

*МАГІСТЕРСЬКА
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА
ТЕМУ:*

**СТВОРЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ
СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ НА ПРИКЛАДІ
ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ**

ВИКОНАВ: СТУДЕНТ ГР.ТГ-19М

АМОНС А.Я.

КЕРІВНИК : ДОЦ., К.Т.Н. СЛОБОДЯН Н.М.

МЕТОЮ РОБОТИ Є:

теоретичне обґрунтування та розробка варіанту проектного рішення системи опалення громадської будівлі.

- провести аналіз методів визначення та підвищення ефективності управління споживанням енергії в енергетичних системах будівель;***
- провести порівняння енергетичного стану громадських будівель системи опалення;***
- виконати моделювання теплотехнічних та гідравлічних режимів системи опалення;***
- запроектувати технологію монтажу системи опалення;***
- визначити техніко-економічні показники запроектованих проектних рішень.***

Об'єкт дослідження – енергоефективна технологія створення системи опалення громадської будівлі.

Предмет дослідження – тепломасообмін і гідравлічні процеси в системі формування мікроклімату громадської будівлі.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в роботі мети використовувалися аналітичні методи дослідження, а саме, науковий пошук, аналітичний огляд за обраною темою дослідження, аналіз і синтез зібраних даних (перший розділ роботи); моделювання та прогнозування (другий, третій розділ роботи).

При аналітичному розв'язуванні задач рішення отримувались на основі розгляду енергетичних балансів, термодинамічних показників ефективності, рівнянь тепломасообміну, метеорологічних даних, температури довкілля та іншої інформації.

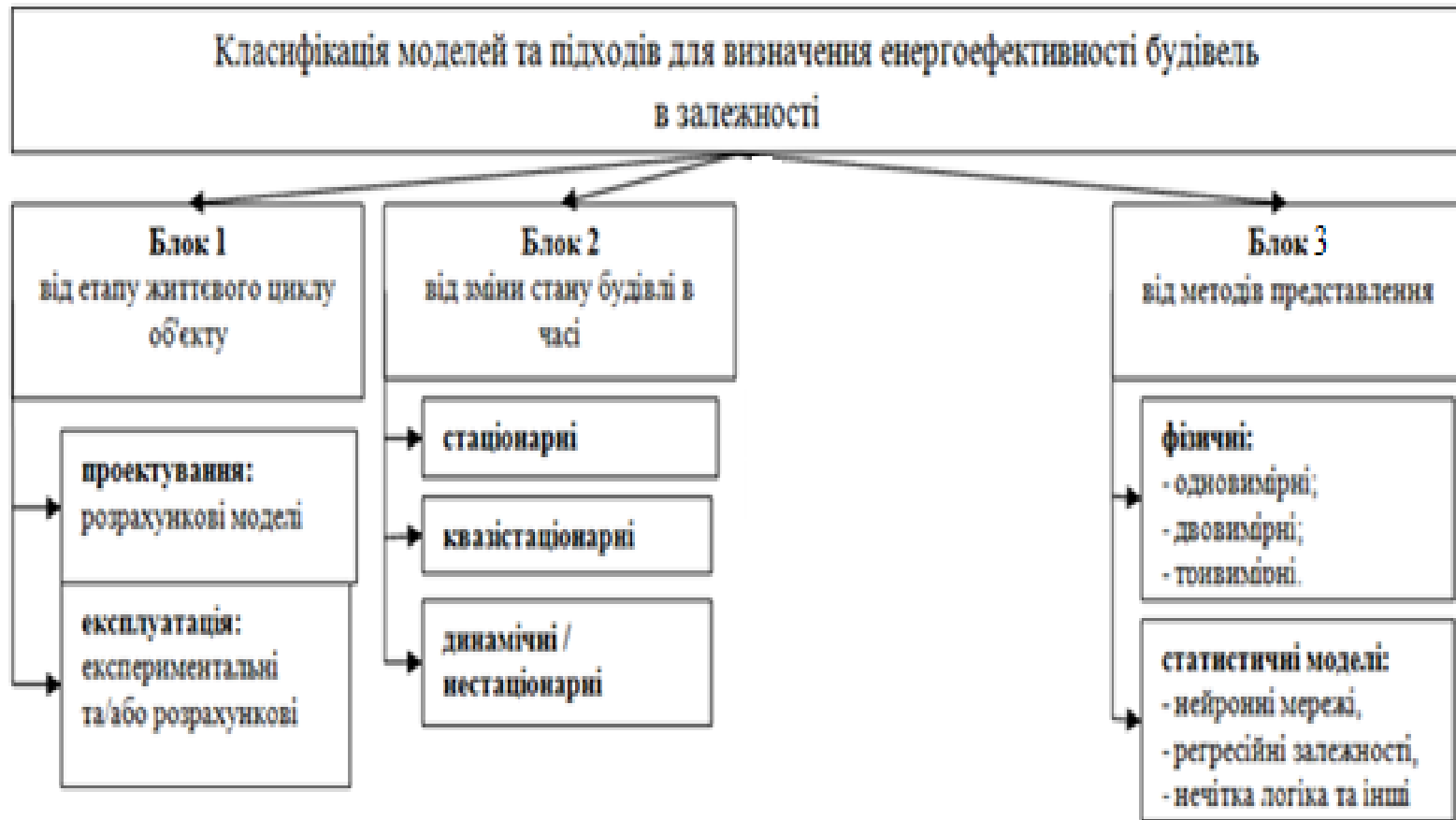
НАУКОВА НОВИЗНА

обґрунтовано та удосконалено підходи до формування енергоефективної системи опалення громадських будівель;

визначено закономірності теплотехнічних та гідравлічних режимів системи опалення.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ.

