

Об'єкт: **«Нове будівництво амбулаторії загальної
практики сімейної медицини за адресою:
Миколаївська область, Миколаївський район,
село Прибузьке, вулиця Гастелло, 9 а»**
Коригування

ТОМ № 5

«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ»

(313-24/25к-ЕЕ)

Шифр Об'єкта: № **313-24/25к**

Стадія: **«Робочий проект» («РП»)**

Замовник: **Галицинівська сільська рада**

Проектна організація: **ФОП Канівченко Віктор Григорович**

Проектна організація розробник розділу: **ФОП Гудошник Дмитро
Вадимович**

Головний інженер проекту: **Віктор КАНІВЧЕНКО**

Об'єкт: **«Нове будівництво амбулаторії загальної
практики сімейної медицини за адресою:
Миколаївська область, Миколаївський район,
село Прибузьке, вулиця Гастелло, 9 а»**
Коригування

ТОМ № 5

««ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ»»

(313-24/25к-ЕЕ)

Шифр Об'єкта: № **313-24/25к**

Стадія: **«Робочий проект» («РП»)**

Замовник: **Галицинівська сільська рада**

Проектна організація: **ФОП Канівченко Віктор Григорович**

Проектна організація розробник розділу: **ФОП Гудошник Дмитро
Вадимович**

Головний інженер проекту: **Віктор КАНІВЧЕНКО**



ФОП Канівченко В.Г.:

Підпис

Віктор КАНІВЧЕНКО

Ім'я та Прізвище

Головний Інженер Проекту:

Підпис

Віктор КАНІВЧЕНКО

Ім'я та Прізвище

Позначення	Найменування	Аркуш
313-24/25к -ЕЕ.ЗМ	Зміст	2
313-24/25к -ЕЕ.СП	Склад проєкту	3
313-24/25к -ЕЕ.ПД	Підтвердження ГП	4
313-24/25к -ЕЕ.ВУ	Відомість про учасників проєктування	5
313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Пояснювальна записка	6

Зам. Інв. №	
Підпис і дата	
Інв. №	

							313-24/25к-ЕЕ.ЗМ		
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		Зміст		
Розробив	Гудзь								
Перевірив	Мотрич								
Н. контроль	Гудошник								
ГП	Канівченко								
							Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	1	1
							ФОП ГУДОШНИК ДМИТРО ВАДИМОВИЧ		

№	Позначення	Найменування	Примітки
Том №1	313-24/25к-ЗПЗ	Пояснювальна записка	
Том №2	313-24/25к-ПОБ	Проект організації будівництва	
	313-24/25к-ПОФ	Паспорт опорядження фасадів	
	313-24/25к-ГП	Генеральний план	
	313-24/25к-АР	Архітектурні креслення	
	313-24/25к-АБ	Архітектурно-будівельні креслення	
	313-24/25к-ОВ	Опалення і вентиляція	
	313-24/25к-ЗВК	Зовнішні мережі водопроводу та каналізації	
	313-24/25к-ВК	Водопостачання і каналізація	
	313-24/25к-ЕР	Електротехнічні рішення	
	313-24/25к-АК	Автоматизація комплексна	
	313-24/25к-СПЗ	Система пожежної сигналізації	
	313-24/25к-СМ	Слабострумні системи	
	313-24/25к-МНГ	Доступність будівель для маломобільних груп населення	
	313-24/25к-ТХ	Технологічні рішення	
Том №3	313-24/25к-КД	Кошторисна документація	
Том №4	313-24-ІТЗ ЦЗ	Інженерно-технічні заходи цивільного захисту	
Том №5	313-24/25к-ЕЕ	Енергоефективність	

Зам. Інв. №

Підпис і дата

Інв. №

						313-24/25к -ЕЕ.СП					
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Склад проекту					
Розробив	Гудзь										
Перевірив	Мотрич										
Н.контроль	Гудошник										
ГП	Канівченко										
						Стадія			Аркуш		
						РП			1		
						ФОП ГУДОШНИК ДМИТРО			ВАДИМОВИЧ		

Стадія	Аркуш	Аркушів
РП	1	1

**ФОП ГУДОШНИК ДМИТРО
ВАДИМОВИЧ**

Розділ проєкту	Посада	Ініціали, прізвище	Підпис
Енергоефективність	Головний інженер проєкту	Канівченко В.Г.	
	Інженер проєктувальник	Гудзь І.В.	

Інв. №	Підпис і дата	Зам. Інв. №									
									313-24/25к -ЕЕ.ВУ		
Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата						
Розробив	Гудзь					Відомості про учасників проєктування	Стадія	Аркуш	Аркушів		
Перевірив	Мотрич						РП	1	1		
Н.контроль	Гудошник						ФОП ГУДОШНИК ДМИТРО ВАДИМОВИЧ				
ГПП	Канівченко										

Інв. №	Підпис і дата	Зам. Інв. №						
			Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
			Розробив	Гудзь				
			Перевірив	Мотрич				
			Н.контроль	Гудошник				
			ГП	Канівченко				
			313-24/25к -ЕЕ.ПЗ					
			Пояснювальна записка					
			Стадія	Аркуш	Аркушів			
			РП	1	31			
			ФОП ГУДОШНИК ДМИТРО ВАДИМОВИЧ					

1. Загальні дані

Розділ «Енергоефективність» проєкту: «Нове будівництво амбулаторії загальної практики сімейної медицини за адресою: Миколаївська область, Миколаївський район, село Прибузьке, вулиця Гастелло, 9 а», виконаний у відповідності з постановами і нормативними актами органів державної влади, що направлені на ефективне використання електричної, теплової та інших видів енергії при проєктуванні та експлуатації об'єктів цивільного призначення.

Мета розділу – оцінка проєктних рішень теплоізоляційної оболонки будівлі за показниками енергоефективності, що визначені у наступних нормативних документах:

- ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення;
- Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 27 жовтня 2020 року №260 "Про затвердження мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель", зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 18 грудня 2020 р. за №1257/35540;
- ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель;
- ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання;
- ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія;
- ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення;
- ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування;
- ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво;
- ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ "Енергоефективність" у складі проєктної документації об'єктів;
- ДСТУ-Н Б А.2.2-27:2010 Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення;
- ДСТУ EN 15232-1:2017 Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями. Модулі M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017, IDT);
- ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 Конструкції будинків і споруд. Настанова щодо проєктування і улаштування вікон та дверей;
- ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосасвоєння огорожувальних конструкцій;
- ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій;
- ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій.

Інв. №	Підпис і дата	Зам. Інв. №							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк. 2
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Вихідними даними для складання розділу була проєктна документація наступних розділів:

- ГП (Генеральний план);
- АР (Архітектурні рішення);
- ОВ (Опалення і вентиляція);
- ВК (Внутрішні мережі водопостачання та каналізація).

2. Загальна характеристика об'єкту

2.1 Проєктом передбачається: «Нове будівництво амбулаторії загальної практики сімейної медицини за адресою: Миколаївська область, Миколаївський район, село Прибузьке, вулиця Гастелло, 9 а».

Загальна опалювальна площа складає – 204,7 м².

Загальний опалювальний об'єм складає – 818,8 м³.

Орієнтація будівлі – за проміжними сторонами світу.

2.2 Характеристика огорожувальних конструкцій

Запроєктовані зовнішні стінові огорожувальні конструкції:

- внутрішнє опорядження штукатуркою – 20 мм – $\lambda_B = 0,81 \text{ Вт/(м·К)}$;
- з газобетонних блоків D=500 – навісні 25 ($g=500 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,08 \text{ Вт/(м К)}$) завтовшки 300мм;
- базальтовий утеплювач Termolife ТЛ Вентфасад 100 ($g=80 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B=0,041 \text{ Вт/(м К)}$) завтовшки 100мм;
- супердифузійна мембрана Strotex Basic 1300;
- металевий сайдинг – ($g=2600 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 221 \text{ Вт/(м·К)}$).

Запроєктовані та існуючі світлопрозорі огорожувальні конструкції та зовнішні двері

Світлопрозорі конструкції (вікна, балконні двері) виконані з ПВХ-профілів із заповненням двокамерними склопакетами з енергозберігаючим покриттям на внутрішньому склі (4i-10-4M1-10-4i, марка скла M1 ($R_{\text{проф.}}=0,78 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$)). Площа світлопрозорих конструкцій відповідає нормам природного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28. Інсоляційний режим відповідає вимогам ДСП 173-96. При цьому надходження зайвої сонячної радіації у жаркий період року мінімізоване згідно з ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010.

Вхідні двері, проєктом передбачені утеплені з мінімальним опором теплопередачі 0,7 м² К/Вт.

