

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ  
Інженерних систем та екології

---

(факультет)

Теплотехніки

---

(назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР

на тему:

"Інженерія житлового будинку із вбудованими приміщеннями в місті  
Вінниця"

**Янковський Іван Володимирович**

---

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ  
Інженерних систем та екології

(факультет)

Теплотехніки

(назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

"Інженерія житлового будинку із вбудованими приміщеннями в місті  
Вінниця"

Виконав студент групи зТВ-19

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Теплогазопостачання і вентиляції

**Янковський І.В.**

Керівник **Кириченко М.А.**

доцент, канд. техн. наук

*Ідентичність підтверджую*

Київ – 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет:	Інженерних систем та екології
Випускова кафедра:	Теплотехніки
Освітній ступінь:	Бакалавр
Спеціальність:	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма:	Теплогазопостачання та вентиляції

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР  
Янковський Іван Володимирович**

1. Тема роботи "Інженерія житлового будинку із вбудованими приміщеннями в місті Вінниця"

затверджена наказом ректора КНУБА № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року

2. Керівник роботи Кириченко Михайло Анатолійович, доцент, канд. техн. наук

3. Строк подання студентом роботи до захисту \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Р.1. Загальні відомості про будівлю

Р.2. Розрахунок теплотехнічних параметрів зовнішніх огорожуючих конструкцій

Р.3. Тепловий режим будівлі

Р.4. Система опалення будівлі

Р.5. Система мікроклімату проектуємої будівлі

Р.6. Управління та автоматизація

5. Графічний матеріал по розділам:

Р.1. Опалення. План 1 поверху.

Р.2. Опалення. Аксонометрична схема системи опалення вбудованих приміщень

Р.3. Опалення житлових приміщень. План типового поверху. Аксонометричні схеми систем опалення.

Р.4. Вентиляція. План 1 поверху. Аксонометричні схеми систем вентиляції санвузлів вбудованих приміщень.

Р.5. Вентиляція. Аксонометричні схеми систем вентиляції вбудованих приміщень. Принципова схема елементів управління

Р.6. Вентиляція житлових приміщень. План типового поверху.

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Загальні відомості про будівлю	2024
Розділ 2. Розрахунок теплотехнічних параметрів зовнішніх огороджуючих конструкцій	2024
Розділ 3. Тепловий режим будівлі	2024
Розділ 4. Система опалення будівлі	2024
Розділ 5 Система мікроклімату проектуємої будівлі	2024
Розділ 6. Управління та автоматизація	2024
Остаточне оформлення роботи	2024
Направлення проекту на рецензування	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів дипломної роботи.

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 2024 р.

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кириченко М.А.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кириченко М.А.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

Янковський І.В.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)



## Вступ

Однією з умов проживання в будь-якому житлі, неважливо, приватний будинок це або квартира, є оптимальне співвідношення тепла, вологості і сухості повітря в приміщенні - тобто, система мікроклімату.

Для створення комфортних кліматичних умов в приміщеннях проектуються системи вентиляції та опалення, які є не простими та трудомісткими задачами для проєктанта.

За допомогою вентиляції забезпечується оптимальний мікроклімат. Система створює правильні умови для високої активності на робочому місці чи під час відпочинку, і навіть підтримує нормативні показники складу повітря, встановлені санітарно-гігієнічними нормами.

У 21 столітті особлива увага приділяється енергоефективності житла. Тому при будівництві будинку важливо забезпечити якісну теплоізоляцію та оптимальні показники термічного опору огорожувальних конструкцій та склопакетів. Але якщо будинок буде герметичним – приплив повітря до будівлі буде мінімальним. Виходячи з цього, у будівлі підвищиться рівень вуглекислого газу, що, своєю чергою, погіршить самопочуття людини. Тому важливо оснастити будівлю ефективною системою вентиляції. Але разом із забезпеченням комфортних умов перебування людини в приміщенні, необхідно мінімізувати витрату енергії і палива, захищати навколишнє середовище та забезпечувати економічну ефективність. Усе це враховується при проєктуванні будівлі. Щоб заощадити потреби у традиційних енергоносіях, зменшити витрати на них та зменшити їхній вплив на стан довкілля, намагаємось використовувати нетрадиційні джерела енергії. Щоб зекономити енергоресурси в процесі експлуатації, оскільки ціни постійно

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата





## 1.1 Основні складові вихідних даних

Вихідні дані для розробки робочих креслень марки "ОВ" : архітектурно-будівельна робоча документація та технічне завдання.

Температури в приміщеннях прийняті згідно ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування" [2].

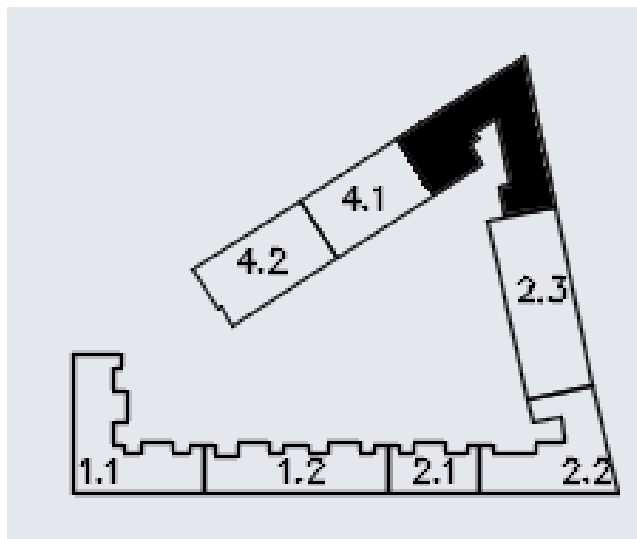
Дана будівля представляє собою житловий комплекс в місті Вінниця.

Весь комплекс складається з чотирьох секцій. Проектуємо секцію 3.1.

На першому поверсі розміщені вбудовані приміщення (офіси), а з 2 по 9 поверхи це житлова частина.

Джерелом теплопостачання для системи опалення вбудованих приміщень є газовий котел, розташований в теплогенераторній на 1 поверсі, з параметрами теплоносія 80/60°C від газового конденсаційного котла. Для житлових приміщень (квартир) джерелом теплопостачання є індивідуальний газовий котел, встановлений в кожній квартирі на кухні з параметрами теплоносія 60-50°C.

План-схема будівлі




Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

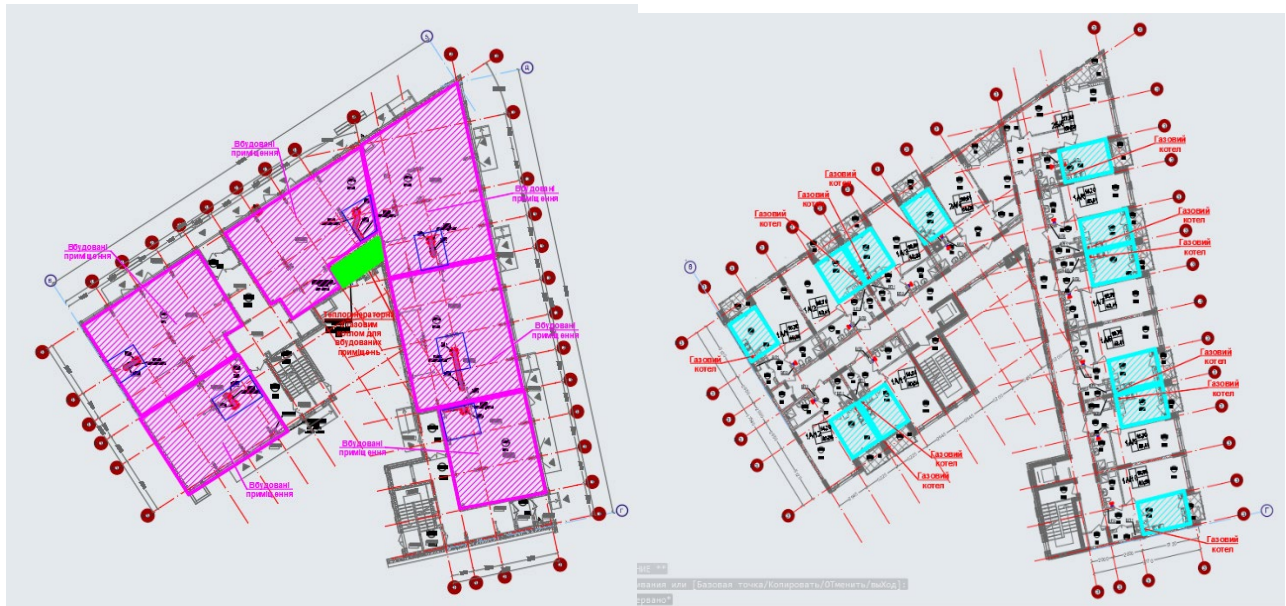
ПЗ

Арк.

5

План 1-го поверху

План типового 2-9 поверхів



## 1.2 Кліматичні дані та основні параметри повітря

За нормативними документами [2] та [8] для м. Вінниця наступні кліматичні дані, за якими приймаються параметри зовнішнього повітря для проектування опалення та вентиляції:

Холодний період (параметри Б)	-21 °С
Теплий період (параметри Б)	+27,3 °С
Питома ентальпія	-19,4 кДж/кг
Географічна широта	49 ° пн.ш.
Барометричний тиск	990 ГПа
Кліматична зона	I
Середня добова амплітуді температури повітря в теплий період року	10,8°С
Середня температура зовнішнього повітря опалювального сезону	-1,1°С
Тривалість опалювального періоду	187 діб
Кількість градусо-діб опалювального періоду	≥3501









## 2.2. Теплотехнічний розрахунок

Щоб отримати необхідні теплозахисні властивості зовнішніх огорожуючих будівельних конструкцій в опалювальних приміщеннях, виконуємо їх теплотехнічний розрахунок.

1. Проектована будівля знаходиться у м. Вінниця.

2. За призначенням це житлова будівля.

3. Згідно [3] місто потрапляє в першу кліматичну зону. Обираємо огорожуючі конструкції будівлі в залежності від вологісного режиму. Вологісний режим приміщень в холодний період приймаємо за [3] та приймаємо нормальний за таблицею В1 у відповідності до [3] при  $12^{\circ}\text{C} < t_{\text{вн}} < 24^{\circ}\text{C}$  і  $50\% < \phi_{\text{приміщ.}} < 60\%$ .

### Градація вологісного режиму приміщень

Вологісний режим	Вологість внутрішнього повітря $\phi_{\text{в}}$ , при температурі $t_{\text{в}}$		
	$t_{\text{в}} \leq 12^{\circ}\text{C}$	$12^{\circ}\text{C} < t_{\text{в}} \leq 24^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{в}} > 24^{\circ}\text{C}$
Сухий	$\phi_{\text{в}} < 60\%$	$\phi_{\text{в}} < 50\%$	$\phi_{\text{в}} < 40\%$
Нормальний	$60\% \leq \phi_{\text{в}} \leq 75\%$	$50\% \leq \phi_{\text{в}} \leq 60\%$	$40\% \leq \phi_{\text{в}} \leq 50\%$
Вологий	$75\% < \phi_{\text{в}}$	$60\% < \phi_{\text{в}} \leq 75\%$	$50\% < \phi_{\text{в}} \leq 60\%$
Мокрий	–	$75\% < \phi_{\text{в}}$	$60\% < \phi_{\text{в}}$

4. Зовнішня конструкція експлуатується в умовах – Б [3].


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

11

**Вологісні умови експлуатації матеріалу  
в огорожувальних конструкціях**

Вологісний режим приміщень (за таблицею В.2)	Умови експлуатації
Сухий	А
Нормальний	Б
Вологий	Б
Мокрий	Б

5. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни в І-й температурній зоні експлуатації для м. Вінниця становить  $R_{qmin} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$  [3], для суміщеного покриття –  $7,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$  [3].

6. Опір теплопередачі зовнішніх огорожуючих конструкцій будівель за ДБН В2.6-31:2021 [3] повинен виконувати умову:

$$R\Sigma \geq R_{q \text{ min}}, \text{ Вт} \quad (2.1)$$

Виконуючи розрахунок зовнішньої стіни чи покриття визначаємо мінімально допустиму товщину теплоізоляційного шару і ця величина має бути більше або дорівнювати нормативному.

**Розрахунок зовнішньої стіни та суміщеного покриття**

Склад зовнішньої огорожуючої конструкції наданий замовником на рис.2.1 та рис. 2.2

						ПЗ	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

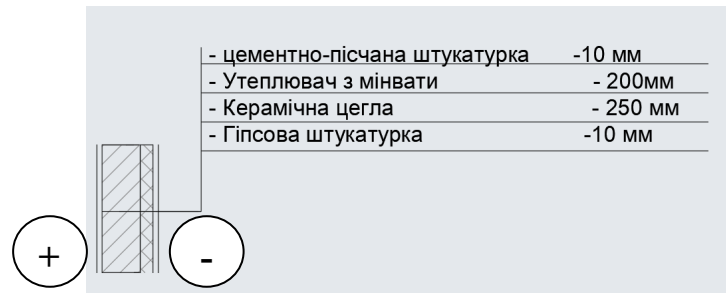


Рис. 2.1. Конструкція зовнішньої стіни

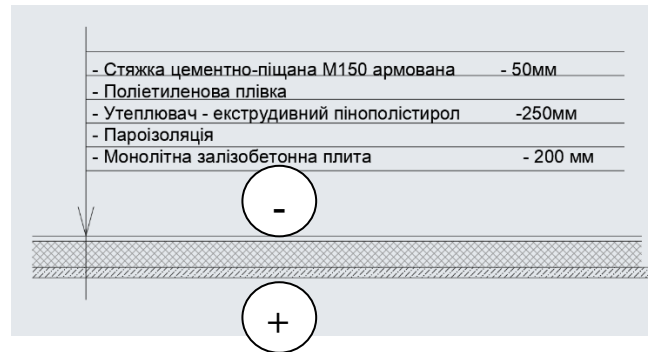


Рис. 2.2 Конструкція суміщеного покриття

За [3] визначаємо опір теплопередачі, прийнявши конструкцію як термічно однорідна:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{з}}, \text{ ВТ} \quad (2.2)$$

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{ВТ} \quad (2.3)$$

$\delta_i$	- товщина і-го шару зовнішньої стіни, м;
$\alpha_{в},$ $\alpha_{з}$	- коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь - - огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , приймають за додатком Б [3] і дорівнюють $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ; $\alpha_{з} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ;
$R_i$	- опір теплопередачі шару і-го шару огороження.
$\lambda_{ip}$	- розрахункова теплопровідність матеріалу і-го шару зовнішньої стіни в розрахункових умовах, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ , приймають за Додатком А [3] для умов експлуатації «Б».

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата









- тривалість опалюваного періода, діб .....  $T8=182$
- кількість градусо-діб .....  $182*(20--0.2)=3676$
- потрібний опір теплопередачі по таб.3-4  $R_{req}=0$

Для розрахунку  $R_{trc}$  потрібні наступні дані:

- коефіцієнт пониження теплопередачі .....  $N=1$
  - температура повітря у приміщенні, С .....  $t_v=20$
  - температура зовнішнього повітря, С .....  $t_n=-22$
  - різниця температур по таблиці 5 ДБН .....  $dt=4$
  - коефіцієнт тепловіддачі до приміщення ....  $L_v=8.7$
- $R_{trc}=N*(t_v-t_n)/(dt*L_v)=1*(20--21)/(4*8.7)=1.207 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

Потрібний опір теплопередачі

$R_{trp}=\max(R_{req}, R_{trc})=\max(0, 1.207)=1.207 \text{ м}^2\text{С/Вт}$

#### 8. РОЗРАХУНОК ОПОРУ ПОВІТРЯПРОНИКНЕННЮ ПО ДСТУ Б В.2.6- 191:2013

Похідні дані для розрахунку:

- температура зовнішнього повітря, С .....  $t_n=-21$
- температура повітря у приміщенні, С .....  $t_v=20$
- висота будівлі, м .....  $h_z=31.55$
- швидкість вітру, м/с .....  $W_n=4.7$
- нормативне проникнення повітря, кг/ч.м<sup>2</sup> ...  $G_n=0.5$

Розрахунок:

- питома вага повітря у приміщенні, н/м<sup>3</sup>  
 $\gamma_v=3463/(273+t_v)=3463/(273+20)=11.82$
- питома вага зовнішнього повітря, н/м<sup>3</sup>  
 $\gamma_n=3463/(273+t_n)=3463/(273+-21)=13.8$
- різниця тиску повітря на зовнішній та внутрішній поверхні огороження, Па  
 $dP=h_z*(\gamma_n-\gamma_v)+0.03*\gamma_n*W_n^2=31.55*(13.8-11.82)+0.03*13.8*4.7^2=71.54$
- потрібний опір проникненню повітря, м<sup>2</sup>\*ч\*Па/кг  
 $R_{vtr}=dP/G_n=71.54/0.5=143.1$

Опір повітряпроникненню огороження дорівнює  $R_v=120150$  (дивись таблицю шарів вище)

- огороження добре по критерію проникнення повітря

За розрахунком отримали опори теплопередачі, які задовільняють нормативні вимоги ДБН В.2.6-31:2021 [3]. Тобто наші огорожувальні конструкції виконують бар'єрну функцію для тепла і не дозволяють йому вільно виходити назовні. Такий ефект пояснюється теплоізоляційними властивостями виробів.

						ПЗ	Арк.
							18
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		









F	- площа огорожувальних конструкцій, $m^2$ ;
R	- опір теплопередачі огорожувальні конструкції, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт.$ ;
$t_b$	- розрахункова температура повітря, $^\circ C$ , в приміщенні з урахуванням її підвищення в залежності від висоти для приміщень висотою більше 4 м;
$t_3$	- розрахункова температура зовнішнього повітря для холодного періоду року при розрахунку втрат теплоти через зовнішні огороження або температура повітря більш холодного приміщення - при розрахунку втрат теплоти через внутрішні огороження;
n	- коефіцієнт положення огороження відносно зовнішнього повітря, що зменшує різницю температур для огорожень, що не стикаються з зовнішнім повітрям (приймаємо рівним одиниці)

Тепло, що йде на нагрівання інфільтраційного повітря визначаємо за формулою для кожного приміщення,  $кВт$ :

$$Q_B = 0,337 \cdot V_{пр} \cdot (t_b - t_3) \cdot 10^{-3}, \quad кВт \quad (3.3)$$

$V_{пр}$	- опалювальний об'єм будівлі, $m^3$
$t_b$	- нормативна температура в середині приміщення;
$t_3$	середня зовнішня температура навколишнього середовища;
0,337	- коефіцієнт, $кВт/(m^3K)$ .

Витрати тепла на нагрівання зовнішнього повітря, яке проникає через двері тамбурів, що відчиняються розраховуємо за формулою,  $кВт$ :

$$Q_B = 0,7B \cdot (H + 0,8P) \cdot (t_b - t_H) \cdot 10^{-3}, \quad кВт \quad (3.4)$$

H	- висота будівлі, м;
P	- кількість людей що знаходяться в будівлі;
B	- коефіцієнт, який враховує кількість входних тамбурів. З одним тамбуром (двома дверима) $B = 1,0$ ; з двома тамбурами (три двері) $B = 0,6$ .