*запропоновано рекомендації
теоретичного, методичного і
практичного характеру, спрямовані на
вирішення проблеми підвищення
енергоефективності систем опалення
громадських будівель;*



[16]. рис. 1. Класифікація моделей для визначення та підвищення енергоефективності

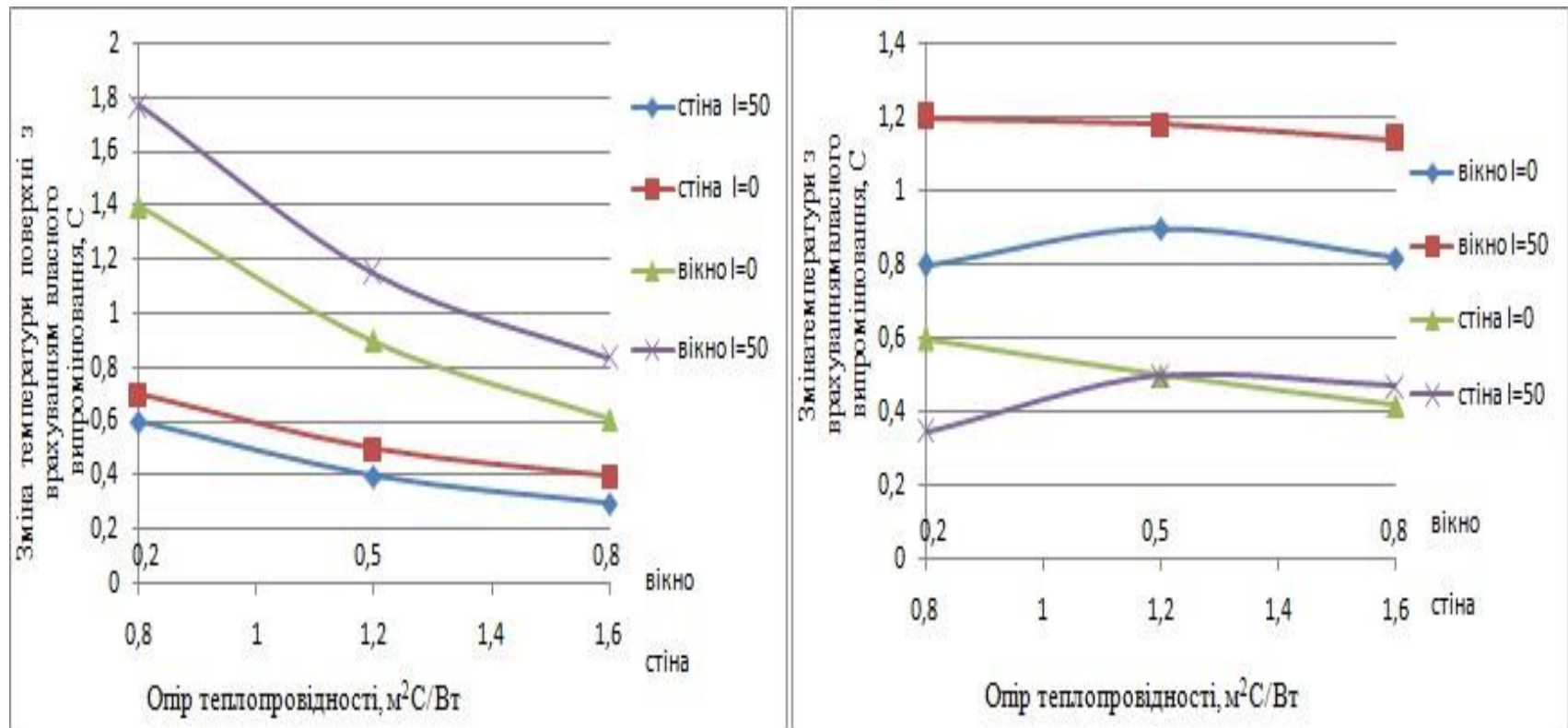


Рис. 2 Зміна температури внутрішніх поверхонь при врахуванні власного випромінювання. Пряма (а) та перехресна (б) залежність від опору стін та вікон при різних рівнях сонячних теплонадходжень [18]

Системи опалення в Україні можна розрізнити за чотирма ознаками:

- традиційні однотрубні з регулюванням теплового потоку радіаторів триходовими кранами або повітряними заслінками на конвекторах. Такі системи залишилися нам у спадщину з минулого століття. Вони є роботоздатними в цілому, але енергонеєфективними через неавтоматизоване індивідуальне регулювання тепловим потоком опалювальних приладів.
- однотрубні та двотрубні з терморегуляторами на опалювальних приладах, котрі розраховані за традиційними підходами до постійного гідравлічного режиму. Ці системи найчастіше також є неефективними та й нероботоздатними. Вони є найгіршим варіантом застосування автоматичного обладнання, оскільки не виправдовують затрачені кошти й час;
- однотрубні та двотрубні з терморегуляторами на опалювальних приладах та ручними балансувальними клапанами на стояках або приладових вітках, котрі розраховані за європейськими методиками відповідно до змінного гідравлічного режиму. Ці системи стають роботоздатними й енергоефективними після проведення налагоджувальних робіт за певними методиками. Такі системи видаються оманливо дешевшими за капітальними затратами. Адже їх використання потребує в подальшому додаткових значних затрат часу налагоджувальників та використання спеціального дорогого обладнання для наладки.
- однотрубні та двотрубні з терморегуляторами на опалювальних приладах та автоматичними балансувальними клапанами на стояках або приладових вітках, котрі розраховані за європейськими методиками відповідно до змінного гідравлічного режиму. Ці системи визначально є роботоздатними та найбільш енергоефективними і, крім того, не потребують додаткових налагоджувальних робіт.