Приведений опір теплопередачі світлопрозорих конструкцій відповідає вимогам ДБН В.2.6-31. Площа світлопрозорих конструкцій відповідає нормам природного освітлення згідно ДБН В.2.5-28. Інсоляційний режим внутрішніх приміщень відповідає вимогам ДСП 173-96. При цьому, надходження надлишкової сонячної радіації в теплий період року мінімізоване згідно з вимогами ДСТУ-Н Б А.2.2-27.

Інв. №	Підпис і дата	Зам. Інв. №	Вхідні двері, проектом передбачені утеплені з мінімальним опором теплопередачі 0,7 м² К/Вт.						
			Приведений опір теплопередачі світлопрозорих конструкцій відповідає вимогам ДБН В.2.6-31. Площа світлопрозорих конструкцій відповідає нормам природного освітлення згідно ДБН В.2.5-28. Інсоляційний режим внутрішніх приміщень відповідає вимогам ДСП 173-96. При цьому, надходження надлишкової сонячної радіації в теплий період року мінімізоване згідно з вимогами ДСТУ-Н Б А.2.2-27.						
							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ		Арк.
									3
Зм.	Кіл .	Арк	№ док.	Підпис	Дата				

4

Для інших приміщень амбулаторії запроектована окрема система припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією.

Як енергозберігаючих захід передбачена установка противоточного канального рекуператора.

Рекуператор, передбачений в даному проекті - електричний, має ККД = до 90%. В якості повітророзподільних і повітрозабірних елементів запроектовані стельові дифузори ПДК ЧП Григоренко, а також анемостати металеві DVS.

2.3.3 Система гарячого водопостачання (ГВП)

Приготування гарячої води передбачається водонагрівачів фірми Thermex. Для підтримки тиску в системі господарсько-питного водопроводу передбачена установка малогабаритної насосної станції марки CME5-2 A-R-A-E-AVBE продуктивністю $Q=5.2$ м³/ч, $H=10$ м фірми GRUNDFOS.

Трубопроводи холодного і гарячого водопостачання монтуються з поліпропіленових труб PP-R фірми KAN за підвісною стелею і відкрито.

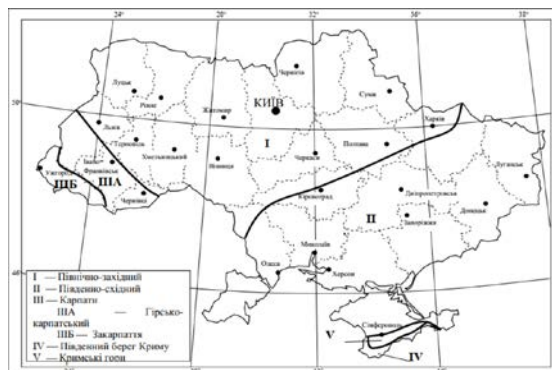
3. Розрахункові кліматичні параметри

Згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31 узагальнена розрахункова температура внутрішнього повітря приймається $\theta_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$, розрахункове значення відносної вологості приміщень $\phi_{\text{int}}=55\%$.

Згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31 розрахункова температура зовнішнього повітря для умов село Прибузьке (II-а кліматична зона) складає $\theta_{\text{e,роз}}=-19^{\circ}\text{C}$ та згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27 температура зовнішнього повітря (холодного періоду найхолоднішої п'ятиденки) $\theta_{\text{e}}=-19^{\circ}\text{C}$. Середня температура найбільш холодного місяця складає $-2,6^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря найбільш холодного місяця складає 84%.



Рисунок 3.1 – Карта-схема температурних зон України (згідно додатку А ДБН В.2.6-31)



Інв. №	Підпис і дата	Зам. Інв. №					313-24/25к -ЕЕ.ПЗ		Арк.
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	5

Рисунок 3.2 – Архітектурно-будівельне кліматичне районування території України (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27)

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:

- кліматологічні показники (характеристики) архітектурно-будівельних кліматичних районів та підрайонів наведено в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Кліматологічні показники (характеристики) архітектурно-будівельних кліматичних районів та підрайонів

Кліматичний район, підрайон	Температура повітря, °С				Кількість опадів за рік, мм	Відносна вологість у липні, %	Середня швидкість вітру у січні, м/с
	середня за		абсолютний мінімум	абсолютний максимум			
	січень	липень					
II-Південний	від -5 до -8	від 18 до 20	від -37 до -40	від 37 до 40	від 550 до 700	від 65 до 75	від 3 до 4

- середня місячна температура та середня добова амплітуда температури зовнішнього повітря наведено в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Середня місячна температура та середня добова амплітуда температури зовнішнього повітря

Область, місто	Середня місячна температура та середня добова амплітуда температури, °C												Середня за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
село Прибузьке	-2,6 6,0	-1,6 6,0	2,8 7,4	10,2 9,7	16,4 10,8	20,3 10,9	22,7 11,1	22,0 11,5	16,8 10,7	10,4 9,1	4,2 6,1	-0,4 5,3	10,1



Рисунок 3.3 – Районування території України за кількістю градусо-днів опалювального періоду (згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27)

- дати переходу середньої добової температури повітря через 8°C та 10°C восени та навесні (дати початку та закінчення опалювального періоду) наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Дати переходу середньої добової температури повітря через 8°C та 10°C восени та навесні (дати початку та закінчення опалювального періоду)

Область, місто	Дати опалювального періоду			
	перехід через 8°C		перехід через 10°C	
	початок	закінчення	початок	закінчення
село Прибузьке	27.X	6.IV	18.X	14.IV

Зам. Інв. №	Підпис і дата	Інв. №							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк.	
											6
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

						313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк.
							7
Зм.	Кіл .	Арк	№доку.	Підпис	Дата		

9	-5,3	-4,0	0,2	7,3	14,2	18,4	20,5	19,1	13,5	6,5	1,5	-2,8
10	-4,5	-3,1	1,4	8,9	16,0	20,1	22,2	21,0	15,2	7,8	2,3	-2,2
11	-3,3	-1,9	2,8	10,6	17,7	21,8	24,1	23,0	17,2	9,7	3,5	-1,1
12	-1,9	-0,7	4,2	12,4	19,4	23,4	25,7	24,9	19,1	11,6	4,9	0,1
13	-0,7	0,4	5,4	13,8	20,7	24,7	27,1	26,4	20,7	13,3	6,1	1,2
14	0,1	1,1	6,2	14,7	21,5	25,5	27,9	27,4	21,8	14,5	6,9	1,9
15	0,4	1,4	6,5	15,0	21,8	25,7	28,2	27,7	22,1	14,9	7,2	2,2
16	0,3	1,3	6,4	15,0	21,7	25,6	28,1	27,6	22,0	14,9	7,2	2,2
17	0,2	1,2	6,2	14,7	21,3	25,2	27,7	27,3	21,7	14,6	7,0	2,0
18	0,0	0,9	5,9	14,2	20,7	24,6	27,1	26,7	21,2	14,3	6,8	1,8
19	-0,4	0,6	5,4	13,5	19,9	23,8	26,3	25,9	20,5	13,7	6,5	1,5
20	-0,8	0,1	4,9	12,8	18,9	22,8	25,3	24,9	19,7	13,1	6,0	1,2
21	-1,3	-0,4	4,2	11,9	17,9	21,6	24,2	23,8	18,7	12,4	5,6	0,8
22	-1,8	-0,9	3,5	10,9	16,7	20,5	23,0	22,6	17,7	11,6	5,0	0,4
23	-2,3	-1,5	2,8	10,0	15,5	19,3	21,8	21,4	16,6	10,7	4,5	-0,1
24	-2,9	-2,0	2,1	9,0	14,4	18,1	20,7	20,2	15,5	9,9	3,9	-0,6

- сонячна радіація, енергетична освітленість сприймаючої поверхні даної орієнтації та кутом нахилу за середніх умов хмарності наведена в таблиці 3.8

Таблиця 3.8 – Середньомісячна сумарна сонячна радіація, що надходить на горизонтальну та вертикальну поверхні різної орієнтації за середніх умов хмарності

Місто	Місяць	Сонячна радіація, Вт/м ²								
		поверхня								
		вертикальна								горизон- тальна
		Пн	ПнС	Сх	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
село Прибузьке	I	13	13	22	41	55	44	24	14	38
	II	22	24	36	59	77	62	40	24	67
	III	30	38	56	78	100	80	60	38	110
	IV	41	58	84	101	100	98	81	57	167
	V	56	82	111	115	101	112	105	80	228
	VI	68	96	123	116	99	116	115	90	257
	VII	63	90	121	118	103	116	118	90	249
	VIII	45	73	106	122	118	122	103	71	217
	IX	30	47	83	113	123	113	79	47	160
	X	21	26	53	88	106	87	49	25	98
	XI	12	13	21	39	51	41	21	13	41
	XII	10	10	16	31	41	31	16	10	29

- середній місячний абсолютний вологовміст зовнішнього повітря наведена в таблиці 3.9

Таблиця 3.9 – Середньомісячні значення абсолютного вологовмісту зовнішнього повітря

Населений пункт	Абсолютний вологовміст, г/кг, для місяця											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
село Прибузьке	2,5	2,7	3,7	5,4	7,5	9,5	10,5	9,9	8,0	5,9	4,4	3,1

Інв. №	Зам. Інв. №	Підпис і дата							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ						Арк.
															8
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата							

4. Нормативні вимоги

Згідно з п. 5.2 ДБН В.2.6-31, мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій R_{qmin} , $m^2 \cdot K/Вт$, становить:

- для зовнішніх стінових огорожувальних конструкцій – $3,5 m^2 \cdot K/Вт$;
- для суміщених покриттів, що межують із зовнішнім повітрям – $6,00 m^2 \cdot K/Вт$;
- для світлопрозорих огорожувальних конструкцій – $0,70 m^2 \cdot K/Вт$;
- для зовнішніх дверей – $0,60 m^2 \cdot K/Вт$.