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Втрати тепла через підлогу по ґрунту розраховуємо по зонах шириною 2м. Найближча зона до зовнішньої стіни - це 1 зона, далі - 2 , 3 та 4 зони (рис. 3.3).

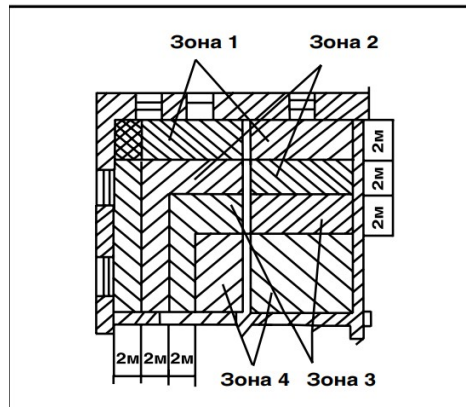


Рис. 3.3 Розбивка підлоги по ґрунту на зони

За формулою (3.5) визначаємо втрати тепла через зони підлоги,  $Вт$ :

$$Q = A / R \cdot (t_b - t_n), \quad Вт \quad (3.5)$$

A	- площа зони, $м^2$ ;
R	- опір теплопередачі конструкції підлоги тієї ж зони, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$ .

Сумарні побутові теплонадходження  $Q_{ПОВ}$  визначаються як:

$$Q_{ПОВ} = Q_{Л} + Q_{ОСВ} + Q_{СР} + Q_{Е}, \quad Вт \quad (3.6)$$

де  $Q_{Л}$  – теплонадходження від людей,  $Вт$ :

$$Q_{Л} = q_x \times n, \quad Вт \quad (3.7)$$

де  $q_x$  – теплонадходження від однієї людини,  $Вт$ ;

$n$  – кількість людей у будинку.

$Q_{СР}$  – теплонадходження від сонячної радіації через вікна південної сторони:

$$Q_{СР} = q_{пд} \times F, \quad Вт \quad (3.8)$$


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

де  $q_{пд}$  – теплонадходження від 1 м<sup>2</sup> південного вікна, Вт;

F – площа вікон з південної сторони, м<sup>2</sup>.

$Q_{осв}$  – теплонадходження від освітлення, Вт;

$Q_E$  – теплонадходження від електричних приладів, Вт.

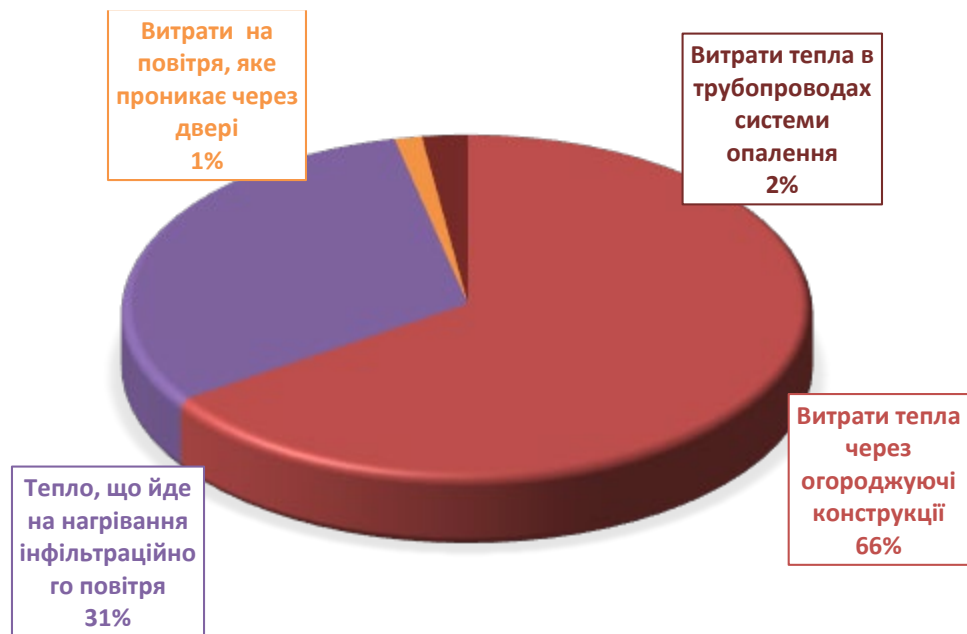


Рис.3.4 Порівняльна діаграма витрат тепла

Виконуємо розрахунок тепловтрат будинку для вбудованих приміщень і житлової частини за скориставшись ліцензійною програмою АРС-ПС [22].

ОБ'ЄКТ      Вінниця. Секція 3.1. Вбудовані приміщення

ВХІДНІ ДАНІ:

- місцевість ..... Вінниця      УКР
- тип місцевості ..... А
- середня температура за опалювальний період =-0.2С
- тривалість опалювального періода ..... =182 діб


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

25

- тип будівлі ..... =Ж
- висота будівлі ..... =31.55м
- режим розрахунку по параметрам ..... =Б
- розрахункова температура зовнішнього повітря .... =-21С
- розрахункова швидкість вітру ..... =5.2м/с

**РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ:**

- сумарні тепловтрати будівлі ..... 31.82кВт
- 27365ккал/ч
- річне споживання тепла ..... 251.7ГДж
- 60.12Гкал

**ТЕПЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМІЩЕНЬ**

Таблиця 1

Приміщ. т	ТЕПЛОВТРАТИ				ТЕПЛО НАДХОДЖЕННЯ				ВТРАТИ		НАДХОДЖЕННЯ		
	Прим.	Основні	Інфільтрація	Вентиляція	Побутові	Обладнання	ТЕПЛА	ВЗИМКУ	ТЕПЛА	ВЛІТКУ	кВт	час	
	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	кВт	час	
ПОВЕРХ 1 Втрати тепла взимку =17.21 кВт(14798 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку=0 кВт в0 час													
1	16	1372	1180	44.17	37.99	0	0	0	0	1416	1218	0	0
2	16	986.1	848	22.08	18.99	0	0	0	0	1008	867	0	0
оф1	22	3066	2637	44.17	37.99	0	0	0	0	3110	2675	1.911	6
оф3	22	4173	3589	44.17	37.99	0	0	0	0	4217	3627	1.886	18
оф5	22	5020	4317	88.34	75.97	0	0	0	0	5108	4393	6.943	18
оф8	22	5467	4702	88.34	75.97	0	0	0	0	5556	4778	6.943	18
оф11	22	5097	4383	44.17	37.99	0	0	0	0	5141	4421	6.943	18
оф13	22	3368	2896	66.25	56.98	1235	1062	0	0	4670	4016	6.943	18
тп	12	367	315.6	22.08	18.99	1205	1036	0	0	1594	1371	6.943	18

**ТЕПЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГОРОДЖЕНЬ ПРИМІЩЕНЬ**

Таблиця 2

Примітка	:Поз-:Орі-:тзов.: :наче:ента:пов.: :ння :ція :	РОЗМІРИ,м : X : Z : Y	:Кіл:Коеф.: :огр: п :аж.:	:Rt : Rv :м2.С/:м2.ч/ : :Вт :кг	ПЛОЩА ,м2 :Огород-:Вклю- :ження :чення :	НАДБАВКИ,% :Ори-:Пол, :ент.:двери:ота :	:К-ть :Тдв-:ВТРАТИ ТЕПЛА,Вт :людей: ч/ : :сут.:ні :трація										
								:Тдв-:ВТРАТИ ТЕПЛА,Вт :людей: ч/ : :сут.:ні :трація									
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ=1 Температура повітря в приміщенні=16С																	
Стіна нормативна стн	С	-21	2.945	4.5	1	1	4	0	13.25	4.14	0	0	0	0	0	84.29	0
Двері зовнішні1- д1	С	-21	0.9	2.3	2	1	4	0.7	0.62	4.14	0	0	0	0	0	218.8	22.08
Стіна нормативна стн	С	-21	5.226	4.5	1	1	4	0	23.52	0	0	0	0	0	0	217.5	0
Стіна нормативна стн	С	-21	2.065	4.5	1	1	4	0	9.293	3.22	0	0	0	0	0	56.17	0
Двері зовнішні2- д2т	С	-21	1.4	2.3	1	1	4	0.7	0.32	3.22	0	0	0	0	0	170.2	22.08
Пол-расч	пєрк	-21	48.28	1	1	1	2.859	0	48.28	0	0	0	0	0	0	624.8	0
Загальні тепловтрати через огороження.....													1372	44.17			
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =2 Температура повітря в приміщенні =16С																	
Стіна нормативна стн	С	-21	8.19	4.5	1	1	4	0	36.85	3.22	0	0	0	0	0	311.1	0
Двері зовнішні2- д2т	С	-21	1.4	2.3	1	1	4	0.7	0.32	3.22	0	0	0	0	0	170.2	22.08
Пол-расч	пєрк	-21	39	1	1	1	2.859	0	39	0	0	0	0	0	0	504.7	0
Загальні тепловтрати через огороження.....													986.1	22.08			
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =оф1 Температура повітря в приміщенні =22С																	
Стіна нормативна стн	С	-21	6.32	4.5	1	1	4	0	28.44	17.76	0	0	0	0	0	114.8	0
Вікно	2Мм0	С	-21	2.4	3.7	1	1	0.94	0.2	8.88	0	0	0	0	0	406.2	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	3.7	1	1	0.94	0.2	4.44	0	0	0	0	0	203.1	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	4	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	169.5	22.08
Стіна нормативна стн	С	-21	10.95	4.5	1	1	4	0	49.27	8.88	0	0	0	0	0	434.2	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	3.7	1	1	0.94	0.2	4.44	0	0	0	0	0	203.1	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	4	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	169.5	22.08
Перегородка	стиг	16	1.921	4.5	1	1	0.68	0	8.644	0	0	0	0	0	0	76.27	0
Пол-расч	пєрк	-21	75.5	1	1	1	2.859	0	75.5	0	0	0	0	0	0	1136	0
Загальні тепловтрати через огороження.....													3066	44.17			
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =оф3 Температура повітря в приміщенні =22С																	
Стіна нормативна стн	С	-21	6.32	4.5	1	1	4	0	28.44	17.94	0	0	0	0	0	112.8	0
Вікно	2Мм0	С	-21	2.4	3.7	1	1	0.94	0.2	8.88	0	0	0	0	0	406.2	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	211.6	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	4	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	169.5	22.08
Стіна нормативна стн	С	-21	10.01	4.5	1	1	4	0	45.05	17.94	0	0	0	0	0	291.3	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	211.6	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	4	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	169.5	22.08
Вікно	2Мм0	С	-21	2.4	3.7	1	1	0.94	0.2	8.88	0	0	0	0	0	406.2	0
Перегородка	стиг	16	8.959	4.5	1	1	0.68	0	40.32	0	0	0	0	0	0	355.7	0
Пол-расч	пєрк	-21	112	1	1	1	2.859	0	112	0	0	0	0	0	0	1685	0
Загальні тепловтрати через огороження.....													4173	44.17			
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =оф5 Температура повітря в приміщенні =22С																	
Стіна нормативна стн	С	-21	6.962	4.5	1	1	4	0	31.33	9.398	0	0	0	0	0	235.8	0
Окно	2Мм0	С	-21	1.34	3.7	1	1	0.94	0.2	4.958	0	0	0	0	0	226.8	0
Окно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	4	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	169.5	22.08
Перегородка	стиг	16	9.735	4.5	1	1	0.68	0	43.81	0	0	0	0	0	0	386.5	0
Стіна нормативна стн	С	-21	6.589	4.5	1	1	4	0	29.65	18.13	0	0	0	0	0	123.8	0

Окно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	0	211.6	0
Окно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	0	211.6	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	3.047	4.5	1	1	4	0	13.71	0	0	0	0	0	0	147.4	0	
Перегородка	стиг	12	5.253	4.5	1	1	0.68	0	23.64	0	0	0	0	0	0	347.6	0	
Стіна нормативна стн	С	-21	4.919	4.5	1	1	4	0	22.14	11.28	0	0	0	0	0	116.6	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.8	3.7	1	1	0.94	0.2	6.66	0	0	0	0	0	0	304.7	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	1.4	1	1	0.94	0.2	1.75	0	0	0	0	0	0	80.05	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.25	2.3	1	1	0.7	0.62	2.875	0	0	0	0	0	0	176.6	22.08	
Перегородка	стиг	12	1.745	4.5	1	1	0.68	0	7.852	0	0	0	0	0	0	115.5	0	
Пол-расч	пєрк	-21	106.1	1	1	1	2.859	0	106.1	0	0	0	0	0	0	1596	0	
Загальні тепловтрати через огороження.....																	5020	88.34
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =оф8 Температура повітря в приміщенні =22С																		
Стіна нормативна стн	С	-21	18.6	4.5	1	1	4	0	83.7	21.05	0	0	0	0	0	673.5	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.5	3.7	1	1	0.94	0.2	5.55	0	0	0	0	0	0	253.9	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.54	1.4	1	1	0.94	0.2	2.156	0	0	0	0	0	0	98.63	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.54	2.3	1	1	0.7	0.62	3.542	0	0	0	0	0	0	217.6	22.08	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.45	3.7	1	1	0.94	0.2	5.365	0	0	0	0	0	0	245.4	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	2.95	4.5	1	1	4	0	13.28	8.88	0	0	0	0	0	47.25	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	3.7	1	1	0.94	0.2	4.44	0	0	0	0	0	0	203.1	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	6.211	4.5	1	1	4	0	27.95	18.69	0	0	0	0	0	99.59	0	
Окно	2Мм0	С	-21	2.65	3.7	1	1	0.94	0.2	9.805	0	0	0	0	0	0	448.5	0
Окно	2Мм0	С	-21	1.2	3.7	1	1	0.94	0.2	4.44	0	0	0	0	0	0	203.1	0
Окно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	2.118	4.5	1	1	4	0	9.531	0	0	0	0	0	0	102.5	0	
Перегородка	стиг	12	2.468	4.5	1	1	0.68	0	11.11	0	0	0	0	0	0	163.3	0	
Пол-расч	пєрк	-21	131.1	1	1	1	2.859	0	131.1	0	0	0	0	0	0	1972	0	
Загальні тепловтрати через огороження.....																	5467	88.34
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =оф11 Температура повітря в приміщенні =22С																		
Стіна нормативна стн	С	-21	6.17	4.5	1	1	4	0	27.76	18.69	0	0	0	0	0	97.61	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	2.65	3.7	1	1	0.94	0.2	9.805	0	0	0	0	0	0	448.5	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	3.7	1	1	0.94	0.2	4.44	0	0	0	0	0	0	203.1	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	6.17	4.5	1	1	4	0	27.76	9.25	0	0	0	0	0	199	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	0	211.6	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	0	211.6	0
Стіна нормативна стн	С	-21	6.17	4.5	1	1	4	0	27.76	18.69	0	0	0	0	0	97.61	0	
Окно	2Мм0	С	-21	2.65	3.7	1	1	0.94	0.2	9.805	0	0	0	0	0	0	448.5	0
Окно	2Мм0	С	-21	1.2	3.7	1	1	0.94	0.2	4.44	0	0	0	0	0	0	203.1	0
Окно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	8.795	4.5	1	1	4	0	39.58	9.25	0	0	0	0	0	326	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	0	211.6	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.25	3.7	1	1	0.94	0.2	4.625	0	0	0	0	0	0	211.6	0
Пол-расч	пєрк	-21	115.3	1	1	1	2.859	0	115.3	0	0	0	0	0	0	1734	0	
Загальні тепловтрати через огороження.....																	5097	44.17
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =оф13 Температура повітря в приміщенні =22С																		
Стіна нормативна стн	С	-21	2.96	4.5	1	1	4	0	13.32	8.88	0	0	0	0	0	47.73	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	3.7	1	1	0.94	0.2	4.44	0	0	0	0	0	0	203.1	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	2.945	4.5	1	1	4	0	13.25	0	0	0	0	0	0	142.5	0	
Стіна нормативна стн	С	-21	3.237	4.5	1	1	4	0	14.57	9.805	0	0	0	0	0	51.19	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.45	3.7	1	1	0.94	0.2	5.365	0	0	0	0	0	0	245.4	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Стіна нормативна стн	С	-21	1.485	4.5	1	1	4	0	6.682	0	0	0	0	0	0	71.84	0	
Перегородка	стиг	16	1.721	4.5	1	1	0.68	0	7.744	0	0	0	0	0	0	68.33	0	
Стіна нормативна стн	С	-21	5.465	4.5	1	1	4	0	24.59	9.805	0	0	0	0	0	159	0	
Вікно	2Мм0	С	-21	1.45	3.7	1	1	0.94	0.2	5.365	0	0	0	0	0	0	245.4	0
Вікно	2Мм0	С	-21	1.2	1.4	1	1	0.94	0.2	1.68	0	0	0	0	0	0	76.85	0
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	169.5	22.08	
Перегородка	стиг	16	9.586	4.5	1	1	0.68	0	43.14	0	0	0	0	0	0	380.6	0	
Пол-расч	пєрк	-21	67.4	1	1	1	2.859	0	67.4	0	0	0	0	0	0	1014	0	
Загальні тепловтрати через огороження.....																	3368	66.25
ПОВЕРХ=1 ПРИМІЩЕННЯ =п1 Температура повітря в приміщенні =12С																		
Стіна нормативна стн	С	-21	4.507	4.5	1	1	4	0	20.28	2.76	0	0	0	0	0	144.6	0	
Двері зовнішні 1- д1	С	-21	1.2	2.3	1	1	0.7	0.62	2.76	0	0	0	0	0	0	130.1	22.08	
Пол-расч	пєрк	-21	8	1	1	1	2.859	0	8	0	0	0	0	0	0	92.34	0	
Загальні тепловтрати через огороження.....																	367	22.08

**ОБ'ЄКТ**      **Вінниця. Секція 3.1. Житлові приміщення**

**ВХІДНІ ДАННІ:**

- місцевість ..... Вінниця                      УКР
- тип місцевості ..... А
- середня температура за опалювальний період =-0.2С
- тривалість опалювального періода ..... =182 дів
- тип будівлі ..... =Ж
- висота будівлі ..... =31.55м

- режим розрахунку по параметрам ..... =Б
- розрахункова температура зовнішнього повітря .... =-21С
- розрахункова швидкість вітру ..... =5.2м/с

**РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ:**

- суммарні тепловтрати будівлі ..... =188.3кВт

161938ккал/ч

- річне споживання тепла ..... =1496ГДж

357.3Гкал

**ТЕПЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМІЩЕНЬ**

Таблиця 1

Приміщ. т	Прим.	ТЕПЛОТРАТИ				ТЕПЛОНаДХОДЖЕННЯ				ВТРАТИ		НАДХОДЖЕННЯ			
		Основні	Інфільтрація	Вентиляція	Побутові	Обладнання	ТЕПЛА ВЗИМКУ	ТЕПЛА ВЛІТКУ	кВт	час					
		Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	Вт	ккал/ч	кВт	час		
ПОВЕРХ 2 Втрати тепла взимку =23,37 кВт(13583 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =2,92 кВт в6 час															
201	22	291.8	251	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1017	874.7	0.2534	6
202	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
203	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
204	22	296.9	255.4	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1022	879.1	0.2534	6
205	20	169.3	145.6	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	581.4	500	0.08982	1
206	22	290.2	249.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	865.2	0.2518	6
207	22	289.9	249.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	864.9	0.2518	6
208	20	162.5	139.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.6	494.2	0.08982	1
209	20	162	139.3	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.1	493.8	0.08982	1
210	22	345.1	296.8	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1058	909.6	0.2513	6
211	20	166.3	143	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	578.4	497.4	0.08982	1
212	22	369.4	317.7	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1025	881.5	0.2415	6
213	22	295.5	254.1	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	846.3	727.8	0.1798	6
214	22	131.2	112.8	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	217.8	187.3	0.01474	0
215	22	328.1	282.2	0	0	521	448.1	0	0	0	0	849.1	730.3	0.2187	6
216	22	599.3	515.4	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1293	1112	0.3342	6
217	20	162.2	139.5	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	640.4	550.8	0.1015	1
218	22	346	297.6	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1059	910.8	0.2513	6
219	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
220	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
221	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
222	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
223	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
224	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.7	491.7	0.0894	1
225	22	290.6	249.9	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.4	0.2524	6
226	22	291.2	250.4	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.8	0.2524	6
227	20	165	141.9	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	574.7	494.3	0.0894	1
кор	18	1990	1711	0	0	0	0	0	0	0	0	1990	1711	0.8557	6

ПОВЕРХ 3 Втрати тепла взимку =23.42 кВт(20140 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =2.92 кВт в6 час

201	22	291.8	251	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1017	874.7	0.2534	6
202	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
203	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
204	22	296.9	255.4	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1022	879.1	0.2534	6
205	20	169.3	145.6	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	581.4	500	0.08982	1
206	22	290.2	249.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	865.2	0.2518	6
207	22	289.9	249.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	864.9	0.2518	6
208	20	162.5	139.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.6	494.2	0.08982	1
209	20	162	139.3	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.1	493.8	0.08982	1
210	22	345.1	296.8	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1058	909.6	0.2513	6
211	20	166.3	143	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	578.4	497.4	0.08982	1
212	22	369.4	317.7	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1025	881.5	0.2415	6
213	22	295.5	254.1	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	846.3	727.8	0.1798	6
214	22	131.2	112.8	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	217.8	187.3	0.01474	0
215	22	328.1	282.2	0	0	521	448.1	0	0	0	0	849.1	730.3	0.2187	6
216	22	599.3	515.4	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1293	1112	0.3342	6
217	20	162.2	139.5	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	640.4	550.8	0.1015	1
218	22	376.6	323.8	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1090	937	0.2513	6
219	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
220	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
221	22	320.9	276	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1040	894.5	0.2524	6
222	22	320.9	276	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1040	894.5	0.2524	6
223	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
224	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.7	491.7	0.0894	1
225	22	321.2	276.2	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1040	894.6	0.2524	6
226	22	321.7	276.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1041	895.1	0.2524	6
227	20	165	141.9	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	574.7	494.3	0.0894	1
кор	18	1889	1625	0	0	0	0	0	0	0	0	1889	1625	0.8557	6

ПЗ

Арк.

28

Зм. Кільк. Арк. № док Підпис Дата

ПОВЕРХ 4 Втрати тепла взимку =23.27 кВт(20008 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =2.92 кВт в6 час

201	22	291.8	251	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1017	874.7	0.2534	6
202	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
203	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
204	22	296.9	255.4	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1022	879.1	0.2534	6
205	20	169.3	145.6	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	581.4	500	0.08982	1
206	22	290.2	249.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	865.2	0.2518	6
207	22	289.9	249.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	864.9	0.2518	6
208	20	162.5	139.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.6	494.2	0.08982	1
209	20	162	139.3	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.1	493.8	0.08982	1
210	22	345.1	296.8	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1058	909.6	0.2513	6
211	20	166.3	143	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	578.4	497.4	0.08982	1
212	22	369.4	317.7	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1025	881.5	0.2415	6
213	22	295.5	254.1	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	846.3	727.8	0.1798	6
214	22	131.2	112.8	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	217.8	187.3	0.01474	0
215	22	328.1	282.2	0	0	521	448.1	0	0	0	0	849.1	730.3	0.2187	6
216	22	599.3	515.4	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1293	1112	0.3342	6
217	20	162.2	139.5	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	640.4	550.8	0.1015	1
218	22	346	297.6	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1059	910.8	0.2513	6
219	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
220	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
221	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
222	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
223	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
224	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.7	491.7	0.0894	1
225	22	290.6	249.9	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.4	0.2524	6
226	22	291.2	250.4	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.8	0.2524	6
227	20	165	141.9	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	574.7	494.3	0.0894	1
кор	18	1889	1625	0	0	0	0	0	0	0	0	1889	1625	0.8557	6

ПОВЕРХ 5 Втрати тепла взимку=23.27 кВт(20008 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =2.92 кВт в6 час

201	22	291.8	251	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1017	874.7	0.2534	6
202	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
203	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
204	22	296.9	255.4	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1022	879.1	0.2534	6
205	20	169.3	145.6	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	581.4	500	0.08982	1
206	22	290.2	249.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	865.2	0.2518	6
207	22	289.9	249.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	864.9	0.2518	6
208	20	162.5	139.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.6	494.2	0.08982	1
209	20	162	139.3	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.1	493.8	0.08982	1
210	22	345.1	296.8	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1058	909.6	0.2513	6
211	20	166.3	143	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	578.4	497.4	0.08982	1
212	22	369.4	317.7	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1025	881.5	0.2415	6
213	22	295.5	254.1	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	846.3	727.8	0.1798	6
214	22	131.2	112.8	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	217.8	187.3	0.01474	0
215	22	328.1	282.2	0	0	521	448.1	0	0	0	0	849.1	730.3	0.2187	6
216	22	599.3	515.4	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1293	1112	0.3342	6
217	20	162.2	139.5	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	640.4	550.8	0.1015	1
218	22	346	297.6	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1059	910.8	0.2513	6
219	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
220	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
221	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
222	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
223	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
224	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.7	491.7	0.0894	1
225	22	290.6	249.9	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.4	0.2524	6
226	22	291.2	250.4	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.8	0.2524	6
227	20	165	141.9	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	574.7	494.3	0.0894	1
кор	18	1889	1625	0	0	0	0	0	0	0	0	1889	1625	0.8557	6

ПОВЕРХ 6 Втрати тепла взимку =23.27 кВт(20008 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =2.92 кВт в6 час

201	22	291.8	251	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1017	874.7	0.2534	6
202	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
203	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
204	22	296.9	255.4	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1022	879.1	0.2534	6
205	20	169.3	145.6	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	581.4	500	0.08982	1
206	22	290.2	249.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	865.2	0.2518	6
207	22	289.9	249.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	864.9	0.2518	6
208	20	162.5	139.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.6	494.2	0.08982	1
209	20	162	139.3	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.1	493.8	0.08982	1
210	22	345.1	296.8	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1058	909.6	0.2513	6
211	20	166.3	143	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	578.4	497.4	0.08982	1
212	22	369.4	317.7	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1025	881.5	0.2415	6
213	22	295.5	254.1	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	846.3	727.8	0.1798	6
214	22	131.2	112.8	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	217.8	187.3	0.01474	0
215	22	328.1	282.2	0	0	521	448.1	0	0	0	0	849.1	730.3	0.2187	6
216	22	599.3	515.4	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1293	1112	0.3342	6

217	20	162.2	139.5	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	640.4	550.8	0.1015	1
218	22	346	297.6	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1059	910.8	0.2513	6
219	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
220	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
221	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
222	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
223	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
224	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.7	491.7	0.0894	1
225	22	290.6	249.9	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.4	0.2524	6
226	22	291.2	250.4	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.8	0.2524	6
227	20	165	141.9	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	574.7	494.3	0.0894	1
кор	18	1889	1625	0	0	0	0	0	0	0	0	1889	1625	0.8557	6

ПОВЕРХ 7 Втрати тепла взимку =23.27 кВт(20008 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =2.92 кВт в6 час

201	22	291.8	251	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1017	874.7	0.2534	6
202	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
203	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
204	22	296.9	255.4	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1022	879.1	0.2534	6
205	20	169.3	145.6	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	581.4	500	0.08982	1
206	22	290.2	249.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	865.2	0.2518	6
207	22	289.9	249.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	864.9	0.2518	6
208	20	162.5	139.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.6	494.2	0.08982	1
209	20	162	139.3	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.1	493.8	0.08982	1
210	22	345.1	296.8	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1058	909.6	0.2513	6
211	20	166.3	143	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	578.4	497.4	0.08982	1
212	22	369.4	317.7	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1025	881.5	0.2415	6
213	22	295.5	254.1	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	846.3	727.8	0.1798	6
214	22	131.2	112.8	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	217.8	187.3	0.01474	0
215	22	328.1	282.2	0	0	521	448.1	0	0	0	0	849.1	730.3	0.2187	6
216	22	599.3	515.4	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1293	1112	0.3342	6
217	20	162.2	139.5	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	640.4	550.8	0.1015	1
218	22	346	297.6	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1059	910.8	0.2513	6
219	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
220	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
221	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
222	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
223	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
224	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.7	491.7	0.0894	1
225	22	290.6	249.9	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.4	0.2524	6
226	22	291.2	250.4	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.8	0.2524	6
227	20	165	141.9	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	574.7	494.3	0.0894	1
кор	18	1889	1625	0	0	0	0	0	0	0	0	1889	1625	0.8557	6

ПОВЕРХ 8 Втрати тепла взимку =23.27 кВт(20008 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =2.92 кВт в6 час

201	22	291.8	251	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1017	874.7	0.2534	6
202	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
203	20	162	139.3	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	563.6	484.7	0.08794	1
204	22	296.9	255.4	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1022	879.1	0.2534	6
205	20	169.3	145.6	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	581.4	500	0.08982	1
206	22	290.2	249.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	865.2	0.2518	6
207	22	289.9	249.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1006	864.9	0.2518	6
208	20	162.5	139.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.6	494.2	0.08982	1
209	20	162	139.3	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	574.1	493.8	0.08982	1
210	22	345.1	296.8	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1058	909.6	0.2513	6
211	20	166.3	143	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	578.4	497.4	0.08982	1
212	22	369.4	317.7	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1025	881.5	0.2415	6
213	22	295.5	254.1	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	846.3	727.8	0.1798	6
214	22	131.2	112.8	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	217.8	187.3	0.01474	0
215	22	328.1	282.2	0	0	521	448.1	0	0	0	0	849.1	730.3	0.2187	6
216	22	599.3	515.4	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1293	1112	0.3342	6
217	20	162.2	139.5	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	640.4	550.8	0.1015	1
218	22	346	297.6	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1059	910.8	0.2513	6
219	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
220	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
221	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
222	22	290.4	249.7	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.2	0.2524	6
223	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.8	491.7	0.0894	1
224	20	162	139.3	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	571.7	491.7	0.0894	1
225	22	290.6	249.9	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.4	0.2524	6
226	22	291.2	250.4	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1010	868.8	0.2524	6
227	20	165	141.9	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	574.7	494.3	0.0894	1
кор	18	1889	1625	0	0	0	0	0	0	0	0	1889	1625	0.8557	6

ПОВЕРХ 9 Втрати тепла взимку =25.19 кВт(21663 Ккал/ч) Надходження тепла ввлітку =5.995 кВт в15 час

901	22	349.5	300.6	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1075	924.3	0.2534	6
902	20	222.1	191	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	623.7	536.4	0.08794	1
903	20	222.1	191	0	0	401.5	345.3	0	0	0	0	623.7	536.4	0.08794	1
904	22	354.6	305	0	0	725.2	623.7	0	0	0	0	1080	928.7	0.2534	6

ПЗ

Арк.

30

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

905	20	231	198.7	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	643.1	553.1	0.08982	1
906	22	347.2	298.6	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1063	914.2	0.2518	6
907	22	346.9	298.3	0	0	715.9	615.6	0	0	0	0	1063	913.9	0.2518	6
908	20	224.2	192.8	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	636.3	547.2	0.08982	1
909	20	223.7	192.4	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	635.8	546.8	0.08982	1
910	22	401.8	345.6	0	0	712.6	612.8	0	0	0	0	1114	958.4	0.2513	6
911	20	227.9	196	0	0	412.1	354.4	0	0	0	0	640.1	550.4	0.08982	1
912	22	421.6	362.6	0	0	655.5	563.8	0	0	0	0	1077	926.3	0.2415	6
913	22	339.3	291.8	0	0	550.8	473.7	0	0	0	0	890.1	765.5	0.1798	6
914	22	144.2	124	0	0	86.63	74.5	0	0	0	0	230.8	198.5	0.01474	0
915	22	369.6	317.9	0	0	521	448.1	0	0	0	0	890.6	765.9	0.2187	6
916	22	654.5	562.9	0	0	693.9	596.7	0	0	0	0	1348	1160	0.3342	6
917	20	233.8	201	0	0	478.2	411.3	0	0	0	0	712	612.3	0.1015	1
918	22	402.8	346.4	0	0	713	613.2	0	0	0	0	1116	959.6	0.2513	6
919	20	223.4	192.1	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	633.1	544.5	0.0894	1
920	20	223.4	192.1	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	633.1	544.5	0.0894	1
921	22	347.6	299	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1067	917.4	0.2524	6
922	22	347.6	299	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1067	917.4	0.2524	6
923	20	223.4	192.1	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	633.1	544.5	0.0894	1
924	20	223.3	192	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	633.1	544.4	0.0894	1
925	22	347.8	299.1	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1067	917.6	0.2524	6
926	22	348.4	299.6	0	0	719.1	618.5	0	0	0	0	1068	918.1	0.2524	6
927	20	226.3	194.6	0	0	409.8	352.4	0	0	0	0	636	547	0.0894	1
кор	18	2236	1923	0	0	0	0	0	0	0	0	2236	1923	4.706	15
св	25	55.21	47.48	0	0	0	0	0	0	0	0	55.21	47.48	4.706	15


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

31



#### 4.1 Вихідні дані для розрахунку системи опалення

Опалення – це одна із найважливіших систем, від якої залежить комфорт проживання, вона штучно підтримує оптимальну температуру в приміщеннях з допомогою спеціальних систем, відшкодовуючи тепловтрати будівлі.

І сьогодні багато мешканців квартир все частіше відмовляються від центральної системи опалення на користь газового індивідуального, зі своїм власним джерелом теплоти, тобто котлом. Власники квартир не залежать від дати початку або кінця опалювального сезону, вони самостійно контролюють оптимальний нагрів теплоносія.

Вихідними даними для розрахунку системи опалення є архітектурно-будівельна робоча документація та технічне завдання від замовника та діючі нормативні документи.

Систему опалення виконано за діючими в Україні нормативними документами:

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

ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення»

ДБН В.2.2-15-2019 «Житлові будинки. Основні положення»

ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія»

ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель»

ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека»

ДБН В.1.2-9-2021 «Безпека експлуатації»

ДБН В.1.2-10-2021 «Захист від шуму»

ДБН В.1.2-11-2021 «Економія енергії»

Розрахункові параметри зовнішнього повітря для проектування опалення прийняті на підставі кліматологічних даних міста Вінниці.


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

33



## 4.2. Основні проектні рішення системи опалення

Для вбудованих(офіси) та житлових приміщень запроектована окрема водяна двотрубна система опалення.

На 1 поверсі розташовані вбудовані приміщення (офіси) та для них теплогенераторна з газовим котлом.

У якості опалювальних приладів використовуються радіаторами імпортного виробництва Romstal з нижнім підведенням теплоносія та вбудованим термостатичним клапаном, регульованим по температурі внутрішнього повітря у приміщенні.

Магістральні трубопроводи вбудованих приміщень запроектовані із сталевих труб (ДСТУ 8936:2019), що прокладаються під стелею та мають опуски до кожного офісу в конструкцію підлоги, де прокладаються з поліетиленових труб типу Ре-Ха з антидифузійним шаром та в гофротрубі. Ізоляція магістралей прийнята згідно додатку Б ДБН В.2.5-67:2013 [2] фірми «K-Flex».

Для вбудованих приміщень проектується свій облік тепла ультразвуковими теплолічильниками типу Arator, які розміщені на вертикальних гілках у межах свого офісу.

Система опалення, її параметри теплоносія регулюються за допомогою комбінованих балансувальних клапанів АВ-РМ фірми "Danfoss" на рис.4.1, встановлених для кожного приміщення окремо. Відповідно до нього встановлюється пара запірного клапану MSV-S з адаптером під імпульсну трубку фірми «Danfoss» та вбудованим зливним отвором. Балансувальні клапани застосовуються для регулювання перепаду тиску та обмеження витрат для гідравлічної ув'язки циркуляційних контурів в системі опалення; створюється фіксований гідравлічний опір, і це дозволяє отримати необхідний


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

35

перепад тиску перед терморегуляторами і забезпечити регулювання тепловіддачі опалювальних приладів для підтримки заданої температури в приміщенні; можливо визначити фактичну витрату води на тих ділянках де встановлена арматура.

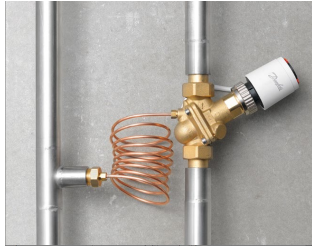


Рис. 4.1. АВ-PM Danfoss- автоматичний балансувальний клапан із приводом та запірний клапан MSV-S

За допомогою автоматичних клапанів для випуску повітря, встановлених у верхніх точках системи, здійснюється видалення повітря з системи опалення. Для цього магістральні траси прокладені з ухилом. Уквітн трубопроводів приймаємо не менше 0,002. А випуск повітря з горизонтальних гілок прокладений у підлозі здійснюється за допомогою кранів Маєвського, які встановлені в радіаторах.

В найнижчих точках систем опалення встановлюються дренажні крани для спуску води.

Опалення вестибюлів та загальних коридорів здійснюємо за допомогою електричних опалювальних приладів фірми «Atlantic»

Для житлових приміщень (квартир з 2-го по 9-ий поверхи) запроєктована окрема водяна двотрубна система опалення з використанням газового конденсаційного котла в кожній квартирі Vaillant.

Розведення трубопроводів від котла до радіаторів прокладена в товщі підлоги із поліетиленових труб типу Ре-Ха в гофротрубі. Компенсацію


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ				

Арк.
36

теплових подовжень трубопроводів у підлозі виконується за рахунок самокомпенсації, тобто прокладаючи труби в підлозі не по прямій лінії а зігзагоподібно.