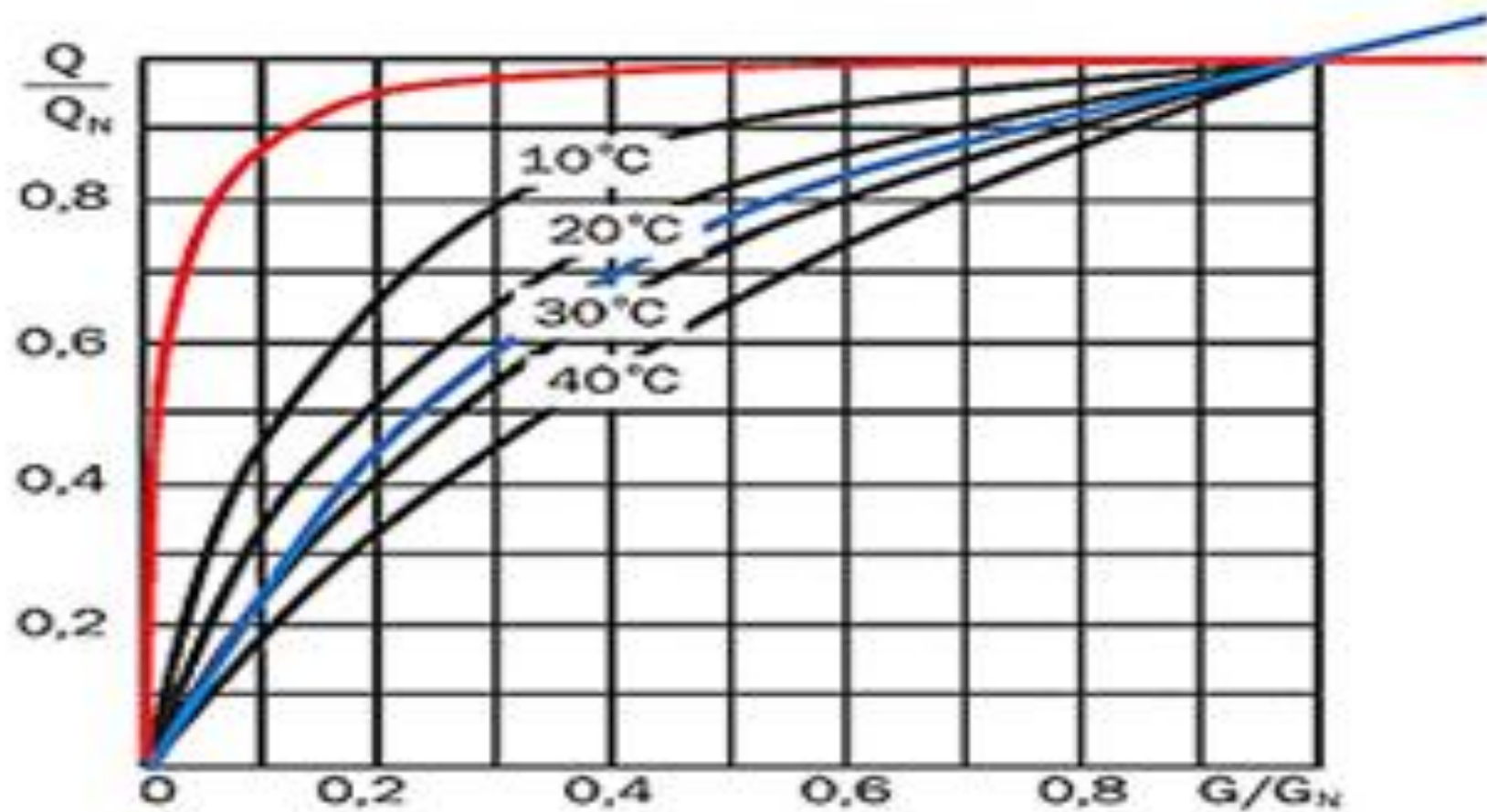


Рис. 3 Характеристика опалювального приладу залежно від перепаду температур теплоносія:
 - червона крива в однотрубних системах; - синя – у двотрубних системах. [20]

Розробляється технологія монтажу системи опалення громадської будівлі у м.Вінниця.

Загальна площа забудови 1916,85 м².

Кількість поверхів - 5.