Згідно з п. 5.2.2 ДБН В.2.6-31, при реконструкції, капітальному ремонті визначених проектною документацією частин будівлі, у тому числі з метою термомодернізації, для непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій та зовнішніх дверей в місцях загального користування багатоквартирних житлових і громадських будівель допускається зниження значень приведенного опору теплопередачі до рівня 75% від R_{qmin} при обов'язковому виконанні умов для цих елементів теплоізоляційної оболонки за формулами:

$$\Delta\theta_{int-si} \leq \Delta\theta_{int-si,max} \text{ та } \theta_{tb,si,min} > \theta_{si,min}.$$

Згідно з додатком до Наказу Мінрегіону від 27.10.2020 р. №260, граничне значення питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні для будівель житлових поверхів від 1 до 3 становить:

$$EP_p = 26 \text{ кВт} \cdot \text{год} / m^2.$$

Згідно додатку М ДСТУ 9191 розрахунковий показник компактності будівлі Λ_B , m^{-1} , визначають за формулою:

$$\Lambda_B = A_{i\Sigma} / V, m^{-1},$$

де $A_{i\Sigma}$ – загальна площа внутрішніх поверхонь всіх зовнішніх огорожувальних конструкцій теплоізоляційної оболонки будівлі, охоплюючи покриття (перекрыття) верхнього поверху і перекрыття (підлоги) нижніх опалюваних приміщень, m^2 ;

V – опалюваний об'єм будівлі, m^3 .

Згідно додатку Л ДСТУ 9191 коефіцієнт скління фасадів будівлі $m_{gl,B}$ визначають за формулою:

$$m_{gl,B} = A_{i\Sigma C,B} / (A_{i\Sigma C,B} + A_{i\Sigma H,B}),$$

де $A_{i\Sigma C,B}$ – загальна сума площ прорізів світлопрозорих огорожувальних конструкцій фасадів, m^2 ;

$A_{i\Sigma H,B}$ – загальні суми площ непрозорих огорожувальних конструкцій фасадів (стіл без урахування укосів прорізів), m^2 .

Зам. Інв. №		Згідно додатку Л ДСТУ 9191 коефіцієнт скління фасадів будівлі $m_{gl,B}$ визначають за формулою:						
		$m_{gl,B}=A_{i,\Sigma C,B}/(A_{i,\Sigma C,B}+A_{i,\Sigma H,B}),$						
		де $A_{i,\Sigma C,B}$ – загальна сума площ прорізів світлопрозорих огорожувальних конструкцій фасадів, m^2 ; $A_{i,\Sigma H,B}$ – загальні суми площ непрозорих огорожувальних конструкцій фасадів (стін без урахування укосів прорізів), m^2 .						
Підпис і дата								
Інв. №							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк.
								9
		Зм.	Кіл .	Арк	№ док.	Підпис		Дата

5. Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій

5.1 Запроєктовані зовнішні стінові огорожувальні конструкції

Величини розрахункових теплофізичних параметрів матеріалів, що використовуються, визначені згідно з ДСТУ 9191 або за результатами випробувань проведених акредитованими лабораторіями для умов експлуатації Б:

- внутрішнє опорядження штукатуркою – 20 мм – $\lambda_B = 0,81 \text{ Вт/(м·К)}$;
- з газобетонних блоків D=500 – навісні 25 ($g=500 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,08 \text{ Вт/(м·К)}$)

завтовшки 300мм;

- базальтовий утеплювач Termolife ТЛ Вентфасад 100 ($g=80 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B=0,041 \text{ Вт/(м·К)}$) завтовшки 100мм;
- супердифузійна мембрана Strotex Basic 1300;
- металевий сайдинг – ($g=2600 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 221 \text{ Вт/(м·К)}$).

Згідно п. 5.1 ДСТУ 9191 опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, визначають за формулою:

$$R_{\Sigma} = 1/h_{si} + \sum R_i + 1/h_{se} = 1/h_{si} + \sum d_i/\lambda + 1/h_{se} = 1/8,7 + 0,02/0,93 + 0,10/0,041 + 0,3/0,08 + 1/2$$

$$Z = 6,37, \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де h_{si} , h_{se} – коефіцієнти теплообміну внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, які приймають згідно з додатком Б ДСТУ 9191;

R_i – тепловий опір і-го шару конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$. Для замкнених повітряних прошарків значення теплового опору визначають за даними, наведеними у додатку В ДСТУ 9191;

d_i – товщина і-го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції за розрахункових умов експлуатації (розрахункова теплопровідність), Вт/(м·К) , приймають згідно з додатком А ДСТУ 9191 або за результатами випробувань проведених акредитованими лабораторіями;

$i \dots I$ – кількість шарів огорожувальної конструкції.

Приведений опір теплопередачі розрахований для загальної площі бічного фасаду між осями А-В. Світлопрозорі конструкції прийняті розмірами – 1,3х1,3 м – 8 шт..

На фрагменті, що розглядається, присутні наступні теплопровідні включення, що відносяться до непрозорі огорожувальної конструкції:

- дюбелі для кріплення теплоізоляції (6 шт. на 1 м^2) – точкові елементи;
- відкоси в зонах перемички, підвіконня та рядового сполучення – лінійні елементи;
- кутові сполучення – лінійні елементи;
- примикання до міжповерхового перекриття – лінійні елементи.

Площа термічно однорідної к-ої частини огорожувальної конструкції без урахування прорізів: $A_{i,k} = 1602,66 \text{ м}^2$.

Інв. №	Зам. Інв. №	Підпис і дата					313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк. 10
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.		

Площа укосів прорізів на i -ій ділянці зовнішнього огородження, що присутня на k -ій частині огорожувальної конструкції: $A_{i,sl,k} = 208,758 \text{ м}^2$.

Таблиця 5.1.1 – Теплопровідні включення та їх кількісне вираження

Найменування теплопровідного включення	Лінійний розмір (проекція), I _m , м	Загальна кількість, N _j , шт.	Лінійний коефіцієнт теплопередачі, Ψ _m , Вт/(м·К)	Точковий коефіцієнт теплопередачі, χ _j , Вт/К
Дюбелі для кріплення теплоізоляції	-	831,54	-	0,005
Відкоси в зонах перемички	18,78	-	0,081	-
Відкоси в зонах підвіконня	18,78	-	0,064	-
Відкоси в зонах рядового сполучення	44,54	-	0,071	-

Згідно п. 5.6 ДСТУ 9191 приведений опір, що враховує особливості k-ої характерної непрозорої частини огорожувальної конструкції із світлопрозорими прорізами, розраховують за формулою:

$$R_{\Sigma mp} = \frac{A_{\Sigma}}{\sum_i (A_i/R_{\Sigma i}) + \sum_m (I_m \cdot \psi_m) + \sum_j (N_j \cdot \chi_j)} \text{ M}^2 \cdot \text{K/B}\tau,$$

$$R_{\text{np}} = (126,28 + 12,315) / ((126,28 / 6,37 + 44,54 * 0,071 + 18,78 * 0,064 + 18,78 * 0,081 + 831,54 * 0,005) = 4,63, \text{ m}^2 \text{ K/BT}$$

де $A_{i,k}$ – площа термічно однорідної k -ої частини огорожувальної конструкції без урахування прорізів, m^2 ;

$A_{i,sl,k}$ – площа укосів прорізів на i -ій ділянці зовнішнього огородження, що присутня на k -ій частині огорожувальної конструкції, m^2 ;

$N_{j,k}$ – загальна кількість j -их точкових теплопровідних включень, що розташовані на загальній площі огорожувальної конструкції без урахування площ внутрішніх укосів прорізів, шт.;

$I_{m,k}$ – лінійний розмір (проекція) m -го лінійного теплопровідного включення, що розташований на k -ій частині огорожувальної конструкції, м;

$R_{\Sigma i}$ – опір теплопередачі i -ої термічно однорідної частини конструкції, $m^2 \cdot K / Bt$;

Ψ_m – лінійний коефіцієнт теплопередачі m-го лінійного теплопровідного включення (враховують теплопровідні включення, визначені за примітками 1 та 2 підрозділу 5.5 ДСТУ 9191), Вт/(м·К);

χ_j – точковий коефіцієнт теплопередачі j-го точкового теплопровідного включення, Вт/К, розраховують за тримірним температурним полем або приймають згідно з додатком Д ДСТУ 9191.