В якості водяних опалювальних приладів ми обрали сталеві радіатори Romstal з нижнім підключенням (рис. 4.2) та встановлюємо їх під віконними прорізами стін з встановленням тепловідбивної теплоізоляції між ними та зовнішньою стіною згідно нормативних вимог [3]. Радіатори представляють собою два профільованих сталевих листа зі сталі товщиною 1,15 мм, зварених по периметру роликівим зварюванням (суцільним швом). Для забезпечення конвекції зверху і знизу в конструкції зроблені вентиляційні отвори. Передача енергії в приміщення розподіляється бічною поверхнею та конвекцією (приблизно 50% - на теплове випромінювання бічною поверхнею і близько 50% - конвекцію). Через верхні отвори прохолодне повітря вже виходить підігрітим. В залежності від габаритів радіатора, його марки і типу конкретної моделі, показник тепловіддачі у радіаторів Romstal досягає високих значень. Радіатори дуже швидко нагріваються і починають віддавати тепло приміщенню, що є великою перевагою серед інших приладів. Високий ККД радіаторів Romstal дозволяє їх використовувати для роботи в сучасних низькотемпературних системах. У комплект радіатора входить кріплення, заглушка, кран Маєвського, ключ для стравлювання повітря, дюбелі з шурупами. Сталеві панельні радіатори розраховані на експлуатацію при робочому тиску 10 бар і максимальній температурі 120 °С.

На всіх радіаторах передбачені автоматичні термоголовки типу «Danfoss» та вбудований термостатичний клапан (вузол X) для регулювання теплоспоживання. Терморегулятори призначені для автоматичного підтримання сталої заданої температури в приміщеннях і забезпечення комфортних умов для мешканців. Разом з тим, вони дозволяють зменшувати


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ					Арк.
					37

потік теплоносія в приміщення, які мають нижчі вимоги до теплового комфорту, або певний період часу не використовуються.

Встановлюватися в приміщенні сталеві радіатори Romstal повинні відкрито щоб забезпечити вільний доступ до нього (для видалення пилу з корпусу приладу).

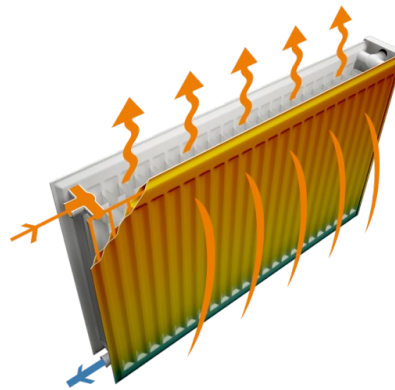
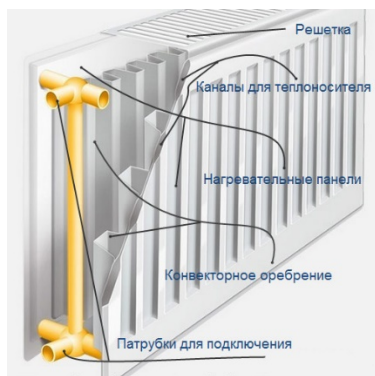
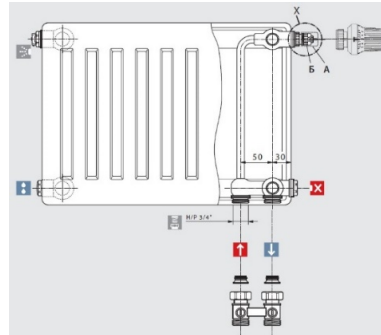
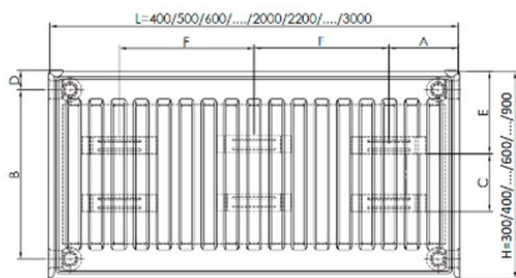


Рис. 4.2. Сталевий панельний радіатор Romstal з нижнім підключенням

Наведемо нижче деякі технічні характеристики радіатора Romstal:

11(РК)	кг/м	л/м	кг/м	л/м	кг/м	л/м	кг/м	л/м	кг/м	л/м	кг/м	л/м	кг/м	л/м
21(РКР)	13,16	3,39	17,35	4,17	21,54	5,08	25,72	5,92	29,91	6,80	34,10	7,72	38,29	8,87
22(РККР)	14,60	3,42	19,28	4,22	23,96	5,13	28,63	5,97	33,31	6,84	37,99	7,77	42,67	8,92
33(РККРКР)	21,68	5,08	28,68	6,25	35,52	7,61	42,49	8,87	49,47	10,24	56,44	11,57	63,41	13,17
Висота мм	300		400		500		600		700		800		900	
В мм	249		349		449		549		649		749		849	
L <sub>1</sub> мм	400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000	
L <sub>2</sub> мм	400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000	
L <sub>22</sub> мм	400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-3000	
L <sub>33</sub> мм	400-3000		400-3000		400-3000		400-3000		400-2400		400-2000		400-1800	

## Розміри радіаторів:



### СПЕЦИФІЧНІ РОЗМІРИ ПАНЕЛЬНОГО РАДІАТОРА

ТИП	11 - 21 - 22 - 33		
L (мм)	400-500-600-...-2000-2200-...-3000	H (мм)	300-400-500-600-700-800-900
A (мм)	101 (Тип 11 = 117 мм)	B (мм)	249-349-449-549-649-749-849
C (мм)	85-185-285-385-485-585-685	D (мм)	26
E (мм)	120	F (мм)	(L - 2A) / 2

### КІЛЬКІСТЬ КРІПЛЕНЬ РАДІАТОРІВ

L = 400-500-600-...-1600 мм	4 шт.
L = 1700-1800-1900-...-3000 мм	6 шт.

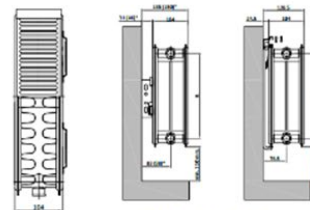
### ХАРАКТЕРИСТИКИ І ТОВЩИНА МАТЕРІАЛУ РАДІАТОРА

Матеріал	Товщина	Специфікацій (Стандарт)
Панель	1,15 мм	DIN EN 10130 DC 01 QUALITY
Конвектор	0,25 мм	DIN EN 10130 DC 01 QUALITY
Лист верхній	0,60 мм	DIN EN 10130 DC 01 QUALITY
Лист боковий	0,50 мм	DIN EN 10130 DC 01 QUALITY



## 22 ТИП

Висота	Δ50°C		Δ60°C		n	K <sub>M</sub>
	Вт/м	ккал/м	Вт/м	ккал/м		
300	923	794	1177	1012	1,3301	5,07625
400	1181	1016	1502	1292	1,3203	6,74569
500	1425	1226	1810	1556	1,3106	8,4562
600	1658	1426	2102	1807	1,3008	10,22205
700	1881	1617	2385	2051	1,3033	11,48291
800	2094	1801	2657	2285	1,3057	12,66758
900	2299	1977	2919	2510	1,3082	13,77219



ТИП: 22-PKPP

В теплогенераторній були використані електричні конвектори фірми «Atlantic» рис. 4.3. Завдяки тому що нагрівальний елемент закритий поверхня приладу не нагрівається до високих температур, і виключає можливість опіків. Конвектор оснащений датчиком кімнатної температури, датчиком падіння та пристроєм автоматичного захисту від перегріву, що робить пристрій максимально безпечним. Вбудований захист від перегріву та подвійна ізоляція (клас захисту II). Дані конвектори мають ступінь захисту від пилу та бризок води IP 24.









$$\Delta P_{\text{діл}} = L_{\text{діл}} R + Z, \text{ Па} \quad (4.6)$$

$\Delta P_{\text{діл}}$	- втрати тиску на ділянці, Па;
$L_{\text{діл}}$	- довжина ділянки, м;
R	- питоме лінійне падіння тиску тертя, Па/м;
Z	- втрата тиску на місцеві опори, Па.

$$Z = \sum \zeta \rho \cdot w^2 / 2 \quad (4.7)$$

$\zeta$	- коефіцієнт місцевого опору;
w	- швидкість, м/с;
$\rho$	- густина води, кг/м <sup>3</sup> .

Гідравлічну ув'язку системи опалення для розрахункової системи здійснюємо за допомогою вбудованих в опалювальний прилад терморегулюючих вентилів з попередньою настройкою а також за допомогою комбінованого балансувального клапану типу Danfoss AB-PM.

Ставимо наступне завдання для гідравлічного розрахунку - вибрати мінімальні діаметри труб на всіх ділянках мережі таким чином, щоб гідравлічний опір головного циркуляційного кільця не перевищував розрахункового циркуляційного тиску з запасом в 5...10%, а різниця гідравлічних опорів головного півкільця та кожного з інших півкільць не перевищувала 15%.

Розрахунок системи опалення для прикладу однієї з житлових квартир наводимо у спеціалізованій комп'ютерній програмі SANKOM Danfoss CO [23] у додатку 1.

Аналогічно проводимо розрахунок всіх інших систем.


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Результати гідравлічних розрахунків систем опалення вбудованих приміщень наведені в додатку 2.

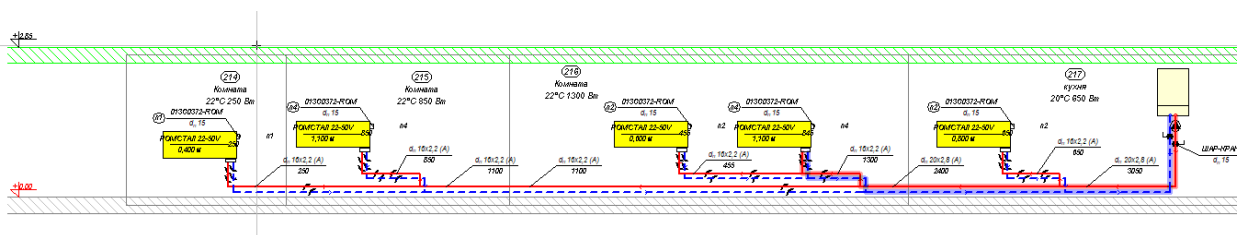


Рис. 4.5. Розрахункова схема системи опалення квартири

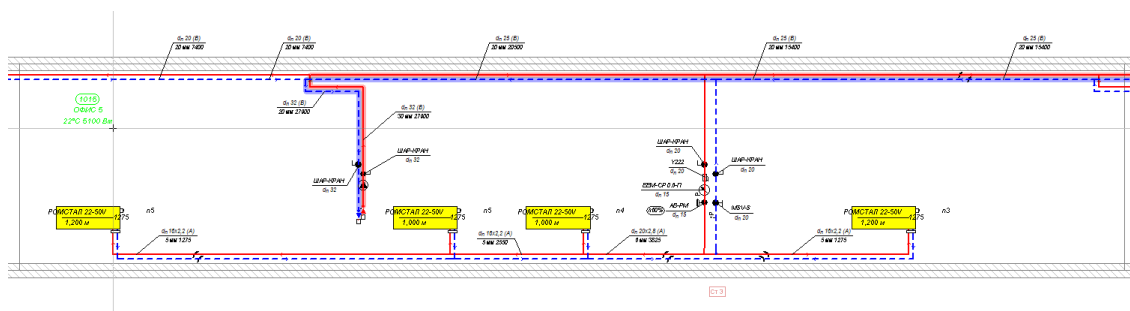


Рис. 4.6. Розрахункова схема системи опалення вбудованих приміщень

Виконавши гідравлічний розрахунок системи опалення, програма підбрала діаметри трубопроводів; попереднє налаштування терморегулюючої арматури; настройку балансувальних клапанів (у вбудованих приміщеннях); і розміри опалювальних приладів.

Виконуємо підбір опалювальних приладів.

Для того, щоб розрахувати розмір опалювального приладу необхідно вибрати тип та марку опалювального приладу згідно архітектури та дизайну, а потім визначити тепловіддачу приладу  $Q_{пр}$ , Вт, за формулою:


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата







## 5.1. Повітрообмін в приміщеннях

Для нашого проекту вихідними даними є детальні креслення і плани будівлі з експлікаціями; згідно ДБН В.2.5-67: 2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» [2] та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 “Будівельна кліматологія” [8] визначені мікрокліматичні умови в приміщеннях та узгоджене технічне завдання із замовником.

Вентилювання приміщень дозволяє вирішити ряд важливих задач направлених на створення необхідних мікрокліматичних умов у приміщеннях. Для забезпечення повноцінного повітрообміну проектування вентиляції будинку проводиться за принципом: подача свіжого повітря в «чисті зони» – спальні, вітальні, дитячі; витяжка з «брудних зон» – санвузлів, кухонь. Зростання герметичності будівель та потреба у видаленні забрудненого повітря з подачею чистого зовнішнього потребують влаштування механічних систем вентиляції та кондиціонування. подача зовнішнього повітря і видалення забрудненого здійснюється складними інженерними системами, що складаються з нагнітачів – вентиляторів, розподільчих пристроїв, мереж, систем автоматичного управління та інших ланок. Ці системи є одними з найбільш енергоємних серед внутрішніх інженерних систем. Потреба у підігріві зовнішнього повітря в значних обсягах потребує великих теплових потужностей. Зменшення енергетичного споживання, як теплового, так і електричного, є однією з головних задач при проектуванні систем вентиляції та кондиціонування. У нормативних документах [1, 8] наведено ряд вимог до проектування, монтажу, налагодженню і експлуатації систем вентиляції, головними з яких є вимоги до енергозбереження.


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

49



Місто	Холодний період				Теплий період		V, м/с	φ, %
	Найхолодніша доба з забезпеченістю		Найхолодніша п'ятиденка з забезпеченістю, (рекомендована ентальпія, кДж/кг)		Найжаркіша доба з забезпеченістю 0,95 (рекомендована ентальпія, кДж/кг)	Найжаркіша п'ятиденка з забезпеченістю 0,99, (рекомендована ентальпія, кДж/кг)		
Вінниця	0,98	0,92	0,98	0,92			27 (56,9)	23 (53,6)
	-29	-26	-25	-21 (-19,7)				

Мінімальні витрати зовнішнього повітря для вбудованих приміщень за ДБН В 2.5-67:2013 [2] дод.Х:

$$L_{\min} = n q_p + S q_v \quad (5.1)$$

n	– кількість людей у приміщенні, чол.;
q <sub>p</sub>	мінімальна витрата зовнішнього повітря на одну людину, дм <sup>3</sup> /(с×люд) за табл. Х.1 дод. Х [2] ;
q <sub>v</sub>	мінімальна витрата зовнішнього повітря на розбавлення будівельних забруднень, дм <sup>3</sup> /(с×м <sup>2</sup> ) табл. Х.1 дод. Х [2];
S	– площа приміщення, м <sup>2</sup> .

Таблиця Х.1 – Питомі витрати зовнішнього повітря для нежитлових та невиробничих будівель/приміщень

Умови мікроклімату	Мінімальна витрата зовнішнього повітря на одну людину q <sub>p</sub> , дм <sup>3</sup> /(с·людина)	Мінімальна витрата зовнішнього повітря на розбавлення будівельних забруднень q <sub>v</sub> , дм <sup>3</sup> /(с·м <sup>2</sup> )		
		при дуже низькому рівні забруднення повітря будівлі	при низькому рівні забруднення повітря будівлі	при високому рівні забруднення повітря будівлі
Підвищені оптимальні	10	0,5	1,0	2,0
Оптимальні	7	0,35	0,7	1,4
Допустимі	4	0,2	0,4	0,8
Обмежено допустимі	Менше 4	–	–	–



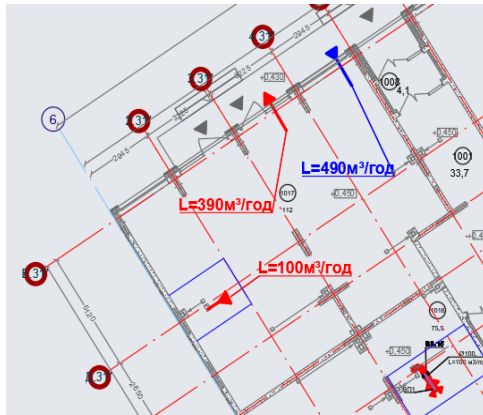


Рис. 5.1. Фрагмент плану 1 поверху

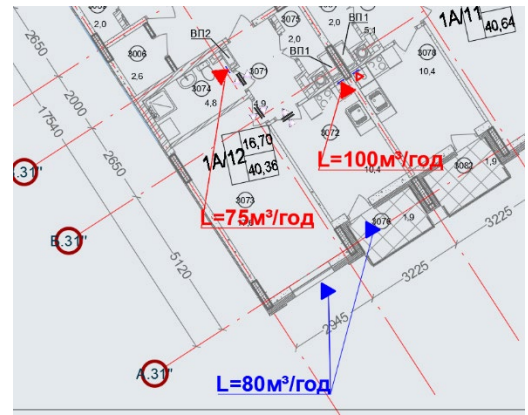


Рис. 5.2. Фрагмент типового поверху

Повітрообмін по приміщеннях проектованої будівлі зведений у таблицю 5.1

Таблиця 5.1

Назва	Кратність повітрообміну		Витрата повітря		Вентиляційна система
	Приплив	Витяжка	Приплив	Витяжка	Приплив/ Витяжка
1	2	3	4	5	6
Вбудоване приміщення Офіс 1016	8	8	370	320	ПВ3.6
Вбудоване приміщення Офіс 1017	12	12	490	440	ПВ3.5
Вбудоване приміщення Офіс 1014	11	11	460	410	ПВ3.4
Вбудоване приміщення Офіс 1013	14	14	570	520	ПВ3.3
Вбудоване приміщення Офіс 1011	12	12	500	450	ПВ3.2
Вбудоване приміщення	7	7	310	260	ПВ3.1

Офіс 1009					
Санвузол вбудованих приміщень	-	100	-	100	ВЗ.1-ВЗ.6
Суміщені санвузли житлових приміщень	-	75	-	75	природна
Кухні	-	100	-	100	природна
Теплогенераторна	3	3	75	75	природна

## 5.2. Основні технічні рішення системи вентиляції.

В даній кваліфікаційній роботі для житлового будинку з вбудованими приміщеннями в м. Вінниця була запроєктована механічна система вентиляції офісних приміщень (див. рис.5.3), а для житлових приміщень розроблена природна система вентиляції (див. рис. 5.5).

Для кожного офісу передбачена загальнообмінна незалежна механічна припливно-витяжна система вентиляції та місцева механічна вентиляція із санвузлів. В якості припливно-витяжних установок як для офісів були запроєктовані підвісні вентустановки типу «SlimStar» із рекуперацією теплоти (пластинчатий теплообмінник), електрокалорифером, системою фільтрації зовнішнього і внутрішнього повітря, вентиляторами з ЕС-двигунами, повітряними клапанами та системою автоматики. Теплоносій для всіх установок ПВ – електрика. Подача припливного повітря у приміщення від припливних систем здійснюється зверху - униз, крізь розподільники повітря типу круглих дифузорів, які встановлені у площині підвісної стелі.

