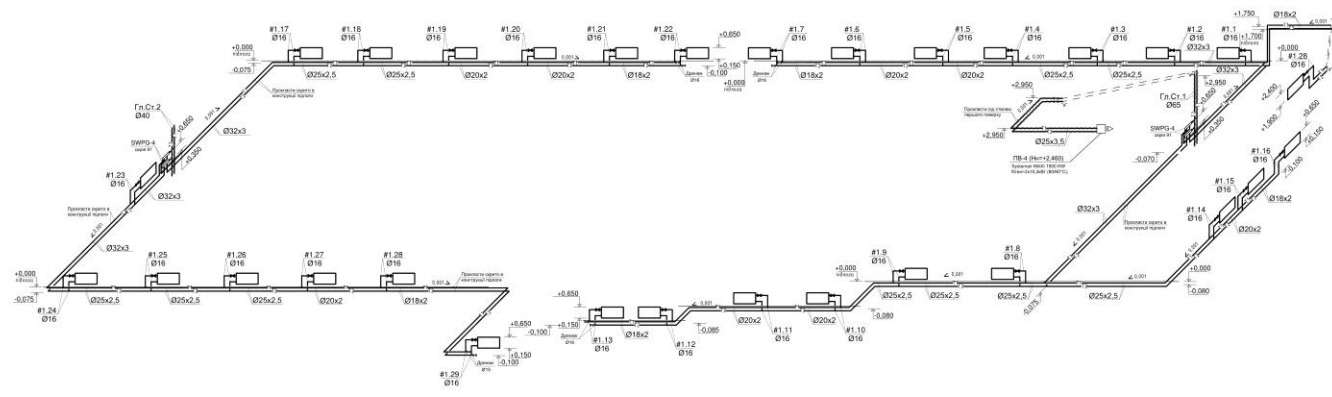




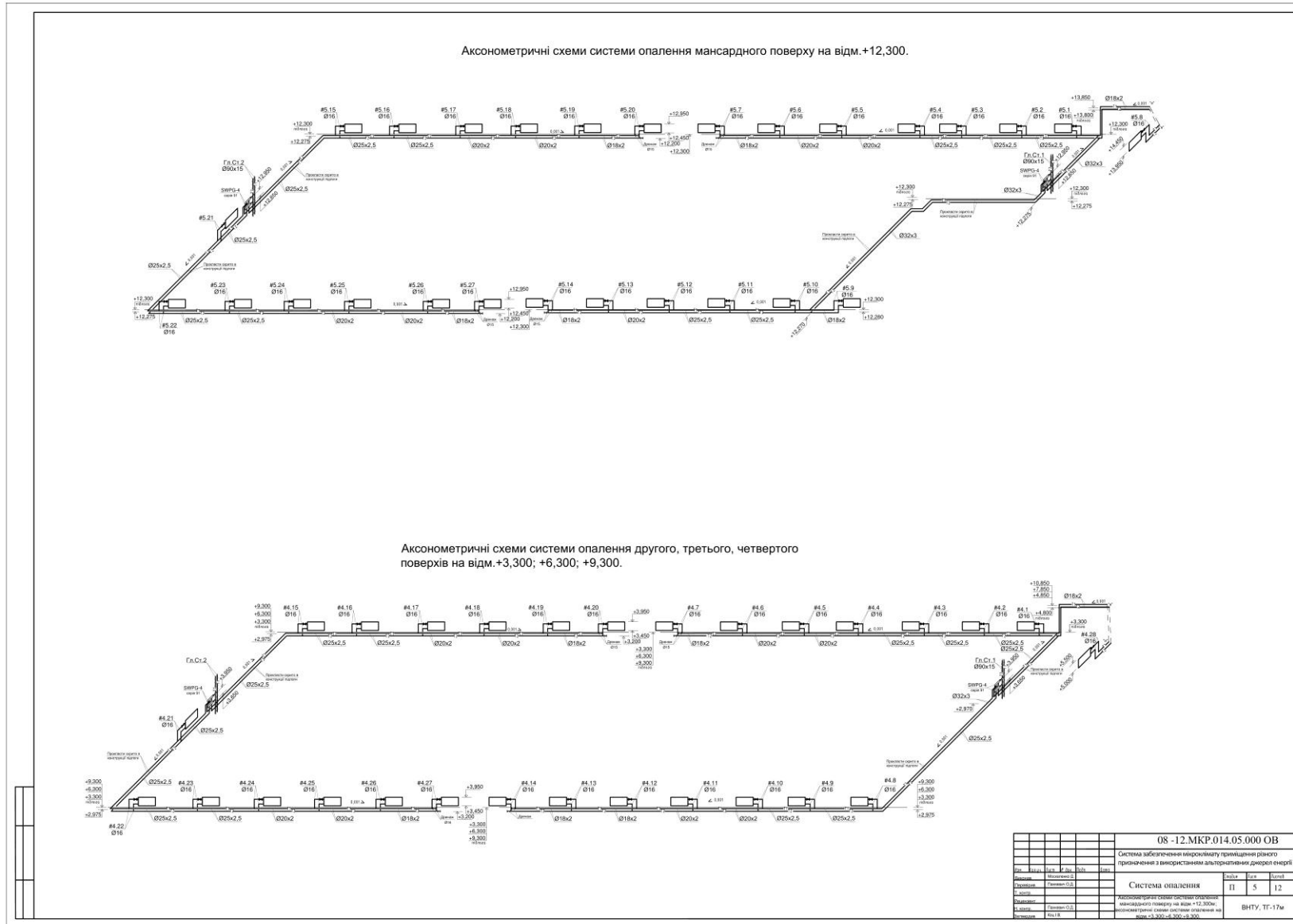
АксонOMETРИЧНІ СХЕМИ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ЦОКОЛЬНОГО ПОВЕРХУ НА ВІДМ.-3,000.