Згідно додатку К ДСТУ 9191 різницю температур $\Delta\theta_{\text{int-si}}$ для огорожувальних конструкцій з коефіцієнтом скління (відношення площі прорізів у світлі до загальної внутрішньої площі огорожувальної конструкції) не більше

Зам. Інв. №	$R_{\Sigma i}$ – опір теплопередачі i-ої термічно однорідної частини конструкції, $m^2 \cdot K / Wt$; Ψ_m – лінійний коефіцієнт теплопередачі m-го лінійного теплопровідного включення (враховують теплопровідні включення, визначені за примітками 1 та 2 підрозділу 5.5 ДСТУ 9191), $Wt / (m \cdot K)$; χ_j – точковий коефіцієнт теплопередачі j-го точкового теплопровідного включення, Wt / K, розраховують за тримірним температурним полем або приймають згідно з додатком Д ДСТУ 9191. Згідно додатку К ДСТУ 9191 різницю температур $\Delta\theta_{int-si}$ для огорожувальних конструкцій з коефіцієнтом скління (відношення площі прорізів у світлі до загальної внутрішньої площі огорожувальної конструкції) не більше						
	Підпис і дата						
Інв. №						313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк.
							11
	Зм.	Кіл .	Арк	№ док.	Підпис	Дата	

- з/б перекриття товщиною 220 мм - $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/(м·К)}$;;
- пароізоляція - ($g=1600 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B=0,3 \text{ Вт/(м К)}$);
- газобетон D300/C15 - ($g=300 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B=0,08 \text{ Вт/(м К)}$) завтовшки 400мм;
- стяжка - ($g=1600 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B=0,3 \text{ Вт/(м К)}$) завтовшки 30мм;
- гідроізоляція.

Згідно п. 5.1 ДСТУ 9191 опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, визначають за формулою:

$$R_{\Sigma} = 1/h_{si} + \sum R_i + 1/h_{se} = 1/h_{si} + \sum d_i/\lambda + 1/h_{se} = 1/10 + 0,02/0,81 + 0,22/2,04 + 0,002/0,3 + 0,4/0,08 + 0,03/0,3 + 1/23 = 5,38, \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де h_{si} , h_{se} – коефіцієнти теплообміну внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, які приймають згідно з додатком Б ДСТУ 9191;

R_i – тепловий опір і-го шару конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$. Для замкнених повітряних прошарків значення теплового опору визначають за даними, наведеними у додатку В ДСТУ 9191;

d_i – товщина і-го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції за розрахункових умов експлуатації (розрахункова теплопровідність), Вт/(м·К) , приймають згідно з додатком А ДСТУ 9191 або за результатами випробувань проведених акредитованими лабораторіями;

$i \dots I$ – кількість шарів огорожувальної конструкції.

Приведений опір теплопередачі суміщених покриттів, що межують із зовнішнім повітрям з урахуванням теплопровідних включень становить:

$$R_{\Sigma np} = 5,38 \cdot 0,90 = 4,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Згідно додатку К ДСТУ 9191 різницю температур $\Delta\theta_{int-si}$ для непрозорої частини огорожувальної конструкції за формулою:

$$\Delta\theta_{int-si} = \theta_{int} - \theta_{si, np, H} = 20 - 19,19 = 0,8^\circ\text{C},$$

де $\theta_{si, np, H}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, $^\circ\text{C}$, термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції, що розраховують за розрахункового значення температури внутрішнього повітря θ_{int} , прийнятому залежно від призначення будівлі згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31, і розрахункового значення температури зовнішнього повітря θ_{ext} , прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31, залежно від температурної зони експлуатування будівлі згідно з додатком А ДБН В.2.6-31, за формулою:

$$\theta_{si, np, H} = \frac{\sum (\theta_{si, H, i} \cdot A_{si, H, i})}{A_{si, \Sigma, H}} = (19,19 \cdot 204,7) / 204,7 = 19,19, ^\circ\text{C}$$

Інв. №	Зам. Інв. №	Підпис і дата	313-24/25к -ЕЕ.ПЗ						Арк. 13
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

де $\theta_{si,H,i}$ та $A_{si,H,i}$ – відповідно середня температура внутрішньої поверхні, °C, та площа, м², і-го елемента непрозорої термічно однорідної частини огорожувальної конструкції;

$A_{si,\Sigma,H}$ – загальна площа внутрішньої поверхні, м², зовнішньої непрозорої огорожувальної конструкції.

Середню температуру внутрішньої поверхні непрозорої частини зовнішнього огородження можна розраховувати через відповідний приведений опір теплопередачі $R_{\Sigma пр, H}$, м²·K/Вт, за формулою:

$$\theta_{si,H,i} = \theta_{int} - \frac{\theta_{int} - \theta_{ext}}{R_{\Sigma пр, H} \cdot h_{si}} = 20 - ((20 - (-19)) / (4,84 \cdot 10)) = 19,19, \text{ } ^\circ\text{C}$$

де θ_{int} – розрахункове значення температури внутрішнього повітря прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31, °C;

θ_{ext} – розрахункове значення температури зовнішнього повітря прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31, °C;

h_{si} – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, Вт/(м²·K), що приймають відповідно до додатку Б ДСТУ 9191.

Отже, умова, згідно п. 5.1 ДБН В.2.6-31, виконується $\Delta\theta_{int-si} = 0,8^\circ\text{C} \leq \Delta\theta_{int-si, max} = 3,0^\circ\text{C}$.

Отже, умова, згідно п. 5.1 ДБН В.2.6-31, виконується $\theta_{si, tb, min} = \theta_{si, H, i} = 19,19^\circ\text{C} > \theta_{si, min} = 11,1^\circ\text{C}$ ($\theta_{int} = 20^\circ\text{C}$, $\phi_{int} = 50\%$).

4.2 Підлога по ґрунті

Опір теплопередачі підлоги по ґрунту опалюваного підвалу розраховується згідно з ДСТУ 9190, з урахуванням розрахункових теплофізичних параметрів матеріалів, що використовуються:

- керамічна плитка на клею – 12 мм – $\lambda_B = 1,1 \text{ Вт/(м} \cdot \text{K)}$;
- стяжка з легкого бетону – 30 мм – $\lambda_B = 0,26 \text{ Вт/(м} \cdot \text{K)}$;
- екструдований пінополістирол – 50мм- ($g = 22 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 0,034 \text{ Вт/(м} \cdot \text{K)}$);
- з/б плита – 80 мм – $\lambda_B = 1,86 \text{ Вт/(м} \cdot \text{K)}$;
- засипка – 50 мм – $\lambda_B = 0,19 \text{ Вт/(м} \cdot \text{K)}$;
- ущільнений ґрунт – в розрахунку не враховується.

Основні вихідні дані (визначаються згідно проекту):

- зовнішній периметр підлоги: $P = 61,0 \text{ м}$;
- площа підлоги по ґрунту: $A = 204,71 \text{ м}^2$;
- товщина зовнішніх стін – $w = 0,4 \text{ м}$;
- термічний опір підлоги по ґрунту – $R_f = 1,05 \text{ м}^2 \cdot \text{K/Вт}$ (розрахований відповідно до ДСТУ 9191);

- лінійний коефіцієнт теплопередачі теплопровідного включення вузла сполучення конструкції підлоги по ґрунту із зовнішньою стіною – $\Psi_g = 0,88 \text{ Вт/(м} \cdot \text{K)}$.

Розраховується характерний розмір підлоги згідно з формулою (Б.3):

$$B' = 204,7 / (0,5 \cdot 61) = 6,7$$

Інв. №	Зам. Інв. №	Підпис і дата					313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк. 14
		Зм.	Кіл .	Арк	№ док.	Підпис		

теплопровідних включень, $\theta_{si,min}$, у кутах і укосах віконних і дверних прорізів, а також мінімально допустима температура внутрішньої поверхні мансардних вікон та зенітних ліхтарів при розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будівлі згідно з додатком А ДБН В.2.6-31, повинно бути не менше ніж температура точки роси θ_D за розрахунковими значеннями температури й відносної вологості внутрішнього повітря, які приймаються залежно від призначення будівлі відповідно до додатка Б ДБН В.2.6-31.