Повітрозабір та викид відпрацьованого повітря здійснювався на фасад будівлі через зовнішні вентиляційні решітки. Повітропроводи прийняті з оцинкованої сталі (ГОСТ 14918-80) класу щільності В, товщиною 0,5...0,7мм. Кріплення повітропроводів виконується типовими конструкціями серії 5.904-


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

54

1. На відгалуженнях повітропроводів передбачається встановлення дросель-клапанів для експлуатаційного регулювання системи. Також передбачено глушіння шуму на повітропроводах припливу і витяжки; поєднання вентиляційного обладнання з повітропроводами виконується за допомогою гнучких вставок.

При перетині повітропроводами протипожежних огорожуючих конструкцій встановлюються вогнезатримуючі клапани, що монтуються згідно з рекомендаціями заводу-виробника. В проекті прийняти клапани FPD. Нормативна вогнестійкість транзитних повітропроводів забезпечується завдяки будівельним конструкціям або вогнестійкій ізоляції.

Приплив та витяжка повітря здійснюється за допомогою регульованих вентиляційних решіток та дифузорів. Для запобігання проникнення холодного повітря в приміщення на витяжних системах передбачаються зворотні клапани. Припливні системи обладнуються утепленими клапанами з електроприводами.

Підбір вентустановок «SlimStar» (рис. 5.3) здійснювався в ліцензійній програмі Aeroselect від Aerostar Group.

В додатку 3 наведено приклад підбору вентустановки одного з вбудованих приміщень ПВ3.5 та аналогічно були підібрані всі інші установки ПВ для вбудованих приміщень.


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

55

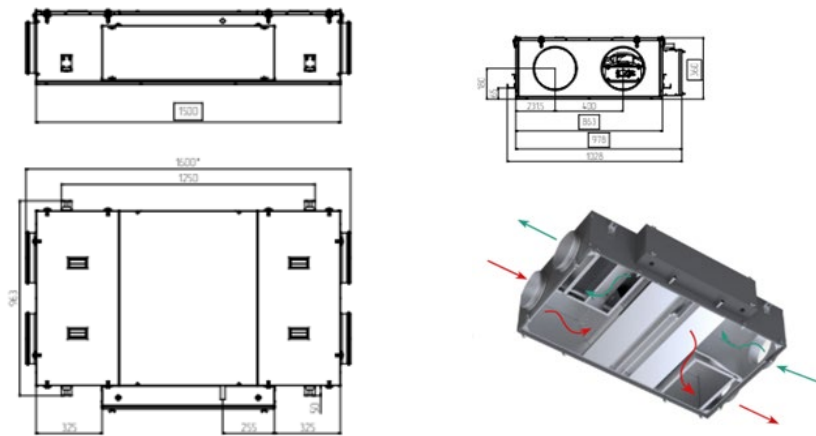


Рис. 5.3 Припливно- витяжна установка ПВ3.5

Витяжна вентиляція для санвузлів вбудованих приміщень здійснюється механічна окремими витяжними системами за допомогою каналних вентиляторів RV фірми «Вентсервіс» (рис. 5.4) Приплив повітря в обсягах витяжки до туалетів здійснюється шляхом перетоку з приміщень офісів крізь дверні ґратки. Викиди відпрацьованого повітря здійснюються через витяжні шахти з будівельних конструкцій вище за покрівлю споруди. Для зменшення втрат тепла вентилятори обладнані шаговим перемикачем швидкостей для регулювання витрати кількості повітря.



Рис. 5.4. Канальний вентилятор

Усі системи перед здачею в експлуатацію повинні бути відрегульовані на задану продуктивність в цілому і по відгалудженнях окремо.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

Для житлових приміщень розроблена природня система вентиляції. Приплив зовнішнього повітря передбачений природній через повітрозабірні присторої в вікнах, а витяжка здійснюється через приміщення санвузлів та кухні (див. рис. 5.5). Витяжна вентиляція з природним спонуканням з приміщень кухонь та санітарних вузлів передбачена за допомогою вентиляційних блоків заводського виготовлення; підключення збірних каналів до загального колектора проектується через поверх для уникнення потрапляння продуктів горіння з поверху на поверх. Для двох останніх поверхів санвузлів передбачається примусова витяжна вентиляція за допомогою побутових вентиляторів .

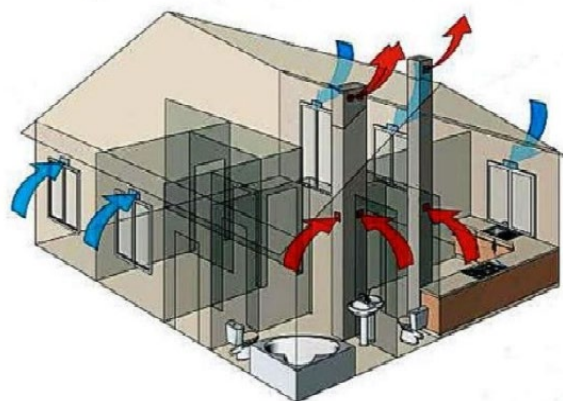


Рис.5.5 Повітрообмін житлового приміщення

### 5.3. Розрахунок систем вентиляції.

Аеродинамічний розрахунок систем вентиляції складається з двох етапів: розрахунку ділянок магістралі системи; розрахунку відгалужень від магістралі і ув'язання втрат тиску в них.

Більш широко використання набув метод питомих втрат тиску для аеродинамічного розрахунку повітропроводів. Для початку, виконують


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

трасування мережі повітропроводу, складають аксонометричну схему мережі. На схемі вибирають найбільш протяжений ланцюжок послідовно поєднаних ділянок із найбільшими витратами повітря. Магістраль поділяємо на окремі розрахункові ділянки, тобто такі, в яких зберігаються одні і ті ж значення витрати повітря, поперечного перерізу та швидкості. Усі інші ділянки магістралі є відгалудженнями. Нумеруємо ділянки та відгалудження починаючи з ділянки з меншою витратою, а далі – відгалудження. Витрати повітря знаходять додаванням витрат на окремих ділянках, починаючи з найбільш віддалених. Значення витрат повітря та довжини кожної ділянки  $L$  наносять на розрахункову схему. Розміри поперечного перерізу повітропроводів та втрати тиску в них залежать від швидкості руху у повітропроводах. Якщо прийняти більшу швидкість руху повітря, то зменшується переріз повітропроводу, його вартість та полегшується задача його розміщення. Однак, при цьому збільшуються втрати тиску у повітропроводах, тобто, підвищуються витрати енергії на переміщення повітря. Тому, при виборі швидкостей керуються економічними міркуваннями. Так, для вентиляційних систем з механічним збудженням у громадських та адміністративних приміщеннях приймають швидкість руху повітря від 3 до 6 метрів за секунду.

Загальні втрати тиску у повітропроводах визначаємо за формулою:

$$P_{\text{заг}} = R \times l \times \beta + Z \quad (5.2)$$

$R$	– втрати питомого тиску на тертя на 1 м довжини повітропроводу, $Па/м$ ;
$l$	– довжина ділянки повітровода, $м$ ;
$Z$	– втрати тиску на місцеві опори, $Па$ .


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

<i>ПЗ</i>					Арк.
					58

$\beta$	- поправочний коефіцієнт для прямокутних повітропроводів з табл. 5.4 [13]
---------	---

$$Z = \xi \frac{\rho V^2}{2}, \text{ Па.} \quad (5.3)$$

$\rho$	- густина повітря кг/м <sup>3</sup> ;
$V$	- рекомендована швидкість повітря в повітропроводі, м/с.
$L$	- довжина ділянки, м;
$\xi$	сума коефіцієнтів місцевих опорів (приймаються за табл. 5.3 та 5.4 [13]);

Маючи витрати повітря та швидкість руху повітря за табл. 5.3 [13] для круглих повітропроводів при температурі 20°C визначаємо значення втрати питомого тиску на тертя. Для усіх інших температур вводиться поправочний коефіцієнт з табл. 5.4 [13].

Знаючи витрати  $L$  повітря та приймаючи швидкість  $V$  на кожній ділянці, по таблиці знаходимо діаметри повітропроводів  $d$ , втрати тиску на тертя  $R$  та динамічний тиск  $P$  на кожній ділянці та інші величини.

Загальні втрати тиску у вентиляційній системі визначаємо за формулою:

$$P_{\text{вс}} = \sum_1^n (Rl + Z) + \sum P_{\text{об}}, \text{ Па} \quad (5.4)$$

$n$	– число ділянок магістралі;
$\sum P_{\text{об}}$	– втрати тиску в обладнанні та інших пристроях вентиляційної системи, Па.

Відгалуження магістральної ланки розраховують у зворотньому напрямку. Виходячи з величини тисків в трійниках (хрестовинах), приймаємо

						ПЗ	Арк.
						59	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

швидкості руху повітря. За величиною швидкості  $V$  та витратами повітря  $L$  табл. 5.3 [13] знаходимо діаметри повітроводів  $d$  та втрати тиску на тертя  $R$ . Втрати тиску в ділянках, що з'єднуються через трійники або хрестовини повинні бути відповідно однакові (відхилення допускаються в межах 10%).

Система розрахункової аксонометричної схеми ПВ3.5 з її ключовими ділянками наведено на рис. 5.6, а результати розрахунку наведені в табл. 5.2.

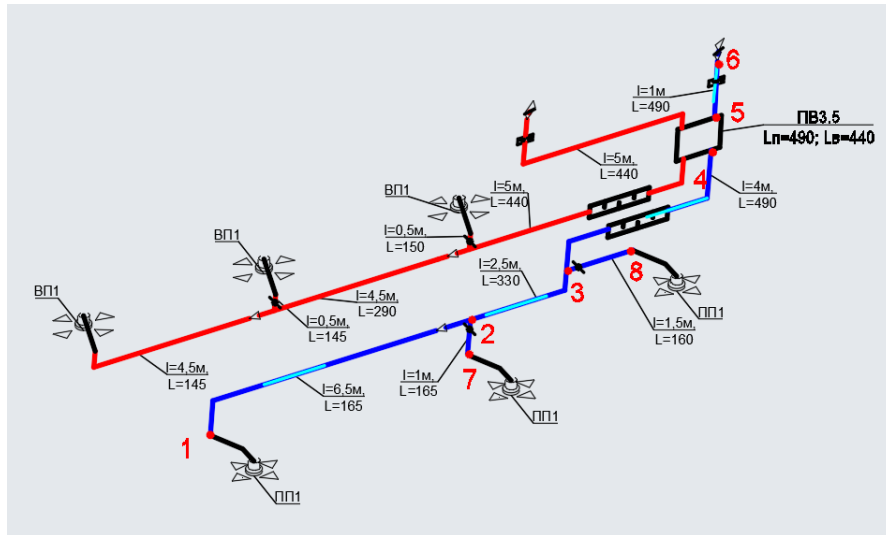


Рис. 5.6. Аксонометрична розрахункова схема вбудованого приміщення ПВ3.5

Табл. 5.2.

Размеры воздуховодов							Потери давления					
круглых d, мм	F, м2	dэ=2AB/(A+B)	скорость v, м/с	ρw2/2	RE	γ	на трене Па					
							на 1 м R	на всем участке RI	сумма E Z	RI+Z	E(RI+Z)	
160,0	0,0201	0,2	2,2	3,2	22538,7	0,027	0,5	0,8	1,0	0,7	1,5	2,2
160,0	0,0201	0,2	2,3	3,4	23243,0	0,027	0,6	0,6	5,0	0,9	1,5	2,4
250,0	0,0491	0,3	2,8	5,0	44175,8	0,023	0,5	0,5	1,0	1,2	1,7	2,9
250,0	0,0491	0,3	2,8	5,0	44175,8	0,023	0,5	1,8	1,0	0,7	2,5	3,2
200,0	0,0314	0,2	2,9	5,5	37188,8	0,024	0,7	1,7	2,0	3,3	5,0	8,3
160,0	0,0201	0,2	2,3	3,4	23243,0	0,027	0,6	3,7	5,0	1,0	4,6	5,6
												24,5
											22,2*	
											9,81	240,3 Па
											217*1,	288 Па


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата





програматори, що підключаються до джерела тепла й забезпечують у комплекті з виносними температурними датчиками погодозалежне та програмне регулювання параметрів системи відповідно до налаштувань, виконаних споживачем.



Рис.6.1 Види термостатичних головок для опалювального приладу

У сфері сучасних газових котлів безпека й автоматизація - два елементи, які йдуть рука об руку.

Використання термостату з програматором (рис. 7.2) дозволяє програмувати автоматичне зниження температури в будинку у період відсутності мешканців і створення комфортної температури до заданого часу повернення. Для котлів, які мають електронну плату управління, що передбачає можливість підключення зовнішнього термостату, встановлення термостату з програмним управлінням можна вважати найпершим обов'язковим енергозберігаючим заходом.


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата



Рис.6.2 Програматор котла

Програматори дозволяють задавати температурний режим на добу або тиждень. І якщо ручні термостати можуть здійснювати регулювання роботи котла за принципом включення-виключення за температурою повітря, то програмні моделі здатні змінювати температуру в плинні часу згідно заданої програми на тиждень. За оцінками виробників цей енергозберігаючий захід дозволить отримати економію до 20 %. Наразі ж регулювання роботи системи опалення реалізується вбудованою автоматикою котла, яка здійснює якісне регулювання, тобто за рахунок зміни температури теплоносія. Зміна температури на панелі управління котла призводить до зміни температури води в системі. У випадку встановлення термостата для котла процес роботи останнього залежатиме тільки від результатів вимірювання температури повітря в приміщенні, де встановлений термостат чи його виносний датчик. Відповідно котел включатиметься тільки тді, коли в кімнаті почне знижуватися тем У результаті роботи котла за заданою програмою комфортна температура буде підтримуватися в будинку не 24 години на добу, а лише 10 годин, а решту часу маємо більш економне споживання. При цьому для мешканців відчуття комфорту не зміниться, система підтримуватиме оптимальні умови лише в той

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

період, коли це справді необхідно, а за відсутності господарів температура в приміщеннях буде трохи зниженою. Економічні показники при впровадженні заходів по підвищенню ефективності роботи систем опалення за рахунок автоматизації оцінюються економією витрати теплоти, яка при цьому досягається. температура повітря, відповідно робота котла буде більш плавною.

Зменшуючи в приміщенні температуру на 1%, ми отримуємо скорочення витрат енергоносіїв на 5-6%.

Проектом автоматизації вентиляції повинні бути передбачені:

1. Загальне включення будь-якої системи, та незалежне включення витяжної вентиляції припливно-витяжних систем.

2. Автоматичне аварійне відключення системи (відключення двигуна вентиляторів, закриття заслінок) при:

- низькій температурі яка сприяє заморожуванню системи;
- температурі приточної установки нижчою від нормованої;
- неправильна робота вентилятора;
- великий перепад тиску (закрита заслінка)

Найбільш доцільно регулювати кількість подаючого повітря в приміщення за допомогою автоматизації, тобто автоматично підтримувати допустиму концентрацію шкідливих газів в приміщенні, а також температуру та вологість повітря. Щоб знизити концентрацію вуглекислого газу необхідно збільшити подачу свіжого зовнішнього повітря. Цього можна досягти за рахунок збільшення кількості обертів вентилятора, змінивши ступені дроселювання


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ	

Арк.
65









№	Найменування параметру	Значення
1	Тип	Ємнісний
2	Максимальний робочий тиск, Па	6,9
3	Діапазон вимірювання, кПа	0÷5
4	Тип корпусу	021
5	Показатель інерції, с	0,5÷15
6	Вихідний сигнал, мА	4÷20
7	Клас точності	±0,5%
8	Напруга живлення, В	24
9	Споживана потужність, Вт	1

Рис. 6.8. Диференційний датчик тиску MS-021-LCD

Для вимірювання вологості повітря в приміщенні потрібен датчик вологості повітря. Підключення датчика до пристрою керування повинно здійснюватися за допомогою стандартного перешкодозахисного токового інтерфейсу 420 мА. Виходячи з цього для вимірювання вологості повітря в приміщенні обрано датчик ДВ УТ-02-НІН-Рt100, який є перетворювачем вологості з діапазоном вимірювання 0÷100 % та який має вбудований перетворювач напруги на виході до стандартного струмового сигналу 4÷20 мА.



№	Найменування параметру	Значення
1	Тип	Ємнісний
2	Робочий діапазон, %	0÷100
3	Клас точності	3
4	Температура експлуатації плати перетворювача, °С	0÷60
5	Показник інерції, хв	2÷3,5
6	Вихідний сигнал, мА	4÷20
7	Нелінійність перетворення, не гірше, %	±0,2
8	Напруга живлення, В	24
9	Споживана потужність, Вт	1

Рис. 6.9. Датчик вологості повітря ДВ УТ-02-НІН-Рt100

### Виконавчі механізми для керування повітряними клапанами

						ПЗ	Арк.
						69	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Для регулювання витрати повітря в системах вентиляції використовують повітряні клапани. При автоматичному регулюванні їх комплектують виконавчим механізмом (електроприводом) для управління повітряними заслінками в системі вентиляції з постійною чи змінною витратою повітря.

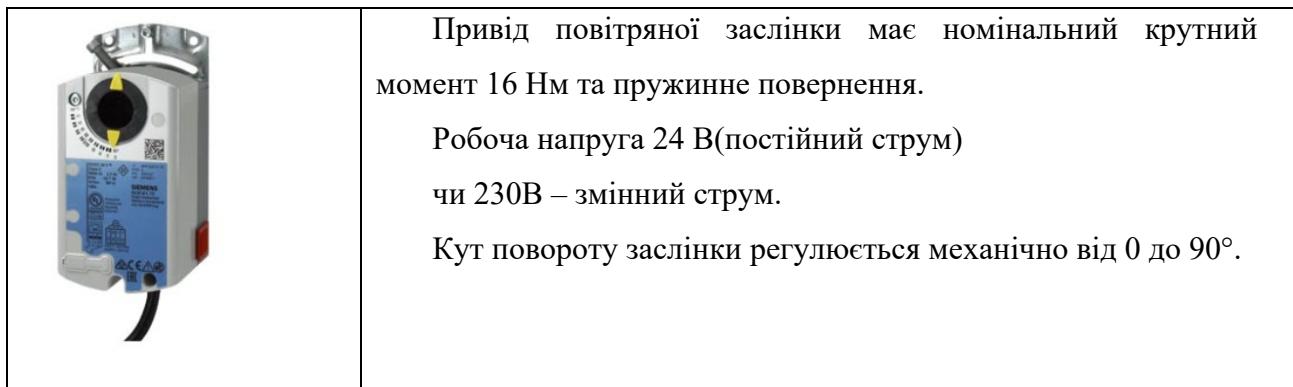


Рис. 6.10. Привод повітряного клапану з пружинним поверненням

### Контролери

Керування виконавчими механізмами відбувається за допомогою контролерів, які відповідно запрограмовані.