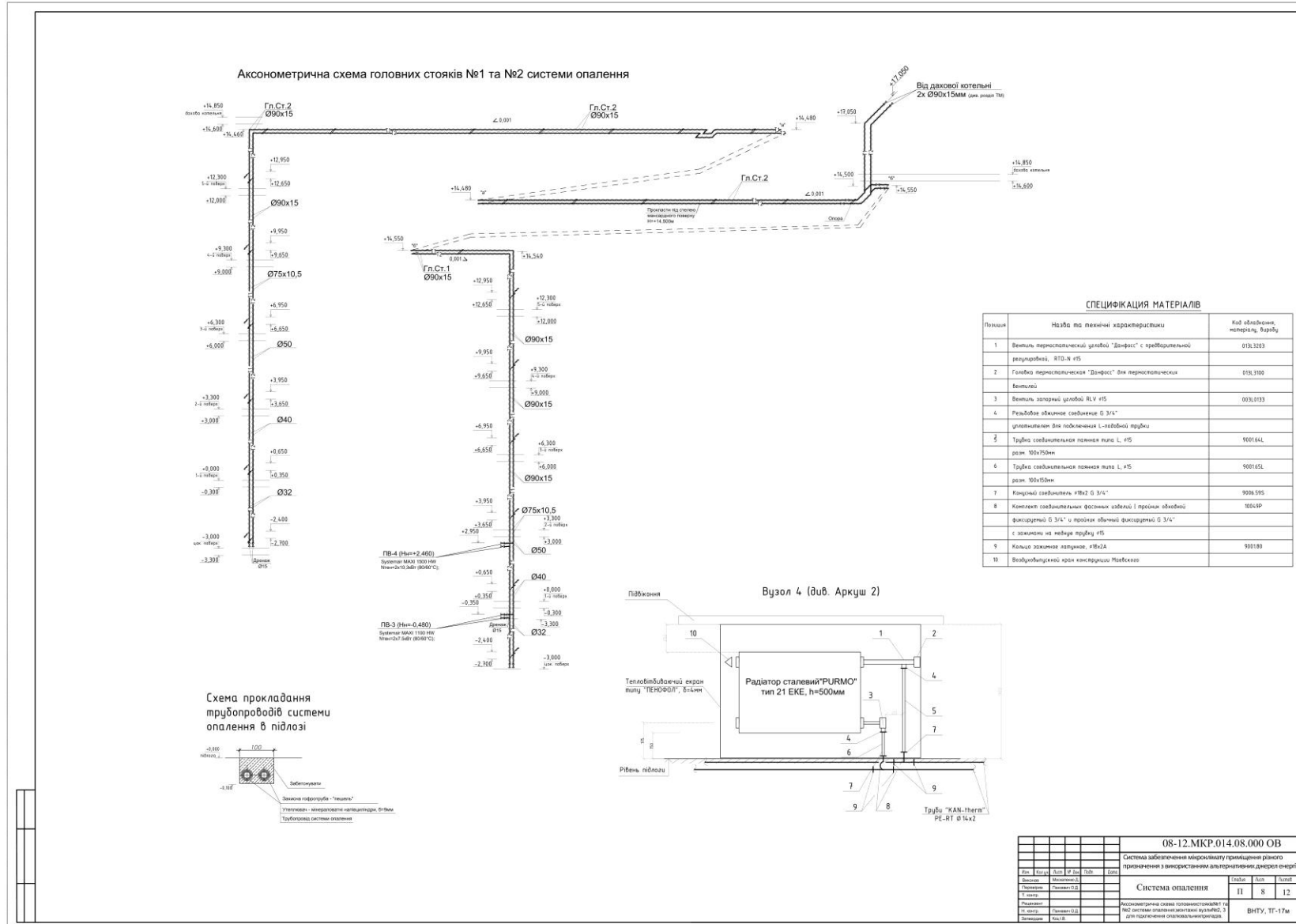


АксонOMETРИЧНІ СХЕМИ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ПЕРШОГО ПОВЕРХУ НА ВІДМ.+0,000.