Середню температуру внутрішньої поверхні можна розраховувати через відповідний приведений опір теплопередачі $R_{\Sigma пр, Н}$, $м^2 \cdot К/Вт$, за формулою:

$$\theta_{si, H, i} = \theta_{int} - \frac{\theta_{int} - \theta_{ext}}{R_{\Sigma пр, Н} \cdot h_{si}} = 20 - ((20 - (-19)) / (0,65 \cdot 8,7)) = 12,52, ^\circ C$$

де θ_{int} – розрахункове значення температури внутрішнього повітря прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31, $^\circ C$;

θ_{ext} – розрахункове значення температури зовнішнього повітря, прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31, $^\circ C$;

h_{si} – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, $Вт/(м^2 \cdot К)$, що приймають відповідно до додатку Б ДСТУ 9191.

Отже, умова, згідно п. 5.1 ДБН В.2.6-31, виконується $\theta_{si, tb, min} = \theta_{si, H, i} = 12,52^\circ C > \theta_{si, min} = 10,7^\circ C$ ($\theta_{int} = 20^\circ C$, $\phi_{int} = 55\%$).

5.6 Згідно з п. 5.2.2 ДБН В.2.6-31, при реконструкції, капітальному ремонті визначених проектною документацією частин будівлі, у тому числі з метою термомодернізації, для непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій та зовнішніх дверей в місцях загального користування багатоквартирних житлових і громадських будівель допускається зниження значень приведенного опору теплопередачі до рівня 75% від R_{qmin} при обов'язковому виконанні умов для цих елементів теплоізоляційної оболонки за формулами $\Delta\theta_{int-si} \leq \Delta\theta_{int-si, max}$ та $\theta_{tb, si, min} > \theta_{si, min}$.

Таблиця 5.6.1

Вид огорожувальної конструкції	$R_{q min}$, $м^2 \cdot К/Вт$	$R_{\Sigma пр}$, $м^2 \cdot К/Вт$
Зовнішні стінові огорожувальні конструкції	3,5	4,63
Суміщине покриття, що межує із неопалювальним горищем	$0,6 \times 0,75 = 4,5$	4,84
Підлога по ґрунті	-	1,7
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,7	0,77
Зовнішні двері	0,6	0,6

5.7 Проектне рішення огорожувальних конструкцій забезпечує виконання нормативних вимог ДБН В.2.6-31 за температурними показниками окрім перекриття між неопалювальним підвалом.

Зам. Інв. №		Підпис і дата		313-24/25к -ЕЕ.ПЗ						Арк.
Інв. №										16
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Мінімальна температура на внутрішній поверхні зовнішніх непрозорих та зовнішніх світлопрозорих огорожувальних конструкцій не нижче ніж $10,7^{\circ}\text{C}$.

Температурний перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні стін не перевищує $4,0^{\circ}\text{C}$, покриття – не перевищує $3,0^{\circ}\text{C}$, перекриття – перевищує $2,0^{\circ}\text{C}$.

6. Розрахункова оцінка показників теплостійкості огорожувальних конструкцій

6.1 Теплостійкість огорожувальних конструкцій в літній період

Згідно примітки 1 п. 5.8 ДБН В.2.6-31:2021, теплостійкість у літній період року дозволяється не перевіряти у таких огорожувальних конструкцій, як плоскі вентилязовані покриття, перекриття неопалюваних горищ та конструкції фасадної теплоізоляції з вентилязованим повітряним прошарком, або при виконанні будь-якої з наступних умов:

- середня температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця менше ніж 21°C ;

- зовнішня стіна, що розглядається, має показник теплової інерції D більше ніж 4;

- покриття, що розглядається, має показник теплової інерції D більше ніж 5.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1–27, середня температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця для с е л а П е т р і в с ь к е складає $22,7^{\circ}\text{C}$.

6.2 Теплостійкість огорожувальних конструкцій в зимовий період

Згідно примітки 2 п. 5.8 ДБН В.2.6-31:2021, за наявності в будівлі системи опалення з автоматичним регулюванням температури внутрішнього повітря теплостійкість приміщень в холодний період року не визначають.

Ця умова виконується за допомогою систем передбачених проектом.

7. Розрахункова оцінка тепловологісного стану та повітропроникності огорожувальних конструкцій

Розрахункова оцінка тепловологісного стану огорожувальних конструкцій здійснюється згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-192, повітропроникності – ДСТУ-Н Б В.2.6-191.

7.1 Розрахункова оцінка тепловологісного стану огорожувальних конструкцій

Згідно з приміткою п. 5.11 ДБН В.2.6-31:2021 вологісний стан дозволяється не перевіряти у таких зовнішніх огорожувальних конструкцій, як плоскі вентилязовані покриття, перекриття неопалюваних горищ і технічних поверхів та конструкціях стін фасадної теплоізоляції з вентилязованим повітряним прошарком.

Запроектовані зовнішні стінові огорожувальні конструкції:

- внутрішнє опорядження штукатуркою – 20 мм – $\lambda_{\text{Б}} = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$;
- з газобетонних блоків $D=500$ – навісні 25 ($g=500 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda=0,08 \text{ Вт}/(\text{м K})$) завтовшки 300мм;

Інв. №	Зам. Інв. №	Підпис і дата							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк. 17
			Зм.	Кіл .	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

- базальтовий утеплювач Termolife ТЛ Вентфасад 100 ($g=80 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B=0,041 \text{ Вт/(м·К)}$) завтовшки 100мм;
- супердифузійна мембрана Strotex Basic 1300;
- металевий сайдинг – ($g=2600 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 221 \text{ Вт/(м·К)}$).

Теплофізичні дані для розрахунку кожного шару конструкції наведено в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Розрахункові характеристики матеріалів у складі огорожувальної конструкції

Шар	Товщина шару δ , м	Густина ρ , кг/м^3	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)	Коефіцієнт паропроникності μ , мг/(м·год·Па)	Опір паропроникненню R_e , $(\text{м}^2 \cdot \text{год} \cdot \text{Па})/\text{мг}$
внутрішнє опорядження штукатуркою	0,015	1600	0,81	0,12	0,02
Газобетонний блок	0,25	500	0,12	0,43	2,44
мінераловатний утеплювач	0,15	120	0,053	0,24	3,75
Металевий сайдинг					

Порядок розрахунку

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 визначаються середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря для села Прибузьке

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, $^{\circ}\text{C}$	-2,6	-1,6	2,8	10,2	16,4	20,3	22,7	22,0	16,8	10,4	4,2	-0,4
Відносна вологість, %	84	83	78	69	64	64	61	60	67	74	84	86

Визначається температура та відносна вологість повітря приміщення. Для будівлі відносна вологість приміщень становитиме $\phi_{\text{int}}=55\%$, температура $\theta_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$.

За таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192 визначаються парціальні тиски насиченої водяної пари E , за формулами (6), (7) ДСТУ-Н Б В.2.6-192 – парціальні тиски водяної пари e :

- для внутрішнього повітря: $E_B = 2340 \text{ Па}$, $e_B = 1263,6 \text{ Па}$;
- для зовнішнього повітря (табл. 7.3).

Таблиця 7.3 - Парціальні тиски насиченої водяної пари та водяної пари зовнішнього повітря

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
E_z , Па	412	452	657	1148	1727	2102	2309	2197	1577	1080	696	496
e_z , Па	342	357	486	758	1071	1429	1593	1494	1167	832	585	422

Розраховується розподіл температур на границях шарів конструкції за формулою, $\theta(x) = \theta_{\text{int}} - \frac{\theta_{\text{int}} - \theta_{\text{e,роз}}}{R_{\Sigma}} \left(\frac{1}{\alpha_B} + R_x \right)$ (табл. 7.4).