Рис. 6.11. Вільно запрограмований контролер

Вільно запрограмований контролер окрім управління процесом регулювання може забезпечувати аварійну сигналізацію, диспетчеризацію та інші сервісні послуги. Система на базі таких контролерів може бути підключена до комп'ютеру. Постачання таких контролерів як правило йде з пакетом необхідних програм.

Основні функції контролера:

- Вмик. або вимик. вентустановки;


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ				Арк.
				70

- налаштування режимів роботи;
- аварійна сигналізація;
- робота системи за графіком.

На рис. 6.12 наведена принципова схема автоматизації системи припливно-витяжної вентиляції з пластинчастим рекуператором [24] для вбудованих приміщень.

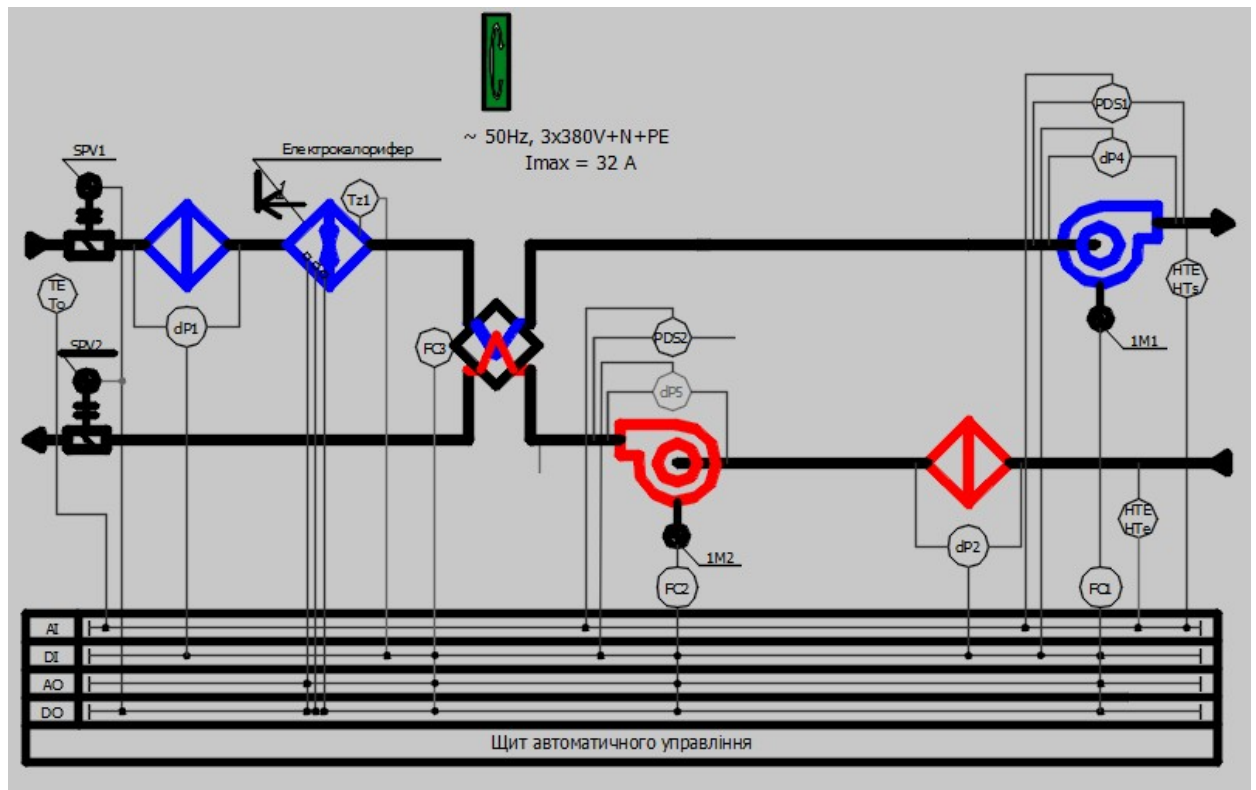


Рис. 6.12 Принципова схема елементів управління системи ПВ вбудованих приміщень

На рис. 6.13 наведений перелік елементів управління системою припливно-витяжної вентиляції..


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата



## Використана література

1. ДБН А.2.2.3-2014 “Склад та зміст проектної документації на будівництво“.
2. ДБН В.2.05-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Мінрегіонбуд України, 2013.-141 с.
3. ДБН В.2.6-31-2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021.-27 с.
4. ДБН В.2.2-15-2019 Житлові будинки. Основні положення. – Мінрегіонбуд України, 2019.-43с. 4. ДБН В.2.2-9-2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення. - Мінрегіонбуд України, 2018.-47с.
5. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги Чинні з 01.06.2017. Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ Київ – 2017 р.
6. ДСТУ Б А.2.4-8-95 Умовні позначення елементів санітарно-технічних систем.
7. ДСТУ Б В.2.5-33:2007 Інженерне обладнання будинків і споруд. Поквартирне теплопостачання житлових будинків з теплогенераторами на газовому паливі з закритою камерою згоряння з колективними димоходами і димохідними системами.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – Чинні від 01.11.2011. – Київ: Мінрегіонбул України, 2011. – 130 с.
9. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. Навчальний посібник. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
10. Єнін П.М., Швачко Н.А. Теплопостачання (частина 1 «Теплові мережі та споруди»). Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007, -244с.


Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата

ПЗ

Арк.

73





Додаток 1

Основная информация:			
Название проекта:	Инженерія житлового будинку із вбудованими приміщеннями		
	в м. Вінниця		
Адрес:			
Населенный пункт:	Житлова квартира м. Вінниця		
Проектировщик:			
Дата расчета:			
Инф. о типах труб:			
Тип А:	RAU FLEX	Тип В:	
Тип С:		Тип D:	
Тип Е:		Тип F:	
Тип G:		Тип H:	
Тип I:		Тип J:	
Тип K:		Тип L:	
Тип M:		Тип N:	
Тип O:		Тип P:	
Символ источника тепла: КОТЕЛ НАСТЕННЫЙ			
Параметры теплоносителя:			
$\theta_s, [^{\circ}\text{C}]$ :	60,00	$\theta_r, [^{\circ}\text{C}]$ :	50,00
$\theta_{r,r}, [^{\circ}\text{C}]$ :	48,41		
Вид теплоносителя:	Вода	Концентрация, [%]:	100,0
Информация о системе:			
Общий расход теплоносителя в системе $M_{\text{сист}}, [\text{кг/с}]$ :			0,073
Общий объем системы $V_{\text{сист}}, [\text{л}]$ :			28
Расчетная тепловая мощность системы $\Phi_{\text{HL, сист}}, [\text{Вт}]$ :			3050
Теряемая мощность $\Phi_{\text{тер, сист}}, [\text{Вт}]$ :			486
Общая мощность, передаваемая системой $\Phi_{\text{общ, сист}}, [\text{Вт}]$ :			3536
Параметры источника тепла: КОТЕЛ НАСТЕННЫЙ			
$\Delta p_{\text{НС}}, [\text{Па}]$ :	0	$V_{\text{НС}}, [\text{л}]$ :	0,0
Гидр. сопротивл. первичного контура и ист. теп. $\Delta p_{\text{сист}}, [\text{Па}]$ :			11353
Запас мощности для заполнения буферной емкости $\Phi_{\text{HL, запас}}, [\text{Вт}]$ :			
Требуемая расч. мощность источника тепла зимой $\Phi_{\text{HL, зима}}, [\text{Вт}]$ :			3050
Требуемая расч. мощность источника тепла летом $\Phi_{\text{HL, лето}}, [\text{Вт}]$ :			
Требуемая расч. мощн.ист.тепла в переходный период $\Phi_{\text{HL, пер}}, [\text{Вт}]$ :			
Кол-во одновременно работающих квартирных станций НКС, однвр, [шт]:			

Продовження Додатку 1

Итоги - Циркуляционные кольца

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L м	омещени	dn мм	фНЛ Вт	M кг/с	Q м3/год	w м/с	R Па/м	R·L Па	Σζ	Δ!bp Па
<b>Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 216</b>													
			Δpdisp = 11325 Па		Δpgr = -28 Па		ΔH = -0,70 м		Lcir = 22,20 м				
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	315	0,1	325
ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430											
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	483	0,3	514
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,210	0,359	137,3	137	0,5	170
	A	RAU FLEX	0,00	216	16x2,2	1300	0,031	0,114	0,299	131,8	0	1,5	67
	A	RAU FLEX	5,60	216	16x2,2	1300	0,031	0,114	0,299	131,8	738	0,6	765
	A	RAU FLEX	0,70	216	16x2,2	845	0,020	0,074	0,195	62,4	44	395,3	7530
RLV-KS У		dn = 20 мм kv = 1,300											
013G0372-РОМ		Настройка: 4 dn = 15 мм											
		Авторитет = 0,63 kv = 0,277 м³/год											
РОМСТАЛ 22-5		Размер 1,100 м L = 1,10 м φr = 885 Вт Δp 22 Па											
	A	RAU FLEX	0,70	216	16x2,2	845	0,020	0,074	0,194	65,2	46	1,6	76
	A	RAU FLEX	5,60	216	16x2,2	1300	0,031	0,113	0,298	137,8	772	0,6	798
	A	RAU FLEX	0,00	216	16x2,2	1300	0,031	0,113	0,298	137,9	0	1,0	44
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,209	0,357	143,4	143	0,5	175
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	503	0,3	534
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	328	0,1	338
ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430											
<b>Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 216</b>													
			Δpdisp = 11325 Па		Δpgr = -28 Па		ΔH = -0,70 м		Lcir = 31,20 м				
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	315	0,1	325
ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430											
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	483	0,3	514
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,210	0,359	137,3	137	0,5	170
	A	RAU FLEX	0,00	216	16x2,2	1300	0,031	0,114	0,299	131,8	0	1,5	67
	A	RAU FLEX	5,60	216	16x2,2	1300	0,031	0,114	0,299	131,8	738	0,6	765
	A	RAU FLEX	4,50	216	16x2,2	455	0,011	0,040	0,105	12,8	57	1,1	63
	A	RAU FLEX	0,70	216	16x2,2	455	0,011	0,040	0,105	12,7	9	1360,7	7478
RLV-KS У		dn = 20 мм kv = 1,300											
013G0372-РОМ		Настройка: 2 dn = 15 мм											
		Авторитет = 0,65 kv = 0,147 м³/год											
РОМСТАЛ 22-5		Размер 0,600 м L = 0,60 м φr = 473 Вт Δp 6 Па											
	A	RAU FLEX	0,70	216	16x2,2	455	0,011	0,040	0,104	14,0	10	0,9	15

Продовження Додатку 1

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L м	омещени	dn мм	фНЛ Вт	M кг/с	Q м3/год	w м/с	R Па/м	R · L Па	Σζ	Δ!bp Па
	A	RAU FLEX	4,50	216	16x2,2	455	0,011	0,040	0,104	14,1	63	1,1	69
	A	RAU FLEX	5,60	216	16x2,2	1300	0,031	0,113	0,298	137,8	772	0,6	798
	A	RAU FLEX	0,00	216	16x2,2	1300	0,031	0,113	0,298	137,9	0	1,0	44
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,209	0,357	143,4	143	0,5	175
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	503	0,3	534
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	328	0,1	338
ШАР-КРАН		dn = 15 мм		kv = 26,430									
<b>Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 214</b>													
Δpdisp = 11321 Па			Δpgr = -33 Па			ΔH = -0,90 м			Lcir = 25,00 м				
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	315	0,1	325
ШАР-КРАН		dn = 15 мм		kv = 26,430									
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	483	0,3	514
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,210	0,359	137,3	137	0,5	170
	A	RAU FLEX	4,50	216	16x2,2	1100	0,026	0,096	0,253	98,5	443	1,3	485
	A	RAU FLEX	2,50	215	16x2,2	250	0,006	0,022	0,058	6,4	16	0,8	17
	A	RAU FLEX	0,70	214	16x2,2	250	0,006	0,022	0,058	6,4	5	4981,4	8259
RLV-KS П-G		dn = 20 мм		kv = 1,300									
013G0372-ROH		Настройка: 1		dn = 15 мм									
		Авторитет = 0,72		kv = 0,076 м³/год									
РОМСТАЛ 22-5		Размер 0,400 м			L = 0,40 м			φr = 301 Вт			Δp 2 Па		
	A	RAU FLEX	0,70	214	16x2,2	250	0,006	0,022	0,057	8,0	6	0,9	7
	A	RAU FLEX	2,50	215	16x2,2	250	0,006	0,022	0,057	8,0	20	0,8	21
	A	RAU FLEX	4,50	216	16x2,2	1100	0,026	0,096	0,252	103,4	465	1,8	522
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,209	0,357	143,4	143	0,5	175
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	503	0,3	534
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	328	0,1	338
ШАР-КРАН		dn = 15 мм		kv = 26,430									
<b>Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 215</b>													
Δpdisp = 11325 Па			Δpgr = -29 Па			ΔH = -0,70 м			Lcir = 27,40 м				
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	315	0,1	325
ШАР-КРАН		dn = 15 мм		kv = 26,430									
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	483	0,3	514
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,210	0,359	137,3	137	0,5	170
	A	RAU FLEX	4,50	216	16x2,2	1100	0,026	0,096	0,253	98,5	443	1,3	485
	A	RAU FLEX	0,00	215	16x2,2	850	0,020	0,074	0,196	63,0	0	1,5	29
	A	RAU FLEX	3,70	215	16x2,2	850	0,020	0,074	0,196	63,0	233	0,8	249

Закінчення Додатку 1

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L м	омещени	dn мм	φHL Вт	M кг/с	Q м3/год	w м/с	R Па/м	R · L Па	Σζ	Δ!bp Па
	A	RAU FLEX	0,70	215	16x2,2	850	0,020	0,074	0,196	63,1	44	397,2	7655
RLV-KS Y		dn = 20 мм		kv = 1,300									
013G0372-ROM		Настройка: 4		dn = 15 мм									
		Авторитет = 0,64		kv = 0,276 м³/год									
РОМСТАЛ 22-5		Размер 1,100 м		L = 1,10 м		φr = 880 Вт		Δp 22 Па					
	A	RAU FLEX	0,70	215	16x2,2	850	0,020	0,074	0,195	66,0	46	0,9	63
	A	RAU FLEX	3,70	215	16x2,2	850	0,020	0,074	0,195	66,0	244	0,8	259
	A	RAU FLEX	0,00	215	16x2,2	850	0,020	0,074	0,195	66,0	0	1,0	19
	A	RAU FLEX	4,50	216	16x2,2	1100	0,026	0,096	0,252	103,4	465	1,8	522
	A	RAU FLEX	1,00	217	20x2,8	2400	0,057	0,209	0,357	143,4	143	0,5	175
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	503	0,3	534
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	328	0,1	338
ШАР-КРАН		dn = 15 мм		kv = 26,430									
<b>Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 217</b>													
			Δpdisp = 11326 Па		Δpgr = -28 Па		ΔH = -0,70 м		Lcir = 18,20 м				
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	315	0,1	325
ШАР-КРАН		dn = 15 мм		kv = 26,430									
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,267	0,456	209,8	483	0,3	514
	A	RAU FLEX	0,00	217	16x2,2	650	0,016	0,057	0,150	38,6	0	1,5	17
	A	RAU FLEX	4,60	217	16x2,2	650	0,016	0,057	0,150	38,6	177	0,9	187
	A	RAU FLEX	0,70	217	16x2,2	650	0,016	0,057	0,150	38,5	27	822,8	9247
RLV-KS Y		dn = 20 мм		kv = 1,300									
013G0372-ROM		Настройка: 2		dn = 15 мм									
		Авторитет = 0,79		kv = 0,190 м³/год									
РОМСТАЛ 22-5		Размер 0,800 м		L = 0,80 м		φr = 693 Вт		Δp 13 Па					
	A	RAU FLEX	0,70	217	16x2,2	650	0,016	0,057	0,149	31,2	22	0,9	32
	A	RAU FLEX	4,60	217	16x2,2	650	0,016	0,057	0,149	31,1	143	0,9	153
	A	RAU FLEX	0,00	217	16x2,2	650	0,016	0,057	0,149	31,0	0	1,0	11
	A	RAU FLEX	2,30	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	503	0,3	534
	A	RAU FLEX	1,50	217	20x2,8	3050	0,073	0,266	0,453	218,6	328	0,1	338
ШАР-КРАН		dn = 15 мм		kv = 26,430									

Додаток 2

Основная информация:			
Название проекта:	Інженерія житлового будинку із вбудованими приміщеннями		
	в м.Вінниця		
Адрес:			
Населенный пункт:	Розрахунок вбудованих приміщень		
Проектировщик:			
Дата расчета:			
Инф. о типах труб:			
Тип А:	RAU FLEX	Тип В:	ГОСТ 3262-75 О
Тип С:		Тип D:	
Тип Е:		Тип F:	
Тип G:		Тип H:	
Тип I:		Тип J:	
Тип K:		Тип L:	
Тип M:		Тип N:	
Тип O:		Тип P:	
Символ источника тепла: ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА			
Параметры теплоносителя:			
$\theta_{s, [^{\circ}\text{C}]}$ :	80,00	$\theta_{r, [^{\circ}\text{C}]}$ :	60,00
$\theta_{r, r, [^{\circ}\text{C}]}$ :	52,09		
Вид теплоносителя:	Вода	Концентрация, [%]:	100,0
Информация о системе:			
Общий расход теплоносителя в системе $M_{\text{сист}}, [\text{кг/с}]$ :			0,333
Общий объем системы $V_{\text{сист}}, [\text{л}]$ :			238
Расчетная тепловая мощность системы $\Phi_{\text{HL, сист}}, [\text{Вт}]$ :			27900
Теряемая мощность $\Phi_{\text{тер, сист}}, [\text{Вт}]$ :			11177
Общая мощность, передаваемая системой $\Phi_{\text{общ, сист}}, [\text{Вт}]$ :			39077
Параметры источника тепла: ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА С.О.			
$\Delta p_{\text{НС}}, [\text{Па}]$ :	0	$V_{\text{НС}}, [\text{л}]$ :	0,0
Гидр. сопротивл. первичного контура и ист. теп. $\Delta p_{\text{сист}}, [\text{Па}]$ :			20095
Запас мощности для заполнения буферной емкости $\Phi_{\text{HL, запас}}, [\text{Вт}]$ :			
Требуемая расч. мощность источника тепла зимой $\Phi_{\text{HL, зима}}, [\text{Вт}]$ :			27900
Требуемая расч. мощность источника тепла летом $\Phi_{\text{HL, лето}}, [\text{Вт}]$ :			
Требуемая расч. мощн.ист.тепла в переходный период $\Phi_{\text{HL, пер}}, [\text{Вт}]$ :			
Кол-во одновременно работающих квартирных станций НКС, однвр, [шт]:			