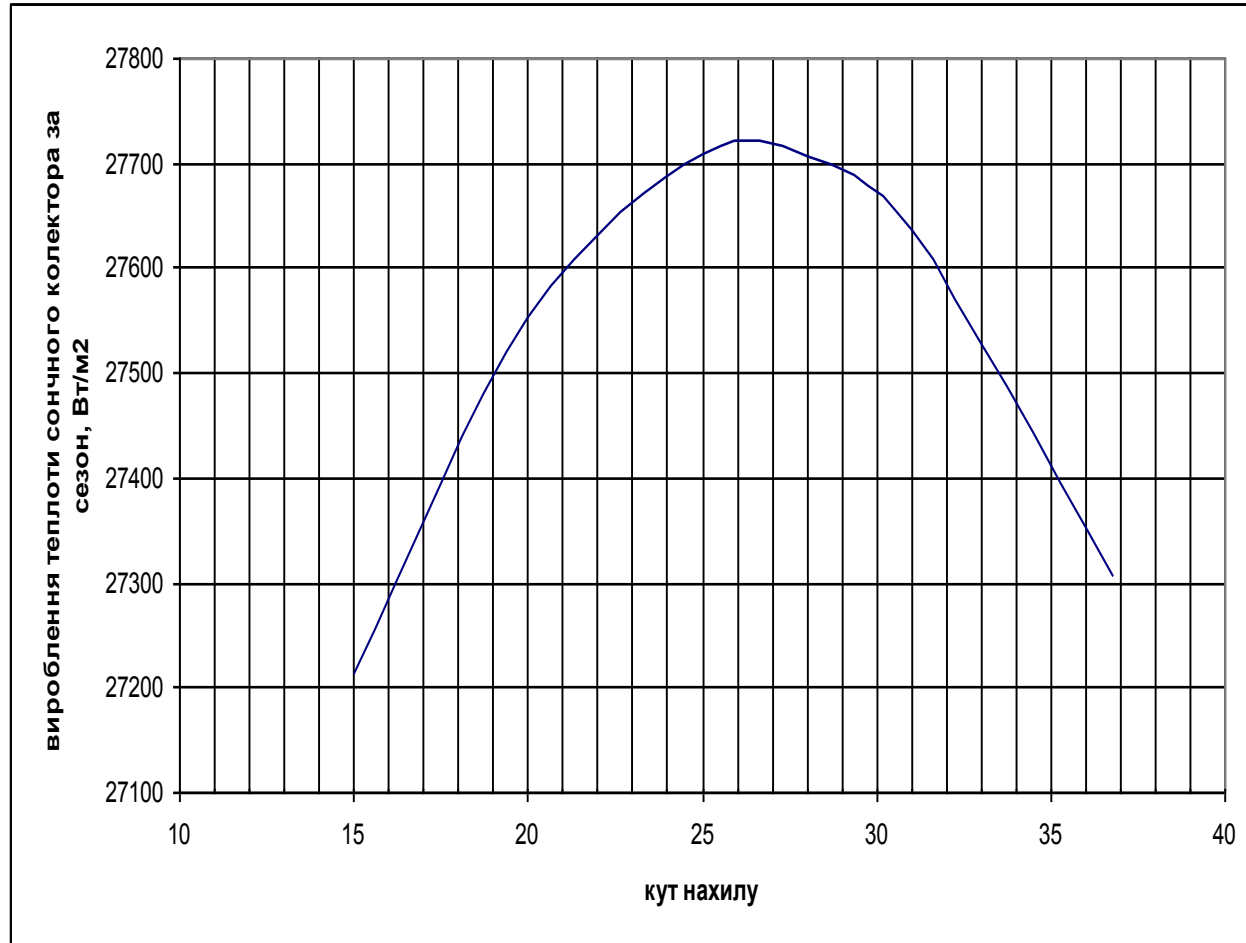
				08 - 12.МКР.014.04.000 ОВ	
				Система забезпечення мікроклімату приміщень різного призначення з використанням альтернативних джерел енергії	
Лист	Масштаб	Тр. до	Тр. від	Код	Датум
Переклад	Масштаб: 1:1	Ганкевич О.Д.			
				Система опалення	
				Листа	Зак.
				4	12
				АксонOMETРИЧНІ СХЕМИ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ НА ВІДМ.-3,000; аксонOMETРИЧНІ СХЕМИ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ НА ВІДМ. 0,000.	
				ВНТУ, ТТ-17М	