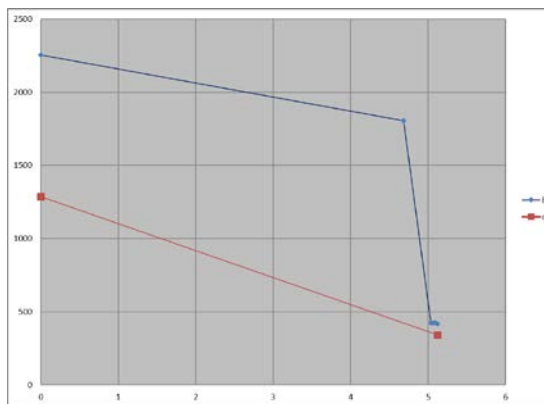
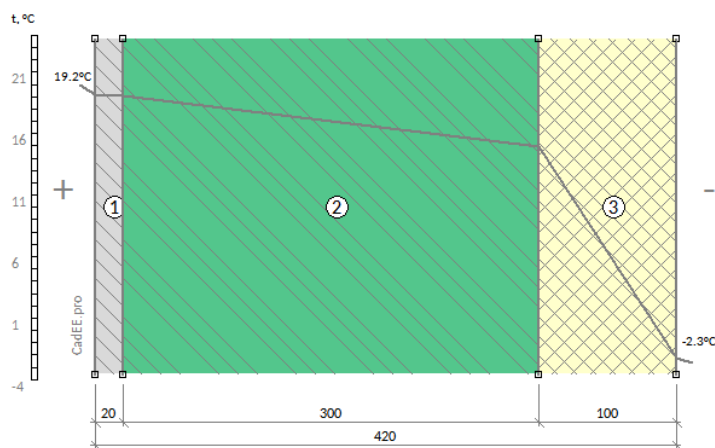
В масштабі опорів паропроникненню R_e будується залежність парціального тиску насиченої водяної пари E та парціального тиску водяної пари e .

Інв. №	Зам. Інв. №	Підпис і дата							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ		Арк.
											18
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Таблиця 7.4 - Розподіл температур на границях шарів конструкції

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$t(1), ^\circ\text{C}$	17,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$t(2), ^\circ\text{C}$	6,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$t(3), ^\circ\text{C}$	-11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$t(4), ^\circ\text{C}$	-11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Лінії E та e не перетинаються, що свідчить про відсутність конденсації вологи в товщі зовнішньої стіни (рисунки 7.1).

**Рисунок 7.1 – Розподіл парціальних тисків в товщі огорожувальної конструкції за січень****Рисунок 7.2 – Розподіл температури та зони зволоження**

Інв. №	Підпис і дата	Зам. Інв. №							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк.
										19
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Нормативні вимоги ДСТУ-Н Б В.2.6-192 та ДБН В.2.6-31 виконуються.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалювальних обов'язковим є виконання умови:

$$G^K \leq G_{\mu}^K,$$

G_n^k - нормативна повітропроникність огорожувальної конструкції, кг/(м²·год), яка визначається згідно з таблицею 1 ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013. Для зовнішньої непрозорої конструкції житлових і громадських будинків $G_n^k = 0,4$ кг/(м²·год);

G^k - повітропроникність огорожувальної конструкції, кг/(м²·год). Для багат шарових огорожувальних визначається за формулою:

$$G^K = \left(\sum_{i=1}^m \frac{1}{G_i^{\Delta p}} \right)^{-1},$$

де $G_i^{\Delta p}$ - повітропроникність $G^{\Delta p}$ -го шару конструкції, кг/(м²·год), яка визначається за формулою:

$$G^{\Delta p} = G^{\Delta p_0} \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0} \right)^n,$$

де $G^{\Delta p_0}$ - масова повітропроникність огорожувальної конструкції при Δp_0 , яка визначається за результатами випробувань або згідно з таблицею 3 ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013;

Δp_0 - різниця тисків, за якою визначається масова повітропроникність конструкцій експериментальним шляхом ($\Delta p_0=10\text{Па}$);

n - показник фільтрації, який визначається за результатами випробувань. За відсутності точних даних приймається: для утеплювачів з мінеральної вати $n=1,5$; для цегляної кладки $n=0,8$; для вікон та дверей $n=0,67$;

Зам. Інв. №

Підпис і дата

Інв. №

Зм.

Кіл .

Арк

№ док.

Підпис

Дата

313-24/25к -ЕЕ.ПЗ

Арк.

20

$$G^{\Delta p} = G^{\Delta p_0} \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0} \right)^n,$$

де $G^{\Delta p_0}$ - масова повітропроникність огорожувальної конструкції при Δp_0 , яка визначається за результатами випробувань або згідно з таблицею 3 ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013;

Δp_0 - різниця тисків, за якою визначається масова повітропроникність конструкцій експериментальним шляхом ($\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$);

n - показник фільтрації, який визначається за результатами випробувань. За відсутності точних даних приймається: для утеплювачів з мінеральної вати n=1,5; для цегляної кладки n=0,8; для вікон та дверей n=0,67;

Зам. інв. №		Підпис і дата		Інв. №																			
Таблиця 8.1 - Площі зовнішніх огорожень будинку																							
№ з/п	Вид огорожувальної конструкції				Загальна площа, м ²																		
1	Загальна площа зовнішніх огорожень будинку				568,15																		
2	Зовнішні стіни будівлі				131,84																		
	Пн				37,38																		
	Пд				50,60																		
	Сх				20,93																		
	Зх				22,94																		
3	Вікна і балконні двері				26,91																		
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Зм.</td> <td>Кіл .</td> <td>Арк</td> <td>№ док.</td> <td>Підпис</td> <td>Дата</td> </tr> </table>																		Зм.	Кіл .	Арк	№ док.	Підпис	Дата
Зм.	Кіл .	Арк	№ док.	Підпис	Дата																		
313-24/25к -ЕЕ.ПЗ					Арк.																		
					22																		

	Пн	15,21
	Пд	6,75
	Сх	2,70
	Зх	2,25
4	Вхідні двері і ворота	12,58
5	Підлога по ґрунті	204,7
6	Суміщене перекриття	204,7

Розрахунок проводиться однозонний.

Кондиціонована площа будівлі становить $A_f = 204,7 \text{ м}^2$.

Кондиціонований об'єм будівлі становить $V_f = 818,8 \text{ м}^3$.

Характеристики теплопередачі трансмісією

Приведені опори теплопередачі та узагальнені коефіцієнти теплопередачі трансмісією зовнішніх огорожувальних конструкцій приведені в таблиці 8.2, як для режиму опалення так і для режиму охолодження.

При розрахунках теплопередачі через світлопрозорі елементи ефект нічної ізоляції не враховувався.

Таблиця 8.2 - Характеристики теплопередачі трансмісії

№ п/п	Вид огорожувальної конструкції	$A_i, \text{м}^2$	$R_{\Sigma \text{пр}}, \text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$\Delta U_{\text{тб}}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$b_{\text{тр},x,H}$	$b_{\text{тр},x,C}$	$H_{x,H1}, \text{Вт/К}$	$H_{x,C1}, \text{Вт/К}$
1	Зовнішні стіни	139,00	4,630	0,22	-	1	1	30,0	30,0
2	Світлопрозорі конструкції	26,91	0,77	1,30	-	1	1	35	35
3	Вхідні двері	12,58	0,6	1,67	-	1	1	21	21
4	Суміщене покриття/дах	204,75	4,840	0,21	0,075	1	1	58	58
5	Підлога по ґрунті	204,75	1,700	0,33	-	1	-	31,0	31

$$H_{\text{tr,adj,H}} = H_{\text{tr,adj,C}} = H_D + H_g + H_U + H_A = 30 + 35 + 21 + 58 + 31 = 175 \text{ Вт/К.}$$

Сумарна теплопередача трансмісією для кожного місяця приведена в таблиці 8.5 для режиму опалення та в таблиці 8.6 для режиму охолодження.

Характеристики теплопередачі вентиляцією

Для розрахунку прийнято, що система вентиляції відповідає вимогам ДБН В.2.5-67, величина витрати повітря становить $1290 \text{ м}^3/\text{год}$ (механічна з перехресним рекуператором).

Значення загального коефіцієнту теплопередачі розраховують за формулою:

$$H_{\text{ve,adj,H}} = \rho_a c_a (q_{\text{ve,mn,H}} b_{\text{ve,H}} + q_{\text{inf,mn,H}}) = 0 \text{ Вт/К};$$

$$H_{\text{ve,adj,C}} = \rho_a c_a (q_{\text{ve,mn,C}} b_{\text{ve,C}} + q_{\text{inf,mn,C}}) = 0 \text{ Вт/К};$$

де $\rho_a c_a$ – теплоємність одиниці об'єму повітря, дорівнює $0,336 \text{ Вт} \cdot \text{год}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

Зам. Інв. №	Підпис і дата	Інв. №	0.9 для режиму опалення та в таблиці 0.9 для режиму охолодження. Характеристики теплопередачі вентиляцією Для розрахунку прийнято, що система вентиляції відповідає вимогам ДБН В.2.5-67, величина витрати повітря становить 1290 м³/год (механічна з перехресним рекуператором). Значення загального коефіцієнту теплопередачі розраховують за формулою: $H_{ve,adj,H} = \rho_a C_a (q_{ve,mn,H} b_{ve,H} + q_{inf,mn,H}) = 0 \text{ Вт/К};$$H_{ve,adj,C} = \rho_a C_a (q_{ve,mn,C} b_{ve,C} + q_{inf,mn,C}) = 0 \text{ Вт/К};$ де $\rho_a C_a$ – теплоємність одиниці об'єму повітря, дорівнює 0,336 Вт·год/(м·К);						Арк.	
			313-24/25к -ЕЕ.ПЗ							23
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Загальний тепловий потік від сонячних теплонадходжень наведений в таблиці 8.3. Теплонадходження від сонця до будинку наведені в таблиці 8.4.