Вихідні дані для розробки системи опалення була використана така документація:

- проектна документація на будівництво громадської будівлі.*
- технічна документація на імпортоване технологічне і допоміжне обладнання.*

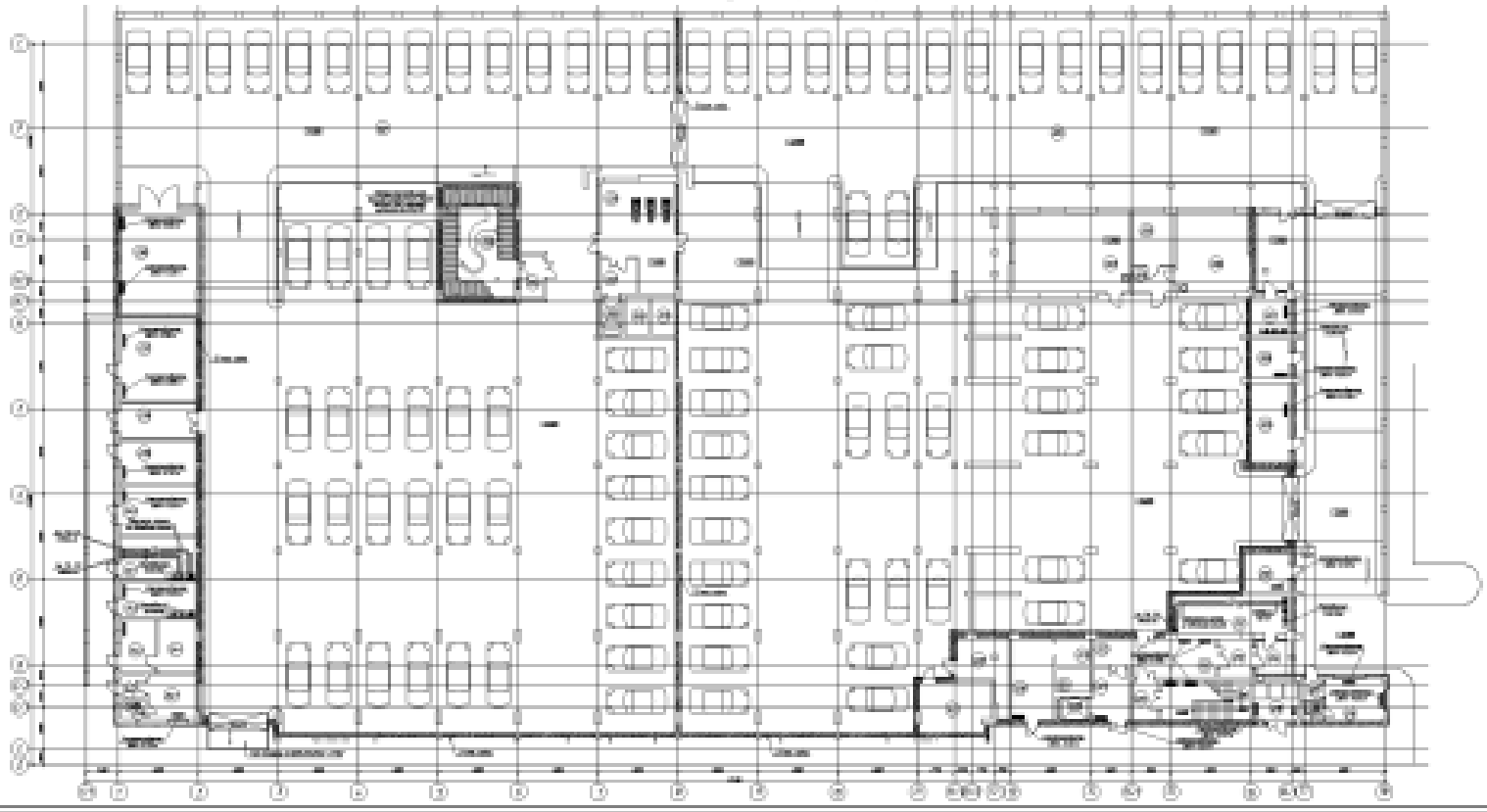
Проект виконаний на основі завдання у відповідності з:

ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування",

ДБН.В.2.2-9-2018 "Громадські будинки та споруди"

Проект розроблений для зони нормальної вологості на розрахункову температуру зовнішнього повітря для опалення і вентиляції - мінус 21°С.