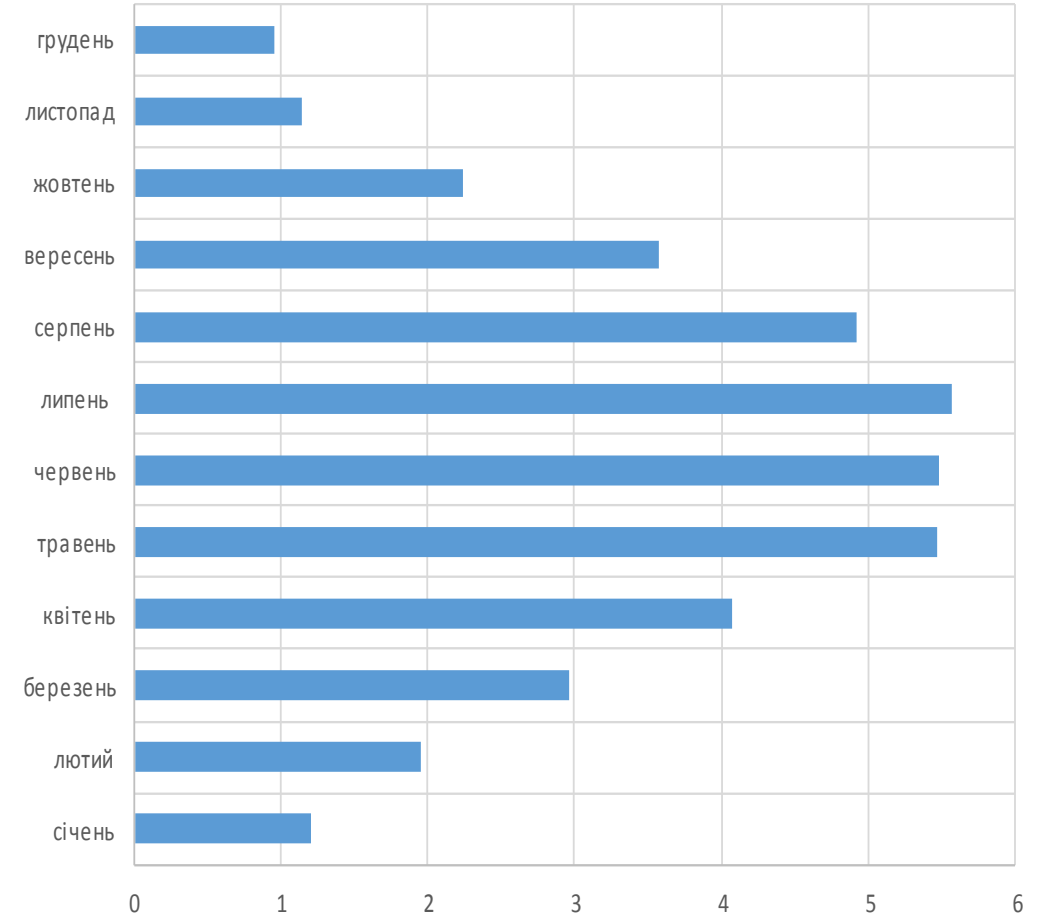




# ВИРОБЛЕННЯ КОРИСНОЇ ТЕПЛОТИ ПРИ РІЗНИХ КУТАХ НАХИЛУ СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА



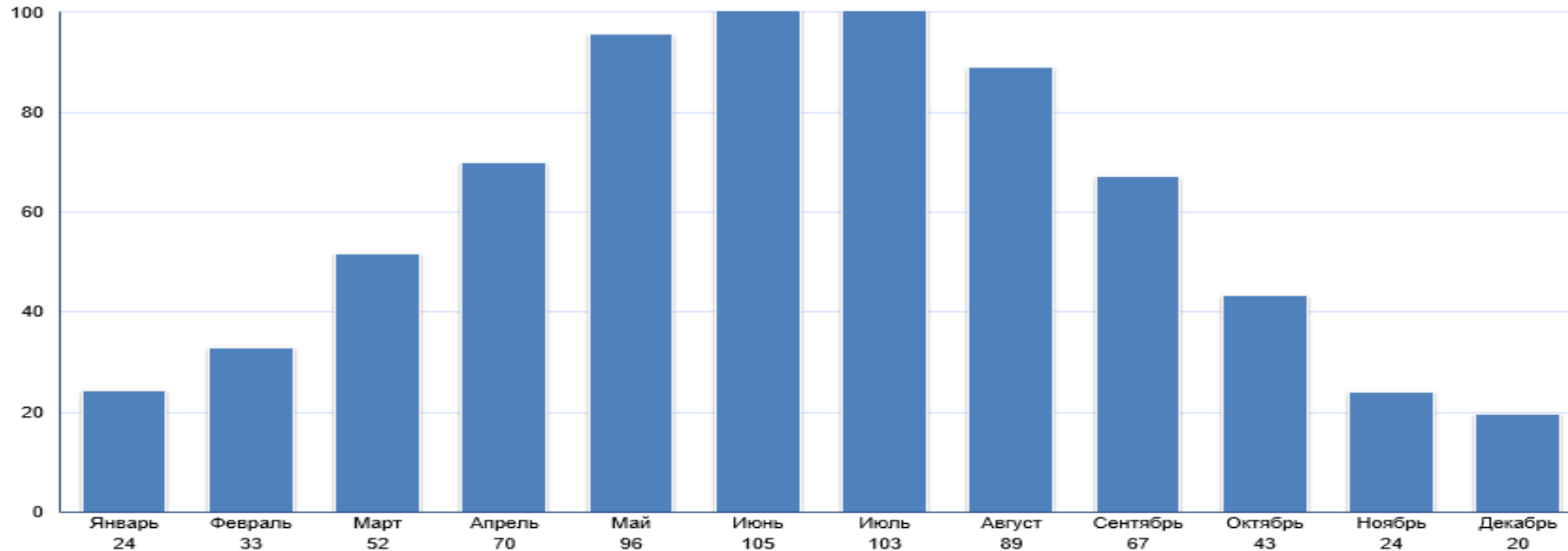
# ІНТЕНСИВНІСТЬ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ ДЛЯ М.ОЛЕКСАНДРІЯ ПО МІСЯЦЯХ