Продовження Додатку 2

Итоги - Циркуляционные кольца

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L м	помещени	dn мм	фНЛ Вт	M кг/с	Q м3/год	w м/с	R Па/м	R·L Па	Σζ	Δ!bp Па
Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 1017А													
Δрdisp = 20068 Па			Δрgr = -27 Па			ΔH = -0,55 м			Lcir = 78,00 м				
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,60	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	181	0,2	190
ШАР-КРАН		dn = 32 мм kv = 133,061											
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	140	0,3	157
	В	ГОСТ 3262-75 О	0,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	0	0,3	17
	В	ГОСТ 3262-75 О	5,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	460	3,3	569
	В	ГОСТ 3262-75 О	9,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	795	0,0	795
	В	ГОСТ 3262-75 О	0,00	1047	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	0	1,4	28
	В	ГОСТ 3262-75 О	10,05	1017А	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	780	1,9	817
	В	ГОСТ 3262-75 О	4,15	1017А	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	322	602,6	12350
AB-PM		Настройка: 35% dn = 15 мм											
		Δрst = Па kv = 0,409 м³/год											
Y222		dn = 15 мм kv = 2,700											
ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430											
ЕЕМ-СР 0.6-Г		Qn = 0,600 dn = 15 мм											
		Q = 0,139 м³/год kv = 3,795 м³/год											
	А	RAU FLEX	0,20	1017А	20x2,8	3150	0,038	0,139	0,237	61,7	12	0,5	26
	А	RAU FLEX	4,50	1017А	20x2,8	3150	0,038	0,139	0,237	61,8	278	0,6	295
	А	RAU FLEX	0,50	1017А	16x2,2	1260	0,015	0,056	0,146	35,2	18	236,3	2546
RLV-KS П-G		dn = 20 мм kv = 1,300											
013G0372-ROH		Настройка: 5 dn = 15 мм											
		Авторитет = 0,49 kv = 0,365 м³/год											
РОМСТАЛ 22-5		Размер 1,200 м L = 1,20 м φr = 1439 Вт Δр 12 Па											
	А	RAU FLEX	0,50	1017А	16x2,2	1260	0,015	0,055	0,144	32,3	16	1,0	27
	А	RAU FLEX	4,50	1017А	20x2,8	3150	0,038	0,137	0,234	67,0	301	0,6	318
	А	RAU FLEX	0,20	1017А	20x2,8	3150	0,038	0,137	0,234	67,1	13	1,0	41
	В	ГОСТ 3262-75 О	4,15	1017А	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	326	11,2	545
ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430											
MSV-S		dn = 15 мм kv = 3,000											
	В	ГОСТ 3262-75 О	10,05	1017А	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	791	1,9	827
	В	ГОСТ 3262-75 О	0,00	1047	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	0	0,9	18
	В	ГОСТ 3262-75 О	9,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	802	0,0	802
	В	ГОСТ 3262-75 О	5,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	464	3,8	586
	В	ГОСТ 3262-75 О	0,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	0	0,3	17

Продовження Додатку 2

Тип	Трубы	Символ труб	L	помещени	dn	φHL	M	Q	w	R	R·L	Σζ	Δ!bp
уч.			м		мм	Вт	кг/с	м3/год	м/с	Па/м	Па		Па
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	140	0,3	157
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,60	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	182	0,2	191
ШАР-КРАН		dn = 32 мм		kv = 133,061									
<b>Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 1017А</b>													
			Δpdisp = 20063 Па		Δpgr = -32 Па		ΔH = -0,55 м			Lcir = 86,40 м			
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,60	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	181	0,2	190
ШАР-КРАН		dn = 32 мм		kv = 133,061									
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	140	0,3	157
	В	ГОСТ 3262-75 О	0,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	0	0,3	17
	В	ГОСТ 3262-75 О	5,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	460	3,3	569
	В	ГОСТ 3262-75 О	9,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	795	0,0	795
	В	ГОСТ 3262-75 О	0,00	1047	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	0	1,4	28
	В	ГОСТ 3262-75 О	10,05	1017А	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	780	1,9	817
	В	ГОСТ 3262-75 О	4,15	1017А	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	322	602,6	12350
АВ-РМ		Настройка: 35%		dn = 15 мм									

Продовження Додатку 2

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L	омещени	dn	фНЛ	M	Q	w	R	R · L	Σζ	Δ!bp
			м		мм	Вт	кг/с	м3/год	м/с	Па/м	Па		Па
		Δрst = Па						kv = 0,409 м³/год					
	Y222				dn = 15 мм			kv = 2,700					
	ШАР-КРАН				dn = 15 мм			kv = 26,430					
	ЕЕМ-СР 0.6-Г				Qn = 0,600			dn = 15 мм					
					Q = 0,139 м³/год			kv = 3,795 м³/год					
	A	RAU FLEX	0,20	1017A	20x2,8	3150	0,038	0,139	0,237	61,7	12	0,5	26
	A	RAU FLEX	4,50	1017A	20x2,8	3150	0,038	0,139	0,237	61,8	278	0,6	295
	A	RAU FLEX	4,00	1017A	16x2,2	1890	0,023	0,083	0,219	71,2	285	1,3	316
	A	RAU FLEX	0,70	1017A	16x2,2	945	0,011	0,042	0,110	19,4	14	311,2	1884
	RLV-KS П-G				dn = 20 мм			kv = 1,300					
	013G0372-ROM				Настройка: 4			dn = 15 мм					
					Авторитет = 0,37			kv = 0,315 м³/год					
	РОМСТАЛ 22-5				Размер 0,800 м	L = 0,80 м	φr = 961 Вт			Δр 7 Па			
	A	RAU FLEX	0,70	1017A	16x2,2	945	0,011	0,041	0,108	13,6	10	1,0	15
	A	RAU FLEX	4,00	1017A	16x2,2	1890	0,023	0,082	0,217	77,2	309	1,8	351
	A	RAU FLEX	4,50	1017A	20x2,8	3150	0,038	0,137	0,234	67,0	301	0,6	318
	A	RAU FLEX	0,20	1017A	20x2,8	3150	0,038	0,137	0,234	67,1	13	1,0	41
	B	ГОСТ 3262-75 O	4,15	1017A	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	326	11,2	545
	ШАР-КРАН				dn = 15 мм			kv = 26,430					
	MSV-S				dn = 15 мм			kv = 3,000					
	B	ГОСТ 3262-75 O	10,05	1017A	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	791	1,9	827
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1047	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	0	0,9	18
	B	ГОСТ 3262-75 O	9,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	802	0,0	802
	B	ГОСТ 3262-75 O	5,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	464	3,8	586
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	0	0,3	17
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	140	0,3	157
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,60	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	182	0,2	191
	ШАР-КРАН				dn = 32 мм			kv = 133,061					
<b>Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 1017A</b>													
					Δрdisр = 20062 Па	Δрgr = -33 Па	ΔH = -0,55 м			Lcir = 92,40 м			
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,60	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	181	0,2	190
	ШАР-КРАН				dn = 32 мм			kv = 133,061					
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	140	0,3	157
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	0	0,3	17
	B	ГОСТ 3262-75 O	5,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	460	3,3	569
	B	ГОСТ 3262-75 O	9,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	795	0,0	795
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1047	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	0	1,4	28

Продовження Додатку 2

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L м	омещени	dn мм	фНЛ Вт	M кг/с	Q м <sup>3</sup> /год	w м/с	R Па/м	R · L Па	Σζ	Δ!bp Па
	В	ГОСТ 3262-75 О	10,05	1017А	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	780	1,9	817
	В	ГОСТ 3262-75 О	4,15	1017А	15	3150	0,038	0,139	0,200	77,6	322	602,6	12350
	AB-PM		Настройка: 35% dn = 15 мм										
			Δpst = Па kv = 0,409 м <sup>3</sup> /год										
	Y222		dn = 15 мм kv = 2,700										
	ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430										
	ЕЕМ-СР 0.6-П		Qn = 0,600 dn = 15 мм										
			Q = 0,139 м <sup>3</sup> /год kv = 3,795 м <sup>3</sup> /год										
	А	RAU FLEX	0,20	1017А	20x2,8	3150	0,038	0,139	0,237	61,7	12	0,5	26
	А	RAU FLEX	4,50	1017А	20x2,8	3150	0,038	0,139	0,237	61,8	278	0,6	295
	А	RAU FLEX	4,00	1017А	16x2,2	1890	0,023	0,083	0,219	71,2	285	1,3	316
	А	RAU FLEX	3,00	1017А	16x2,2	945	0,011	0,042	0,110	19,2	58	0,5	61
	А	RAU FLEX	0,70	1017А	16x2,2	945	0,011	0,042	0,110	18,9	13	294,6	1780
	RLV-KS П-G		dn = 20 мм kv = 1,300										
	013G0372-ROH		Настройка: 5 dn = 15 мм										
			Авторитет = 0,35 kv = 0,323 м <sup>3</sup> /год										

Продовження Додатку 2

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L	омещени	dn	фHL	M	Q	w	R	R·L	Σζ	Δ!bp
			м		мм	Вт	кг/с	м3/год	м/с	Па/м	Па		Па
		РОМСТАЛ 22-5	Размер 0,800 м L = 0,80 м φr = 921 Вт Δp 7 Па										
	A	RAU FLEX	0,70	1017A	16x2,2	945	0,011	0,041	0,108	13,6	10	0,3	11
	A	RAU FLEX	3,00	1017A	16x2,2	945	0,011	0,041	0,108	13,6	41	0,5	44
	A	RAU FLEX	4,00	1017A	16x2,2	1890	0,023	0,082	0,217	77,2	309	1,8	351
	A	RAU FLEX	4,50	1017A	20x2,8	3150	0,038	0,137	0,234	67,0	301	0,6	318
	A	RAU FLEX	0,20	1017A	20x2,8	3150	0,038	0,137	0,234	67,1	13	1,0	41
	B	ГОСТ 3262-75 O	4,15	1017A	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	326	11,2	545
ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430											
MSV-S		dn = 15 мм kv = 3,000											
	B	ГОСТ 3262-75 O	10,05	1017A	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	791	1,9	827
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1047	15	3150	0,038	0,137	0,197	78,7	0	0,9	18
	B	ГОСТ 3262-75 O	9,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	802	0,0	802
	B	ГОСТ 3262-75 O	5,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	464	3,8	586
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	0	0,3	17
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	140	0,3	157
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,60	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	182	0,2	191
ШАР-КРАН		dn = 32 мм kv = 133,061											
Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 1047													
			Δpdisp = 20042 Па		Δpgr = -53 Па		ΔH = -0,55 м		Lcir = 72,30 м				
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,60	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	181	0,2	190
ШАР-КРАН		dn = 32 мм kv = 133,061											
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	140	0,3	157
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	0	0,3	17
	B	ГОСТ 3262-75 O	5,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	460	3,3	569
	B	ГОСТ 3262-75 O	9,50	1015	20	7400	0,088	0,327	0,258	83,7	795	0,0	795
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,50	1047	15	4250	0,051	0,188	0,270	139,0	348	1,0	383
	B	ГОСТ 3262-75 O	1,00	1047	15	4250	0,051	0,188	0,270	139,0	139	0,0	139
	B	ГОСТ 3262-75 O	4,15	1047	15	4250	0,051	0,188	0,270	139,0	577	307,1	11744
AB-PM		Настройка: 50% dn = 15 мм											
		Δpst = Па kv = 0,582 м³/год											
Y222		dn = 15 мм kv = 2,700											
ШАР-КРАН		dn = 15 мм kv = 26,430											
EEM-CP 0.6-1		Qn = 0,600 dn = 15 мм											
		Q = 0,188 м³/год kv = 3,795 м³/год											
	A	RAU FLEX	0,20	1047	20x2,8	4250	0,051	0,188	0,321	104,6	21	0,5	47
	A	RAU FLEX	8,00	1047	16x2,2	2125	0,025	0,094	0,247	87,3	698	3,8	814
	A	RAU FLEX	0,70	1047	16x2,2	850	0,010	0,038	0,099	13,8	10	595,3	2905

Продовження Додатку 2

Тип	Трубы	Символ труб	L	омещени	dn	фНЛ	M	Q	w	R	R · L	Σζ	Δ!bp
уч.			м		мм	Вт	кг/с	м3/год	м/с	Па/м	Па		Па
	RLV-KS П-G	dn = 20 мм						kv = 1,300					
	013G0372-ROM	Настройка: 3			dn = 15 мм								
		Авторитет = 0,47						kv = 0,224 м³/год					
	РОМСТАЛ 22-5				Размер 0,800 м		L = 0,80 м	φr = 939 Вт		Δp 6 Па			
	A	RAU FLEX	0,70	1047	16x2,2	850	0,010	0,037	0,097	11,9	8	1,0	13
	A	RAU FLEX	8,00	1047	16x2,2	2125	0,025	0,093	0,243	95,1	761	4,3	888
	A	RAU FLEX	0,20	1047	20x2,8	4250	0,051	0,185	0,316	113,7	23	1,0	73
	B	ГОСТ 3262-75 O	4,15	1047	15	4250	0,051	0,185	0,266	140,2	582	11,2	978
	ШАР-КРАН	dn = 15 мм						kv = 26,430					
	MSV-S	dn = 15 мм						kv = 3,000					
	B	ГОСТ 3262-75 O	1,00	1047	15	4250	0,051	0,185	0,266	140,2	140	0,0	140
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,50	1047	15	4250	0,051	0,185	0,266	140,2	351	1,5	402
	B	ГОСТ 3262-75 O	9,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	802	0,0	802
	B	ГОСТ 3262-75 O	5,50	1015	20	7400	0,088	0,322	0,254	84,4	464	3,8	586
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	0	0,3	17
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	140	0,3	157

Продовження Додатку 2

Тип уч.	Трубы	Символ труб	L м	омещени	dn мм	φHL Вт	M кг/с	Q м3/год	w м/с	R Па/м	R·L Па	Σζ	Δ!bp Па
	A	RAU FLEX	7,50	1015	16x2,2	1275	0,015	0,056	0,146	31,7	238	0,8	246
	A	RAU FLEX	4,50	1015	16x2,2	2550	0,030	0,111	0,292	129,9	585	1,5	649
	A	RAU FLEX	7,00	1015	20x2,8	3825	0,046	0,167	0,285	93,6	655	3,3	789
	A	RAU FLEX	0,20	1015	20x2,8	5100	0,061	0,222	0,379	155,7	31	1,0	103
	B	ГОСТ 3262-75 O	4,15	1015	20	5100	0,061	0,222	0,175	41,2	171	10,0	325
ШАР-КРАН		dn = 20 мм		kv = 48,169									
MSV-S		dn = 20 мм		kv = 6,000									
	B	ГОСТ 3262-75 O	1,50	1015	25	20500	0,245	0,893	0,430	168,4	253	4,0	619
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	0	0,3	17
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	140	0,3	157
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,60	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	182	0,2	191
ШАР-КРАН		dn = 32 мм		kv = 133,061									
Стояк Цирк. кольцо через отоп. приб. в помещении 1015													
Δpdisp = 20051 Па			Δpgr = -44 Па			ΔH = -0,55 м			Lcir = 37,90 м				
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,60	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	181	0,2	190
ШАР-КРАН		dn = 32 мм		kv = 133,061									
	B	ГОСТ 3262-75 O	2,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	140	0,3	157
	B	ГОСТ 3262-75 O	0,00	1015	32	27900	0,333	1,234	0,339	69,8	0	0,3	17
	B	ГОСТ 3262-75 O	1,50	1015	25	20500	0,245	0,907	0,437	168,3	252	3,5	582
	B	ГОСТ 3262-75 O	4,15	1015	20	5100	0,061	0,226	0,178	40,6	168	759,4	12136
AB-PM		Настройка: 60%		dn = 15 мм									
		Δpst = Па		kv = 0,668 м³/год									
Y222		dn = 20 мм		kv = 5,100									
ШАР-КРАН		dn = 20 мм		kv = 48,169									
ЕЕМ-СР 0.6-Г		Qn = 0,600		dn = 15 мм									
		Q = 0,226 м³/год		kv = 3,795 м³/год									
	A	RAU FLEX	0,20	1015	20x2,8	5100	0,061	0,226	0,385	144,3	29	0,5	66
	A	RAU FLEX	8,00	1015	16x2,2	1275	0,015	0,056	0,148	35,9	287	3,8	329
	A	RAU FLEX	0,50	1015	16x2,2	1275	0,015	0,056	0,148	36,1	18	445,7	4892
RLV-KS П-Г		dn = 20 мм		kv = 1,300									
013G0372-РОМ		Настройка: 3		dn = 15 мм									
		Авторитет = 0,77		kv = 0,260 м³/год									
РОМСТАЛ 22-Б		Размер 1,200 м		L = 1,20 м		φr = 1390 Вт		Δp 13 Па					
	A	RAU FLEX	0,50	1015	16x2,2	1275	0,015	0,056	0,146	33,1	17	0,3	20
	A	RAU FLEX	8,00	1015	16x2,2	1275	0,015	0,056	0,146	32,3	259	4,3	304
	A	RAU FLEX	0,20	1015	20x2,8	5100	0,061	0,222	0,379	155,7	31	1,0	103
	B	ГОСТ 3262-75 O	4,15	1015	20	5100	0,061	0,222	0,175	41,2	171	10,0	325

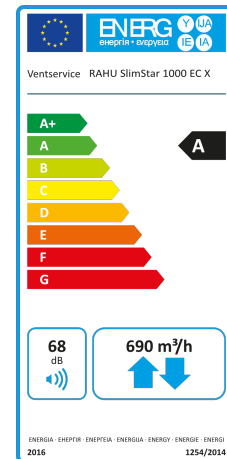
Закінчення Додатку 2

Тип	Трубы	Символ труб	L	омещени	dn	φHL	M	Q	w	R	R · L	Σζ	Δ!bp
уч.			м		мм	Вт	кг/с	м3/год	м/с	Па/м	Па		Па
	ШАР-КРАН				dn = 20 мм	kv = 48,169							
	MSV-S				dn = 20 мм	kv = 6,000							
	В	ГОСТ 3262-75 О	1,50	1015	25	20500	0,245	0,893	0,430	168,4	253	4,0	619
	В	ГОСТ 3262-75 О	0,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	0	0,3	17
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,00	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	140	0,3	157
	В	ГОСТ 3262-75 О	2,60	1015	32	27900	0,333	1,216	0,334	70,1	182	0,2	191
	ШАР-КРАН				dn = 32 мм	kv = 133,061							

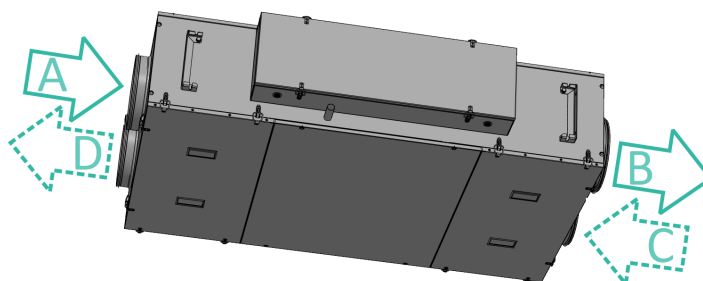
**Електричний нагрівач**

Дата:	
Пропозиція №:	<b>Додаток 3</b>
Підготував:	

Про проект:	
Опис:	Інженерія житлового будинку із вбудованими
Замовник:	приміщеннями в місті Вінниця"
Місце:	
Підготовлено для:	


**Модель: SlimStar 750 EC X R**

ВИТРАТА ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ:	490 m³/h	ВІЛЬНИЙ ТИСК НА ПРИТОЦІ	250 Pa
ВИТРАТА ВИТЯЖНОГО ПОВІТРЯ:	440 m³/h	ВІЛЬНИЙ ТИСК НА ВИТЯЖЦІ	250 Pa
Швидкість повітря в припливній секції	1.6 m/s	Зимова темп. по проекту	-22 °C
		Швидкість повітря у витяжній секції	1.02 m/s



\* Потоки повітря:

- A - Забір припливного повітря з вулиці
- B - Подача припливного повітря в приміщення
- C - Забір витяжного повітря з приміщення
- D - Викид витяжного повітря на вулицю

Ширина:	mm	1008	Висота:	mm	360
Загальна довжина:	mm	1600	Загальна вага:	kg	120+3(Дод. клапани)+1(Дод. електричний нагрівач)





Номінальне електроспоживання: 6 кВт

Розміри установки, вага і комплектація - попередні і можуть бути оптимізовані перед замовленням.

**КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ**

Ізоляція	<b>Мінеральна вата</b>	Товщина панелей	<b>30 mm</b>
Дах	<b>без даху</b>	Внутрішня панель	<b>3 оцинкованої сталі</b>
Сторона обслуговування	<b>Знизу</b>	Зовнішня панель	<b>3 пофарбованої оцинкованої сталі RAL7024</b>
Сторона підключення	<b>Права</b>	Без рами	
Дзеркальна	<b>Ні</b>		
Підключення повітропроводів	<b>Ø 250 mm</b>		

**ДОДАТКОВІ ОПЦІЇ**

	<b>Клапан</b>	RDES 250-220	<b>1 шт.</b>
	<b>Клапан</b>	RDES 250-220	<b>1 шт.</b>
	<b>Гнучка вставка</b>	RFI 250	<b>4 шт.</b>
	<b>Електричний нагрівач</b>	REH 250-3,0/220-L250	<b>1 шт.</b>

## Електронагрівач (преднагрів)

Тип теплообмінника	ТЕН 292 А 8,5/2.0 К 230	Встановлена потужність	2 kW
Кількість ТЕНів	1	Споживана потужність (ШІМ)	2 kW
Кількість електро-ступенів	1(2)	Темп. вхід.	-22 °С
Джерело електроенергії	1 ~ 230 V 50 Hz	Відносна вологість на вході	90 %
		Темп. виход.	-13.4 °С
		Відносна вологість на виході	39.99 %

## Синтетич. / Метал. Фільтр

Тип - Касетний фільтр, плісований синтетичний/металевий			
G4(ISO Coarse 70% ) N°1 381 x 298 x 48 mm			
Площа фільтраційного матеріалу 0.3 м²			
Клас енергоефективності фільтра: E			
Падіння тиску на чистому фільтрі 63 Pa			
Розрахункове падіння тиску на фільтрі 107 Pa			
Втрата тиску забруд. фільтру 150 Pa			

## Синтетич. / Метал. Фільтр

Тип - Касетний фільтр, плісований синтетичний/металевий			
G4(ISO Coarse 70% ) N°1 381 x 298 x 48 mm			
Площа фільтраційного матеріалу 0.3 м²			
Клас енергоефективності фільтра: D			
Падіння тиску на чистому фільтрі 41 Pa			
Розрахункове падіння тиску на фільтрі 96 Pa			
Втрата тиску забруд. фільтру 150 Pa			

## Пластинчатий рекуператор

## №2 REP+27-400-H-F-32

Витрата приточного повітря	690 m³/h	Витрата витяжного повітря	440 m³/h
Зимові умови			
Температура повітря на вході	-13.4 °С	Температура повітря на вході	20 °С
Відносна вологість на вході	39.99 %	Відносна вологість на вході	40 %
Температура повітря на виході	9.62 °С	Температура повітря на виході	-6.83 °С
Вологість повітря на вході	7.25 %	Вологість повітря на вході	95.51 %
Витрата тиску	81 Pa	Втрата тиску на викиді	63 Pa
Зовнішня в.т. (ρ повітря 1.2 кг/м³)	96 Pa	В.т. на викиді (ρ повітря 1.2 кг/м³)	63 Pa
Швидкість повітря	1.42 m/s	Швидкість повітря	0.85 m/s
Ефективність рекуперації	5.32 kW	ККД	82/97 %
		ККД по волозі	69/80 %
		Кількість конденсату	1.9 кг/год
ККД (сухий) для збалансованого об'єму повітря	82.11 %		
Літні умови			
Температура повітря на вході	33 °С	Температура повітря на вході	21 °С
Відносна вологість на вході	45 %	Відносна вологість на вході	51 %
Температура повітря на виході	25.58 °С	Температура повітря на виході	32.59 °С
Вологість повітря на вході	69 %	Вологість повітря на вході	25.81 %
Витрата тиску	101 Pa	Втрата тиску на викиді	54 Pa
Зовнішня в.т. (ρ повітря 1.2 кг/м³)	96 Pa	В.т. на викиді (ρ повітря 1.2 кг/м³)	53 Pa
Швидкість повітря	1.5 m/s	Швидкість повітря	0.98 m/s
Ефективність рекуперації	1.78 kW	ККД	62/97 %
		ККД по волозі	62/97 %
Піддон з ухилом з оцинкованої пофарбованої сталі			
Зовнішній діаметр дренажного патрубку 25 мм			

## Приточний вентилятор

ВЕНТИЛЯТОР				ДВИГУН					
EVM									
Тип вентилятора R3G250PR04H1 -				Встановлена потужність			EC MOTOR 0.5 kW		
<b>Продуктивність</b>	<b>490</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>		Живлення			1~/230/ 50/60		
<b>Наявний тиск</b>	<b>250</b>	<b>Pa</b>		Тип двигуна			EC		
Втрата тиску в установці	208	Pa		Клас ізоляції			F		
Повний тиск	464	Pa		Захист			IP 55		
Загальний статичний тиск	458	Pa		Ефективність			55.02 %		
Динамічний тиск	6	Pa		Макс. число обертів			3080 rpm		
Кількість обертів	2320.9	rpm		Споживана потужність (літо)			0.2 kW		
Споживча потужність механічна	0.16	kW		Споживана потужність (зима)			0.19 kW		
Рівень звукової потужності	76.48	dB(A)		Номінальний струм			2.3 A		
Напруга в робочій точці	230	V		Струм в робочій точці			0.92 A		
SFP клас	3/1043.48 W/m <sup>3</sup> /s								
<b>Рівень звук. потужності по октавним смугам (дБ)</b>									
F[Hz] - dB	Загальний	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Supply-Lw(A)6	76	72	74	71	68	63	58	58	49
Suction-Lw(A)5	82	72	78	77	72	70	68	62	55
<b>Звуковий тиск на відстані 1 м. В дБ (А) з напівсферичним поширенням - Допуск +/- 4 дБ</b>									
F[Hz]	dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Supply	69	64	66	63	60	55	50	50	41
Suction	74	64	70	69	64	62	60	54	47
External	62	56	60	52	42	33	33	23	11

**Ефективність системи вентилятора розрахована згідно продуктивності вентилятора**

**Необхідно додати пристрій для контролю обертів двигуна**

## Витяжний вентилятор

ВЕНТИЛЯТОР				ДВИГУН					
EVM									
Тип вентилятора R3G250PR04H1 -				Встановлена потужність			EC MOTOR 0.5 kW		
<b>Продуктивність</b>	<b>440</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>		Живлення			1~/230/ 50/60		
<b>Наявний тиск</b>	<b>250</b>	<b>Pa</b>		Тип двигуна			EC		
Втрата тиску в установці	159	Pa		Клас ізоляції			F		
Повний тиск	411	Pa		Захист			IP 55		
Загальний статичний тиск	409	Pa		Ефективність			44.18 %		
Динамічний тиск	2	Pa		Макс. число обертів			3080 rpm		
Кількість обертів	2165.2	rpm		Споживана потужність (літо)			0.15 kW		
Споживча потужність механічна	0.11	kW		Споживана потужність (зима)			0.15 kW		
Рівень звукової потужності	75.65	dB(A)		Номінальний струм			2.3 A		
Напруга в робочій точці	230	V		Струм в робочій точці			0.68 A		
SFP клас	3/1227.27 W/m <sup>3</sup> /s								
<b>Рівень звук. потужності по октавним смугам (дБ)</b>									
F[Hz] - dB	Загальний	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Supply-Lw(A)6	76	72	74	70	66	63	58	57	47
Suction-Lw(A)5	81	73	78	73	71	70	68	62	53
<b>Звуковий тиск на відстані 1 м. В дБ (А) з напівсферичним поширенням - Допуск +/- 4 дБ</b>									
F[Hz]	dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Supply	68	64	66	62	58	55	50	49	39
Suction	73	65	70	65	63	62	60	54	45
External	62	57	60	48	41	33	33	23	9

**Ефективність системи вентилятора розрахована згідно продуктивності вентилятора**

**Необхідно додати пристрій для контролю обертів двигуна**

## Додаткові секції

## Кінцевий елемент

RDES 250-220

Вхідна секція з переднім клапаном

**Регулюючий клапан, розміри Ø250 mm, витрата повітря 690 m<sup>3</sup>/h, Кількість штоків - 1****Габарити секції (Ш/В/Д): 249/380/200 mm**

## Кінцевий елемент

RDES 250-220

Вхідна секція з переднім клапаном

**Регулюючий клапан, розміри Ø250 mm, витрата повітря 440 m<sup>3</sup>/h, Кількість штоків - 1****Габарити секції (Ш/В/Д): 249/380/200 mm**

## Кінцевий елемент

RFI 250

З гнучкою вставкою

**Розміри: Ø250 mm****Габарити секції (Ш/В/Д): 250/250/150 mm**

## Кінцевий елемент

RFI 250

З гнучкою вставкою

**Розміри: Ø250 mm****Габарити секції (Ш/В/Д): 250/250/150 mm**

## Кінцевий елемент

RFI 250

З гнучкою вставкою

**Розміри: Ø250 mm****Габарити секції (Ш/В/Д): 250/250/150 mm**

## Кінцевий елемент

RFI 250

З гнучкою вставкою

**Розміри: Ø250 mm****Габарити секції (Ш/В/Д): 250/250/150 mm**

## Електронагрівач

REN 250-3,0/220-L250

Тип теплообмінника

ТЕН-292 В 8,5/3,0  
K230

Встановлена потужність

3 kW

Кількість ТЕНів

1

Споживана потужність (ШИМ)

2.88 kW

Кількість електро-ступенів

1(3)

Темп. вхід.

9.62 °C

Джерело електроенергії

1 ~ 220 V 50 Hz

Відносна вологість на вході

7.25 %

Темп. виход.

22 °C

**Швидкість повітря в перетині****3,91 m/s**

Відносна вологість на виході

3.28 %

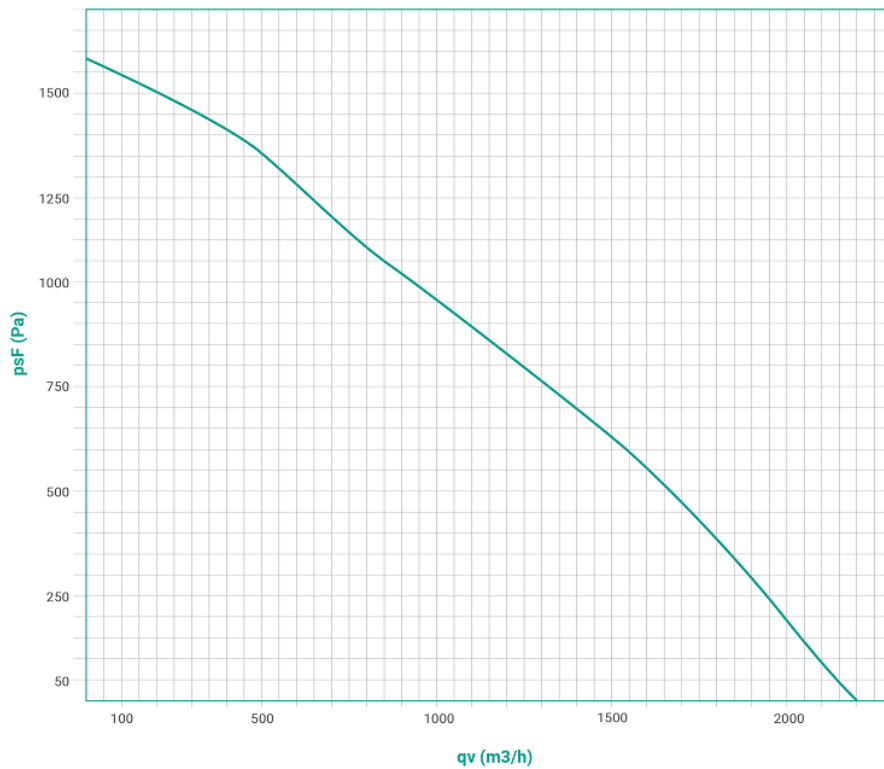
**Габарити секції (Ш/В/Д): 250/330.7/250 mm**

## АКУСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Октавні смуги (Гц)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Загальний рівень
Lw at S.A. Вхід [дБ]	72	78	77	72	70	68	62	55	82
Lw at S.A. Вихід [дБ]	72	74	71	68	63	58	58	49	78
Lw at E.A. Вхід [дБ]	73	78	73	71	70	68	62	53	81
Lw at E.A. Вихід [дБ]	72	74	70	66	63	58	57	47	78
Lw в навкол.середовище	63	66	50	38	32	22	15	9	68

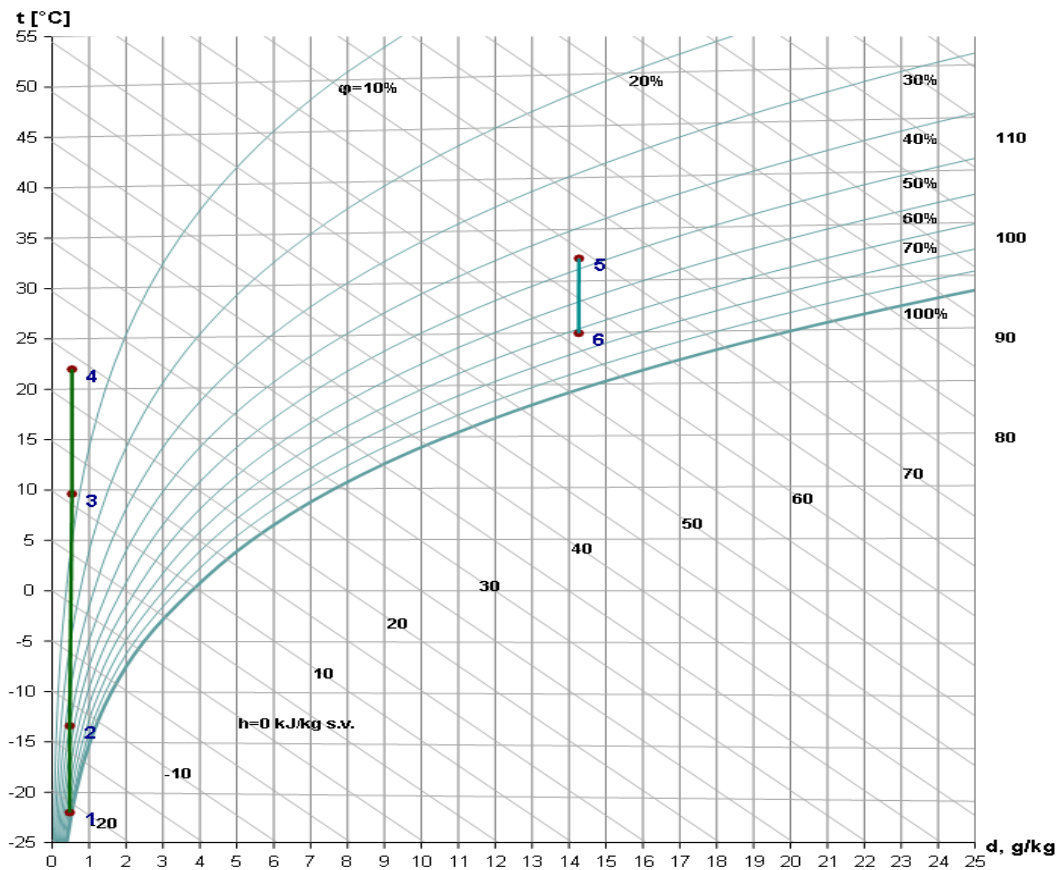
## Графік вентилятора

## R3G250RR01H1



\*

## ID-Діаграма



Зима			1	2	3	4
Температура	t	°C	-22	-13.4	9.62	22
Вологість	Ф	%	90	39.99	7.25	3.28
Вологовміст	x	g/kg s.v.	0.47	0.47	0.53	0.53
Ентальпія	h	kJ/kg s.v.	-21.06	-12.37	11.06	23.58
Витрата	Vs	m <sup>3</sup> /h	690	690	690	690

Літо			5	6
Температура	t	°C	33	25.58
Вологість	Ф	%	45	69
Вологовміст	x	g/kg s.v.	14.27	14.26
Ентальпія	h	kJ/kg s.v.	69.89	62.18
Витрата	Vs	m <sup>3</sup> /h	690	690

1	Зовнішнє повітря
2	Після електричного нагрівача
3	Після пластинчатого рекуператора
4	Після електричного нагрівача
5	Зовнішнє повітря
6	Після пластинчатого рекуператора

## Короткі характеристики установки

Завод виробник	VENTSERVICE
Модель установки	SlimStar 750 EC X R
Типологія	NRVU BVU
Тип секції рекуперації	Пластинчастий
Теплова ефект. рекуперації [%]	82.11
Номинальна витрата повітря [m <sup>3</sup> /s]	0.19
Class of casing leakage at -400Pa	
Class of casing leakage at +400Pa	
Макс. внутрішня швидкість витoku повітря [%]	0.5
FsPref (winter)	0.82
FsPref (summer)	1
Ashrae WMO reference	333450

	Приплив	Витяжка
Номинальна витрата повітря [m <sup>3</sup> /s]	0.19	0.12
Тип приводу	Установка приводу з регульованою швидкістю	Установка приводу з регульованою швидкістю
Споживана ел.потужність, [кВт] зима / літо	0.19/0.2	0.15/0.15
Швидкість потоку [м/с]	1.6	1.02
Наявний тиск [Pa]	250	250
Внутрішнє dP компонентів вентиляції [Pa] зима / літо	188/208	159/150
Статична ефективність вентилятора [%] зима / літо	44.2/43.9	33.3/32.6
Енергоефективність фільтрації	E	D
Падіння тиску на чистих фільтрах [Pa]	63	41
Internet address for disassembly instructions:		
Ecodesign	Немає	