Таблиця 8.3 – Елементи сонячних теплонадходжень

	Параметр											
Місяць року	$A_{sol, w} F_{sh}, M^2$				A_{sol}, M^2					$A_{sol} \cdot F_{sh} \cdot I_{sol, BT}$	$\Phi_r \cdot F_r, BT$	Φ_{sol}, BT
	пн	cx	пд	зх	пн	cx	пд	зх	Гор			
Січень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	301	93	208
Лютий	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	475	93	382
Березень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	681	93	588
Квітень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	883	93	790
Травень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	1116	93	1023
Червень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	1245	93	1152
Липень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	1214	93	1121
Серпень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	1073	93	980
Вересень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	865	93	772

Жовтень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	616	93	523
Листопад	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	289	93	196
Грудень	5,06	0,90	2,25	0,75	0,04	0,02	0,05	0,02	1,83	225	93	132

Таблиця 8.4 – Кліматичні дані та характеристики внутрішніх і сонячних теплонадходжень

Місяць року	Параметр								
	$\theta_e, ^\circ\text{C}$	$t, \text{год}$	$I_{\text{sol,Пн}}, \text{Вт/м}^2$	$I_{\text{sol,Сх}}, \text{Вт/м}^2$	$I_{\text{sol,Пд}}, \text{Вт/м}^2$	$I_{\text{sol,Зх}}, \text{Вт/м}^2$	$I_{\text{sol,гор}}, \text{Вт/м}^2$	$Q_{\text{sol}}, \text{кВт}\cdot\text{год}$	$Q_{\text{int}}, \text{кВт}\cdot\text{год}$
Січень	-2,6	744	13	22	55	24	38	154	3710
Лютий	-1,6	672	22	36	77	40	67	257	3504
Березень	2,8	744	30	56	100	60	110	437	3710
Квітень	10,2	720	41	84	100	81	167	569	3641
Травень	16,4	744	56	111	101	105	228	761	3710
Червень	20,3	720	68	123	99	115	257	829	3641
Липень	22,7	744	63	121	103	118	249	834	3710
Серпень	22,0	744	45	106	118	103	217	729	3710
Вересень	16,8	720	30	83	123	79	160	556	3641
Жовтень	10,4	744	21	53	106	49	98	389	3710
Листопад	4,2	720	12	21	51	21	41	141	3641
Грудень	-0,4	744	10	16	41	16	29	98	3710

Динамічні параметри

Сумарна теплопередача та теплові надходження приведені в таблиці 8.5 для режиму опалення та в таблиці 8.6 для режиму охолодження.

Будівля є важкою, внутрішня теплоємність будівлі на одиницю площі становить $C=80 \text{ Вт}\cdot\text{год}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$. Внутрішня теплоємність будівлі становить:

$$C_m = 80 \cdot 204,7 = 16376 \text{ Вт}\cdot\text{год}/\text{K}.$$

Часова константа будівлі для режиму опалення та охолодження становить:

$$\tau = \frac{C_m}{H_{tr,adj} + H_{ve,adj} + H_{ve,extra,adj}} = 94 \text{ год};$$

Внутрішні умови

Задана температура на опалення будівлі становить $\theta_{\text{int,H.set}} = 20^\circ\text{C}$.

Задана температура на охолодження $\theta_{\text{int,C.set}} = 26^\circ\text{C}$.

Енергопотреби для опалення та охолодження

Енергопотреби для опалення розраховані для кожного місяця приведені в таблиці 8.5, для охолодження - в таблиці 8.6.

Таблиця 8.5 – Розрахунок енергопотреби для опалення

Місяць року	Параметр								
	$Q_{tr}, \text{кВт}\cdot\text{год}$	$Q_{ve}, \text{кВт}\cdot\text{год}$	$Q_{ht}, \text{кВт}\cdot\text{год}$	$Q_{sol}, \text{кВт}\cdot\text{год}$	$Q_{int}, \text{кВт}\cdot\text{год}$	$Q_{gn}, \text{кВт}\cdot\text{год}$	η_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd,interm}, \text{кВт}\cdot\text{год}$
Січень	2936	1093	4030	154	3710	3865	0,96	0,90	461
Лютий	2535	952	3487	257	3504	3761	1,08	0,84	251
Березень	2235	832	3067	437	3710	4148	1,35	0,72	72

Інв. №	Зам. Інв. №	Підпис і дата	313-24/25к -ЕЕ.ПЗ						Арк.
									25
			Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

Квітень	1232	254	1487	569	3641	4210	2,83	0,35	0
Травень	468	0	468	761	3710	4471	9,56	0,10	0
Червень	-38	0	-38	829	3641	4470	- 118,51	-0,01	0
Липень	-351	0	-351	834	3710	4544	-12,95	-0,08	0
Серпень	-260	0	-260	729	3710	4439	-17,08	-0,06	0
Вересень	402	0	402	556	3641	4197	10,43	0,10	0
Жовтень	1247	500	1747	389	3710	4099	2,35	0,43	1
Листопад	1987	740	2726	141	3641	3782	1,39	0,70	56
Грудень	2651	1008	3658	98	3710	3808	1,04	0,86	305
Всього	-	-	-	-	-	-	-	-	1147

Таблиця 8.6 – Розрахунок енергопотреб для охолодження

Місяць року	Параметр								
	Q_{tr} , кВт·год	Q_{ve} , кВт·год	Q_{cl} , кВт·год	Q_{sol} , кВт·год	Q_{int} , кВт·год	Q_{gn} , кВт·год	γ_c	$\eta_{c,ls}$	$Q_{C,nd,intern}$, кВт·год
Січень	3976	0	3976	154	3710	3865	0,97	0,89	0
Лютий	3474	0	3474	257	3504	3761	1,08	0,84	0
Березень	3274	0	3274	437	3710	4148	1,27	0,75	0
Квітень	2238	0	2238	569	3641	4210	1,88	0,53	0
Травень	1507	37	1544	761	3710	4471	2,90	0,35	3141
Червень	968	151	1119	829	3641	4470	4,00	0,25	3322
Липень	689	214	903	834	3710	4544	5,03	0,20	3458
Серпень	780	215	994	729	3710	4439	4,46	0,22	3335
Вересень	1408	75	1483	556	3641	4197	2,83	0,35	0
Жовтень	2287	0	2287	389	3710	4099	1,79	0,55	0
Листопад	2993	0	2993	141	3641	3782	1,26	0,76	0
Грудень	3690	0	3690	98	3710	3808	1,03	0,86	0
Всього	-	-	-	-	-	-	-	-	13255

Енергопотреби для гарячого водопостачання

Розраховується за значенням нормативної приведенної величини, яка для будівлі становить 30 кВт·год/м².

Тоді, - $Q_{DHW,nd}=30 \cdot 204,7=6141,0$ кВт год.

Таблиця 8.7 – Загальні характеристики

Призначення будівлі (відповідно до таблиці 1 Методики [2])	Будівлі закладів охорони здоров'я та соціального захисту населення
Призначення будівлі (згідно з ДСТУ XXXX)	
Загальна площа, м²	204,70
Загальний об'єм, м³	1684,72
Кондиціонована (опалювана) площа, м²	204,7
Кондиціонований (опалюваний) об'єм, м³	818,8
Об'єм для вентиляції, м³	818,8
Кількість поверхів	1
Рік введення в експлуатацію	Нове будівництво
Тип зовнішніх огорожувальних конструкцій	Стіни – газобетонний блок; з/б перекриття.
Температурна зона	II
Архітектурно-будівельний кліматичний район	Південний

Зам. Інв. №	Підпис і дата	Призначення будівлі (згідно з ДСТУ XXXX)					соціального захисту населення		
		Загальна площа, м ²					204,70		
		Загальний об'єм, м ³					1684,72		
		Кондиціонована (опалювана) площа, м ²					204,7		
		Кондиціонований (опалюваний) об'єм, м ³					818,8		
		Об'єм для вентиляції, м ³					818,8		
		Кількість поверхів					1		
		Рік введення в експлуатацію					Нове будівництво		
		Тип зовнішніх огорожувальних конструкцій					Стіни – газобетонний блок; з/б перекриття.		
		Температурна зона					II		
Інв. №	Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	313-24/25к -ЕЕ.ПЗ		Арк.
									26