CONSTRUCTION PLAN - 1st FLOOR - OCTOBER STUDENT

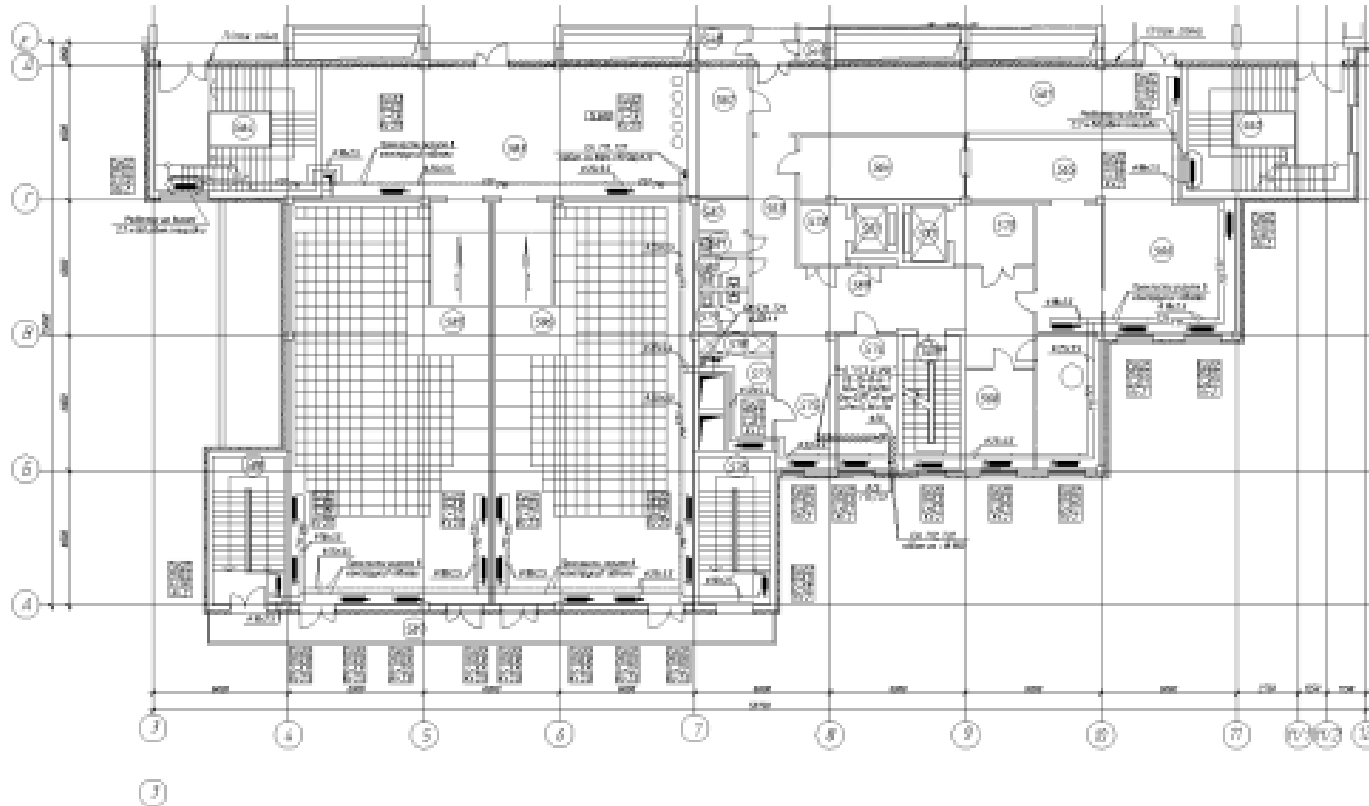


DETAILS SUMMARY

NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT
1	CONCRETE	1000	CU YD
2	STEEL	500	TON
3	BRICK	100000	CU YD
4	GLASS	1000	SQ YD
5	WOOD	1000	CU YD
6	PAINT	1000	GA
7	CEILING	1000	SQ YD
8	FLOORING	1000	SQ YD
9	MECHANICAL	1000	CU YD
10	ELECTRICAL	1000	CU YD
11	PLUMBING	1000	CU YD
12	LANDSCAPE	1000	SQ YD
13	CONCRETE	1000	CU YD
14	STEEL	500	TON
15	BRICK	100000	CU YD
16	GLASS	1000	SQ YD
17	WOOD	1000	CU YD
18	PAINT	1000	GA
19	CEILING	1000	SQ YD
20	FLOORING	1000	SQ YD
21	MECHANICAL	1000	CU YD
22	ELECTRICAL	1000	CU YD
23	PLUMBING	1000	CU YD
24	LANDSCAPE	1000	SQ YD
25	CONCRETE	1000	CU YD
26	STEEL	500	TON
27	BRICK	100000	CU YD
28	GLASS	1000	SQ YD
29	WOOD	1000	CU YD
30	PAINT	1000	GA
31	CEILING	1000	SQ YD
32	FLOORING	1000	SQ YD
33	MECHANICAL	1000	CU YD
34	ELECTRICAL	1000	CU YD
35	PLUMBING	1000	CU YD
36	LANDSCAPE	1000	SQ YD
37	CONCRETE	1000	CU YD
38	STEEL	500	TON
39	BRICK	100000	CU YD
40	GLASS	1000	SQ YD
41	WOOD	1000	CU YD
42	PAINT	1000	GA
43	CEILING	1000	SQ YD
44	FLOORING	1000	SQ YD
45	MECHANICAL	1000	CU YD
46	ELECTRICAL	1000	CU YD
47	PLUMBING	1000	CU YD
48	LANDSCAPE	1000	SQ YD
49	CONCRETE	1000	CU YD
50	STEEL	500	TON
51	BRICK	100000	CU YD
52	GLASS	1000	SQ YD
53	WOOD	1000	CU YD
54	PAINT	1000	GA
55	CEILING	1000	SQ YD
56	FLOORING	1000	SQ YD
57	MECHANICAL	1000	CU YD
58	ELECTRICAL	1000	CU YD
59	PLUMBING	1000	CU YD
60	LANDSCAPE	1000	SQ YD

NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT
1	CONCRETE	1000	CU YD
2	STEEL	500	TON
3	BRICK	100000	CU YD
4	GLASS	1000	SQ YD
5	WOOD	1000	CU YD
6	PAINT	1000	GA
7	CEILING	1000	SQ YD
8	FLOORING	1000	SQ YD
9	MECHANICAL	1000	CU YD
10	ELECTRICAL	1000	CU YD
11	PLUMBING	1000	CU YD
12	LANDSCAPE	1000	SQ YD