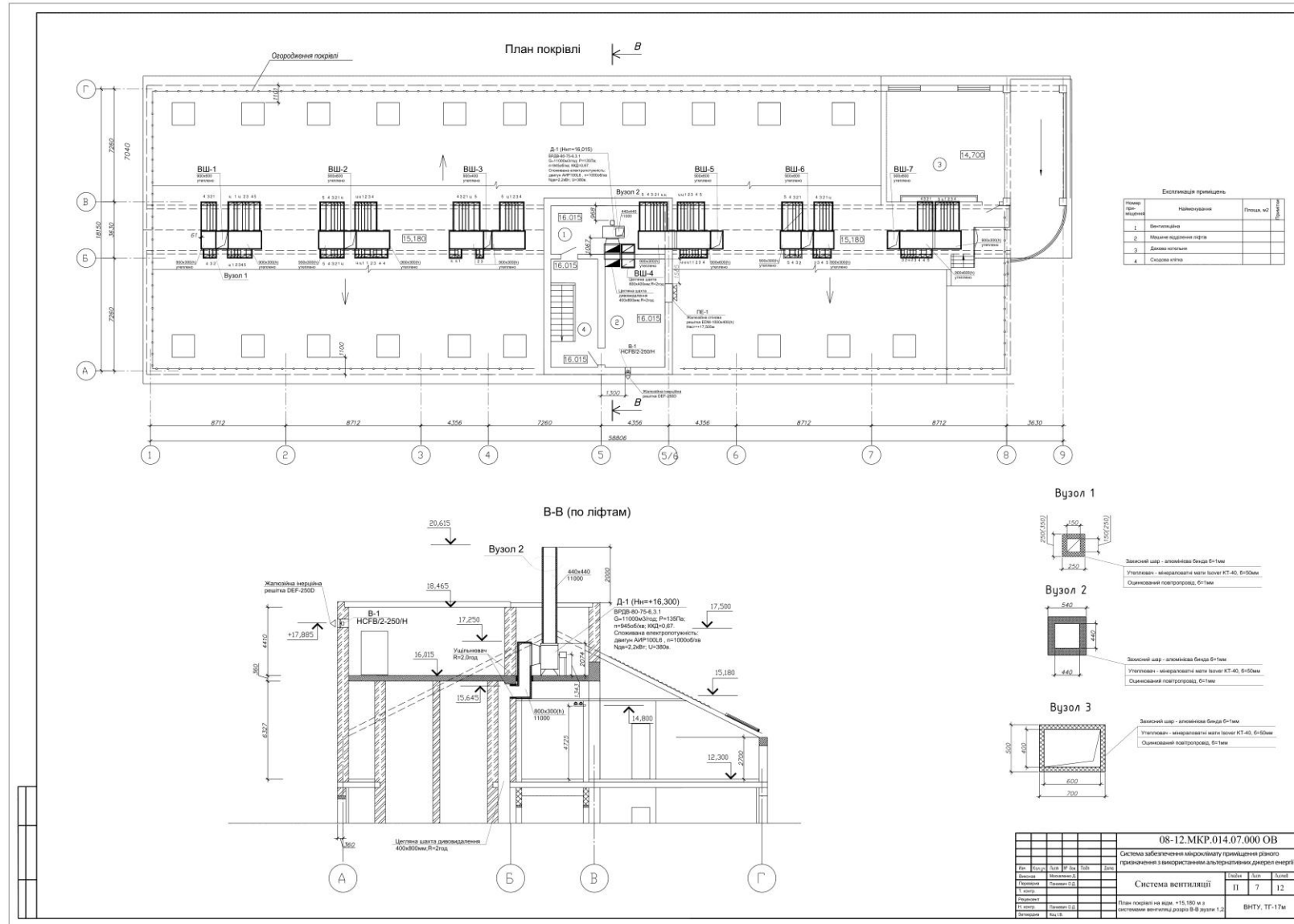
## НАГРІВ ВОДИ В БАЦІ-АКУМУЛЯТОРІ ПРОТЯГОМ ДОБИ



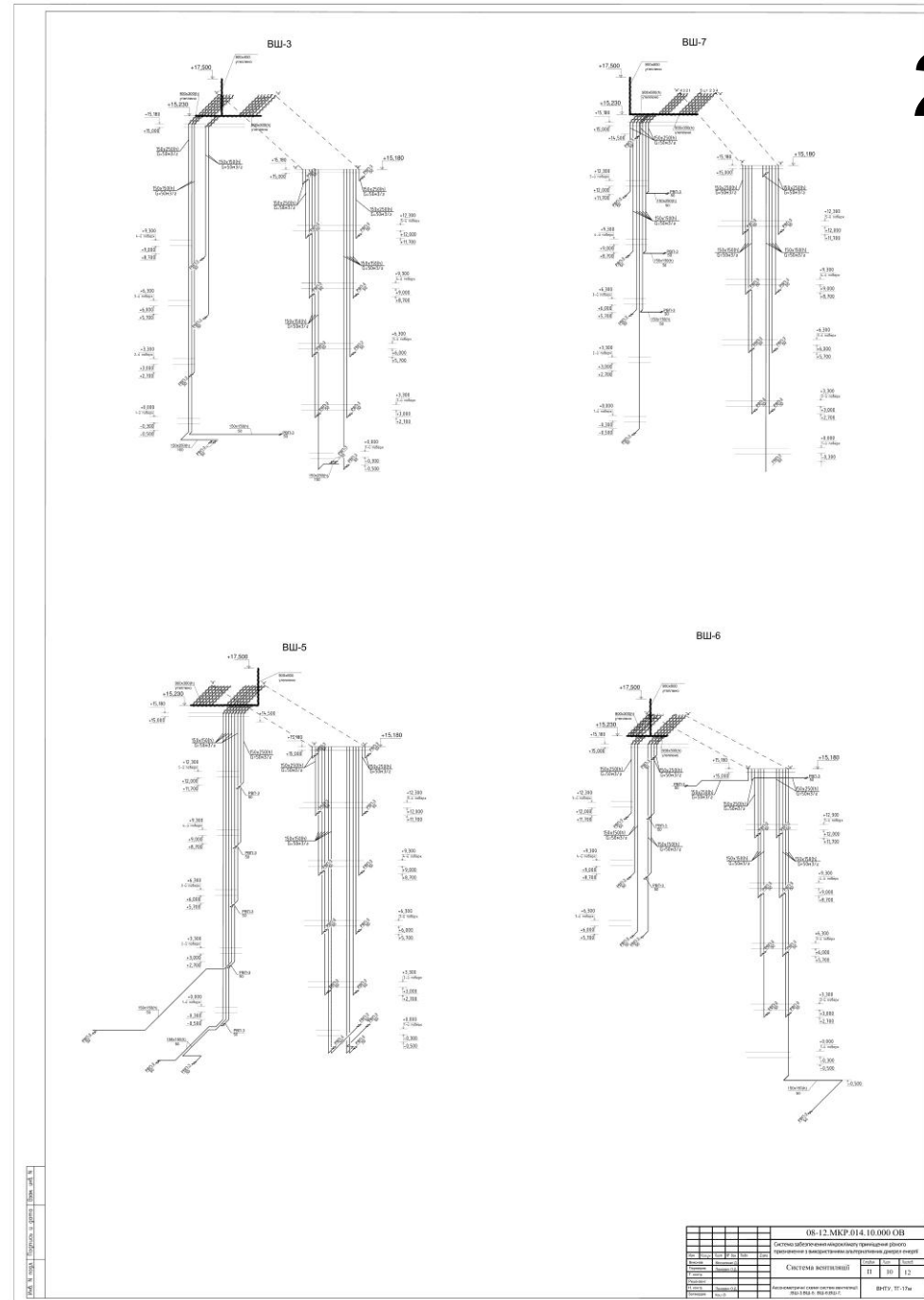