Вологісний режим приміщень	Нормальний
Тип ґрунту	Пісок або гравій
Тип місцевості	Середньозахищений простір
Середня висота приміщення, м	3,63
Внутрішня теплоємність, Вт·год/(м²·К)	80
Наявність приміщень з різним функціональним призначенням у складі будівлі, їх характеристики (за зонами):	204,7
- кондиціонована (опалювана) площа, м²	
- кондиціонований (опалюваний) об'єм, м³	818,8
- об'єм для вентиляції, м³	818,8
Показник компактності будівлі, м⁻¹	0,468
Кількість під'їздів або входів	4
Графік опалення, год/тиждень	168
Графік охолодження, год/тиждень	168
Задана температура зони будівлі для опалення, °С	20
Задана температура зони будівлі для охолодження, °С	26
Температура чергового режиму опалення, °С	17
Температура чергового режиму охолодження, °С	26

Таблиця 8.8 – Теплотехнічні характеристики

Вид огорожувальної конструкції теплоізоляційної оболонки	Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції (м²·К)/Вт		Площа А, м²
	значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни, з них:			
- що межують із зовнішнім повітрям	4,63	3,5	138,59
- що межують із некондиціонованим об'ємом			
- що межують із суміжними будівлями			
Покриття, з них:			
- суміщені			
- опалюваних горищ			
- технічних поверхів			
- мансард			
Перекриття, з них:			
- неопалюваних горищ	4,84	6,0x0,75=4,5	204,7
- над проїздами та під еркерами			
- над неопалюваними підвалами			
Конструкції, що межують з ґрунтом:			
- підлоги по ґрунту	1,7	-	204,7
- стіни цокольного поверху			
- перекриття над техпідпіллям			
Світлопрозорі огорожувальні конструкції, з них:	0,77	0,7	20,16
- вікна			
- вікна і балконні двері			
- вітражі			
- світлопрозорі фасади			

Зам. Інв. №	
Підпис і дата	
Інв. №	

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк.
							27

- світлопрозорі зовнішні двері			
- в місцях загального користування*			
Зенітні ліхтарі			
Зовнішні двері	0,65	0,6	12,58
*Для багатоквартирних житлових будинків			

Таблиця 8.9 – Характеристики інженерних систем

Система опалення	DEVImatTM 200T У кожному з опалювальних приміщень потужність електричної теплої підлоги покриває тепловтрати.
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	Мати DEVImatTM 200T укласти на рівну стяжку, під плитку за технологією заводу-виробника.
Тип та опис системи (джерело енергії, теплоносій, розведення трубопроводів)	Датчики контролю температури підлоги змонтувати в конструкції підлоги. Регулювання теплового навантаження передбачено за рахунок терморегуляторів DEVIregTM 132 с функцією контролю Т підлоги і Т повітря в приміщенні.
Регулювання температури у системі	Регулятори встановлюються на стінах в кожному з опалювальних приміщеннях в робочій зоні. Регулятори забезпечують програмне зниження навантаження на опалення в неробочі години.
Регулювання витрати у системі	
Циркуляція теплоносія у системі	
Тип опалювальних приладів	
Регулювання температури приміщення	
Гідравлічне налагоджування (балансування) системи	
Теплова ізоляція трубопроводів в неопалюваних приміщеннях	
Облік споживання теплової енергії	Клас енергетичної ефективності систем опалення за: - Регулюванням надходження теплової енергії до приміщення – С; - Регулюванням періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія – С; - Взаємозв'язком між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження – С.
Система гарячого водопостачання	Приготування гарячої води передбачається водонагрівачів фірми Thermex.
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	
Тип та опис системи (джерело енергії, розведення трубопроводів, забезпечення циркуляцією)	
Циркуляція теплоносія у системі	
Регулювання витрати у систем	
Гідравлічне налагоджування (балансування) системи	
Облік споживання гарячої води	
Система охолодження	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	
Тип та опис системи (джерело енергії, теплоносій, розведення трубопроводів)	

Інв. №	Підпис і дата	Зам. Інв. №	313-24/25к -ЕЕ.ПЗ						Арк.
									28
			Зм.	Кіл .	Арк	№док.	Підпис	Дата	

Регулювання температури у системі	
Регулювання витрати у системі	
Циркуляція теплоносія у системі	
Тип приладів тепловіддачі	
Регулювання температури приміщення	
Гідравлічне налагоджування (балансування) системи	
Теплова ізоляція трубопроводів	
Облік споживання енергії системами охолодження	
Система вентиляції та кондиціонування	Для забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних параметрів повітря в приміщеннях, відповідно до чинних нормативних документів, проектом передбачається влаштування системи припливно-витяжної вентиляції з механічним спонуканням. Обмін повітря для приміщень прийнятий по кратності, за нормами витяжки від санітарних приладів, за технічним завданням. Вентиляція санвузла здійснюється шляхом видалення повітря вентилятором фірми «Vents», з викидом повітря вище покрівлі на 0,5 м. Приплив здійснюється за рахунок інфільтрації повітря через нещільності будівельних конструкцій. Для інших приміщень амбулаторії запроектована окрема система припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією. Клас енергетичної ефективності систем вентиляції - С
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	
Тип та опис систем	
Утилізація теплоти повітря, що видаляється	
Попередній підігрів припливного повітря	
Попереднє охолодження припливного повітря	
Зволоження та осушення припливного повітря	
Регулювання температури повітря у системі	
Регулювання витрати повітря у системі	
Регулювання температури повітря у приміщеннях	
Регулювання витрати повітря у приміщеннях	
Облік споживання енергії системами (електрична, тепла)	
Системи освітлення	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	
Тип та опис системи (зони будівлі з різними параметрами, прилади освітлення, питома встановлена потужність освітлення)	В усіх приміщеннях передбачена система робочого електроосвітлення напругою 220 В. Вмикання та вимикання системи освітлення ручне.
Регулювання систем (рівень освітленості, період використання)	
Аварійне освітлення	
Облік споживання електричної енергії	
Технічне управління будівлею	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	

Інв. №	Зам. Інв. №
Підпис і дата	
Зм.	Кіл.
Арк.	№ док.
Підпис	Дата

313-24/25к -ЕЕ.ПЗ

Арк.

29

Таблиця 8.10 – Енергетичні характеристики

Показник	Одиниця виміру	Значення	Мінімальні вимоги
Річне сумарне споживання енергії, в т.ч.:	тис. кВт·год	37,89	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[46,28]	
Річне енергоспоживання систем опалення	тис. кВт·год	2,07	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[2,52]	
Річне енергоспоживання систем гарячого водопостачання	тис. кВт·год	10,72	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[13,10]	
Річне енергоспоживання систем охолодження	тис. кВт·год	17,47	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[21,33]	
Річне енергоспоживання систем вентиляції	тис. кВт·год	5,38	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[6,57]	
Річне енергоспоживання систем освітлення	тис. кВт·год	2,25	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[2,75]	
Річна сумарна енергопотреба в т.ч.:	тис. кВт·год	20,23	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[24,71]	
- в опаленні	тис. кВт·год	1,86	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[2,28]	
- в охолодженні	тис. кВт·год	12,23	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[14,93]	
- в гарячому водопостачанні	тис. кВт·год	6,14	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[7,50]	
Річне споживання первинної енергії	тис. кВт·год	2,19	
	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[2,67]	
Річні викиди парникових газів	т	—	
	кг/м ² [кг/м ³]	0,47	
Загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні	кВт·год/м ² [кВт·год/м ³]	[23,9]	26
Клас енергетичної ефективності при опаленні та охолодженні		С	
Висновки за результатами оцінки енергетичних показників будівлі	Проект відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 до теплотехнічних та енергетичних показників огорожувальних конструкцій будинку і порядку їх розрахунків, що забезпечує: 1. раціональне використання енергетичних ресурсів на обігрів приміщень будинку; 2. нормативні показники санітарно-гігієнічних параметрів мікроклімату приміщень.		
Рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності будівлі			

Зам. Інв. №		Загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні	кВт·год/м² [кВт·год/м³]	[23,9]	26
		Клас енергетичної ефективності при опаленні та охолодженні		С	
		Висновки за результатами оцінки енергетичних показників будівлі	Проект відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 до теплотехнічних та енергетичних показників огорожувальних конструкцій будинку і порядку їх розрахунків, що забезпечує: 1. раціональне використання енергетичних ресурсів на обігрів приміщень будинку; 2. нормативні показники санітарно-гігієнічних параметрів мікроклімату приміщень.		
Рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності будівлі					

Інв. №							313-24/25к -ЕЕ.ПЗ	Арк.
								30
		Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис		Дата