ЕКСПЛИКАЦИЯ ПРЕМЪСЪЛ



№	Наименование помещения	Площа (кв.м.)	Вътрешна температура, °C
01	Склад	210	8 °C
02	Охрана	16,8	8 °C
03	Ван		8 °C
04	Коридор	114	8 °C
05	Коридор	20,2	8 °C
06	Коридор	26,8	8 °C
07	Коридор	11,8	8 °C
08	Коридор	10,8	8 °C
09	Коридор	12,8	8 °C
10	Коридор	16,8	8 °C
11	Коридор	16,8	8 °C
12	Коридор	2,8	8 °C
13	Коридор	4,8	8 °C
14	Коридор	1,8	8 °C
15	Коридор	1,8	8 °C
16	Коридор	1,8	8 °C
17	Коридор	1,8	8 °C
18	Коридор	1,8	8 °C
19	Коридор	1,8	8 °C
20	Коридор	1,8	8 °C
21	Коридор	1,8	8 °C
22	Коридор	1,8	8 °C
23	Коридор	1,8	8 °C
24	Коридор	1,8	8 °C
25	Коридор	1,8	8 °C
26	Коридор	1,8	8 °C
27	Коридор	1,8	8 °C
28	Коридор	1,8	8 °C
29	Коридор	1,8	8 °C
30	Коридор	1,8	8 °C
31	Коридор	1,8	8 °C
32	Коридор	1,8	8 °C
33	Коридор	1,8	8 °C
34	Коридор	1,8	8 °C
35	Коридор	1,8	8 °C
36	Коридор	1,8	8 °C
37	Коридор	1,8	8 °C
38	Коридор	1,8	8 °C
39	Коридор	1,8	8 °C
40	Коридор	1,8	8 °C
41	Коридор	1,8	8 °C
42	Коридор	1,8	8 °C
43	Коридор	1,8	8 °C
44	Коридор	1,8	8 °C
45	Коридор	1,8	8 °C
46	Коридор	1,8	8 °C
47	Коридор	1,8	8 °C
48	Коридор	1,8	8 °C
49	Коридор	1,8	8 °C
50	Коридор	1,8	8 °C
51	Коридор	1,8	8 °C
52	Коридор	1,8	8 °C
53	Коридор	1,8	8 °C
54	Коридор	1,8	8 °C
55	Коридор	1,8	8 °C
56	Коридор	1,8	8 °C
57	Коридор	1,8	8 °C
58	Коридор	1,8	8 °C
59	Коридор	1,8	8 °C
60	Коридор	1,8	8 °C
61	Коридор	1,8	8 °C
62	Коридор	1,8	8 °C
63	Коридор	1,8	8 °C
64	Коридор	1,8	8 °C
65	Коридор	1,8	8 °C
66	Коридор	1,8	8 °C
67	Коридор	1,8	8 °C
68	Коридор	1,8	8 °C
69	Коридор	1,8	8 °C
70	Коридор	1,8	8 °C
71	Коридор	1,8	8 °C
72	Коридор	1,8	8 °C
73	Коридор	1,8	8 °C
74	Коридор	1,8	8 °C
75	Коридор	1,8	8 °C
76	Коридор	1,8	8 °C
77	Коридор	1,8	8 °C
78	Коридор	1,8	8 °C
79	Коридор	1,8	8 °C
80	Коридор	1,8	8 °C
81	Коридор	1,8	8 °C
82	Коридор	1,8	8 °C
83	Коридор	1,8	8 °C
84	Коридор	1,8	8 °C
85	Коридор	1,8	8 °C
86	Коридор	1,8	8 °C
87	Коридор	1,8	8 °C
88	Коридор	1,8	8 °C
89	Коридор	1,8	8 °C
90	Коридор	1,8	8 °C
91	Коридор	1,8	8 °C
92	Коридор	1,8	8 °C
93	Коридор	1,8	8 °C
94	Коридор	1,8	8 °C
95	Коридор	1,8	8 °C
96	Коридор	1,8	8 °C
97	Коридор	1,8	8 °C
98	Коридор	1,8	8 °C
99	Коридор	1,8	8 °C
100	Коридор	1,8	8 °C
101	Коридор	1,8	8 °C
102	Коридор	1,8	8 °C
103	Коридор	1,8	8 °C
104	Коридор	1,8	8 °C
105	Коридор	1,8	8 °C
106	Коридор	1,8	8 °C
107	Коридор	1,8	8 °C
108	Коридор	1,8	8 °C
109	Коридор	1,8	8 °C

УПОДЪМЪН СИМВОЛИ

- 01 — Сградни помещения
- 02 — ПЛАН, ДЪЛЖИНА
- 03 — Сградни помещения
- 04 — Сградни помещения
- Сградни помещения

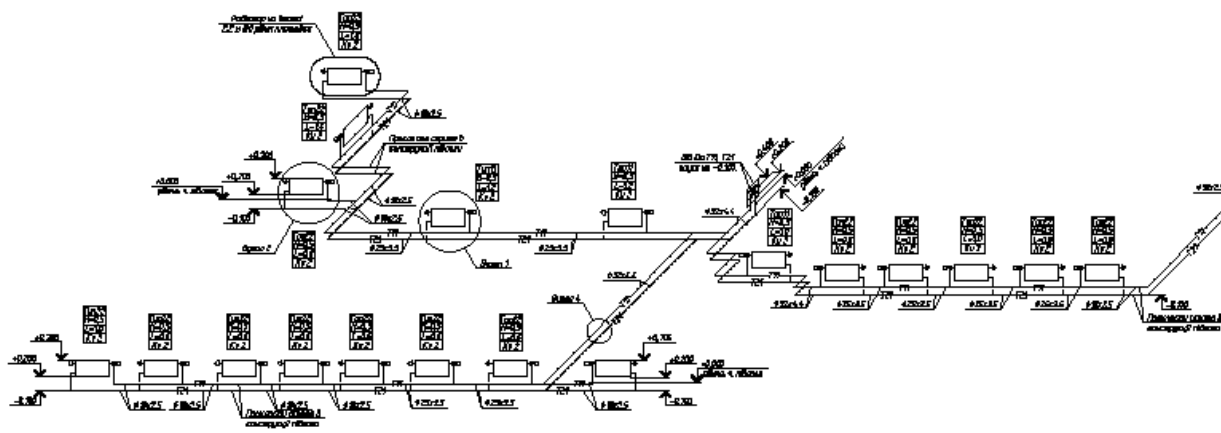
- За сградни помещения
- За сградни помещения
- За сградни помещения