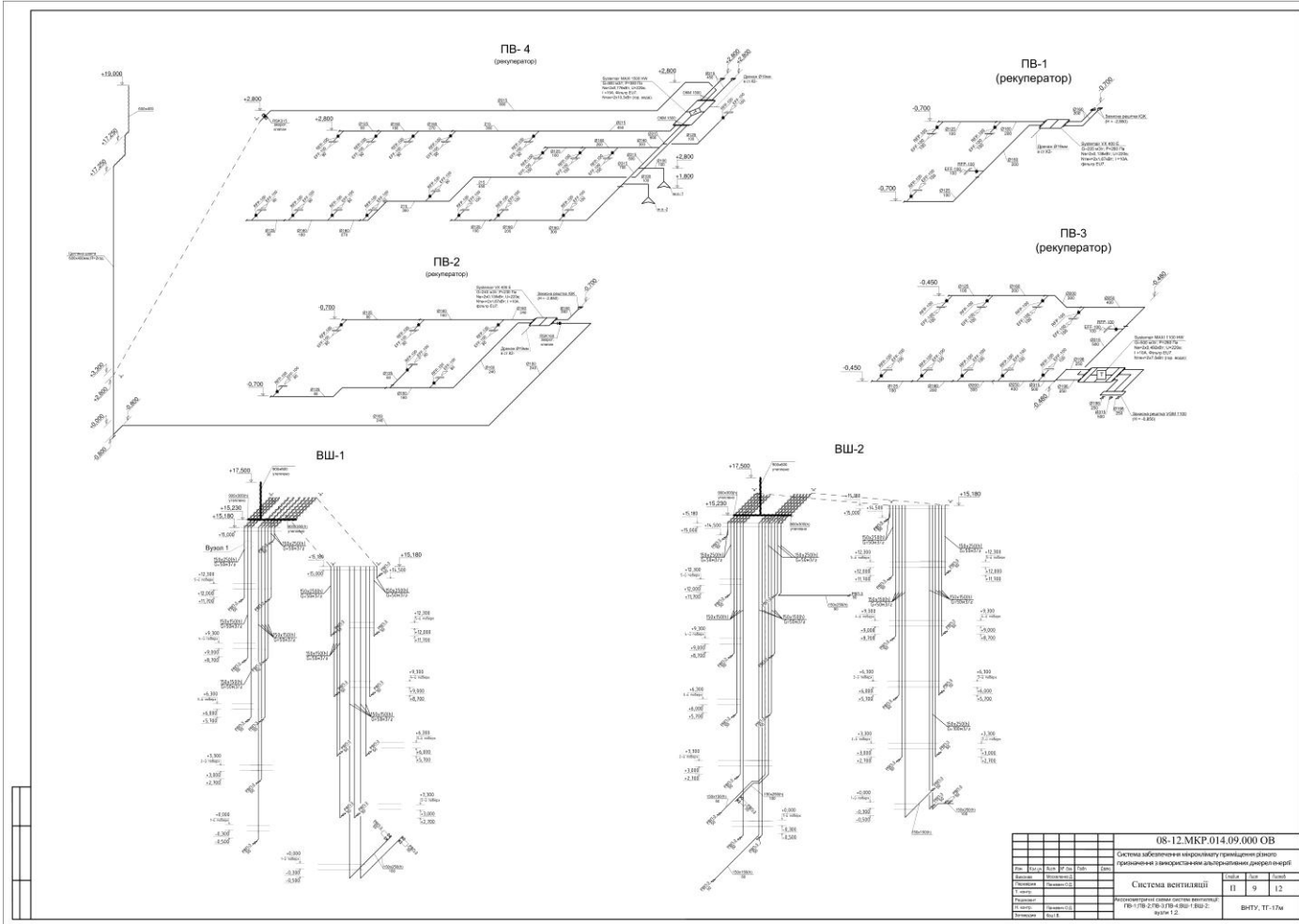
## СЕРЕДНЬОДОБОВА TEMПЕРАТУРА НАГРІВУ ГЕЛІОБАКА ВІД ЗАДАНОЇ КІЛЬКОСТІ ГЕЛІОКОЛЕКТОРІВ (6 ШТ.)



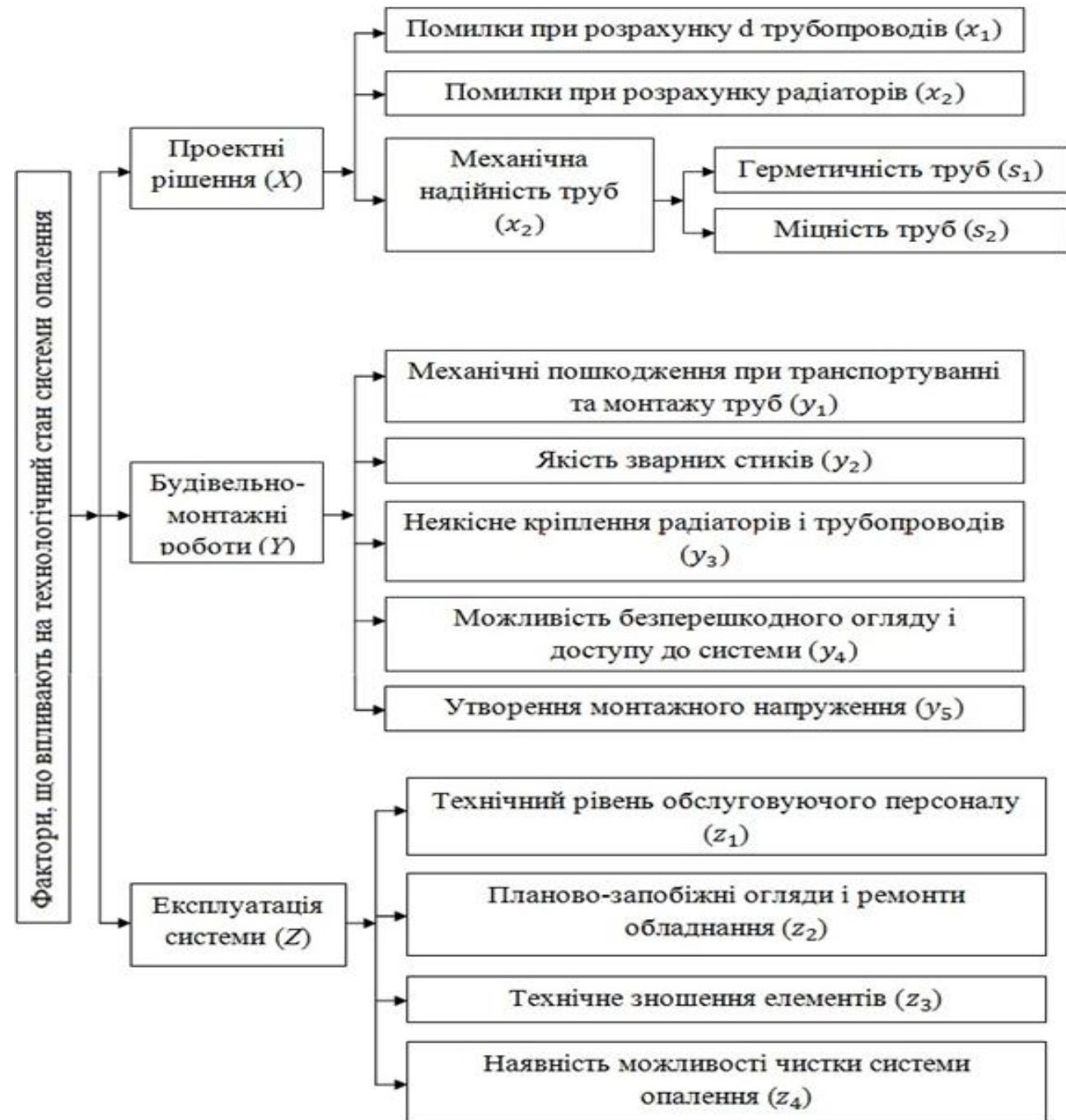




# СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ



# КЛАСИФІКАЦІЯ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ТЕХНІЧНИЙ СТАН СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

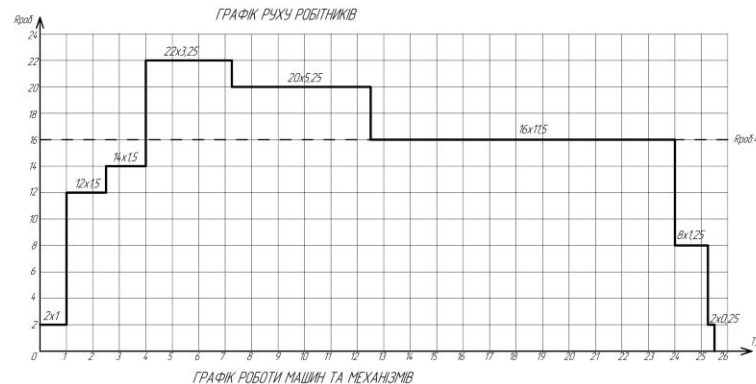


КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН МОНТАЖУ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

№п/п	Називлення робіт	Одн. вимір	кільк. од. вим.	Одн. вимір	Кількість од. вим.	Склад виробів	Кількість од. вим.	Робочість год	Листопад 2019												Серепень 2019													
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Доставка деталей на робочі місця/визначення/встановлення/складання монтажю	шт	88	21	2048	Відп. - 1 Резюме: Ф-1	1	25																										
2	Монтаж котла Vaillant GB67-65 двохкопийний на діаметрний обвід	шт	4	615	-26,30	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	3																										
3	Встановлення лентової машини "PSS2" "Валтас"	шт	1	6102	-6,92 1001	Монтаж Ф-1 Монтаж Ф-2	1	05																										
4	Монтаж окремих конструкцій для установки теплокамер	шт	6	12,88	-22,28 810	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	1																										
5	Встановлення теплокамери димового ходу RCLPF	шт	6	13,92	-61,52 100	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	1																										
6	Встановлення блоку циркуляції теплоносителя	шт	1	13,62	-33,62 4,0	Монтаж Ф-1 Монтаж Ф-2	1	1																										
7	Встановлення розширювального баку	шт	1	3,95	-1,95 0,75	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	1	0,25																										
8	Прокладання трубопроводів обвідки котла двохкопийний	мм	0,44	9102	-40,00 50	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	1	1																										
9	Встановлення насосів	шт	2	21,22	-4,26 50	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	1	1																										
10	Встановлення фільтрів	шт	0,2	26,73	-1,35 0,75	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	1	0,25																										
11	Встановлення датчиків /приладів автоматичного контролю-діагностики	конт.	6	151	-10,36 10	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	1	0,25																										
12	Прокладання трубопроводу у штробі стіни завдовжки до 100 м	мм	0,42	58,54	-24,59 107	Монтаж Ф-1	2	15																										
13	Прокладання паропровідних трубопроводів Ø30 мм	мм	0,2	89,9	-6,27 60	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	3	8,5																										
14	Прокладання паропровідних трубопроводів Ø25 мм	мм	2,26	92,4	-108,62 26,1	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	2,25																										
15	Прокладання паропровідних трубопроводів Ø20 мм	мм	2,56	86,1	-27,6 36,0	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	4,25																										
16	Прокладання паропровідних трубопроводів Ø10 мм	мм	0,24	195,2	-22,65 4,0	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	0,5																										
17	Прокладання паропровідних трубопроводів Ø10 мм	мм	0,12	111,6	-16,12 2,0	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	0,25																										
18	Прокладання паропровідних трубопроводів Ø75 мм	мм	0,12	142,2	-17,08 2,0	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	0,25																										
19	Прокладання паропровідних трубопроводів Ø90 мм	мм	0,64	145,7	-31,25 2,0	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	1,5																										
20	Встановлення радіаторів	мм	2,36	196,92	-27,2 28,0	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	1,5																										
21	Встановлення окремих регулюючих клапанів діаметром до 50мм	шт	171	2,41	-12,21 50	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	6,25																										
22	Встановлення окремих регулюючих клапанів діаметром до 100мм	шт	21	4,26	-8,94 10	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	1	2,75																										
23	Гідравлічне випробування трубопроводів	мм	30,0	8,22	-25,6 30,0	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	1,75																										
24	Початкові роботи	мм	64	3,36	-25,2 26	Монтаж Ф-2 Монтаж Ф-3	2	3,25																										
25	Відбирання старту по діаметрному обвіданню	шт	0,12	2,1	-0,252 0,25	Відп. - 1 Монтаж Ф-1	1	0,25																										

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ГРАФІКУ РУХУ РОБІТНИКІВ

№п/п	Візначення	Формула	Результат (в добу)
1	Г/год	10	412 год-доб
2	Т/год	—	255 доб
3	Р/год	—	22 год
4	В/год	1/год/1/год	16 год
5	Т/доб	—	115 доб
6	В/доб	—	405 год-доб
7	а	В/год/В/год	0,73 —
8	а	В/доб/В/год	0,1 —
9	а	В/год/1/год	0,45 —



ГРАФІК РОБОТИ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

Автомобіль "УАЗ ХАМІ САРІТ"	25	—
Автомобіль "Татара"	25	—
Тягаровий агрегат "Камізі" ДМ-30011мм V	—	21
Гідромашини типу "Уніат"	—	15
Електрогенератор "ВСО"	15	—

# ВИСНОВКИ

- ❑ Виконано аналітичний огляд відомих на сьогодні відновлюваних джерел та обґрунтування вибору як джерела теплової енергії системи з сонячних колекторів та теплового насосу ;
- ❑ Виконано техніко-економічне обґрунтування даного варіанту застосування альтернативних джерел енергії.
- ❑ Прораховано проектне рішення комбінованої системи опалення.
- ❑ Виконано моделювання гідравлічних та теплових режимів. Запроектowana система опалення
- ❑ Розроблена система вентиляції.
- ❑ Для оцінки надійності систем опалення визначені факторів, які впливають на технічний стан системи опалення .
- ❑ Проведено організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень.
- ❑ Визначені заходи ТБтаПБ.
- ❑ Прораховані техніко-економічні показники проекту.



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**