ПРИМЪСЪЛ

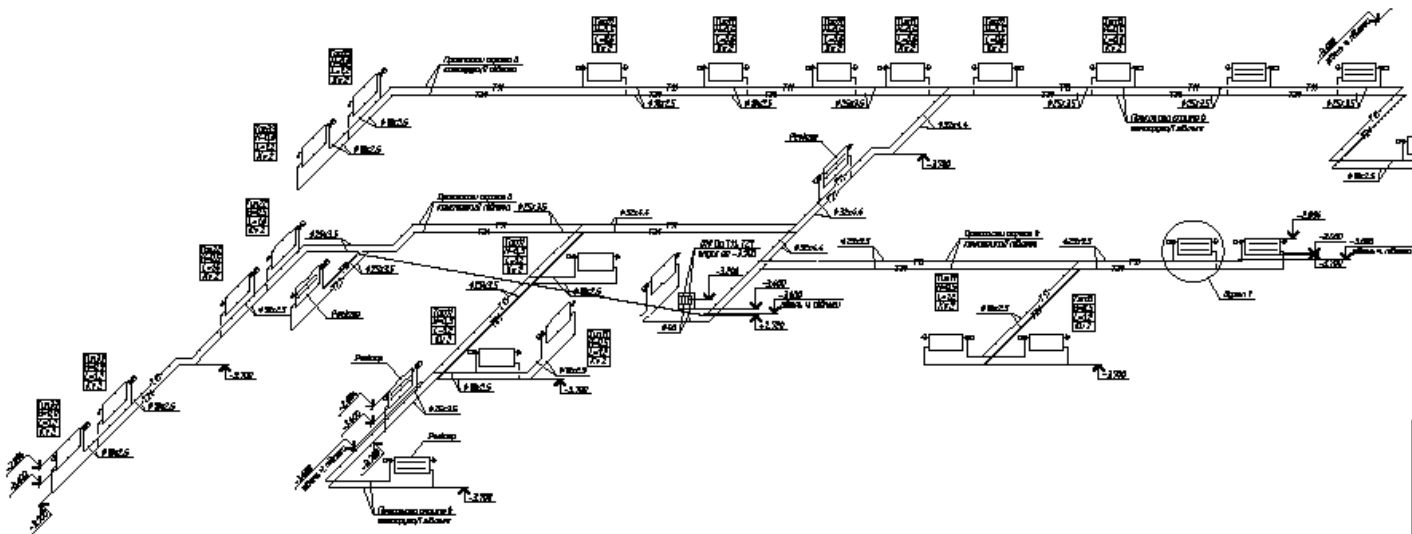
1. Използването на помещенията е предназначено за...
 2. Използването на помещенията е предназначено за...
 3. Използването на помещенията е предназначено за...
 4. Използването на помещенията е предназначено за...
 5. Използването на помещенията е предназначено за...
 6. Използването на помещенията е предназначено за...
 7. Използването на помещенията е предназначено за...
 8. Използването на помещенията е предназначено за...
 9. Използването на помещенията е предназначено за...
 10. Използването на помещенията е предназначено за...

№ 15 000 15 000 15 000		№ 15 000 15 000 15 000	
Сградни помещения		Сградни помещения	
№ 15 000 15 000 15 000	№ 15 000 15 000 15 000	№ 15 000 15 000 15 000	№ 15 000 15 000 15 000
№ 15 000 15 000 15 000	№ 15 000 15 000 15 000	№ 15 000 15 000 15 000	№ 15 000 15 000 15 000

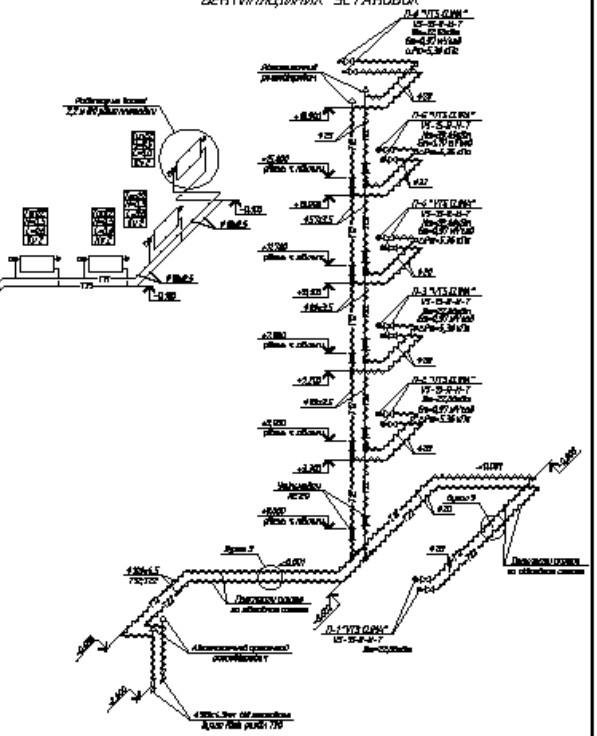
АКСОНОМЕТРИЧНА СХЕМА СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ПОВЕРХУ НА ВІДМ. 0.000



АКСОМЕТРИЧНА СХЕМА СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ПОВЕРХУ НА ВІДМ. -3.600



АКСОМЕТРИЧНА СХЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ УСТАНОВОК



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- 100 — діаметр труби опалення 75-80°C 121-80°C
- 75 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 50 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 25 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 15 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 10 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 5 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 3 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 2 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C
- 1 — діаметр труби опалення з теплоізоляцією на відстані-апаратах між 75-80°C 121-80°C

05-12 АРП/001.00.000 СДТ											
Створена інженерною системою опалення											
архитектурний будинок											
Відомості про: А-1; 3-2											
№	Питання	Відповідь	№	Питання	Відповідь	№	Питання	Відповідь	№	Питання	Відповідь
1			2			3			4		
А. Інженерні системи опалення Б. Інженерні системи вентиляції В. Інженерні системи водопостачання Г. Інженерні системи каналізації Д. Інженерні системи електропостачання Е. Інженерні системи газопостачання Ж. Інженерні системи теплопостачання З. Інженерні системи кондиціонування повітря И. Інженерні системи озонотерапії Й. Інженерні системи озонотерапії К. Інженерні системи озонотерапії Л. Інженерні системи озонотерапії М. Інженерні системи озонотерапії Н. Інженерні системи озонотерапії О. Інженерні системи озонотерапії П. Інженерні системи озонотерапії Р. Інженерні системи озонотерапії С. Інженерні системи озонотерапії Т. Інженерні системи озонотерапії У. Інженерні системи озонотерапії Ф. Інженерні системи озонотерапії Х. Інженерні системи озонотерапії Ц. Інженерні системи озонотерапії Ч. Інженерні системи озонотерапії Ш. Інженерні системи озонотерапії Щ. Інженерні системи озонотерапії Ї. Інженерні системи озонотерапії Я. Інженерні системи озонотерапії											
БНТУ, м. ТТ-15м Сторінка 4/5											

ВИСНОВКИ

Вирішення задач енергоефективності будівель з врахуванням комплексу показників, а саме теплофізичні та теплоінерційні особливості огорожень, умови мікроклімату, графіки експлуатації, кліматичні умови, система опалення та теплонадходження, які впливають на питомі енергетичні характеристики (показник енергоефективності) будівлі потребує системного підходу є складною комплексною задачею. Вирішення цих задач потребує створення математичних моделей для дослідження

Також, аналізувались температури поверхні зовнішньої стіни та вікна для різних рівнів сонячних надходжень та опору даних огорожень за умови, що температура в приміщенні стала та рівна 18°C .

Результати моделювання виявили також такі тенденції. Температура поверхні зовнішньої стіни зростає на $1-1,5^{\circ}\text{C}$ при збільшенні інтенсивності сонячних теплонадходжень, для заданого діапазону опору стіни. Температура поверхні вікна не залежить від інтенсивності сонячних надходжень, тому що в даній моделі вікна не поглинають радіаційне випромінювання. Врахування власного теплового випромінювання збільшує розрахункове значення температур поверхонь зовнішньої стіни на $1-1,5^{\circ}\text{C}$, вікна – на $1,5^{\circ}\text{C}$. Перехресний вплив зміни опору елементів зовнішніх огорожень на температуру поверхні огороження відсутній. енергетичних характеристик будівлі.

Із збільшенням опору огороджувальних конструкцій вплив власного теплового випромінювання зменшується. Вплив теплового випромінювання на тепловтрати через вікно більший ніж через зовнішню стіну.

За даними Технічного університета Дрездена та тепломереж Берліну (Бевач Тепло) порівняння житлових будинків однакової серії, але з різними схемами систем опалення, показало збільшення вартості нової однотрубної системи майже на 10 % за рахунок використання опалювальних приладів підвищеної теплової потужності, що викликано протіканням частини теплоносія через замикаючі ділянки їх обв'язки. В той же час, хоча і зменшилась кількість міжповерхових отворів для стояків, вартість загальних будівельних робіт при двотрубних системах дещо вища. За результатами матеріаловитрати та вартість не виявили суттєвих переваг одного з схемних рішень. Розходження за матеріаловитратами 10 %.

Більш суттєву відмінність складають експлуатаційні витрати, що визначило однозначний вибір двотрубних систем. Ці системи споживають на 10-25 % менше теплової енергії ніж однотрубні. Крім цього однотрубні системи опалення з терморегуляторами мають такі недоліки, як:

більші теплонадходження в опалювальні та неопалювальні приміщення від труб при закриванні терморегулятора;

наявність залишкової теплової потужності опалювальних приладів – 20-35% при закритому терморегуляторі, установленому на верхньому трубопроводі об'язки, за рахунок розшарування потоків, у її нижньому трубопроводі, нижче установлення терморегулятора з вбудованим сенсором приводить до невідповідного його реагування на зміну температури в приміщенні;

зовнішня температура зворотнього потоку теплоносія, що знижує ККД джерела теплоти;

більш складна реалізація поквартирного обліку теплоспоживання.

Отже в даній громадській будівлі будемо проектувати двотрубну систему опалення.

Світова практика опалення будівель досягла найкращих показників енергозбереження та забезпечення теплового комфорту з застосуванням двотрубних систем з терморегуляторами на опалювальних приладах і з комплексом автоматичних терморегуляторів у індивідуальному тепловому пункті та на стояках.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !