

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

---

**Пояснювальна записка**  
до дипломного проекту (роботи)  
магістра

---

на тему: **Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул.  
Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області.**

Виконав: студент 6 курсу, групи 2мБ  
спеціальності 192  
«Будівництво та цивільна інженерія»

Микола Сергійович ВЛАСЕНКО

Керівник: д.т.н., професор Олена ФІЛОНЕНКО

Зав. кафедри: д.т.н., професор Олександр СЕМКО

Рецензент: сертифікований інженер  
проектувальник  
Сергій ПРИВЕДЕННИЙ

Полтава, 2021 р.

## ЗМІСТ

Завдання на проектування

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ОБСТЕЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ	6
1.1 Склад будівельних конструкцій	6
1.2 Аналіз дефектів несучих та огорожувальних конструкцій покрівлі	11
1.3 Перевірочний розрахунок дерев'яних конструкцій	12
1.4 Відомість дефектів	15
1.5 Теплотехнічні показники існуючих конструкцій	26
1.6 Рекомендації з безаварійної експлуатації несучих та огорожувальних конструкцій будівлі клубу	30
Висновки з розділу 1	31
РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	32
2.1 Заходи з капітального ремонту	32
2.2 Розрахунок класу наслідків (відповідальності)	33
2.3 Відомості з обсягами робіт	34
2.4 Розділ із забезпечення надійності та безпеки	45
2.5 Основні техніко-економічні показники	47
Висновки з розділу 2	48

					<i>2МБ 20200 МР</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Власенко</i>					<i>МР</i>	<i>2</i>	
<i>Перевірів</i>	<i>Філоненко</i>					<i>НУПП</i>		
						<i>Кафедра БтаЦІ</i>		
<i>Н.контр.</i>	<i>Семко</i>							

РОЗДІЛ 3 ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІТІ	49
3.1 Загальні дані	49
3.2 Загальна характеристика об'єкту	51
3.3. Розрахункові кліматичні параметри	53
3.4 Нормативні вимоги	53
3.5 Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій	54
3.6. Оцінка вологісного режиму огорожувальних конструкцій	60
3.7. Визначення терміну ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки будівлі	72
3.8. Оцінка енергоефективності	72
Висновки з розділу 3	88
РОЗДІЛ 4 ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ БУДИНКУ	89
ВИСНОВКИ	97
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	98

					2МБ 20200 МР	Арк.
						3
Змн.	Арк.	докум.№	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Згідно завдання виданого кафедрою будівництва та цивільної інженерії розроблено заходи з капітального ремонту даху будинку культури у с. Великий Тростянець, а також підвищення теплотехнічних характеристик зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Відновлення об'єктів громадського призначення на сьогодні стала актуальною, так як будівлі, що експлуатуються, не відповідають сучасним експлуатаційним вимогам та енергоефективності. Зросли вимоги щодо якості виконання робіт по утепленню. Підвищення теплозахисту будівель ефективним напрямом економії паливно-енергетичних ресурсів в Україні. Отримана за рахунок енергоощадності економія енергії сприяє зниженню вартості опалення і рівня забруднення навколишнього середовища. Для громадських будівель бюджетної сфери висока енергоефективність конструктивних рішень визначає мінімальні витрати на експлуатацію та підвищення комфортності роботи людей.

Зниження енергомісткості експлуатації будівель є найбільш раціональним напрямком економії паливно-енергетичних ресурсів.

Етапи роботи:

- провести технічне обстеження конструкцій будинку та визначити можливість утеплення;
- розробити заходи з ремонту даху;
- розробити заходи з підвищення теплотехнічних характеристик зовнішніх огорожувальних конструкцій;
- розробити заходи по влаштуванню системи організованого водовідведення з даху;

									Арк.
									4
Змн.	Арк.	№ док.им.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР				

Метою роботи є розробка проектних рішень по капітальному ремонту будівлі громадського призначення з урахуванням підвищення експлуатаційних характеристик конструкцій, дотримання вимог енергоефективності.

Об'єкт дослідження – конструктивне рішення будівлі.

Предмет дослідження – експлуатаційні показники конструктивних елементів будівлі та тепловий режим зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі.

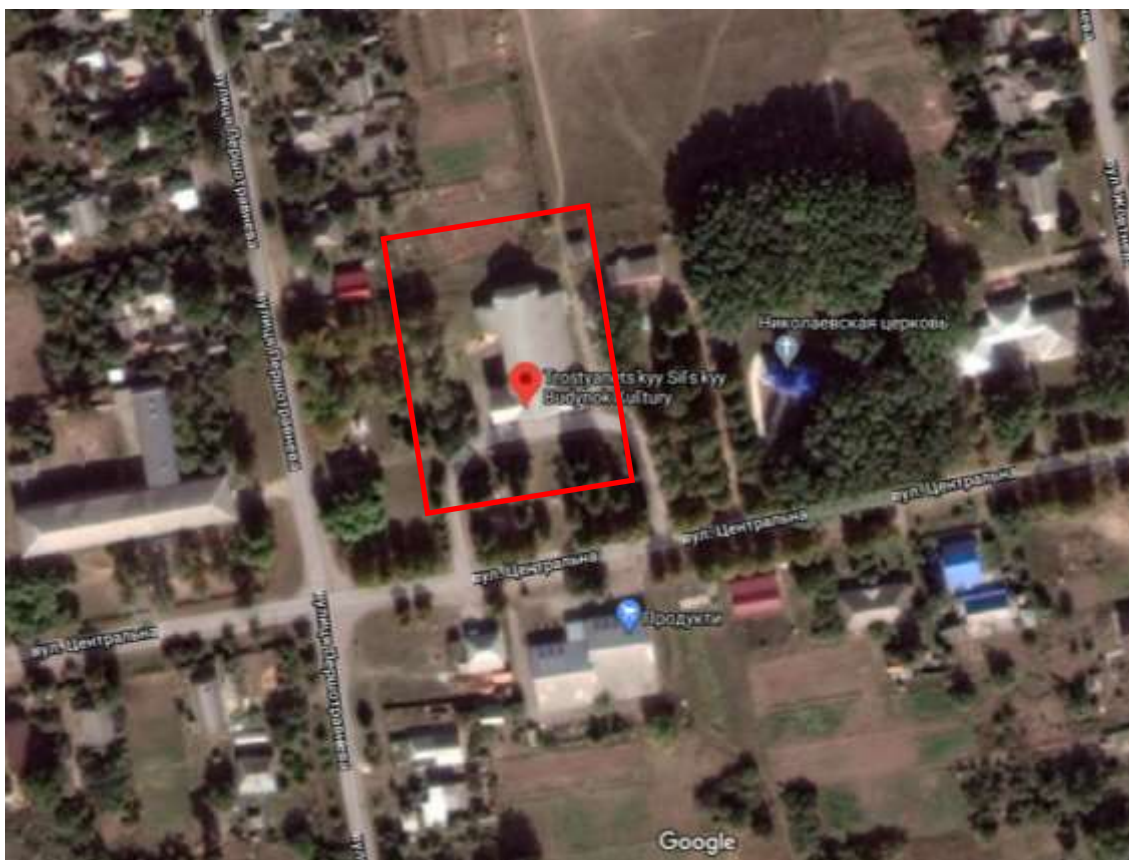
					2мБ 20200 МР	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 1

### ОБСТЕЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ

#### 1.1 Склад будівельних конструкцій

«Будинок культури с. Великий Тростянець» комунальної організації (установи, закладу) Центр дозвілля «Водограй» Щербанівської сільської ради розташований за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавського району Полтавської області (рис. 1.1).



*Рис. 1.1 – Розміщення будівлі*

Будівля складної Т-подібної форми у плані, двоповерхова (в осях А-Б (1-6), одноповерхова (в осях Б-Д (2-5)), має прибудови в осях Б-Г (5-6) та В-Г (1-2). Загальний вид фасадів будівлі наведений на рис. 1.2–1.7, загальний вигляд покрівлі наведений на рис. 1.8, обмірні креслення див. у графічній частині.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		



*Рис. 1.2 – Загальний вигляд фасаду будівлі в осях 1-6*



*Рис. 1.3 – Загальний вигляд фасаду будівлі в осях Б-А*

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		7



*Рис. 1.4 – Загальний вигляд фасаду будівлі в осях Д-Б*



*Рис. 1.5 – Загальний вигляд фасаду будівлі в осях 6-2*

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		8





*Рис. 1.6 – Загальний вигляд фасаду будівлі в осях Б-Д*



*Рис. 1.7 – Загальний вигляд фасаду будівлі в осях А-Б*

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		9



*Рис. 1.8 – Загальний вигляд покрівлі*

Одноповерхова частина будівлі має стінову конструктивну схему з перекриттям по дерев'яним балкам, двоповерхова частина – конструктивну схему з неповним каркасом з поздовжніми несучими стінами, перекриття по залізобетонним плитам. Фундаменти будівлі – стрічкові, мілкового закладання на природній основі. Стіни з керамічної цегли, несучі товщиною 510 мм.

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		10

Над будівлею споруджено шатрову покрівлю з дерев'яною несучою кроквяною системою. Покрівля виконана з азбестоцементних хвилястих листів.

Кроквяна система покрівлі над одноповерховою частиною будівлі складається з дерев'яних ферм прольотом 13,5 м, а також мауерлата ~120×130 мм, прогони ~150×50 мм, крокв ~150×60 мм. Обрешітка виконана з дошки необрізної змінного перерізу.

Вентиляція приміщень будівлі виконується за рахунок приточно-витяжної вентиляційної системи, яка виведена виходами вентиляційних каналів на горище.

## 1.2 Аналіз дефектів несучих та огороджувальних конструкцій покрівлі

До основних дефектів несучих та огороджувальних конструкцій покрівлі можна віднести:

- протікання покрівлі через отвори в гребені, через непроєктні отвори в покритті, в ендовах, в місцях примикання покрівлі до фронтонів та скатної покрівлі прибудови до стіни (див. фото 1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 14, п. 1.4);
- локальне замокання обрешітки та конструкцій кроквяної системи (див. фото 3, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 17, п. 1.4);
- відмічено прогини крокв, викликані експлуатаційними пошкодженнями в осях В-Д (2-5) та в осях А-Б (1-2 та 5-6) (див. фото 18, п. 1.4);
- руйнування несучих елементів кроквяної системи (див. фото 13, п. 1.4);
- пошкоджені слухові вікна, площа світлових прорізів не відповідає мінімальним вимогам норм (див. фото 5, п. 1.4);
- вихід вентиляційних каналів у горищний простір (див. фото 7, п. 1.4);
- ураження несучих дерев'яних конструкцій біошкідниками (близько 10%) (див. фото 12, п. 1.4);
- наявність непроєктного навантаження на перекриття від металевого баку та захаращення горищного простору сміттям (див. фото 4, 15, п. 1.4);

					2мБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		11

- руйнування покриття приямків та входу у підвал, руйнування карнизних звисів (див. фото 16, 18, п. 1.4);
- відсутність козирків над входами (див. фото 16, п. 1.4, рис. 1,3, 1.4);
- затікання з захисного козирка над металевими сходами (див. фото 19, п. 1.4).

Детальні відомості дефектів представлені в додатку Г, схема розміщення дефектів в п. 1.4.

Загальний стан несучих конструкцій покрівлі за винятком прогинів крокв в осях В-Д (2-5) та в осях А-Б (1-2 та 5-6) та руйнування несучих елементів кроквяної системи в осях А-Б (1-2) – задовільний (стан 2).

Загальний стан огорожувальних конструкцій покрівлі – асбестоцементних хвилястих листів – перехідний від стану 3 «непридатного до нормальної експлуатації» до стану 4 «аварійний» (на окремих ділянках) та потребує заміни.

### 1.3 Перевірочний розрахунок дерев'яних конструкцій

Вертикальним статичним навантаженням на несучі конструкції покрівлі є власна вага самих цих конструкцій, вага покрівлі та снігове навантаження. Вага елементів покриття й покрівлі є постійною величиною та внесена пошарово до таблиці 3.1.

Детальніше розглянемо снігове навантаження, так як воно є змінним. При розрахунку конструкцій враховують граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття, що визначається за формулою [п. 8.2, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1.14 \cdot 1.450 \cdot 1 = 1.65 \text{ кПа,}$$

де  $\gamma_{fm} = 1.14$  – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження для терміну експлуатації будівлі  $T_{ef} = 100$  років [п. 8.11, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**];

**Источник ссылки не найден.**];

									Арк.
									12
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР				

$S_0 = 1450 \text{ Па}$  – характеристичне значення снігового навантаження для даного району зведення будівлі [п. 8.5, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**];

$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt}$  – загальний коефіцієнт [п. 8.6, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**];

$\mu$  – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю [п. 8.7, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. На будівлі з двосхилим дахом із ухилом покрівлі  $i \approx 250$ ,  $\mu = 1$

$C_e = 1$  – коефіцієнт, що враховує вплив особливостей режиму експлуатації на накопичення снігу на покрівлі [п. 8.9, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**];

$C_{alt} = 1$  – коефіцієнт, що враховує висоту розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря [п. 8.10, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Таблиця 1.1

Навантаження на ендову

№ п/п	Назва навантажень	$q_n$ , кПа	$\gamma_{fm}$	$q_p$ , кПа
1	Снігове навантаження	1,450		1,65
2	Азбестоцементні хвильові листи	0,1	1,2	0,12
3	Дерев'яна кроквяна конструкція	0,42	1,1	0,462
<b>Всього на 1м<sup>2</sup></b>		<b>2 кПа</b>		<b>2,2 кПа</b>

Розподілене навантаження при вантажній ширині 6 м

$$q_p = 2,2 \times 6 = 13,2 \text{ кН/м}$$

Розрахунковий момент

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{13,2 \cdot 6 \cdot 1^2}{8} = 61,4 \text{ кНм}$$

Момент опору балки

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		13

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{15 \cdot 15^2}{6} = 562,5 \text{ см}^3$$

Несуча здатність

$$M = W \cdot R_{\text{дер}} = 562,5 \cdot 1,3 = 7,31 \text{ кНм}$$

Допустиме навантаження

$$q = \frac{8M}{l^2} = \frac{8 \cdot 7,31}{6,1^2} = 1,6 \text{ кН/м}$$

Треба збільшувати переріз, або ставити додаткові дерев'яні опори на залізобетонну панель

$$h_{\text{потр}} = \sqrt{\frac{6M}{b \cdot R_{\text{дер}}}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 6140}{15 \cdot 1,3}} = 43,5 \text{ см}$$

Або встановити опори з кроком



$$l_{\text{потр}} = \sqrt{\frac{8M}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6140}{1,6}} = 1,75 \text{ м}$$

Тобто не менше ніж 2 опори по довжині балки ендови

					2МБ 20200 МР	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

## 1.4 Відомість дефектів

Таблиця 1.2

№ п.п.	Розміщення	Ескіз, фото дефекту (пошкодження)	Підсилення
1	Покрівля в осях А-Б, 4-6	 <p data-bbox="738 801 1066 846">Протікання покрівлі</p>	Відновити покрівлю
2	Покрівля в осях В-Д, 3-4	 <p data-bbox="451 1917 1353 2007">Протікання покрівлі через отвори в конику та порушена пароізоляція</p>	Відновити покрівлю

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

15

3

Покрівля  
в осях  
Б-Г,  
2-5



Замокання несучих дерев'яних конструкцій та обрешітки.

Відновити покрівлю.





Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

16





4	Покрівля в осях В-Г, 4-5	 <p data-bbox="456 757 1348 835">Додаткове навантаження на перекриття від металевого баку</p>	Прибрати додаткове навантаження з конструкцій перекриття
5	Покрівля по осях Д, 1, 6	   <p data-bbox="683 1921 1118 1955">Пошкоджені слухові вікна.</p>	Відновити слухові вікна

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

2мБ 20200 МР

Арк.

17

6	Покрівля в осях А-В, 2-5		Відновити покрівлю
7	Горище скатної покрівлі		Влаштувати вентиляційну систему
		Вихід вентиляційних каналів у горищний простір	

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

18

8

Покрівля  
в осях  
А-Б,  
4-6



Замокання несучих дерев'яних конструкцій та обрешітки.

Відновити покрівлю


Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

19

9	Покрівля по осі А в осях 2-5	 <p data-bbox="507 712 1294 757">Замокання крокв та обрешітки вздовж фронту</p>	Відновити покрівлю
---	------------------------------	---	--------------------

10	Покрівля в осях А-Б, 2-3	 <p data-bbox="432 1870 1367 1915">Замокання несучих дерев'яних конструкцій та обрешітки.</p>	Відновити покрівлю
----	--------------------------	--	--------------------

11

Горище скатної покрівлі



Протікання покрівлі в місцях стику виводу антен

Відновити покрівлю

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

21

12

Горище  
скатної  
покрівлі



Ураження несучих дерев'яних конструкцій  
біошкідниками




Відновити покрівлю

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

2мБ 20200 МР

Арк.

22

13	Покрівля в осях А-Б, 2-3	 <p data-bbox="497 779 1308 815">Руйнування несучого елемента кроквяної системи</p>	Відновити покрівлю
14	Покрівля по осі 5 в осях Б-Г	 <p data-bbox="485 1263 1321 1339">Замокання конструкцій через нещільне примикання скатної покрівлі до стіни</p>	Відновити покрівлю
15	Горище скатної покрівлі в осях Б-Г, 5-6	 <p data-bbox="558 1886 1248 1921">Захаращення горищного простору сміттям</p>	Прибраги сміття

16

Фасади  
А-Д,  
6-1



Відсутність козирка над входом. Руйнування покриття  
прямків та входу у підвал.

Відновити покрівлю. Встановити козирок.

17

Фасад  
А-Д



Замокання кобилок

Відновити покрівлю

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

2мБ 20200 МР

Арк.

24



18

Фасади  
А-Д,  
6-1



Прогин конструкцій покрівлі. Руйнування карнизного звису та покрівлі входу до підвалу.

Відновити карниз та покрівлю входу до підвалу

19

Фасад  
Д-А  
по осі 16



Корозійне пошкодження металевих сходів через затікання з захисного козирка

Відновити козирок

Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата

2мБ 20200 МР

Арк.

25

## 1.5 Теплотехнічні показники існуючих конструкцій

### Горищне перекриття над будівлею

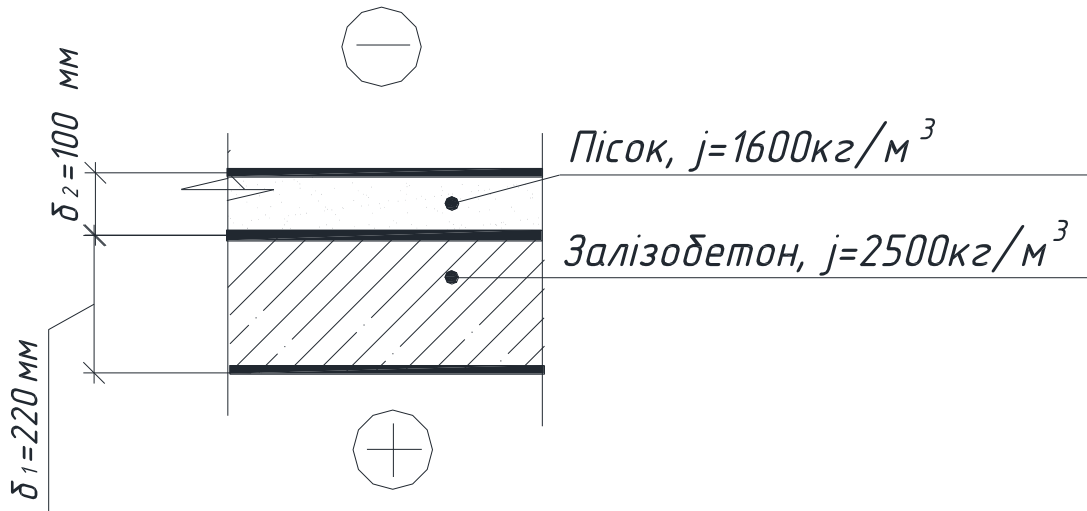


Рис. 1.9 - Розрахункові схема існуючого перекриття

Розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожувальної конструкції згідно з ДСТУ Б В.2.6-189:2013:

залізобетон –  $\lambda_1 = 2,04$  Вт/м·К;

пісок –  $\lambda_2 = 0,58$  Вт/м·К .

Приведений опір теплопередачі покриття будинку (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma пр.п} = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,10}{0,58} = 0,48 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

де  $\alpha_{вн}$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м<sup>2</sup>·К), приймаємо дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$\alpha_{вн} = 8,7$  Вт/(м<sup>2</sup>·К) ;

$\alpha_{зн}$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м<sup>2</sup>·К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		26

$$\alpha_{\text{зн}} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Місто Полтава належить до I температурної зони України, для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі горіщного перекриття

$$R_{q\text{min}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Існуюча конструкція покриття не відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2016 оскільки  $R_{\Sigma\text{пр.п}} = 0,48 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} < R_{q\text{min}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

### Зовнішні цегляні стіни

Розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожувальної конструкції згідно з ДСТУ Б В.2.6-189:2013:

вапняно-піщаний розчин –  $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$ ;

цегла керамічна –  $\lambda_2 = 0,81 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$ .

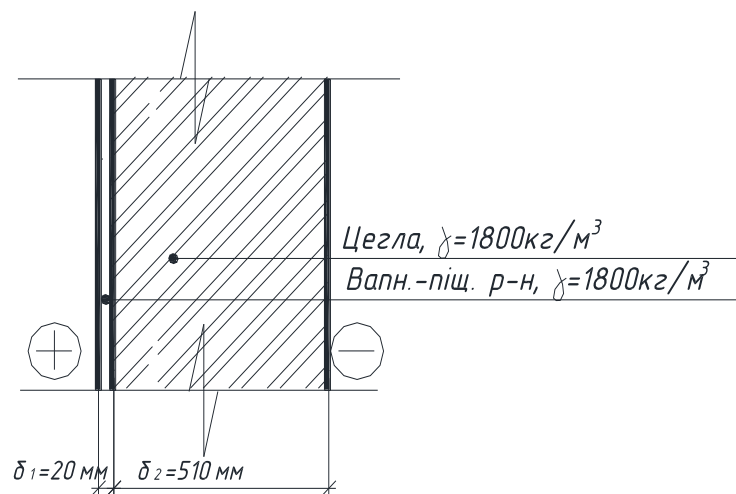


Рис. 1.10 - Розрахункові схема існуючої стіни

Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін будинку (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma\text{пр.п}} = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} =$$

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР				

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} = 0,81 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

де  $\alpha_{\text{вн}}$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м<sup>2</sup>·К), приймаємо дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{вн}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)};$$

$\alpha_{\text{зн}}$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м<sup>2</sup>·К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}.$$

Місто Полтава належить до I температурної зони України, для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни

$$R_{q\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Існуючі конструкції зовнішніх стін не відповідають вимогам ДБН В.2.6-31:2016 оскільки  $R_{\Sigma\text{пр.н}} = 0,81 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{q\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ .

### ***Світлопрозорі конструкції***

Склопакет металопластикових вікон однокамерний 4М1-10-4М1. Приведений опір теплопередачі такого склопакета  $R_{\Sigma\text{пр.в}} = 0,29 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{q\text{min}} = 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$  не відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2016.

### ***Двері***

Приведений опір теплопередачі зовнішніх існуючих дверей (дерев'яні з не щільним притвором) менше за нормативний ДБН В.2.6-31:2016

$$R_{\Sigma\text{пр.д}} = 0,75 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

					2МБ 20200 МР	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

## 1.6 Рекомендації з безаварійної експлуатації несучих та огорожувальних конструкцій будівлі клубу

Враховуючи результати обстежень, інструментальних вимірів та перевірочних розрахунків для безаварійної експлуатації несучих та огорожувальних конструкцій покрівлі, стін та горищного перекриття будівлі тнеобхідно вжити наступних заходів:

1. Демонтувати 100% асбестоцементних хвилястих листів покрівлі.
2. Підсилити дерев'яні конструкції кроквяної системи згідно з проектом реконструкції покрівлі.
3. Відновити вентиляцію приміщень, очистивши вентиляційні канали від будівельного сміття та винос вентканалів за межі горища.
4. Рекомендується прибрати будівельне сміття з горища.
5. Відремонтувати слухові вікна та збільшити світлові прорізи згідно норм.
6. Влаштувати нову покрівлю та навіси згідно з проектом.
7. Всі роботи по ремонту покрівлі виконувати із дотриманням норм, правил та чинного законодавства України, протипожежних вимог та правил із охорони праці в будівництві.
8. Рекомендовано провести утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій згідно ДБН В.2.6-31:2016 та виконати заміну вікон і зовнішніх дверей на енергоефективні конструкції.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

## Висновки з розділу 1

В результаті проведеного обстеження технічного стану «Будинку культури с. Великий Тростянець» за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавського району Полтавської області можливо зробити наступні висновки:

1. Загальний стан несучих конструкцій покрівлі за винятком прогинів крокв та руйнування несучих елементів кроквяної системи – задовільний (стан 2).
2. Загальний стан несучих зовнішніх стін – задовільний (стан 2).
3. Загальний стан огороджувальних конструкцій покрівлі – асбестоцементних хвилястих листів – перехідний від стану 3 «непридатного до нормальної експлуатації» до стану 4 «аварійний» (на окремих ділянках) та потребує заміни.
4. Технічний стан будівлі дозволяє провести утеплення зовнішніх огороджувальних конструкцій.

					2мБ 20200 МР	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2

### АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

#### 2.1 Заходи з капітального ремонту

Проектом передбачено наступні загально будівельні роботи по відновленню експлуатаційних властивостей даху:

1. Демонтаж шифера та частково дерев'яних конструкцій даху;
2. Ремонт кроквяної системи скатного даху за кресленнями розділу АБ;
3. Кріплення дерев'яних конструкцій даху – через крокву – до стіни скруткою з дроту та анкерами;
4. Біовогнезахист дерев'яних конструкцій;
5. Монтаж супердиффузної мембрани по кроквам;
6. Монтаж контрлат по кроквам та обрешітки з кроком 500 мм (у прикарнизних ділянках, біля гребеневої планки та під снігозатримувачами – упритул);
7. Монтаж профнастилу саморізами 4,8x35 мм;
8. Улаштування планки гребеневої аераційної з можливістю вентиляювання горищного простору та планки єндови;
9. Монтаж слухових вікон за схемами розділу АБ з сталевими повітрозабірними ґратами з ламелями під 45 градусів;
10. Улаштування дерев'яного каркасу карниза – брус 50x50 мм, на саморізах по дереву 4,8x100 мм;
11. Монтаж карнизної планки;
12. Софіти металеві з перфорацією (підшивка карнизу) з можливістю вентиляювання горищного простору;
13. Підшивання софітами без перфорації карнизів фронтону;
14. Улаштування огороження на даху на ділянках з висотою карнизу понад 7 м;

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		31

- 15. Улаштування снігозатримувачів у два ряди;
- 16. Улаштування системи зовнішнього водовідведення з системою «антикрига» (розділ ЕТР);
- 17. Вентиляційні канали з зали розчистити та не виводити в горищний простір, а пропускати крізь конструкцію металевої покрівлі з відповідною організацією примикання до каналу. Повітропровід виконати каркасний утеплений полегшений з горизонтальною ділянкою та фіксацією до ферми (див. креслення розділу АБ);
- 18. Влаштувати дефлектори на покрівлі для каналів малого перерізу (рис. 1)



*Рис. 2.1 - Дефлектор*

Проектом передбачено відновлення навісів над входами у будинок.

- 19. Утеплення зовнішніх стін за СФТО класу А
- 20. Утеплення горищного перекриття
- 21. Заміна вікон та зовнішніх дверей

## **2.2 Розрахунок класу наслідків (відповідальності)**

Клас наслідків визначено відповідно до вимог будівельних норм, стандартів, нормативних документів і правил, затверджених згідно із законодавством:

- п. 5 Стаття 32. Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд

					2МБ 20200 МР	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		



ЗУ Про регулювання містобудівної діяльності від 01.01.2019;

- ДБН В. 1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА КОНСТРУКТИВНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД;

- ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності).

Крім цього групою провідних фахівців Конфедерації будівельників України, Академії будівництва України, Департаменту з питань проектування об'єктів будівництва, технічного регулювання та науково-технічного розвитку Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального

господарства України, ДП “УкрНДПрцивільбуд”, ТОВ “УкрНДІнжпроект”, ДП “УкрНДПроектреставрація” та ін. розроблено методичний посібник “Деякі особливості визначення класу наслідків(відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва”, в якому наведено приклади визначення класу наслідків у складних випадках.

**Загальна характеристика об'єкту:** Будівля громадського призначення складної Т-подібної форми у плані, двоповерхова (в осях А-Б (1-6), одноповерхова (в осях Б-Д (2-5)), має прибудови в осях Б-Г (5-6) та В-Г (1-2). Площа забудови 882 м<sup>2</sup>, розміри в крайніх осях 27900×38100 мм. Одноповерхова частина будівлі має стінову конструктивну схему з перекриттям по дерев'яним балкам, двоповерхова частина – конструктивну схему з неповним каркасом з поздовжніми несучими стінами, перекриття по залізобетонним плитам. Фундаменти будівлі – стрічкові, мілкового закладання на природній основі. Стіни з керамічної цегли, несучі товщиною 510 мм.

Над будівлею споруджено шатрову покрівлю з дерев'яною несучою кроквяною системою. Покрівля виконана з азбестоцементних хвилястих листів.

За довідкою Замовника у будівлі працює 12 осіб.

Кількість людей, які постійно перебувають на об'єкті N<sub>1</sub> = 12 осіб.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, будівля належить до класу наслідків (відповідальності) СС1.

За кількість осіб, які періодично перебувають на об'єкті, прийнято кількість глядачів у залі – 280 осіб, тобто показник можливої небезпеки для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об'єкті становитиме:

$$N_2 = 280 \text{ осіб.}$$

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, будівля відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Кількість осіб, що перебувають поза об'єктом (окремо розташована будівля у сільській місцевості) приймається:

$$N_3 = 12 + 280 = 292 \text{ осіб.}$$

За кількістю осіб, які перебувають ззовні об'єкта, будівля відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення розраховуємо за умови, що коефіцієнт амортизаційних відрахувань дорівнює 0,01, а розрахунковий строк експлуатації дорівнює 100 рокам і  $s = 0,45$ :

$$\Phi = 0,45 \times P \left( 1 - \frac{1}{2} 100 \times 0,01 \right) = 0,225 \times P$$

де  $\Phi$  – прогнозовані збитки, тис. грн.;

$P$  – вартість об'єкта:

1841954 грн. – вартість реконструкції об'єкта;

435 654 грн. – балансова інвентаризаційна вартість будинку.

Таким чином,

$$\Phi = 0,225 \times (1841954 + 435\,654) = 548646,3/5000 = 110 \text{ м.р.з.п.}$$

Відповідно до таблиці 1 ДСТУ 8855:2019 об'єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Об'єкт не розташований в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини. Об'єкт не є об'єктом культурної спадщини національного чи місцевого значення.

										Арк.
										34
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР					

Об'єкт знаходиться на відокремленій території. Відмова конструкцій не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики загальноміського значення.

Об'єкт знаходиться у звичайних інженерно-геологічних умовах, при відсутності таких ускладнюючих умов як сейсміка тощо.

Об'єкт не є підвищено небезпечним, ідентифікованим згідно з Законом України «Про об'єкти підвищеної небезпеки». Об'єкт не становить підвищену екологічну небезпеку згідно п .15 Постанови Кабінету Міністрів України від 28 серпня 2013 р. № 808 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 1160 від 30.12.2015) ПЕРЕЛІК видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

Об'єкт не належить до сховищ цивільного захисту (цивільної оборони).

Код об'єкта згідно з державним класифікатором будівель та споруд ДК 018-2000 – 1220.9 Будівлі для конторських та адміністративних цілей інші.

**Висновки:** Зважаючи на вищенаведене приймаємо, що «Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області» належить до об'єктів класу наслідків – СС2.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

## 2.3 Відомості з обсягами робіт

Таблиця 2.1

### Розрахункові об'єми робіт

№	Вид робіт	Одиниця вимірювання	Обсяг
<b>Демонтаж</b>			
1	Демонтаж шифера	м2	1109,2
2	Демонтаж обрешітки	м2	1090,5
3	Розбирання крокв зі стояками з брусів і колод	м2	5
<b>Ремонт карнизів та фронтонів</b>			
4	Розшивання швів кладки із бетонних дрібнорозмірних блоків (усунення тріщин кладки)	м2	10
5	Розбирання кладки з цегли (фронтон по осі Г)	м2	2,5
6	Відновлення кладки з цегли	м3	0,5
7	Улаштування металевієї перемички над отвором	Кг	23,1
8	Антикарозійна обробка та ґрунтування металевих елементів	м2	1

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		36

### Улаштування скатного даху

№	Вид робіт	Одиниця вимірювання	Обсяг
9	Заміна крокви 150x60 мм	м пог/м <sup>3</sup>	15/ 0,14
10	Підсилення існуючих крокв накладками (50x120 мм)	м пог/м <sup>3</sup>	146/ 0,88
11	Заміна балки 150x150 мм	м пог/м <sup>3</sup>	16/ 0,36
12	Заміна/улаштування стійки 140x140 мм	м пог/м <sup>3</sup>	13/ 0,25
13	Улаштування стяжки 50x120 мм	м пог/м <sup>3</sup>	18/ 0,11
14	Заміна прогону 140x140 мм	м пог/м <sup>3</sup>	32/ 0,63
15	Заміна стяжки 60x120 мм	м пог/м <sup>3</sup>	5/ 0,04
16	Улаштування крокв слухового вікна з дошок 100x50 мм	м.п./м <sup>3</sup>	16/0,08
17	Кобилка 50x100 мм, довжина 1200 мм	м пог/м <sup>3</sup>	125/ 0,62
18	Кріплення дерев'яних конструкцій даху до стіни скруткою з дроту та анкерами:  дріт, д 6 мм анкер, д 12 мм	м пог/кг шт.	100/22 50
19	Біовогнезахист дерев'яних конструкцій	м <sup>2</sup>	2180
20	Монтаж контрлат по кроквам цвяхами (брус 50x50 мм)	м.п/м <sup>3</sup>	830/2,1
21	Улаштування обрешітки з прозорами із дощок і брусків під покрівлю з листової сталі	м <sup>2</sup>	1090,5
22	Обрешітка 50x50 мм	м пог/м <sup>3</sup>	2740/7,1
23	Монтаж супердиффузної мембрани по кроквам	м <sup>2</sup>	1090,5

					2мБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		37

24	Монтаж профнастилу, наприклад, НС35-1000-0.5 саморізами 4,8x35 мм (10 саморізів на 1 м <sup>2</sup> )	м2	1090,5
25	Планка гребенева аераційна	м пог	63
26	Металева планка єндови	м пог	32
27	Монтаж слухових вікон з сталевими повітрязабірними ґратами з ламелями під 45 градусів	шт	7
28	Карнизна планка	м	121+89
29	Улаштування дерев'яного каркасу карниза – брус 50x50 мм, на саморізах по дереву 4,8x100 мм	м пог/м3	100/0,25
30	Софіти металеві з перфорацією (підшивка карнизу)	м2	37
31	Софіти металеві (підшивка фронту)	м2	18
32	ґ-профіль	м	420
33	Снігозатримувачі висотою 150 мм	м	245
34	Монтаж металевої аераційної планки- примикання до стіни	М.п	42
35	Монтаж огороження даху: Круг д 20 мм – 106 м, д 16 – 176 м	М.п кг	88 537
36	Болти, гайки	кг	

Вентиляційні канали			
37	Улаштування каркасу під обшивку канала – дошка 100x50 мм	м.п. м <sup>3</sup>	135 0,67
38	Монтаж вентиляційного каналу по дерев'яному каркасу з обшивкою	Метал, м <sup>2</sup> Базальтова	162

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		38

	металевим листом (0,3 мм) по внутрішньому та зовнішньому периметру переріза із заповненням базальтовою ватою, товщиною 50 мм (висота 5,5 м) 5 шт	вата, м <sup>2</sup>	81
39	Улаштування металевого ковпака з листової сталі, 0,5 мм	Шт/м2	5/3,5
40	Улаштування примикань вентканалу до покриття – профіль пристінний	М пог	15
41	Улаштування дефлектора каналізаційного стояка	Шт.	6
42	Улаштування утепленого каналізаційного стояка д100 мм в горищному просторі	М пог	26

<b>Система зовнішнього водовідведення</b>			
43	Монтаж кронштейна з кроком 0.5 м	шт	182
44	Монтаж жолобу з оцинкованої сталі 0.5 мм	м.п	91
45	Улаштування воронки з оцинкованої сталі 0.5 мм	шт.	16
46	Улаштування водостічних стояків з оцинкованої сталі 0.5 мм Ø 150 мм	м.п	97
47	Кількість колін, Ø 150 мм	шт.	48

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		39

<b>Навіси</b>			
48	Виготовлення драбин, зв'язок, кронштейнів, гальмових конструкцій та ін.	т	0,509
49	Монтаж балок навісу	т	0,509
50	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовою ГФ-021	100м2	0,21
51	Фарбування металевих ґрат, рам, труб діаметром менше 50 мм тощо білилом з додаванням колера за 2 рази	100м2	0,21
52	Улаштування покрівель із профнастила	100м2	0,195
53	Профнастил	м2	
54	Анкерні самонарізальні болти	100 шт	1,36
55	Профіль пристінний	м пог	12

<b>Покриття входу та приямків підвалу</b>			
56	Виготовлення драбин, зв'язок, кронштейнів, гальмових конструкцій та ін.	т	0,241
57	Монтаж балок навісу	т	0,241
58	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовою ГФ-021	100м2	0,28
59	Фарбування металевих ґрат, рам, труб діаметром менше 50 мм тощо білилом з додаванням колера за 2 рази	100м2	0,28
60	Улаштування покрівель із профнастила	100м2	0,2
61	Профнастил	м2	
62	Анкерні самонарізальні болти	100 шт	0,46
63	Профіль пристінний	м пог	13,1
64	Карнизна планка	м пог	6,8

					<b>2МБ 20200 МР</b>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		



## Утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій

<b>Утеплення фасаду (тип1)</b>			
	<i>Улаштування адгезійної ґрунтовки</i>	м2	345
	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 150 мм з опорядженням декоративним розчином за технологією "CEREZIT". Стіни гладкі	м2	345
	Утеплювач мінеральна Вата IZOVAT 135, т.150 мм	м2	
	Дюбелі фасадні, пластикові	1000шт	
	Суміш суха клейова Ceresit CT 190	кг	
	Скросітка	м2	
	Фарба ґрунтуюча Ceresit CT 15	кг	
	Штукатурка Ceresit CT 73	кг	
	Акрилова фарба Ceresit CT 42	кг	
<b>Утеплення фасаду – зона антивандал (тип II)</b>			
	<i>Улаштування адгезійної ґрунтовки</i>	м2	156
	Улаштування вертикальної гідроізоляції	м2	156
	Еластична гідроізоляційна суміш (2-хкомпонент.) Ceresit CR 66	кг	
	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 150 мм з опорядженням декоративним розчином за технологією "CEREZIT". Стіни гладкі	м2	156
	Утеплювач мінеральна Вата IZOVAT 135, т.150 мм	м2	
	Профіль цокольний	м	186

					2МБ 20200 МР	Арк. 41
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

	Дюбелі фасадні, пластикові	1000шт	
	Скловітка	м2	
	Суміш суха клейова Ceresit СТ 190	кг	
	Скловітка підсилена	м2	
	Фарба ґрунтуюча Ceresit СТ 15	кг	
	Штукатурка Ceresit СТ 73	кг	
	Акрилова фарба Ceresit СТ 42	кг	
	Дюбелі монтажні	100 шт	
	Кутик пластиковий, перфорований із сіткою	м	170
<b>Цоколь утеплений (тип III)</b>			
	<i>Улаштування адгезійної ґрунтовки</i>	<i>м2</i>	145
	ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 17	кг	
	Улаштування вертикальної гідроізоляції промазочна	м2	145
	Еластична гідроізоляційна суміш (2-х компонент.) Ceresit CR 66 – <i>4 шари загальною товщиною 4,5 мм</i>	кг	
	Суміш суха клейова Ceresit СТ 190 – <i>три шари в різних місцях пиріжна загальною товщиною 13 мм</i>	кг	
	Влаштування вертикального утеплення фундаменту з екструдованого пінополістиролу (35 кг/м3) товщиною 150 мм механічним кріпленням	м2	145
	Утеплювач екструдований пінополістирол (наприклад ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ЕСО), 1 шар т.100 мм , 2 шар т. 50 мм	м2	
	Полімерні дюбель з сердечником з	шт	

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		42

	нержавіючої сталі		
	Армуюча сітка		
	Армуюча підсилена сітка		
	Грунтувальна суміш Ceresit CT 16		
	Декоративно-захисне покриття Ceresit CT 77		
<b>Утеплення фундаменту (тип IV)</b>			
	Траншея вздовж фундаменту глибиною 500 мм, шириною 500 мм	М пог/м3	191/48
	Очистка стіни від пилу, забруднень, нерівностей	м2	96
	Розшивання швів кладки із цегли цементно-піщаним розчином (усунення тріщин кладки), глибиною 20 мм	м2/м пог	96/1756
	<i>Улаштування адгезійної ґрунтовки</i>	м2	96
	Улаштування вертикальної гідроізоляції промазочна	м2	96
	Влаштування вертикального утеплення фундаменту з <u>екструдованого пінополістирол</u> (наприклад ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO) (35 кг/м3) товщиною 100 мм за допомогою контактного клею	м2	
	Профільована мембрана PLANTER-geo	м2	96
	Дюбель забивний 6x40 мм	шт	3840
	Захисно-декоративна планка PLANTER-profile	М пог	195
	Зворотна засипка ґрунтом	м3	90
<b>Укоси</b>			
	Опорядження декоративним розчином за	м2	50

								Арк.
								43
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР			

	технологією "CEREZIT" по мін ваті (але саму <u>мін вату не враховувати</u> ). Укуси, ширина до 200 мм		
	Скловітка	м2	50
	Фарба ґрунтуюча Ceresit СТ 15	кг	
	Штукатурка Ceresit СТ 73	кг	
	Акрилова фарба Ceresit СТ 42	кг	
	Кутик з крапельником	м	68
	Кутик пластиковий, перфорований із сіткою	м	183
<b>Фасад не утеплений (тип V)</b>			
	Штукатурка <u>цементно-піщаним розчином</u> цегляної поверхні з армуванням скловіткою	м2	15
	Фарба ґрунтуюча Ceresit СТ 15	кг	
	Штукатурка Ceresit СТ 73	кг	
	Акрилова фарба Ceresit СТ 42	кг	
<b>Горищне перекриття</b>			
	Утеплення перекриття мінераловатними плитами товщиною 250 мм	м2	750
	Утеплювач мінеральна вата, т.250 мм	м2	
	Дерев'яний переставний щит (дошка 200x25 мм)	м.пог/м3	60/0,3

## 2.4 Розділ із забезпечення надійності та безпеки

Конструкції, вироби, деталі і матеріали, які застосовуються в процесі капітального ремонту, повинні відповідати вимогам діючих стандартів, технічних умов та робочих креслень. При виконанні монтажних робіт та при прийнятті в експлуатацію необхідно користуватися вимогами технічних описів і інструкцій на прилади. Перед початком робіт прибрати все горюче сміття та непотрібні речі.

												Арк.
												44
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР							

При виконанні будівельно-монтажних робіт дотримуватися ДБН А.3.2-2-2009 «ССБП. Промислова безпека у будівництві. Основні положення». Виконання монтажних і налагоджувальних робіт, експлуатація обладнання повинні виконуватись у відповідності з діючими «Правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів» (НПАОП 40.1-1.21-98).

Для забезпечення охорони праці і техніки безпеки проектом передбачається:

- використання технічно досконалого устаткування;
- розташування устаткування, що забезпечує його вільне обслуговування;
- використання при виконанні будівельно-монтажних робіт машин і механізмів, в конструкції яких закладені принципи охорони праці;
- високий рівень механізації будівельно-монтажних робіт;

Виконувати будівельно-монтажні роботи згідно з типовими технологічними картами. Технологічна послідовність виробничих операцій повинна бути такою, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки при виконанні наступних.

При виконанні робіт не використовувати легкозаймисті матеріали. Виконання робіт проводити по технології з дотриманням всіх протипожежних норм.

Робітники під час проведення робіт зобов'язані:

- дотримуватися вимог охорони праці, виробничої санітарії, гігієни праці і протипожежної безпеки;
- працювати у виданому спецодязі, спецвзутті;
- користуватися необхідними засобами індивідуального захисту;
- своєчасно проходити медичне обстеження;
- працювати тільки справжнім інструментом та обладнанням;
- виконувати тільки ту роботу, по якій проведений інструктаж;
- курити в спеціально відведених місцях;
- дотримуватись технологічної дисципліни;

										Арк.
										45
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР					

- дотримуватись устанавленого порядку зберігання матеріальних цінностей і матеріалів;
- приймати заходи до негайного усунення причин і умов, які перешкоджають виконанню робіт і негайно повідомити про це виконроба

					<i>2мБ 20200 МР</i>	Арк.
						46
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2.5 Основні техніко-економічні показники

Таблиця 2.3

№ п.п	Показник	Значення
1	Найменування об'єкта будівництва, місце його розташування	Будинок культури с. Великий Тростянець комунальної організації (установи, закладу) Центр дозвілля «Водограй» Щербанівської сільської ради за адресою: вул. Центральна, 4 с. Великий Тростянець Полтавського району Полтавської області
2	Вид будівництва, тривалість експлуатації	Капітальний ремонт, 15 років
3	Загальна кошторисна вартість будівництва	4841,954 тис. грн.
4	Поверховість будівлі	1/2
5	Ступінь вогнестійкості будинку	III
6	Площа ділянки, га	-
7	Площа забудови, м <sup>2</sup>	882
10	Площа даху, що підлягає реконструкції, м <sup>2</sup>	1090,5
11	Потужність, місткість, пропускна спроможність	Працівники 12 осіб
12	Кількість створених робочих місць	0
13	Показники енергоефективності	-
14	Тривалість робіт, місяців	5
15	Інші додаткові показники	Клас наслідків СС2

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		47

## Висновки з розділу 2

Проектом передбачено ремонт кроквяної системи та заміну покрівельного матеріалу. Передбачено зовнішнє організоване водовідведення з системою «антикрига» та блискавкозахист.

Системи фасадні теплоізоляційно-опоряджувальні відповідають визначенню та вимогам викладеним у ДСТУ Б В.2.6-36:2008 Конструкции зданий и сооружений. Конструкции наружных стен с фасадной теплоизоляцией и отделкой штукатурками.

Конструкції із фасадною теплоізоляцією класу А безпечні для здоров'я і не забруднюють навколишнє середовище при транспортуванні та зберіганні їх складових за умови виконання вимог стандарту ДСТУ Б В.2.6-35:2008 до безпеки виробництва і охорони довкілля.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		



## РОЗДІЛ 3

### ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІТЬ

#### 3.1. Загальні дані

Даний розділ виконаний у відповідності з вимогами Закону України «Про енергозбереження», постановами і нормативними актами органів державної влади, що направлені на ефективне використання електричної, теплової та інших видів енергії при проектуванні та експлуатації об'єктів цивільного призначення.

Мета розділу – оцінка проектних рішень теплоізоляційної оболонки будівлі та його інженерних систем за показниками енергоефективності, що визначені у наступних нормативних документах:

- ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво
- ДБН В.1.1-11-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії
- ДБН В.2.2-9-2018 Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди. Основні положення
- ДБН В.2.5-28-2018 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
- ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія
- ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ “Енергоефективність” у складі проектної документації об'єктів
- ДСТУ-Н Б А.2.2-27:2010 Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						49
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- ДСТУ EN 15232-1:2017 Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями
- ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів.
- ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)
- ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні

Вихідними даним для складання розділу була проектна документація наступних марок:

- ОВ (Опалення і вентиляція);
- АБ (Архітектурно-будівельні рішення);

					<i>2мБ 20200 МР</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		

### 3.2. Загальна характеристика об'єкту

#### 2.1 Конструктивне рішення

Об'єкт – будинок культури.

Будівля одно/двоповерхова складної форми у плані, має стінову конструктивну систему. Підвал відсутній.

Конструктивне рішення теплоізоляційної оболонки будинку:

Зовнішні стіни будівлі суцільні з цегли,  $1600 \text{ кг/м}^3$ , товщиною 640 мм. Зовнішнє утеплення передбачено за СФТО класу А. Умовне позначення конструкції із фасадною теплоізоляцією:

СФТО - А1 - М049 - 150 - КД - ДСТУ Б В.2.6-36:2008

Вікна – ПВХ з п'ятикамерною профільною системою Steko S450 із заповненням двокамерними склопакетами 30 мм з двома шарами енергозберігаючого скла з заповненням аргоном 2-х камер – 4MDS-9Ar-4-9Ar-4і.

Двері – металеві з мінераловатним утеплювачем.

Водостік зовнішній організований. Позначка верха гребеневої планки - +7,000. Перекриття горищного даху утеплено мінеральною ватою на основі скляного штапельного волокна,  $15 \text{ кг/м}^3$ , товщиною 250 мм.

Підлога першого поверху по ґрунту складається з залізобетону,  $2500 \text{ кг/м}^3$ , 150 мм; покриття підлоги.

Зовнішні стіни у цокольній частині та фундамент на глибину 500 мм від денної поверхні утеплено пінополістиролом екструзійним товщиною відповідно 150 та 100 мм щільністю  $50 \text{ кг/м}^3$  по зовнішньому периметру.

Внутрішнє оздоблення – цементно-піщана штукатурка по цегляним стінам та перегородкам.

#### 2.2 Геометричні показники

Площі зовнішніх огорожувальних конструкцій, опалювана, розрахункова та корисна площі, опалюваний об'єм, а також форма, тип та орієнтація будівлі,

					2МБ 20200 МР	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

необхідні для розрахунку енергетичного паспорту, визначались на основі проектних даних.

Основні об'ємно-планувальні показники:

Опалювана/кондиціонована площа будівлі –  $A_f = 760 \text{ м}^2$ , визначається як площа поверхів, яка вимірюється у межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, що включає площу, яку займають перегородки і внутрішні стіни.

Опалюваний/кондиціонований об'єм будівлі –  $V = 2929 \text{ м}^3$ , визначається як об'єм, обмежений внутрішніми поверхнями зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Принципові технічні рішення зовнішніх огорожувальних конструкцій наведено на розрахункових схемах.

## **2.3 Характеристика інженерних систем**

### **2.3.1 Теплопостачання**

Система опалення працює від теплової мережі з розрахунковими параметрами теплоносія  $85\text{-}60^\circ\text{C}$ .

Внутрішня температура: службових приміщень, кабінетів прийнята  $+18^\circ\text{C} \div +22^\circ\text{C}$ .

Джерело теплопостачання – існуюча теплогенераторна  $200\text{кВт}$ . В будинку в вестибюлі влаштовується вузол вводу системи опалення  $\varnothing 76 \times 3$ . В ІТП на кожному гілку системи опалення встановлюються циркуляційні насоси ІМР (згідно специфікації 310/21 –ОВ.С)..

В якості опалювальних приладів прийняті радіатори біметалеві RODA RBM 96/500 . Система опалення будівлі виконана з труб PPR S 3,2 / SDR 7,4 / PN 28 WAVIN, розподільчі трубопроводи в тепловій ізоляції.

### **2.3.1 Вентиляція**

В вестибюлі тільки припливна вентиляція, в вбиральнях – витяжна..

Кратності повітрообміну прийняті відповідно до замірів.

					<i>2мБ 20200 МР</i>	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Системи припливних і витяжних систем проектують із застосуванням комплектної заводської автоматики.

### 3.3. Розрахункові кліматичні параметри

Згідно з ДБН В.2.6-31 розрахункова температура внутрішнього повітря (для теплотехнічних розрахунків) приймається  $t_b = 20$  °С як для громадських закладів, розрахункове значення відносної вологості приміщень - 50 %.

Згідно з ДБН В.2.6-31 та ДСТУ-Н Б В.1.1-27 розрахункова температура зовнішнього повітря для умов м. Полтава складає  $t_3 = -22$  °С. Середня температура найбільш холодного місяця складає  $-5,6$  °С, відносна вологість повітря найбільш холодного місяця складає 85 %. Середньомісячна температура зовнішнього повітря приймається згідно з ДСТУ Б А.2.2-12 за додатком А.

Тривалість опалювального періоду визначається як тривалість періоду з середньодобовою температурою  $\leq 8$  °С і відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27 для м. Пирятин складає  $z_{оп} = 178$  діб. Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період складає  $t_{опз} = -0,8$  °С.

### 3.4 Нормативні вимоги

4.1. Згідно з ДБН В.2.6-31 нормативне значення приведенного опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій  $R_{q \min}$ ,  $m^2 \cdot K / Вт$ , становить:

4.2. для зовнішніх стін  $3,3 m^2 \cdot K / Вт$ ;

4.3. для суміщених покриттів  $6,0 m^2 \cdot K / Вт$ ;

4.4. для горищного перекриття  $4,95 m^2 \cdot K / Вт$ ;

4.5. для світлопрозорих огорожувальних конструкцій  $0,75 m^2 \cdot K / Вт$ ;

4.6. для входних дверей  $0,6 m^2 \cdot K / Вт$ ;

4.7. Згідно з таблицею 1 ДБН В.2.6-31 максимально допустиме значення питомої енергопотребности на опалення, охолодження та гаряче водопостачання становить  $EP_{max} = 47$  кВт·год/ $m^3$  за річний період. Для будівель, які підлягають

					2мБ 20200 МР	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

термомодернізації прийнято коефіцієнт 1,25 до  $EP_{max}$  згідно п. 5.3 ДБН В.2.6-31:2016.

4.8. Згідно з ДБН В.2.6-31 допустимий перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні стін складає  $\Delta T_{cr} = 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$ , стелі -  $\Delta T_{cr} = 3,0 \text{ }^\circ\text{C}$ , підлоги -  $\Delta T_{cr} = 2,0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

4.9. Мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні  $T_{min} = 10,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### 3.5 Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій

#### 5.1 Зовнішньої стіни з врахуванням теплопровідних включень

Схема огороження представлена на рисунку 3.1.

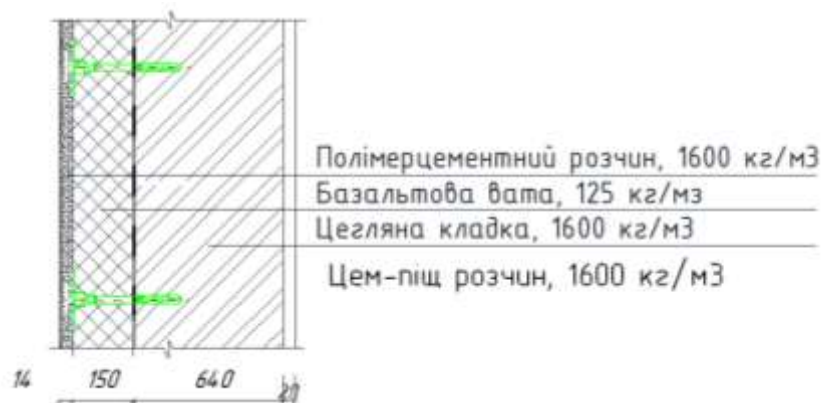


Рис. 3.1 – Розрахункова схема огорожувальної конструкції

Конфігурація розрахункової ділянки прийнята по осям симетрії вікон та простінків огорожувальної конструкції (рисунок 3.2).

					2МБ 20200 МР	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

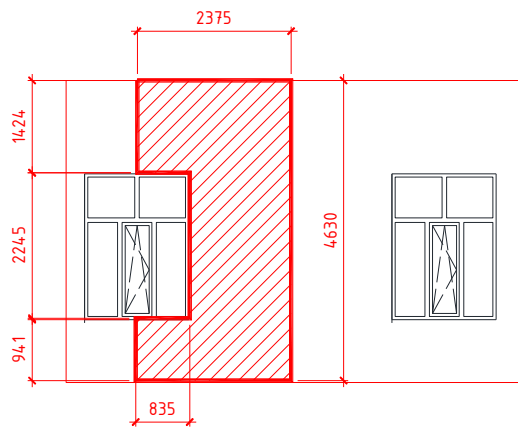


Рис. 3.2 – Конфігурація розрахункової схеми огорожувальної конструкції

Визначаємо приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^m k_j L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k \cdot N_k} =$$

$$= \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_1}{R_{\Sigma 1}} + k_1 L_1 + k_2 L_2 + k_3 L_3 + k_4 L_4 + \Psi_1 \cdot N_1} =$$

$$= \frac{11}{\frac{9,12}{4,03} + (0,081 \cdot 0,835 + 0,064 \cdot 0,835 + 0,071 \cdot 2,245) + 0,082 \cdot 2,375 + 0,005 \cdot 55}$$

$$= 3,65 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де  $F_{\Sigma}$  – площа огорожувальної конструкції, м<sup>2</sup>, (рисунок 3)

$$F_{\Sigma} = 4,63 \cdot 2,375 = 11 \text{ м}^2$$

$R_{\Sigma 1}$  – опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції, м<sup>2</sup> · К/Вт, визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma 1} = \frac{1}{\alpha_g} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_g} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5p}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

												Арк.
												55
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата								

2МБ 20200 МР

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,64}{0,81} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,15}{0,049} + \frac{0,014}{0,93} + \frac{1}{23} = 4,06 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

де  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$  – товщина відповідно цегли, утеплювача, шару опорядження, м;

$$\delta_1 = 0,02 \text{ м}, \delta_2 = 0,64 \text{ м}; \delta_3 = 0,01 \text{ м}; \delta_4 = 0,15 \text{ м}; \delta_5 = 0,014 \text{ м};$$

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}, \lambda_{5p}, \lambda_{6p}$  – теплопровідність відповідно цементного розчину, цегли, клейової суміші, утеплювача, шару опорядження, Вт/(м · К), приймаємо за табл. А1 [1] та [2];

$$\lambda_{1p} = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{2p} = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{3p} = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{4p} = 0,049 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{5p} = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К});$$

$$R_{\Sigma 2} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5p}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,3}{0,58} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,15}{0,049} + \frac{0,014}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,79 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

де  $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$  – товщина відповідно газоблоку, утеплювача, шару опорядження, м;

$$\delta_1 = 0,02 \text{ м}, \delta_2 = 0,3 \text{ м}; \delta_3 = 0,01 \text{ м}; \delta_4 = 0,15 \text{ м}; \delta_5 = 0,014 \text{ м};$$

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}, \lambda_{5p}, \lambda_{6p}$  – теплопровідність відповідно цементного розчину, газоблоку, клейової суміші, утеплювача, шару опорядження, Вт/(м · К), приймаємо за табл. А1 [1] та [2];

$$\lambda_{1p} = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{2p} = 0,58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{3p} = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{4p} = 0,049 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}); \lambda_{5p} = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К});$$

Приведене за площею значення опору теплопередачі стіни –  $4,03 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		56



$\alpha_в, \alpha_{зн}$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції,  $Вт/(м^2 \cdot К)$ , які приймають згідно з додатком Б [1];

$$\alpha_в = 8,7 \text{ Вт}/(м^2 \cdot К); \alpha_{зн} = 23 \text{ Вт}/(м^2 \cdot К);$$

$F_1$  – площу термічно однорідної частини огорожувальної конструкції,  $м^2$ , (рисунок 4) визначаємо за формулою:

$$F_1 = 2,375 * 4,63 - 2,245 * 0,835 = 9,12 \text{ м}^2$$

$k_1; k_2; k_3; k_4$  – лінійні коефіцієнти теплопередачі,  $Вт/(м \cdot К)$ , відповідно віконного відкосу в зоні перемички, в зоні підвіконня, в зоні рядового примикання та конструкції перекриття, визначають згідно з додатком Г [1].

$$k_1 = 0,081 \text{ Вт}/(м \cdot К); k_2 = 0,064 \text{ Вт}/(м \cdot К); k_3 = 0,071 \text{ Вт}/(м \cdot К); k_4 = 0,082 \text{ Вт}/(м \cdot К)$$

$L_1; L_2; L_3; L_4$  - лінійний розмір (проекція) лінійного теплопровідного включення (віконного відкосу в зоні перемички, в зоні підвіконня, в зоні рядового примикання та конструкції перекриття), м;

$$L_1 = 0,835 \text{ м}; L_2 = 0,835 \text{ м}; L_3 = 2,245 \text{ м}; L_4 = 2,375 \text{ м}$$

$\Psi_1$  – точковий коефіцієнт теплопередачі дюбеля для кріплення утеплювача,  $Вт/К$ , визначають згідно з додатком Г [1];

$$\Psi_1 = 0,005 \text{ Вт}/К$$

$N_k$  – загальна кількість точкових теплопровідних включень, шт, визначаємо за формулою:

$$N_k = F_{\Sigma} \times 6 = 9,12 \times 6 = 55 \text{ шт.}$$

### 5.3 Світлопрозорі конструкції

Світлопрозорі конструкції (вікна) з п'ятикамерною профільною системою Steko S450 із заповненням двокамерними склопакетами 30 мм з двома шарами енергозберігаючого скла з заповненням аргоном 2-х камер – 4MDS-9Ar-4-9Ar-4і.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

Приведений опір теплопередачі вікна згідно протоколу випробовувань 006к/18 (ДП НДІБК) становить  $0,88 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

#### 5.4 Підлога по ґрунту першого поверху

Площа підлоги першого поверху по ґрунту становить  $A = 701 \text{ м}^2$ ; периметр  $P = 176 \text{ м}$ . Загальна товщина зовнішніх стін тієї ж товщини дорівнює  $w = 0,594 \text{ м}$ . Лінійний коефіцієнт теплопередачі теплопровідного включення вузла сполучення конструкції підлоги по ґрунту із зовнішньою стіною  $\psi_g = 0,98 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$  – приймається відповідно до ДСТУ Б В.2.6-189.

Розраховують характерний розмір підлоги згідно з формулою (Б.3) ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015:

$$B' = \frac{A}{0,5P} = \frac{701}{0,5 \cdot 179} = 7,83 \text{ м.}$$

Визначають еквівалентну товщину підлоги згідно з формулою (Б.12) ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015:

$$d_t = w + \lambda_g (R_{si} + R_f + R_{se}) = 0,5 + 1,5 \cdot (0,13 + 1,24 + 0,04) = 5,6 \text{ м.}$$

де  $\lambda_g = 1,5 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$  – теплопровідність ґрунту (глини) відповідно до таблиці Б.1 ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015;

$R_{si} = 0,13 \text{ м}^2 \text{К}/\text{Вт}$  – опір теплопередачі внутрішньої поверхні відповідно до таблиці Б.2 ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015;

$R_{se} = 0,04 \text{ м}^2 \text{К}/\text{Вт}$  – опір теплопередачі зовнішньої поверхні відповідно до таблиці Б.2 ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015;

Оскільки  $d_t < B'$  (неізольована або посередньо ізольована підлога) коефіцієнт теплопередачі підлоги по ґрунту визначається згідно з формулою (Б.2) ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015:

$$U = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t} \ln \left( \frac{\pi B'}{d_t} + 1 \right) = \frac{2 \cdot 1,5}{\pi 7,83 + 5,6} \ln \left( \frac{\pi 7,83}{5,6} + 1 \right) = 0,165 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Стаціонарний узагальнений коефіцієнт теплопередачі трансмісією до ґрунту розраховують згідно з формулою (Б.5) ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015:

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

$$H_g = A U + P \Psi_g = 701 \cdot 0,165 + 179 \cdot 0,98 = 291 \text{ Вт/К.}$$

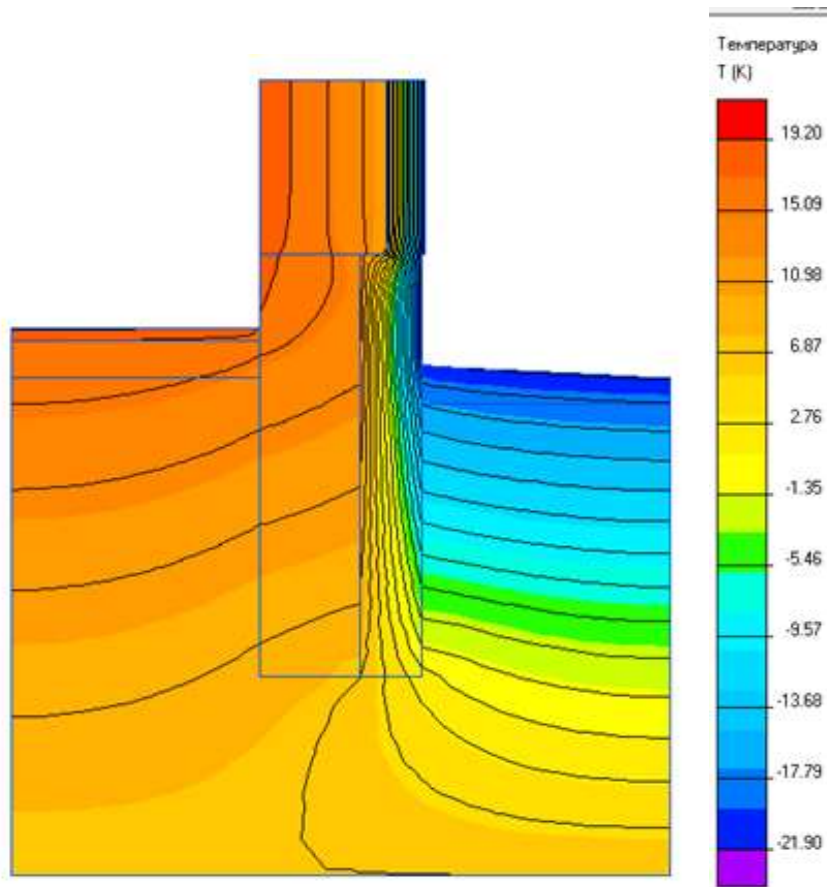


Рис. 3.3 – Картина температурного поля вузла примикання підлоги та внутрішньої стіни без додаткового утеплення

**5.7** Опір теплопередачі входних дверей до громадських будівель - не нижче мінімально допустимих значень,  $R_{q \min}$ , згідно з ДБН В.2.6-31.

**5.8** Проектне рішення огороджувальних конструкцій забезпечує виконання нормативних вимог ДБН В.2.6-31 за температурними показниками.

Мінімальна температура на внутрішній поверхні зовнішніх непрозорих огороджувальних конструкцій не нижче ніж 11,6 0С, на внутрішній поверхні світлопрозорих огороджувальних конструкцій – не нижче ніж 4,0 °С.

					2мБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		59

Температурний перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні стінових огорожень не перевищує 4,0 °С, покриття – не перевищує 3,0 °С.

Проектне рішення зовнішніх огорожувальних конструкцій забезпечує нормативні вимоги ДБН В.2.6-31 за показниками теплостійкості. Розрахункова амплітуда коливань температури внутрішньої поверхні непрозорих стінових огорожувальних конструкцій в літній період не перевищує 2,5 °С, розрахункова амплітуда коливань температури повітря приміщень в зимовий період не перевищує 1,5 °С.

Проектне рішення зовнішніх стін забезпечує не перевищення допустимого, згідно з вимогами ДБН В.2.6-31, значення повітропроникності конструкцій. Розрахункове значення опору повітропроникності зовнішніх стін будівель відповідає нормативним вимогам ДБН В.2.6-31.

### 3.6. Оцінка вологісного режиму огорожувальних конструкцій

#### 6.1 Оцінка тепловологісного стану зовнішньої стіни

Вихідні дані.

Об'єкт – зовнішня цегляна стіна з шаром ефективного утеплювача на основі базальтової вати (рис. 3.4).

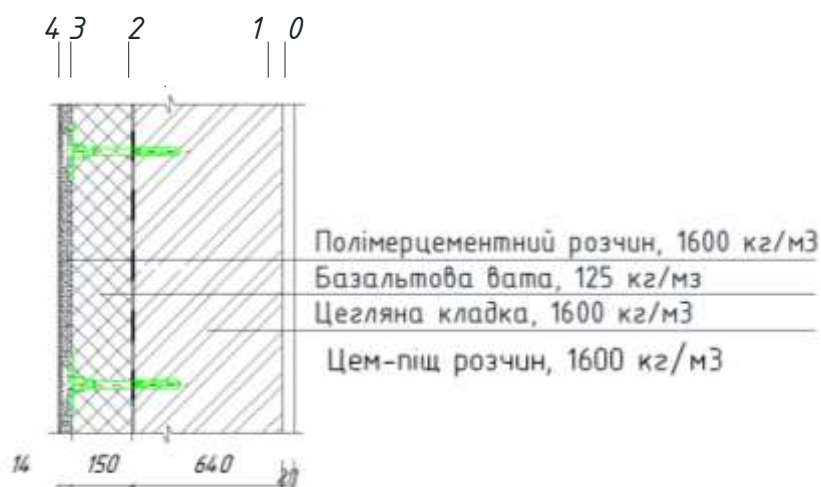


Рис. 3.4 – Конструкція зовнішньої стіни

										Арк.
										60
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР					

Теплофізичні дані для розрахунку кожного шару конструкції наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Розрахункові характеристики матеріалів у складі огорожувальної конструкції

Шар	Товщина шару $\delta$ , м	Густина $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)	Тепловий опір $R$ , (м <sup>2</sup> ·К)/Вт	Коефіцієнт паропро проникності $\mu$ , мг/(м·год·Па)	Опір паропро проникненню $R_e$ , (м <sup>2</sup> ·год·Па)/мг
Цем розчин	0,02	1600	0,93	0,043	0,1	0,2
Цегляна кладка	0,64	1600	0,81	0,47	0,11	3,45
Базальтова вата	0,15	125	0,049	3,67	0,43	0,41
Полімерцементний розчин	0,014	1600	0,81	0,017	0,12	0,12

Порядок розрахунку.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 визначаємо середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря.

Таблиця 6.2

Середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря для м. Полтава

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, °С	-5,6	-4,7	0,3	9,0	15,4	18,7	20,5	19,7	14,3	7,7	1,3	-3,4
Відносна вологість, %	85	82	78	66	61	65	66	64	69	77	86	87

Визначаємо температуру та відносну вологість повітря приміщення. Для учбового корпусу згідно з ДБН В.2.6-31 вони становитимуть відповідно:  $t_B = 22$  °С;  $\varphi_B = 50$  %

					2МБ 20200 МР			Арк.
								61
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата				

Згідно з таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 визначаємо парціальні тиски насиченої водяної пари  $E$ , за формулами (6), (7) ДСТУ-Н Б В.2.6-192:20 парціальні тиски водяної пари  $e$ :

- для внутрішнього повітря:  $E_B = 2340$  Па,  $e_B = 1170$  Па;

- для зовнішнього повітря у січні:  $E_3 = 382$  Па,  $e_3 = 325$  Па.

За формулою (5) ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 розраховуємо розподіл температур на межах шарів конструкції  $t(x)$ , як показано на рисунку 5.

Визначаємо температуру на перетині шарів матеріалів огороджувальної конструкції, °С, за формулами:

0-й перетин

$$t_0 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_B} \right) = 20 - \frac{20 - (-5,6)}{4,06} \left( \frac{1}{8,7} \right) = 19,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де  $t_3$  – розрахункова температура зовнішнього повітря для процесу накопичення вологи в конструкції, що визначається за табл. 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 для періоду найбільш холодного місяця року, °С,  $t_3 = -5,6$  °С;

$R_{\Sigma}$  – опір теплопередачі огороджувальної конструкції,  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$ , визначаємо за формулою

$$\begin{aligned} R_{\Sigma 1} &= \frac{1}{\alpha_e} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5p}} + \frac{1}{\alpha_3} = \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,64}{0,81} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,15}{0,049} + \frac{0,014}{0,93} + \frac{1}{23} = 4,06 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт} \end{aligned}$$

де  $\alpha_B$  - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ , приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013;

$$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

$\alpha_3$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огороджувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ , приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013;

$$\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

1-й перетин

									Арк.
									62
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата					

2МБ 20200 МР

$$t_1 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} \right) = 20 - \frac{20 - (-5,6)}{4,06} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,47} \right) = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

2-й перетин

$$t_2 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \right) =$$

$$= 20 - \frac{20 - (-5,6)}{4,07} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,47} + \frac{0,64}{0,81} \right) = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

3-й перетин

$$t_3 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) =$$

$$= 20 - \frac{20 - (-5,6)}{4,09} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,47} + \frac{0,64}{0,81} + \frac{0,15}{0,049} \right) = -5,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

4-й перетин

$$t_4 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) =$$

$$= 20 - \frac{20 - (-5,6)}{4,06} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,47} + \frac{0,64}{0,81} + \frac{0,15}{0,049} + \frac{0,014}{0,81} \right) = -1,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Використовуючи отримані значення температур за таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 визначаємо парціальний тиск насиченої водяної пари, Па, на перетині шарів матеріалів огорожувальної конструкції:

0-й перетин

$$E_0 = 2204 \text{ Па}$$

1-й перетин

$$E_1 = 2156 \text{ Па}$$

2-й перетин

$$E_2 = 1541 \text{ Па}$$

3-й перетин

$$E_3 = 396 \text{ Па}$$

4-й перетин

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		63

$$E_4 = 394 \text{ Па}$$

Визначаємо для яких шарів матеріалів огорожувальної конструкції необхідно виконувати розрахунок приросту вологи.

У масштабі опорів паропроникненню  $R_e$  будемо залежність парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$  (рис. 4).

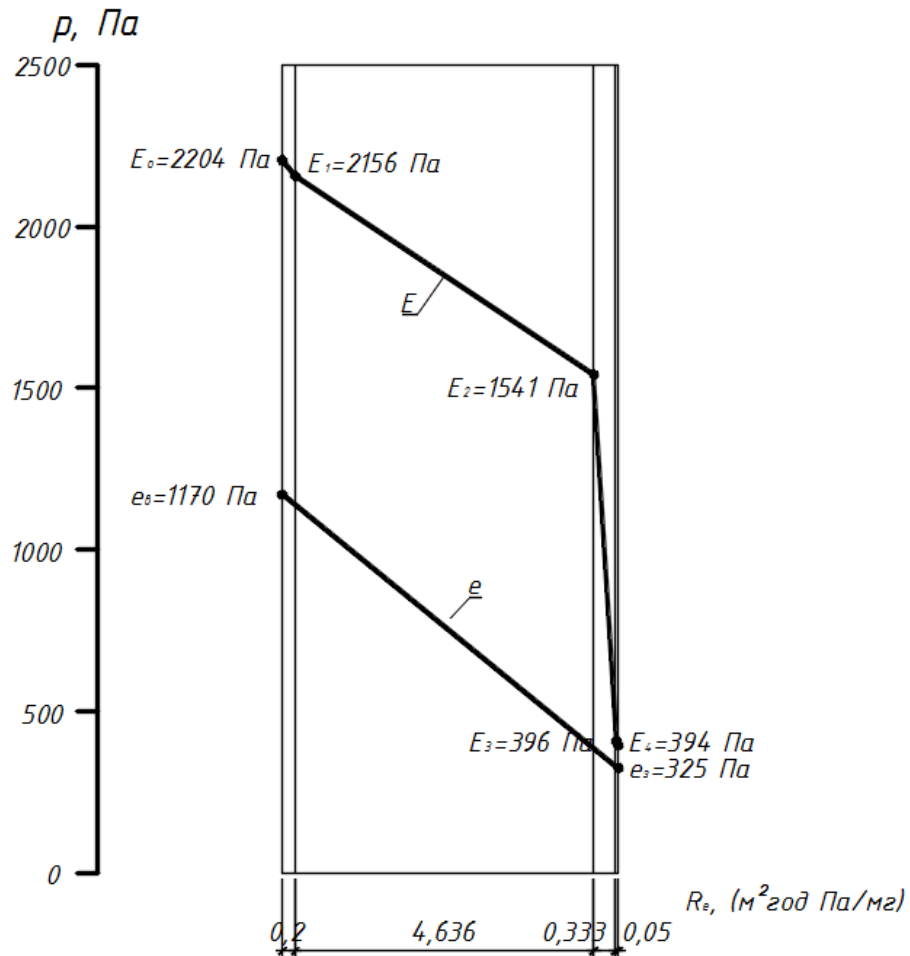


Рис. 3.5 – Розподіл парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$  по товщині огородження в січні

Так як лінії  $E$  та  $e$  не перетинаються, то в товщі конструкції конденсації водяної пари не відбувається.

**Висновок.** Пароізоляційний шар в конструкції не потрібен.

									Арк.
									64
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	2мБ 20200 МР				



## 6.2 Оцінка тепловологісного стану конструкції суміщеного покриття

Розрахункова схема огорожувальної конструкції наведена на рис. 1.



Рис. 3.6 – Розрахункова схема огорожувальної конструкції

Теплофізичні дані для розрахунку кожного шару конструкції наведено в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

Розрахункові характеристики матеріалів у складі огорожувальної конструкції

Шар	Товщина шару $\delta$ , м	Густина $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)	Тепловий опір $R$ , (м <sup>2</sup> ·К)/Вт	Коефіцієнт паропроникності $\mu$ , мг/(м·год·Па)	Опір паропроникненню $R_e$ , (м <sup>2</sup> ·год·Па)/мг
ГКЛ	0,006	800	0,16		0,13	
Пароізоляція	0,001	70	0,17		0,00014	7
Плити мінераловатні	0,3	20	0,05		0,6	
Вітро-вологозахисна мембрана	0,002	70	0,17		0,02	0,1

Порядок розрахунку.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 визначаємо середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря.

									Арк.
									65
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР				

Таблиця 6.4

Середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря для м. Пирятин

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, °С	-5,6	-4,7	0,3	9	15,4	18,7	20,5	19,7	14,3	7,7	1,3	-3,4
Відносна вологість, %	85	82	78	66	61	65	66	64	69	77	86	87

Визначаємо температуру та відносну вологість повітря приміщення. Для дитячого садка згідно з ДБН В.2.6-31 вони становитимуть відповідно:  $t_B = 22$  °С;  $\varphi_B = 50$  %.

Згідно з таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 визначаємо парціальні тиски насиченої водяної пари в січні  $E$ , за формулами (6), (7) ДСТУ-Н Б В.2.6-192:20 парціальні тиски водяної пари  $e$ :

- для внутрішнього повітря:  $E_B = 2646$  Па,  $e_B = 1323$  Па;
- для зовнішнього повітря у січні (м. Полтава):  $E_3 = 382$  Па,  $e_3 = 325$  Па.

За формулою (5) ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 розраховуємо розподіл температур на межах шарів конструкції  $t(x)$ , як показано на рисунку 2.

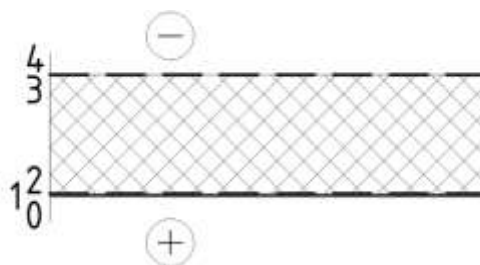


Рис. 3.7 – Нумерація перетинів в огорожувальній конструкції

Визначаємо температуру на перетині шарів матеріалів огорожувальної конструкції, °С, за формулами:

0-й перетин

$$t_0 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_\Sigma} \left( \frac{1}{\alpha_B} \right) = 22 - \frac{22 - (-5,6)}{6,214} \left( \frac{1}{8,7} \right) = 21,5 \text{ °С}$$

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		66

де  $t_3$  – розрахункова температура зовнішнього повітря для процесу накопичення вологи в конструкції, що визначається за табл. 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 для періоду найбільш холодного місяця року, °С,  $t_3 = -5,6$  °С;

$R_{\Sigma}$  – опір теплопередачі огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , визначаємо за формулою

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,16} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,3}{0,05} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{23} = 6,214 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

де  $\alpha_{\text{в}}$  - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°С})$ , приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013;

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$\alpha_3$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°С})$ , приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013;

$$\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

1-й перетин

$$t_1 = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{в}} - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} \right) = 22 - \frac{22 - (-5,6)}{6,214} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,16} \right) = 21,3 \text{ °С}$$

2-й перетин

$$t_2 = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{в}} - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \right) = 22 - \frac{22 - (-5,6)}{6,214} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,16} + \frac{0,001}{0,17} \right) =$$

$$= 21,3 \text{ °С}$$

3-й перетин

$$t_3 = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{в}} - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \right) =$$

$$= 22 - \frac{22 - (-5,6)}{6,214} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,16} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,3}{0,05} \right) = -5,4 \text{ °С}$$

4-й перетин

$$t_4 = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{в}} - t_3}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \right) =$$

$$= 22 - \frac{22 - (-5,6)}{6,214} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,16} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,3}{0,05} + \frac{0,002}{0,17} \right) = -5,4 \text{ °С}$$

										Арк.
										67
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР					

Використовуючи отримані значення температур за таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 визначаємо парціальний тиск насиченої водяної пари, Па, на перетині шарів матеріалів огорожувальної конструкції:

0-й перетин  $E_0 = 2566$  Па

1-й перетин  $E_1 = 2539$  Па

2-й перетин  $E_2 = 2435$  Па

3-й перетин  $E_3 = 390$  Па

4-й перетин  $E_4 = 388$  Па

Визначаємо для яких шарів матеріалів огорожувальної конструкції необхідно виконувати розрахунок приросту вологи.

У масштабі опорів паропроникненню  $R_e$  будемо залежність парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$  (рис. 3).

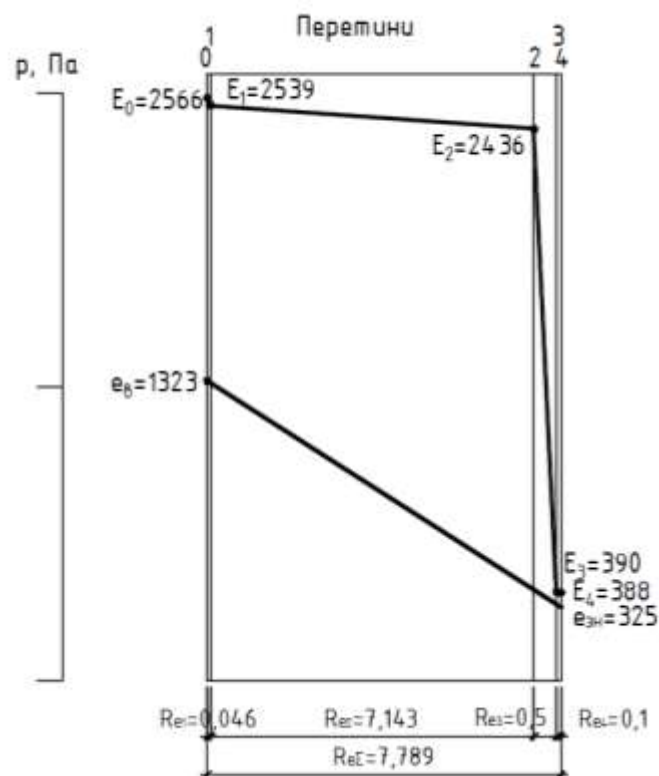


Рис. 3.8 – Розподіл парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$  по товщині огородження в січні

Так як лінії  $E$  і  $e$  не перетинаються то в огороженні конденсації водяної пари не відбувається.

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

### 6.3 Оцінка тепловологісного стану горищного перекриття

Вихідні дані.

Об'єкт – горищне залізобетонне перекриття з шаром ефективного утеплювача з мінеральної вати щільністю 20 кг/м<sup>3</sup>.

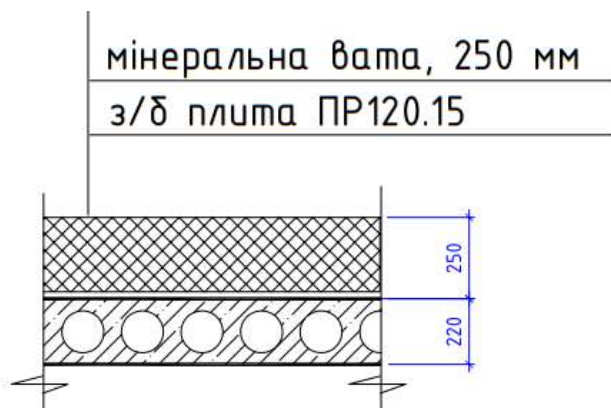


Рис 3.9 – Конструкція горищного перекриття

Теплофізичні дані для розрахунку кожного шару конструкції наведено в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Розрахункові характеристики матеріалів у складі огорожувальної конструкції

Шар	Товщина шару $\delta$ , м	Густина $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)	Тепловий опір $R$ , (м <sup>2</sup> ·К)/Вт	Коефіцієнт паропроникності $\mu$ , мг/(м·год·Па)	Опір паропроникненню $R_e$ , (м <sup>2</sup> ·год·Па)/мг
Залізобетон	0,22	2500	2,04	0,123	0,03	8,333
Мінеральна вата	0,25	20	0,045	3,947	0,3	0,5

Порядок розрахунку.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 визначаємо середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря.

Середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря для м. Полтава

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, °C	-5,6	-4,7	0,3	9,0	15,4	18,7	20,5	19,7	14,3	7,7	1,3	-3,4
Відносна вологість, %	85	82	78	66	61	65	66	64	69	77	86	87

Визначаємо температуру та відносну вологість повітря приміщення. Для учбового корпусу згідно з ДБН В.2.6-31 вони становитимуть відповідно:  $t_B = 21 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\varphi_B = 50 \%$

Згідно з таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 визначаємо парціальні тиски насиченої водяної пари  $E$ , за формулами (6), (7) ДСТУ-Н Б В.2.6-192:20 парціальні тиски водяної пари  $e$ :

- для внутрішнього повітря:  $E_B = 2489 \text{ Па}$ ,  $e_B = 1244 \text{ Па}$ ;
- для зовнішнього повітря у січні:  $E_3 = 382 \text{ Па}$ ,  $e_3 = 325 \text{ Па}$ .

За формулою (5) ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 розраховуємо розподіл температур на межах шарів конструкції  $t(x)$ , як показано на рисунку 5.

Визначаємо температуру на перетині шарів матеріалів огорожувальної конструкції,  $^\circ\text{C}$ , за формулами:

5-й перетин

$$t_0 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_\Sigma} \left( \frac{1}{\alpha_B} \right) = 20 - \frac{21 - (-5,6)}{4,268} \left( \frac{1}{8,7} \right) = 19,3 \text{ }^\circ\text{C}$$

де  $t_3$  – розрахункова температура зовнішнього повітря для процесу накопичення вологи в конструкції, що визначається за табл. 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 для періоду найбільш холодного місяця року,  $^\circ\text{C}$ ,  $t_3 = -5,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

$R_\Sigma$  – опір теплопередачі огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , визначаємо за формулою

$$R_\Sigma = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

													Арк.
													70
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата									

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,25}{0,045} + \frac{1}{12} = 4,268 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

де  $\alpha_B$  - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м · К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013;

$$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$\alpha_3$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м · К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013;

$$\alpha_3 = 12 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

6-й перетин

$$t_1 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_\Sigma} \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} \right) = 20 - \frac{20 - (-5,6)}{4,268} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{2,04} \right) = 18,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

7-й перетин

$$t_2 = t_B - \frac{t_B - t_3}{R_\Sigma} \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \right) =$$

$$= 20 - \frac{20 - (-5,6)}{4,268} \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,25}{0,045} \right) = -5,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

Використовуючи отримані значення температур за таблицею Б.1 ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 визначаємо парціальний тиск насиченої водяної пари, Па, на перетині шарів матеріалів огорожувальної конструкції:

5-й перетин

$$E_0 = 2382 \text{ Па}$$

6-й перетин

$$E_1 = 2272 \text{ Па}$$

7-й перетин

$$E_2 = 399 \text{ Па}$$

Визначаємо для яких шарів матеріалів огорожувальної конструкції необхідно виконувати розрахунок приросту вологи.

У масштабі опорів паропроникненню  $R_e$  будемо залежність парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$  (рис. 8).

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

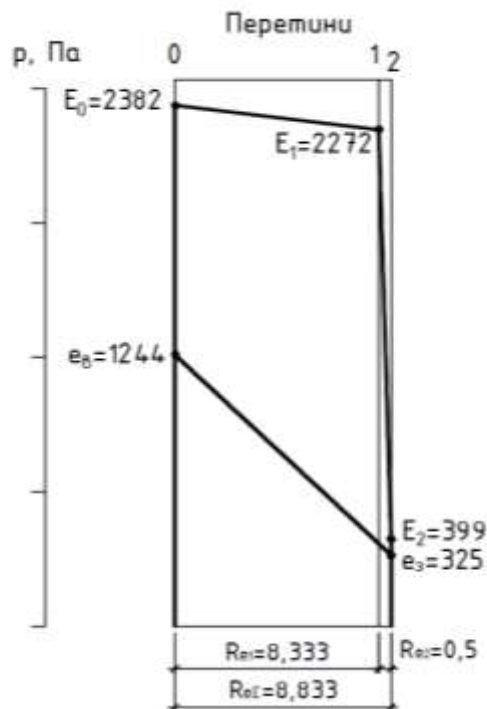


Рис. 3.10 – Розподіл парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$  по товщині огороження в січні

Так як лінії  $E$  та  $e$  не перетинаються, то в товщі конструкції конденсації водяної пари не відбувається.

**Висновок.** Пароізоляційний шар в конструкції не потрібен.

### 3.7. Визначення терміну ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки будівлі

В якості теплоізоляційних матеріалів зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі комплексу передбачується використання теплоізоляційних виробів ISOVER, ROCKWOOL.

Термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів складає не менше 50 років, що відповідає вимогам п. 1.15 ДБН В.2.6-31 та підтверджується протоколами випробувань, проведених ДП НДІБК.

### 3.8. Оцінка енергоефективності

Розрахунок виконаний за ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015 з урахуванням положень ДСТУ Б А.2.2-8:2010, ДБН В.2.5-67:2013 та ДСТУ Б EN ISO 13790:2011.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		



**Таблиця 8.1 – Площі зовнішніх огорожень будинку**

Ч.ч.	Вид огорожувальної конструкції	Загальна площа, м <sup>2</sup>
1	Зовнішні стіни	646
2	Суміщене покриття	105
3	Горищне перекриття	645
4	Підлога по ґрунту	706
5	Зовнішні двері	17,75
6	Світлопрозорі конструкції орієнтовані на:	127,7
	– на північно-східному фасаді	14,8
	– на північно-західному фасаді	41,7
	– на південно-східному	47,6
	– на південно-західному фасаді	23,6

### 8.1 Зонування будівлі при розрахунку

Згідно з 6.2.2.2 (примітка 2) ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015 розподіл будівлі на теплові зони не здійснюється. Розрахунок проводиться однозонний.

Кондиціонована площа будівлі становить  $A_4 = 760 \text{ м}^2$ .

### 8.2 Характеристики теплопередачі трансмісії

**8.2.1** Розрахунок приведенного опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій проведено в попередньому розділі згідно вимогам ДБН В.2.6-31. Значення приведенного опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій приведені в таблиці 8.2.

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

**Таблиця 8.2** – Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій

Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій:	$R_{\Sigma пр}$ , м <sup>2</sup> ·К/Вт	Величина
В тому числі:		
- зовнішніх стін кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр i}$	3,65
- суміщених покриттів кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр cci}$	6,2
- горищного перекриття	$R_{\Sigma пр gwi}$	5,4
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр fdi}$	0,88
- вікон і балконних дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр wi}$	0,88

**8.2.2** Узагальнені коефіцієнти теплопередачі трансмісією визначені згідно з 8.2 ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015 та наведені в таблиці В.2. Значення узагальнених коефіцієнтів теплопередачі трансмісією визначені, як для режиму опалення так і для режиму охолодження.

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

**8.2.4** Узагальнений коефіцієнт теплопередачі до ґрунту визначався згідно з методикою Б.1.1 та Б.1.2 додатка Б ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015. Розрахунок наведено у попередньому розділі.

**8.2.6** Вплив теплопровідних включень у даному прикладі визначався згідно з формулою (21) ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015 шляхом додавання до значення коефіцієнтів теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій додаткової складової, значення якої приймалися згідно з таблицею 4 ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015.

**Таблиця 8.3 – Характеристики теплопередачі трансмісії**

Ч.ч	Вид огорожувальної конструкції	$A_i, \text{м}^2$	$R_{\Sigma}, \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$	$U, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$\Delta U_{\text{тб}}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$b_{\text{тр},\text{х}}_{\text{н}}$	$b_{\text{тр},\text{х}}_{\text{с}}$	$H_{\text{х},\text{н}}, \text{Вт}/\text{К}$	$H_{\text{х},\text{с}}, \text{Вт}/\text{К}$
1	Зовнішні стіни	646	3,65	0,27	0	1	1	177	177
2	Суміщене покриття	105	6,2	0,16	0,15	1	1	33	33
	Горищне перекриття	645	5,4	0,19	0,15	1	1	216	216
3	Підлога по ґрунту	706	-	0,00	0			291	291
5	Зовнішні двері	17,7	0,88	1,14	0	1	1	20	20
6	Вікна	127,7	0,88	1,14	0	1	1	145	145

$$H_{\text{тр},\text{adj},\text{н}} = H_{\text{D}} + H_{\text{g}} + H_{\text{U}} + H_{\text{A}} = 882 \text{ Вт}/\text{К}.$$

$$H_{\text{тр},\text{adj},\text{с}} = H_{\text{D}} + H_{\text{g}} + H_{\text{U}} + H_{\text{A}} = 882 \text{ Вт}/\text{К}.$$

**8.2.7** Сумарна теплопередача трансмісією розрахована згідно з формулами (9) та (10) ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015 для кожного місяця і приведена в таблиці 8.6 для режиму опалення та в таблиці 8.7 для режиму охолодження.

### 8.3 Характеристики теплопередачі вентиляцісю

**8.3.1** Для розрахунку прийнято, що система вентиляції відповідає вимогам ДБН В.2.5-67.

**8.3.2** Передбачено наявність теплоутилізаційних установок в системі вентиляції будівлі.

**8.3.3** Додаткова складова вентиляції за рахунок природного охолодження та нічної вентиляції протягом періоду охолодження не враховувалась.

**8.3.** Приміщення (2-5, 7-20, 22-25) облаштовані загальнообмінними системами вентиляції з механічним спонуканням (П1-П6, В1-В13). В вестибюлі тільки припливна вентиляція, в вбиральнях – витяжна. В цехах та мийних

										Арк.
										75
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР					

приміщеннях об'єм витяжного повітря перевищує об'єм припливного повітря на 1, 2 кратності. Приміщення щитової (15) має систему ВП1 – витяжну систему з природнім спонуканням.

**8.3.5** Значення загального коефіцієнту теплопередачі вентиляцією становлять:

- для опалювального періоду  $H_{ve,adj,H} = 231$  Вт/К;
- для періоду охолодження  $H_{ve,adj,C} = 231$  Вт/К.

**8.3.6** Сумарна теплопередача вентиляцією розрахована згідно з формулами (22) та (23) для кожного місяця і приведена в таблиці 8.6 для режиму опалення та в таблиці 8.7 для режиму охолодження.

## **8.4 Характеристики внутрішніх теплонадходжень**

**8.4.1** Згідно з методикою даного стандарту до уваги прийняті наступні теплонадходження: внутрішній тепловий потік від людей, внутрішній тепловий потік від обладнання, внутрішній тепловий потік від освітлення. Відповідно загальна сумарна величина усередненого теплового потоку приймається згідно з таблицею 6 ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 і становить  $\Phi_{int} = 17$  Вт/м<sup>2</sup>.

**8.4.2** Значення внутрішніх теплонадходжень для кожного місяця приведені в таблиці 8.5. Наведені значення розраховані за формулою (35) ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 з урахуванням графіку використання згідно з таблицею 6 ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 та характеристиками періоду невикористання згідно з таблицею 7 ДСТУ Б.А.2.2-12:2015.

## **8.5 Характеристики сонячних теплонадходжень**

**8.5.1** Світлопрозорі конструкції, через які до будинку надходять сонячні теплонадходження розташовані з північно-східного, північно-західного та південно-східного, південно-західного фасадів. Середньомісячна сонячна радіація на відповідні площини визначена згідно з додатком А і приведена в таблиці 8.5.

**8.5.2** Світлопрозорі конструкції, що використовуються для засклення будинку – віконні на основі ПВХ-профілів із заскленням двокамерними склопакетами. Для даного типу скління коефіцієнт загального пропускання

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

сонячної енергії при нормальному куті падіння згідно з таблицею 7 становить  $g_n = 0,50$ . Відповідно, загальний коефіцієнт пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини визначають згідно з формулою (39) і становить  $g_{gl} = 0,9 \cdot 0,50 = 0,45$ .

**8.5.3** Площа світлопрозорих конструкцій згідно з проектними даними становить:

- на північно-східному фасаді –  $A_{W,ПнСх} = 14,8 \text{ м}^2$ ;
- на північно-західному фасаді –  $A_{W,ПнЗ} = 41,7 \text{ м}^2$ .
- на південно-східному фасаді –  $A_{W,ПдСх} = 47,6 \text{ м}^2$ ;
- на південно-західному фасаді –  $A_{W,ПдЗ} = 23,6 \text{ м}^2$ ;

**8.5.4** Частка обрамлення приймається згідно з 11.4.3 і становить  $F_F = 0,3$ .

**8.5.5** В якості рухомих засобів затінення передбачено, що використовуються білі венеціанські жалюзі зсередини вікон низької ефективності (понижувальний коефіцієнт згідно з таблицею 9 дорівнює 0,45). Враховано для періоду охолодження.

Відповідно, понижувальний коефіцієнт затінення для засобів рухомого затінення визначають згідно з формулою (41) ДСТУ Б.А.2.2-12:2015. При цьому,  $g_{gl+sh} = 0,45 \cdot 0,45 = 0,20$  для охолодження та  $g_{gl} = 0,45$  для періоду опалення, коефіцієнт затінення  $f_{sh,with}$  визначають згідно з таблицею 11 ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 для відповідного місяця та відповідного напрямку.

Тоді,  $F_{sh,gl}$  становить:

					<i>2мБ 20200 МР</i>	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

Місяць	$f_{sh,with}$				
	ПнСх	ПдСх	ПдЗ	ПнЗ	
Червень	0	0,09	0,46	0,36	
Липень	0	0,18	0,5	0,37	
Серпень	0	0,23	0,55	0,35	
Місяць	$F_{sh,gl}$				
	ПнСх	ПдСх	ПдЗ	ПнЗ	
Червень	1	0,95	0,74	0,8	
Липень	1	0,9	0,72	0,79	
Серпень	1	0,87	0,69	0,81	

Для інших місяців року  $F_{sh,gl} = 1$ .

**8.5.6** Понижувальний коефіцієнт затінення зовнішніми перешкодами визначається згідно з 11.4.2 ДСТУ Б.А.2.2-12:2015. Прийнято, що будівля затінюється тільки від власних елементів (звисів та ребер). Кут затінення від звисів  $\alpha = 10^\circ$  (згідно з рис. 3а ДСТУ Б.А.2.2-12:2015), кут затінення від ребер зліва та справа становить  $\beta = 10^\circ$  (згідно з рис. 3б, 3в ДСТУ Б.А.2.2-12:2015).

Згідно з таблицями 13, 14-1, 14-2, поправочні коефіцієнти затінення становлять:

	Опалювальний період			
	ПнСх	ПдСх	ПдЗ	ПнЗ
$F_{ov}$	0,99	0,99	0,99	0,99
$F_{fin\ left}$	1	1	0,99	0,98
$F_{fin\ right}$	0,99	0,99	1	1
	Період охолодження			
	ПнСх	ПнСх	ПнСх	ПнСх
$F_{ov}$	0,99	0,98	0,99	0,98
$F_{fin\ left}$	1	1	1	1
$F_{fin\ right}$	1	0,98	1	1

**8.5.7** Еквівалентна площа інсоляції вікон  $A_{sol,w}$  з урахуванням понижувальних коефіцієнтів затінення зовнішніми перешкодами  $F_{sh}$  розрахована за формулою (38) ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 та наведена в таблиці 8.4 ДСТУ Б.А.2.2-12:2015.

**8.5.8** Непрозорі елементи, які піддаються інсоляції, - це зовнішні стіни чотирьох фасадів та покрівля.

**8.5.9** Еквівалентна площа інсоляції непрозорих елементів  $A_{sol}$  розрахована за формулою (40) ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 та наведена в таблиці 8.4. При цьому, безрозмірний коефіцієнт поглинання сонячної радіації непрозорою частиною згідно з таблицею 10 ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 прийнято як:  $\alpha_{S,нп} = 0,45$  – Сталь листова, пофарбована зеленою фарбою та  $\alpha_{S,пк} = 0,3$  – штукатурка цементна світла.

**8.5.10** Теплове випромінювання в атмосферу від непрозорих елементів розраховують згідно з 11.5 з урахуванням коефіцієнту форми між елементом будівлі та небосхилом. Результати розрахунків приведено в таблиці 8.4.

**8.5.11** Загальний тепловий потік від сонячних теплонадходжень розрахований згідно з формулою (35) ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 та наведений в таблиці 8.4. Теплонадходження від сонця до будинку розраховані за формулою (36) ДСТУ Б.А.2.2-12:2015 та наведені в таблиці 8.5.

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

**Таблиця 8.4 а** – Елементи сонячних теплонадходжень  $A_{sol}$ ,  $M^2$  (охолодження)

Місяць року	Параметр											
	$A_{sol,w} \cdot F_{sh}, M^2$				$A_{sol}, M^2$					$A_{sol,w} \cdot F_{sh} \cdot I_{sol},$ Вт	$\Phi_r \cdot F_r, Вт$	$\Phi_{sol}, Вт$
	пнсх	пдсх	пдз	пнз	пнсх	пдсх	пдз	пнз	Гор.			
Січень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	1207	249	959
Лютий	7	6	5	5	1	1	1	1	1	1965	249	1716
Березень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	2687	249	2438
Квітень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	3399	249	3150
Травень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	4298	249	4049
Червень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	4632	249	4384
Липень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	4493	249	4245
Серпень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	4194	249	3945
Вересень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	3354	249	3105
Жовтень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	2133	249	1885
Листопад	7	6	5	5	1	1	1	1	1	1066	249	817
Грудень	7	6	5	5	1	1	1	1	1	844	249	595

\* При визначенні еквівалентної площі інсоляції горищного даху враховано коефіцієнт теплопередачі непрозорої частини,  $Вт/(m^2 \cdot K)$ , який для теплоізоляції з вентильованим повітряним прошарком необхідно помножити на коефіцієнт 0,04.





**Таблиця 8.5** – Кліматичні дані та характеристики внутрішніх і сонячних

теплонадходжень

Місяць року	Параметр									
	$\theta_e, ^\circ\text{C}$	$t, \text{год}$	$I_{\text{sol,ПнСх}}$ Вт/м <sup>2</sup>	$I_{\text{sol,ПдСх}}$ Вт/м <sup>2</sup>	$I_{\text{sol,ПдЗ}}$ Вт/м <sup>2</sup>	$I_{\text{sol,ПнЗх}}$ Вт/м <sup>2</sup>	$I_{\text{sol,гор}}$ Вт/м <sup>2</sup>	$Q_{\text{C,sol}}$ , кВт·го д	$Q_{\text{H,sol}}$ , кВт·го д	$Q_{\text{int}}$ , кВт·го д
Січень	-5,6	744	13	39	40	14	32	713	713	4341
Лютий	-4,7	672	25	60	64	25	62	1153	1153	4341
Березень	0,3	744	39	76	83	40	106	1814	1814	4341
Квітень	9,0	720	55	96	93	54	155	2268	2268	4341
Травень	15,4	744	74	114	111	77	217	3012	3012	4341
Червень	18,7	720	93	115	113	90	243	3156	3156	4341
Липень	20,5	744	86	115	112	84	231	3158	3158	4341
Серпень	19,7	744	69	117	115	67	199	2935	2935	4341
Вересень	14,3	720	43	103	102	43	143	2236	2236	4341
Жовтень	7,7	744	22	71	69	22	77	1402	1402	4341
Листопад	1,3	720	11	35	36	11	34	588	588	4341
Грудень	-3,3	744	9	28	28	9	22	443	443	4341

## 8.6 Динамічні параметри

**8.6.1** Сумарна теплопередача та теплові надходження розраховані згідно з формулами (7) та (8) ДСТУ Б А.2.2-12:2015 і приведені в таблиці 8.6 для режиму опалення та в таблиці 8.7 для режиму охолодження.

**8.6.2** Часова константа будівлі характеризує внутрішню теплову інерцію будівлі. Будівля є важкою, відповідно згідно з таблицею 15 ДСТУ Б А.2.2-12:2015 внутрішня теплоємність будівлі на одиницю площі становить  $C = 50 \text{ Вт}\cdot\text{год}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ .

Внутрішня теплоємність будівлі розрахована згідно з формулою (58) ДСТУ Б А.2.2-12:2015 і становить:  $C_m = 50 \cdot 760 = 38000 \text{ Вт}\cdot\text{год}/\text{К}$ .

Часова константа будівлі розраховується за формулою (56) ДСТУ Б А.2.2-12:2015 і становить:

$$\text{- для режиму опалення/охолодження } \tau = \frac{C_m}{H_{tr,adj} + H_{ve,adj}} = \frac{38000}{882 + 231} = 34 \text{ год};$$

**8.6.3** Безрозмірний коефіцієнт використання надходжень для опалення  $\eta_{H,gn}$  розрахований для кожного місяця згідно з формулами (46)-(49) ДСТУ Б А.2.2-

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

12:2015 на підставі співвідношення надходжень і втрат теплоти  $\gamma_H$  і числового параметра  $\alpha_H$  наведений у таблиці 8.6.

Безрозмірний числовий параметр  $\alpha_H$  визначається за формулою (50) і становить:

$$\alpha_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}} = 1 + \frac{34}{15} = 3.2$$

**8.6.4** Безрозмірний коефіцієнт використання втрат для охолодження  $\eta_{C,ls}$  розрахований для кожного місяця згідно з формулами (51)-(54) ДСТУ Б А.2.2-12:2015 на підставі співвідношення надходжень і втрат теплоти  $\gamma_C$  і числового параметра  $\alpha_C$  наведений у таблиці 8.7.

Безрозмірний числовий параметр  $\alpha_C$  визначається за формулою (55) ДСТУ Б А.2.2-12:2015 і становить:

$$\alpha_C = a_{C,0} + \frac{\tau}{\tau_{C,0}} = 1 + \frac{34}{15} = 3.2$$

## 8.7 Внутрішні умови

**8.7.1** Для цілей енергетичної сертифікації та документування дотримання вимогам будівельних норм значення заданих температур для постійного опалення наведені в таблиці 16 ДСТУ Б А.2.2-12:2015 і становить  $\theta_{int,H.set} = 22$  °С.

**8.7.2** Задана температура на охолодження прийнята згідно з таблицею 16 ДСТУ Б А.2.2-12:2015 і становить  $\theta_{int,C.set} = 24$ °С.

## 8.8 Енергопотреби для опалення та охолодження

**8.8.1** Енергопотреби для опалення розраховані для кожного місяця згідно з формулою (3) ДСТУ Б А.2.2-12:2015 та приведені в таблиці 8.6. Енергопотреби для охолодження розраховані для кожного місяця згідно з формулою (5) ДСТУ Б А.2.2-12:2015 та приведені в таблиці 8.7. Значення в таблицях приведені з урахуванням примітки до п.14.1 ДСТУ Б А.2.2-12:2015.

**8.8.2** Річні енергопотреби для опалення та охолодження будівлі розраховані згідно з формулами (65) ДСТУ Б А.2.2-12:2015.

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

## 8.9 Енергопотреби ГВП

Розраховується за значенням нормативної приведеної величини, яка становить 60 кВт·год/м<sup>2</sup>.

Тоді  $Q_{DHW,nd} = 60 \cdot 760 = 45600$  кВт·год.

**Таблиця 8.6** – Розрахунок енергопотреби для опалення

Місяць року	Параметр								
	$Q_{H,tr}$ , кВт·год	$Q_{H,ve}$ , кВт·год	$Q_{H,ht}$ , кВт·год	$Q_{H,sol}$ , кВт·год	$Q_{H,int}$ , кВт·год	$Q_{H,gn}$ , кВт·год	$g_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ , кВт·год
Січень	14666	3435	18101	713	4341	5054	0,28	0,99	<b>13109</b>
Лютий	12781	3009	15789	1153	4341	5494	0,35	0,98	<b>10419</b>
Березень	11286	2751	14036	1814	4341	6155	0,44	0,96	<b>8136</b>
Квітень	6098	1685	7783	2268	4341	6609	0,85	0,82	<b>2363</b>
Травень	2635	998	3633	3012	4341	7353	2,02	0,47	<b>0</b>
Червень	721	595	1316	3156	4341	7497	5,70	0,17	<b>0</b>
Липень	-286	406	120	3158	4341	7499	62,60	0,02	<b>0</b>
Серпень	172	499	671	2935	4341	7276	10,84	0,09	<b>0</b>
Вересень	3160	1090	4250	2236	4341	6577	1,55	0,58	<b>0</b>
Жовтень	7046	1892	8938	1402	4341	5743	0,64	0,90	<b>3786</b>
Листопад	10367	2550	12917	588	4341	4930	0,38	0,97	<b>8130</b>
Грудень	13348	3169	16517	443	4341	4784	0,29	0,99	<b>11798</b>
Всього за рік									<b>57740</b>

**Таблиця 8.7 – Розрахунок енергопотреби для охолодження**

Місяць року	Параметр								
	$Q_{C,tr}$ , кВт·год	$Q_{C,ve}$ , кВт·год	$Q_{C,ht}$ , кВт·год	$Q_{C,sol}$ , кВт·год	$Q_{C,int}$ , кВт·год	$Q_{C,gn}$ , кВт·год	$g_c$	$\eta_{c,ls}$	$Q_{C,nd}$ , кВт·год
Січень	14666	3435	18101	713	4341	5054	0,28	0,28	0
Лютий	12781	3009	15789	1153	4341	5494	0,35	0,34	21
Березень	11286	2751	14036	1814	4341	6155	0,44	0,42	255
Квітень	6098	1685	7783	2268	4341	6609	0,85	0,70	1189
Травень	2635	998	3633	3012	4341	7353	2,02	0,94	3923
Червень	721	595	1316	3156	4341	7497	5,70	1,00	6185
Липень	-286	406	120	3158	4341	7499	62,60	1,00	7379
Серпень	172	499	671	2935	4341	7276	10,84	1,00	6606
Вересень	3160	1090	4250	2236	4341	6577	1,55	0,90	2769
Жовтень	7046	1892	8938	1402	4341	5743	0,64	0,58	591
Листопад	10367	2550	12917	588	4341	4930	0,38	0,37	15
Грудень	13348	3169	16517	443	4341	4784	0,29	0,29	0
Всього за рік									<b>28934</b>

### 8.10 Питома енергопотреба

Розрахункове значення  $EP$  для громадських будівель визначається за формулою (3) БДН В.2.6-31:2016:

$$EP = (Q_{H,nd} + Q_{C,nd} + Q_{DHW,nd}) / V =$$

$$= (57740 + 28934 + 45600) / 2929 = 45,2 \text{ кВт·год/м}^3.$$

де  $Q_{H,nd}$ ,  $Q_{C,nd}$  та  $Q_{DHW,nd}$  – річна енергопотреба будівлі для опалення, охолодження та гарячого водопостачання, відповідно, кВт·год, що визначається згідно з ДСТУ Б А.2.2-12;

$V$  – кондиціонований об'єм, м<sup>3</sup>, що визначається згідно з ДСТУ Б EN ISO 13790.

Різниця між отриманим і максимально допустимим значенням питомої енергопотреби ( $EP_{max}$ ) становить:

										Арк.
										85
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	2МБ 20200 МР					

$$100(EP - EP_{\max})/EP_{\max} = 100 (45,2 - 47)/47 = -4 \%$$

Згідно таблиці 2 ДБН В.2.6-31:2016 клас енергоефективності будинку становить «С», що відповідає нормативним вимогам.

Результати розрахунку енергоспоживання на опалення, охолодження, вентиляцію, освітлення наведено в розділі ЕП.

**Коефіцієнт скління фасадів будинку  $m_w$  визначається за формулою**

$$m_w = (\Sigma A_{wi}) / (\Sigma A_{wi} + \Sigma A_i + \Sigma A_{fdi}) = 127,7 / (127,7 + 646 + 17,7) = 0,16$$

де  $A_{wi} = 127,7 \text{ м}^2$  – загальна сума площ світлопрозорих огорожувальних конструкцій фасадів;

$A_i = 646 \text{ м}^2$  та  $A_{fdi} = 17,7 \text{ м}^2$  – загальні суми площ не світлопрозорих огорожувальних конструкцій фасадів (відповідно стін та дверей).

**Розрахунковий показник компактності будинку  $L_{bci}$  визначається за формулою**

$$L_{bci} = A_{\Sigma} / V = 2247,4 / 2929 = 0,78,$$

де  $A_{\Sigma} = 2247,4 \text{ м}^2$  – загальна площа внутрішніх поверхонь зовнішніх огорожувальних конструкцій, включаючи покриття (перекриття) верхнього поверху і переkritтя (підлоги) нижнього опалюваного приміщення,  $\text{м}^2$ ;

$$V = 2929 \text{ м}^3.$$

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

### Висновки з розділу 3

Розроблено заходи з підвищення теплотехнічних характеристик зовнішніх огорожувальних конструкцій. Система фасадна теплоізоляційно-опоряджувальна – мінеральна вата товщиною 150 мм з оздобленням штукатуркою. Горищне утеплення передбачено товщиною 250 мм. Запроектовано заміну вікон та зовнішніх дверей на енергоефективні.

Клас енергетичної ефективності будівлі склав С за рахунок відсутності сучасної системи вентиляції. Для відновлення комфортних умов експлуатації приміщень рекомендовано встановлення механічної системи вентиляції з рекуператорами.

					<i>2МБ 20200 МР</i>	Арк.
						87
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

**РОЗДІЛ 4****ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ БУДИНКУ****Таблиця 1 - Загальна інформація**

Дата заповнення (рік, місяць) число)	2021.10.10
Адреса будівлі	
Розробник проекту	
Адреса і телефон розробника	
Шифр проекту будівлі	
Рік будівництва	

**Таблиця 2 - Розрахункові параметри**

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця виміру	Величина
1	2	3	4
Розрахункова температура внутрішнього повітря для опалення	$\theta_{int,s,H}$	°C	20
Розрахункова температура внутрішнього повітря для охолодження	$\theta_{int,s,C}$	°C	24
Усереднена за часом витрата повітря на вентиляцію	$q_{ve,mn}$	м³/год	
- в кондиціонованому об'ємі			
- між кондиціонованим та некондиціонованими об'ємами			
- між некондиціонованим об'ємом та зовнішнім середовищем			
Усереднений за часом тепловий потік внутрішніх джерел	$\Phi_{int,mn}$	Вт/м²	17
- в кондиціонованому об'ємі			
- в некондиціонованому об'ємі			
Внутрішня теплоємність будівлі	C	Вт·год/(м²·K)	50
<b>Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку</b>			
Призначення	Будинок культури		
Основні конструктивні рішення огорожень	Будівля має стінову конструктивну систему		

Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

88



**Таблиця 3 – Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники**

Показники	Познака і одиниця виміру	Норма- тивне значення показника	Розрахун- кове (проектне) значення показника	Фактичне (вими- ряне) значення показника
<b>Геометричні показники</b>				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку	$A_{\Sigma}$ , м <sup>2</sup>		2247,4	
В тому числі:			646	
- зовнішніх стін кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_i$ , м <sup>2</sup>			
- стін, що межують з некондиціонованим об'ємом	$A_{iu}$ , м <sup>2</sup>			
- стін некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{ue}$ , м <sup>2</sup>			
- стін, що межують з сусідніми будинками	$A_a$ , м <sup>2</sup>			
- вікон і балконних дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{wi}$ , м <sup>2</sup>		127,7	
- вікон і балконних дверей, кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	$A_{wiu}$ , м <sup>2</sup>			
- вікон некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{wue}$ , м <sup>2</sup>			
- суміщених покриттів кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{cci}$ , м <sup>2</sup>		105	
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з кондиціонованим об'ємом	$A_{ccui}$ , м <sup>2</sup>			
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{ccue}$ , м <sup>2</sup>			
- суміщених покриттів мансард, що межують із зовнішнім повітрям	$A_{aci}$ , м <sup>2</sup>			
- суміщених покриттів мансард, що межують із некондиціонованим об'ємом	$A_{aciu}$ , м <sup>2</sup>			
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межує із зовнішнім повітрям	$A_{acue}$ , м <sup>2</sup>			
-покриттів опалювальних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	$A_{chai}$ , м <sup>2</sup>			
-горищних перекриттів неопалювальних горищ	$A_{acu}$ , м <sup>2</sup>		645	
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами	$A_{opi}$ , м <sup>2</sup>			
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з некондиціонованим	$A_{opiu}$ , м <sup>2</sup>			

об'ємом				
---------	--	--	--	--

- перекриттів некондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{opue}, M^2$			
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з сусіднім будинком	$A_{opa}, M^2$			
- перекриттів між кондиціонованим об'ємом і некондиціонованим простором підвалу	$A_{cubiu}, M^2$			
- перекриттів між некондиціонованим простором підвалу і зовнішнім повітрям	$A_{cubue}, M^2$			
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{fdi}, M^2$		17,7	
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	$A_{fdiu}, M^2$			
- зовнішніх дверей некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$A_{fdue}, M^2$			
- підлоги по ґрунту кондиціонованого об'єму	$A_{gfi}, M^2$		706	
- підлоги по ґрунту некондиціонованого об'єму	$A_{gfu}, M^2$			
- стіни кондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	$A_{gwi}, M^2$			
- стіни некондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	$A_{gwu}, M^2$			
Кондиціонована (опалювальна) площа	$A_f, M^2$		760	
Кондиціонований (опалюваний) об'єм	$V, M^3$		2929	
Об'єм призначений для вентиляції	$V_{ve}, M^3$		2929	
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_w$		0,16	
Показник компактності будинку	$\Lambda_{bci}, M^{-1}$		0,78	

**Теплотехнічні та енергетичні показники**

**Теплотехнічні показники**

Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій:	$R_{\Sigma пр}, M^2 \cdot K / Bt$			
В тому числі:				
- зовнішніх стін кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр i}$	3,3	3,65	
- стін, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma пр iu}$			
- стін некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma пр ue}$			
- стін, що межують з сусідніми будинками	$R_{\Sigma пр a}$			

- вікон і балконних дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } wi}$	0,75	0,88	
- вікон і балконних дверей, кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{пр } wiu}$			
- вікон некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } wue}$			
- суміщених покриттів кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } cci}$	6,0	6,2	
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з кондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{пр } ccui}$			
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } ccue}$			
- суміщених покриттів мансард, що межують із зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } aci}$			
- суміщених покриттів мансард, що межують із некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{пр } aciu}$			
- суміщених покриттів некондиціонованого об'єму, що межує із зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } acue}$			
-покриттів опалювальних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	$R_{\Sigma \text{пр } chai}$			
-горищних перекриттів неопалювальних горищ	$R_{\Sigma \text{пр } acu}$	4,95	5,4	
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами	$R_{\Sigma \text{пр } opi}$			
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma \text{пр } opiu}$			
- перекриттів некондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } opue}$			
- перекриттів кондиціонованих об'ємів над проїздами і під еркерами, що межують з сусіднім будинком	$R_{\Sigma \text{пр } ora}$			
- перекриттів між кондиціонованим об'ємом і некондиціонованим простором підвалу	$R_{\Sigma \text{пр } cubiu}$			
- перекриттів між некондиціонованим простором підвалу і зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } cubue}$			
- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma \text{пр } fdi}$	0,6	0,88	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

91

- зовнішніх дверей кондиціонованого об'єму, що межують з некондиціонованим об'ємом	$R_{\Sigma np\ fdiu}$			
- зовнішніх дверей некондиціонованого об'єму, що межують з зовнішнім повітрям	$R_{\Sigma np\ fdue}$			
- підлоги по ґрунту кондиціонованого об'єму	$R_{\Sigma np\ gfi}$	-	1,24	
- підлоги по ґрунту некондиціонованого об'єму	$R_{\Sigma np\ gfu}$			
- стіни кондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	$R_{\Sigma np\ gwi}$			
- стіни некондиціонованого об'єму, що межує з ґрунтом	$R_{\Sigma np\ gwu}$			
<b>Енергетичні показники</b>				
Енергопотреба для опалення	$Q_{H,nd}$ , кВт·год		57740	
Енергопотреба для охолодження	$Q_{C,nd}$ , кВт·год		28934	
Енергопотреба для гарячого водопостачання	$Q_{DHW,nd}$ , кВт·год		45600	
Розрахункова (фактична) питома енергопотреба	$EP$ , кВт·год/м <sup>2</sup> , (кВт·год/м <sup>3</sup> )		45,2	
Максимально допустиме значення питомої енергопотреби будинку	$EP_{max}$ , кВт·год/м <sup>2</sup> , (кВт·год/м <sup>3</sup> )		47	
Клас енергетичної ефективності	-		С	
Термін ефективною експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів	рік		25	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам	-		так	
Необхідність доопрацювання проекту будинку	-		ні	

**Таблиця 4** – Висновки за результатами оцінки енергетичних параметрів будівлі

Висновки про відповідність вимогам нормативних актів та документів
Клас енергоефективності будівлі становить «С», що відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2016.
За наявності невідповідностей рекомендації щодо підвищення показників енергоефективності
У разі потреби підвищення класу енергоефективності будинку рекомендовано введення додаткових заходів з енергоефективності в систему вентиляції будинку.

**Таблиця 5 – Характеристики інженерних систем**

Опалення	
Тип системи	Водяна двотрубна система опалення
Енергоносій	Вода 85/60
Джерело опалення	існуюча теплова мережа ІТП
Виробнича система	-
Розподіл	Трубопроводи системи опалення
Генерація	
Охолодження	
Тип вентилятора	-
Система охолодження	Відсутнє
Система управління	-
Охолоджувальні машини	-
Тип насоса	-
Попереднє охолодження	Відсутнє
Гаряче водопостачання	
Тип циркуляції	так
Потужність	-
Період експлуатації	12 годин
Освітлення	
Система контролю	Датчики руху та рівня освітленості
Режим контролю	постійний
Паразитна енергія	відсутня

**Таблиця 6 – Характеристики інженерних систем**

Характеристика	Клас енергетичної ефективності системи
Регулювання надходження теплової енергії до приміщення	C
Регулювання розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі	C
Регулювання циркуляційних, змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів різних рівнях системи)	-
Регулювання періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія	C
Взаємозв'язок між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження	-
Регулювання джерела енергії	-
Упорядкування джерел енергії	-
Регулювання витрати повітря у приміщенні	C
Регулювання витрати повітря при його підготовці	-
Захист теплообмінників від переохолодження	-
Захист теплообмінників від перегрівання	-
Використання повітря з низькою температурою (у системах з механічним обслуговуванням)	-
Регулювання температури припливного повітря	B
Регулювання вологості	Не нижче C
Регулювання за присутністю людей у приміщенні	B
Регулювання зовнішнього освітлення	A
Регулювання жалюзей	-
Система автоматизації та управління будівлею	B
Визначення несправностей систем та забезпечення допомоги у їх діагностиці	-
Формування звітів щодо енергоспоживання та зовнішніх параметрів, а також можливості зниження енергоспоживання	-

**Таблиця 7 – Звітна таблиця за результатами розрахунків обсягів енергоспоживання**

Енергетичні послуги	Енергоспоживання	Енергоносії									
		Теплота	Нафта	Природний газ	Вугілля	Централізоване тепlopостачання	Централізоване холодопостачання	Деревина	Електроенергія	Відновлені	Інші, що виробляються на місці
Опалення	Енергопотреба для опалення	57740 кВт·год									
	Енергопотреба для центрального попереднього підігріву вентиляційного повітря										
	Енергоспоживання при опаленні										
	Енергоспоживання при центральному попередньому підігріву										
	Додаткове енергоспоживання при опаленні										
	Додаткове енергоспоживання при центральному попередньому підігріву										
	Загальне енергоспоживання при опаленні										
Охолодження	Енергопотреба для охолодження (в т.ч. осушення повітря)	28934 кВт·год									
	Енергопотреба для центрального попереднього охолодження вентиляційного повітря (в т.ч. осушення повітря)	-									
	Енергоспоживання при охолодженні (в т.ч. осушення повітря)										
	Енергоспоживання при центральному попередньому охолодженні (в т.ч. осушення повітря при попередньому охолодженні)										
	Додаткове енергоспоживання при охолодженні										
	Додаткове енергоспоживання при центральному попередньому охолодженні										
	Загальне енергоспоживання при охолодженні										
Вентиляція	Енергопотреба для зволоження вентиляційного повітря										
	Енергоспоживання вентиляторів, блоків управління та рекуператорів теплоти										
	Загальне енергоспоживання при вентиляції (в т.ч. зволоження повітря)										
ГВП	Енергопотреба ГВП	45600 кВт·год									
	Енергоспоживання ГВП										
	Додаткове енергоспоживання ГВП										
	Загальне енергоспоживання ГВП										
Освітлення	Енергоспоживання при освітленні							—			
Інші послуги	Енергоспоживання іншими послугами							—			

Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата

2МБ 20200 МР

Арк.

95

Загалом		132274 кВт·год												
---------	--	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

\*Відновлювані джерела енергії: сонячне тепло, фотоелектрична та вітрова енергія.

- позиція (комірка) в таблиці, що має бути заповнена;

- позиція (комірка) в таблиці, що не заповнюється.

Паспорт заповнений : 10.10.2021	
Організація	
Адреса та телефон	

					2МБ 20200 МР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96



## ВИСНОВКИ

В роботі проведено технічне обстеження будівлі та визначені основні напрями капітального ремонту, які передбачають ремонт даху та термомодернізацію зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Запроектовано замінити покриття даху та навісів; виконати ремонт та підсилення кроквяної системи даху; влаштувати систему зовнішнього організованого водовідведення; влаштувати антикригову електричну кабельну систему на покритті будівлі та в її водостоках ( в проекті не представлено); влаштувати слухові вікна для відновлення тепловологісного режиму горищного простору.

Розроблено заходи з підвищення теплотехнічних характеристик зовнішніх огороджувальних конструкцій. Система фасадна теплоізоляційно-опоряджувальна – мінеральна вата товщиною 150 мм з оздобленням штукатуркою. Горищне утеплення передбачено товщиною 250 мм. Запроектовано заміну вікон та зовнішніх дверей на енергоефективні.

Клас енергетичної ефективності будівлі склав С за рахунок відсутності сучасної системи вентиляції. Для відновлення комфортних умов експлуатації приміщень рекомендовано встановлення механічної системи вентиляції з рекуператорами.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація.
2. ДСТУ Б В.2.1-17: 2009. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.
3. ДСТУ Б В.2.1-8-2001. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків.
4. ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96). Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності.
5. ДСТУ Б В.2.1-19: 2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу.
6. ДСТУ Б В.2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96). Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань.
7. ДСТУ Б В.2.1-16: 2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин.
8. ДСТУ Б В.2.1-22: 2009. Ґрунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання.
9. ДСТУ Б В.2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96). Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення.
10. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва.
11. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення проектування. Зі змінами №1 і №2. – К.: Мінрегіонбуд України.
12. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
13. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83).-НИИОСП им. Герсевичева. М. Стройиздат, 1986, 415 с.
14. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів.

									Арк.
									98
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата					

2МБ 20200 МР

15. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи.
16. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.
17. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 97 с.
18. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. – К.: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. Міністерство праці та соціальної політики України. Держнаглядохоронпраці України. – 1997.
19. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд.
20. ВСН 58-88 (р). Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обследования жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения / ЦНИИЭПжилища. – М., 1990.
21. ДБН В.2.2-9-99. Громадські будинки та споруди. – К.: Держбуд України, 1999. – 47 с.
22. СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций от коррозии.
23. Методика обследования и проектирования оснований и фундаментов при капитальном ремонте, реконструкции и надстройке зданий/ АКХ им. К.Д. Панфилова. – М.: Стройиздат, 1972. – 90 с.
24. Рекомендації з розрахунку замклич лесових основ фундаментів будівель, які підлягають реконструкції / Ю.Л. Винников, А.В. Яковлев, О.В. Гранько – Полтава: ПолтНТУ, 2007. – 12 с.

					2МБ 20200 МР	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: Підручник / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлев, О.О. Петраков, В.Б. Швець, О.В. Школа, С.В. Біда, Ю.Л. Винников. – Полтава: ПНТУ, 2004. – 568 с.
26. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дніпропетровськ: «Пороги» – 2012. – 196 с.
27. Улицкий, В.М. Геотехническое сопровождение развития городов (практическое пособие по проектированию зданий и подземных сооружений в условиях плотной застройки) / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин. – СПб.: Стройиздат Северо-Запад, 2010. – 552 с.
28. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: ВНИИТПИ, 2000. – 318 с.
29. Мальганов А.И., Плевков В.С., Полищук А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. – 456 с.
30. Зоценко М.Л., Винников Ю.Л., Борт О.В. Підсилення основ та фундаментів при реконструкції будівель// Бетон и железобетон в Украине. – 2006. – №1.– С. 2-8.
31. Зоценко, М.Л. Ґрунтоцементні основи та фундаменти / М.Л. Зоценко // Будівельні конструкції: Міжвідомчий наук.-техн. зб. наук. праць (будівництво). – Вип. 75: Кн. 1. – К.: ДП НДІБК, 2011 – С. 447 – 456.
32. Зоценко М.Л. Бурові ґрунтоцементні палі, які виготовляються за бурозмішувальним методом: Монографія / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, В.М. Зоценко. – Х.: «Друкарня Мадрид», 2016. – 94 с.
33. ДБН В.1.2-11: 2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії.
34. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів

					2МБ 20200 МР	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

- 35.ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель
- 36.ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998.
- 37.ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель.
- 38.ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
- 39.ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
- 40.ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану

					2МБ 20200 МР	Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області

Метою роботи є розробка проектних рішень по капітальному ремонту будівлі громадського призначення з урахуванням підвищення експлуатаційних характеристик конструкцій, дотримання вимог енергоефективності.

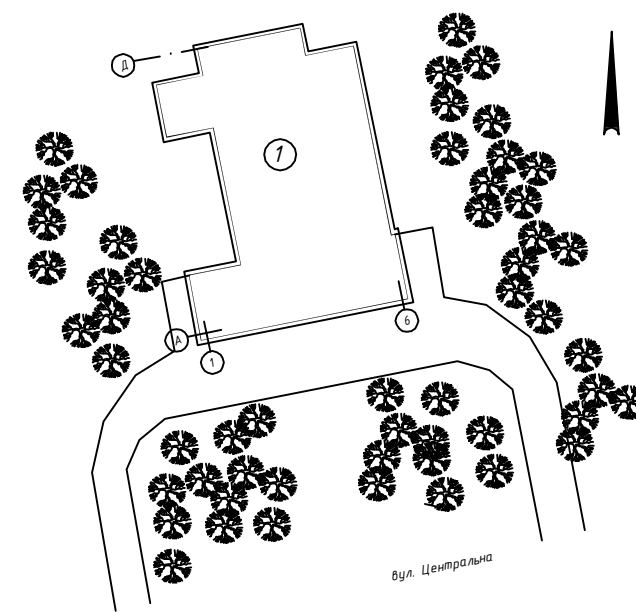
Об'єкт дослідження – конструктивне рішення будівлі.

Предмет дослідження – експлуатаційні показники конструктивних елементів будівлі та тепловий режим зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі.

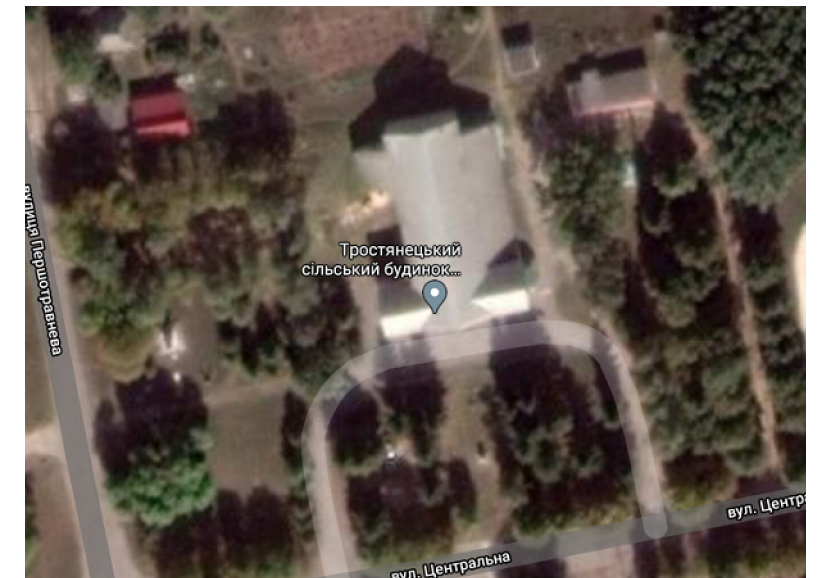
Етапи роботи:

- провести технічне обстеження конструкцій будинку та визначити можливість утеплення;
- розробити заходи з ремонту даху;
- розробити заходи з підвищення теплотехнічних характеристик зовнішніх огорожувальних конструкцій;
- розробити заходи по влаштуванню системи організованого водовідведення з даху;

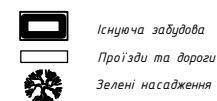
Фрагмент генплану



Ситуаційна схема



Умовні позначення

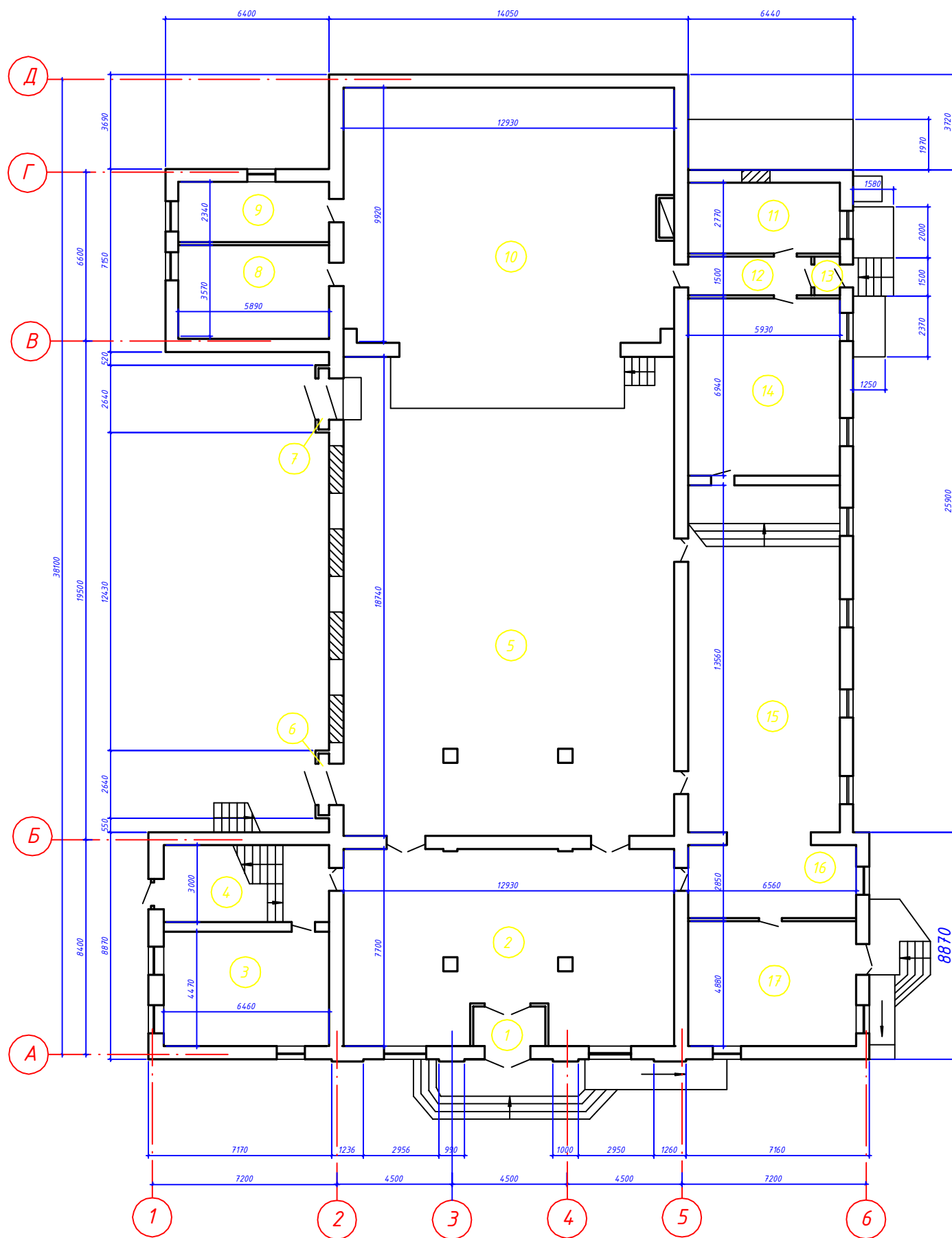


Експлікація будівель та споруд

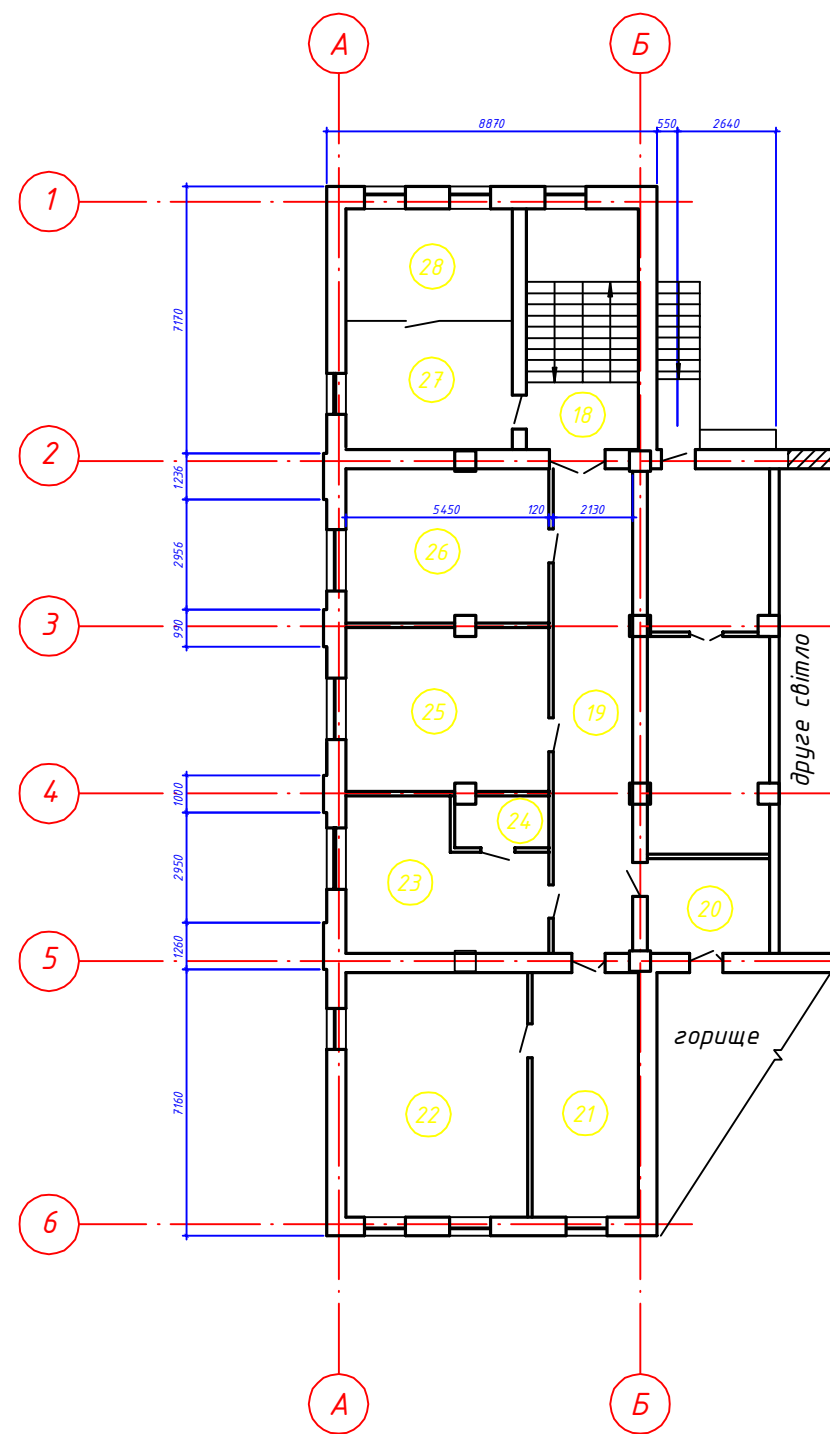
Номер на плані	Найменування	Пов-ть	Площа за будовою, м <sup>2</sup>	Примітки
1	Будинок культури	1/2	882	існуюча
2				

2мБ 20200 МР							
Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області							
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата		
Загальні відомості					МР	1	11
Н. контроль	Семко						
Перевірив	Філаненко						
Розробив	Власенко						
Мета та етапи роботи							

План 1-го поверху



Фрагмент плану 2-го поверху



Експлікація приміщень 1-го поверху

Номер на плані	Найменування	Площа м <sup>2</sup>	Прим.
1	Тамбур	3,5	
2	Хол	93,9	
3	Кабінет	28,7	
4	Сходи	14,1	
5	Глядацька зала	241,0	
6	Тамбур	0,6	
7	Тамбур	0,6	
8	Інструмента	19,5	
9	Гримерна	14,7	
10	Сцена	130,5	
11	Кабінет	16,2	
12	Коридор	7,7	
13	Тамбур	1,4	
14	Бібліотека	39,2	
15	Зал урочистих подій	78,4	
16	Коридор	20,7	
17	Бар	28,3	
Всього по 1 поверху		739,0	

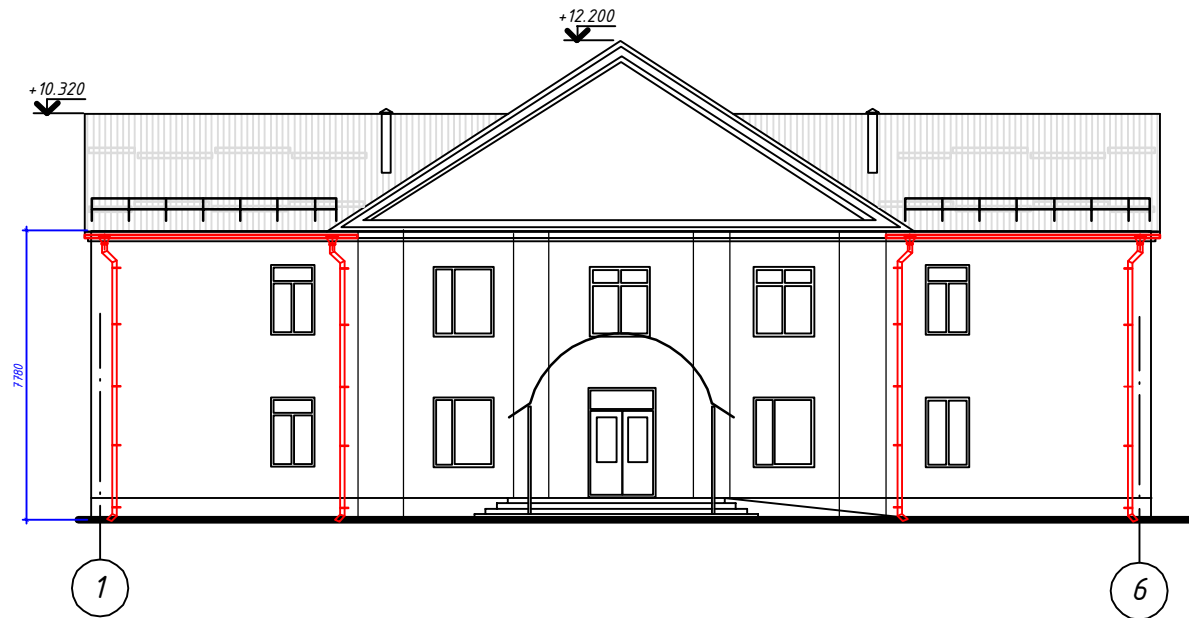
Експлікація приміщень 2-го поверху

Номер на плані	Найменування	Площа м <sup>2</sup>	Прим.
18	Сходи	19,3	
19	Коридор	28,6	
20	Кладова	9,0	
21	Приймочна	18,4	
22	Кабінет	30,6	
23	Кабінет	18,7	
24	Каса	3,5	
25	Кабінет	23,1	
26	Кабінет	22,2	
27	Архів	13,7	
28	Архів	14,8	
Всього по 2 поверху		201,9	

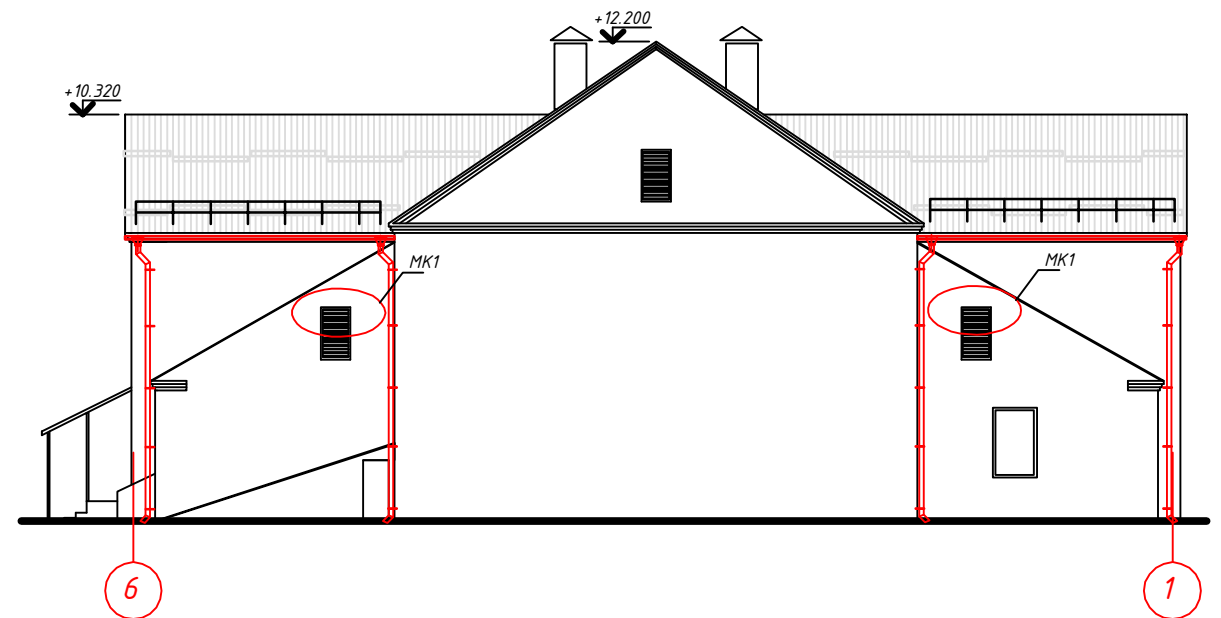
Інв. № уст. Підпис і дата

<b>ЗМБ 20200 МР</b>					
Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець, Полтавської області					
Зм.	К-ть	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Архітектурно-будівельні рішення				Стадія	Лист
Н. контроль				МП	2
Перевірив				Лист	11
Розробив					
План 1-го поверху М 1:100					
Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Коцюбинського"					

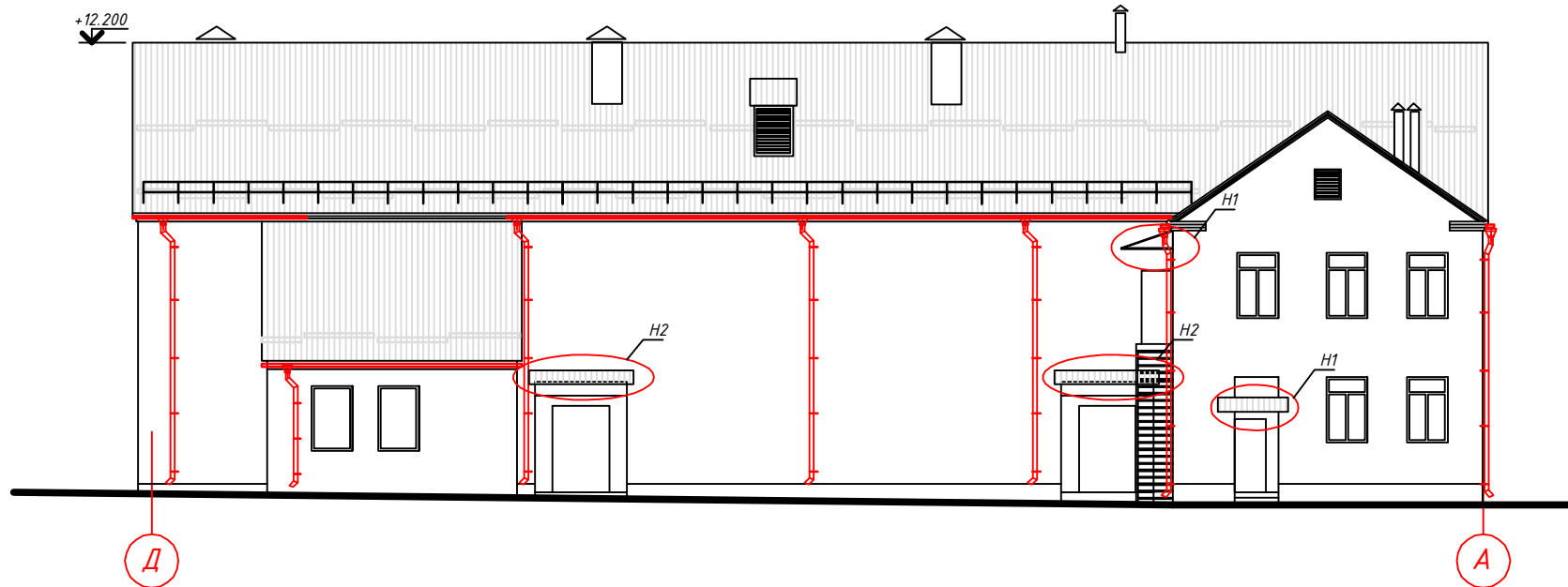
Фасад 1-6 М1:100



Фасад 6-1 М1:100



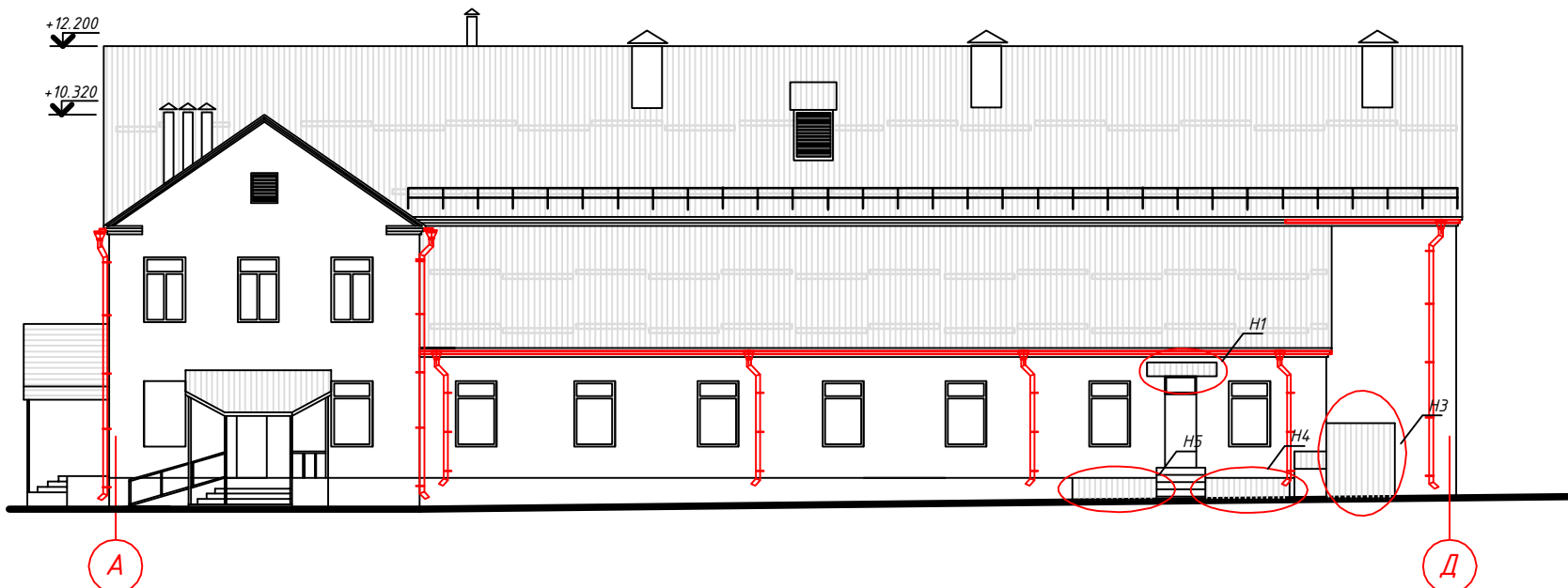
Фасад Д-А М1:100



Загальний вигляд



Фасад А-Д М1:100



					2мб 20200 МР		
					Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області		
					Архітектурно-будівельні рішення		
					МР 3 11		
					Фасади М1:100		
					Национальний університет "Дніпровська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

Інв. № уст. Підпис і дата  
 Зам. Інв. №



Розріз 1-1  
М 1:100

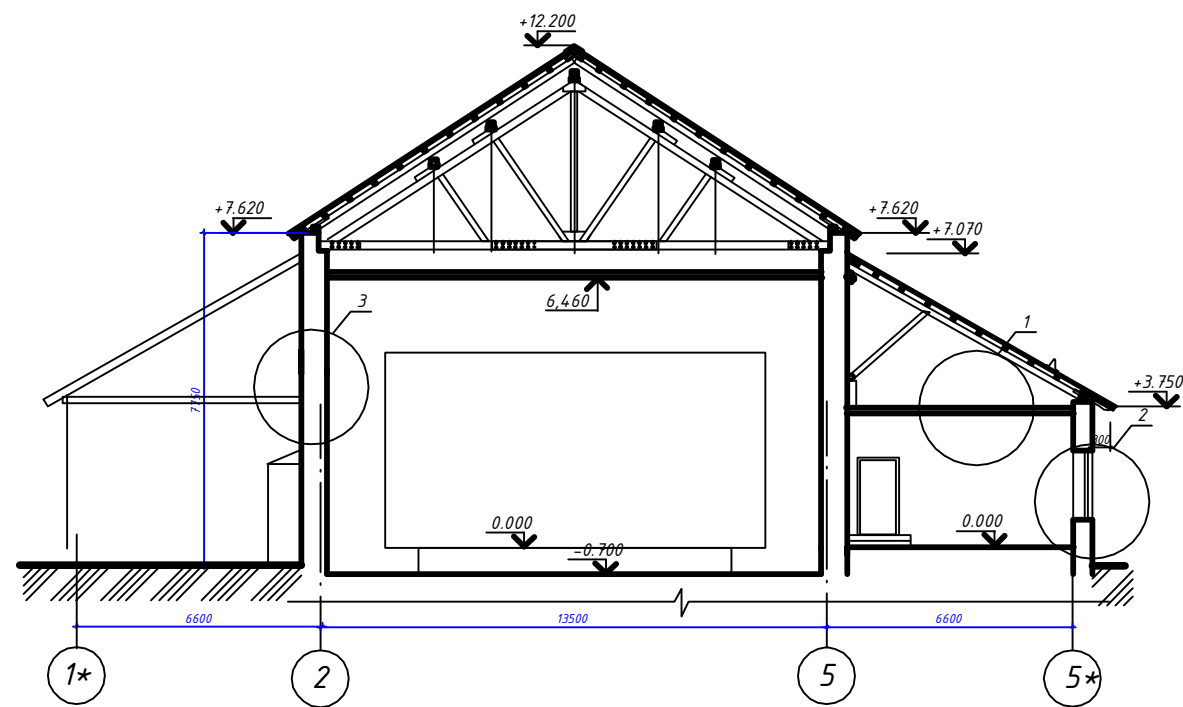
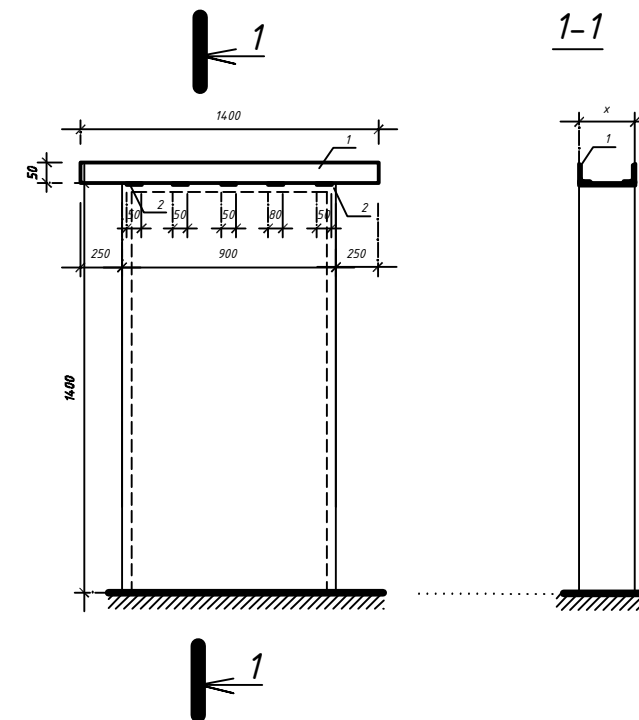
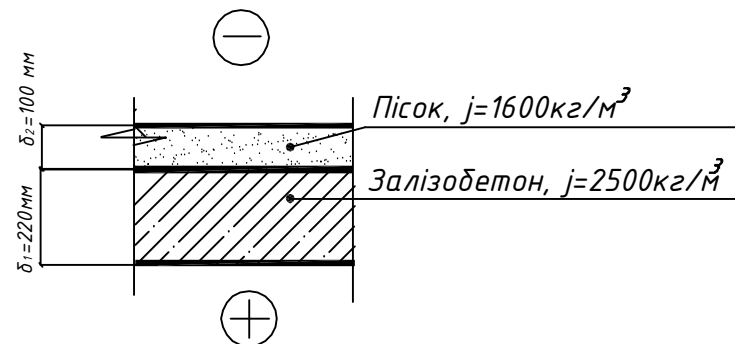


Схема влаштування отвору  
слухового вікна МК 1

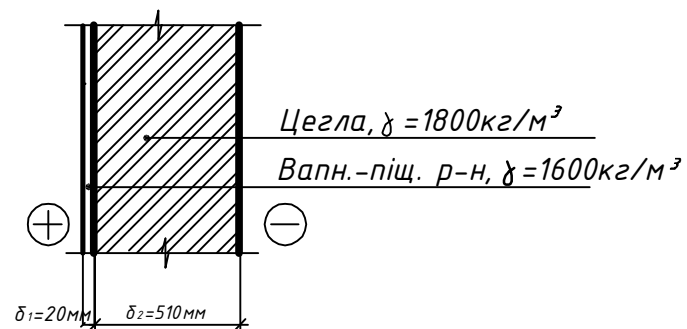


1\* Горіщне перекриття над  
будівлею



$$R_{np} = 0,48 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} < R_{gmin} = 4,95 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$$

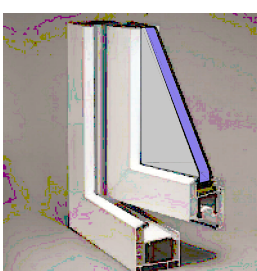
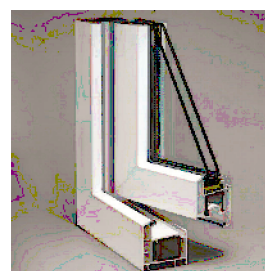
3 Зовнішні стіни



$$R_{np} = 0,81 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} < R_{gmin} = 3,3 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$$

Двері

2 Вікна



$$R_{np} = 0,29 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} < R_{gmin} = 0,75 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$$

$$R_{np} = 0,29 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт} < R_{gmin} = 0,6 \text{ м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$$

Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од, кг	Примітки
1	ГОСТ 8610-86	L 50x5	l=1400	4	5,2
2	ГОСТ 19903-74	- 50x4	l=150	10	0,23
3					
4					

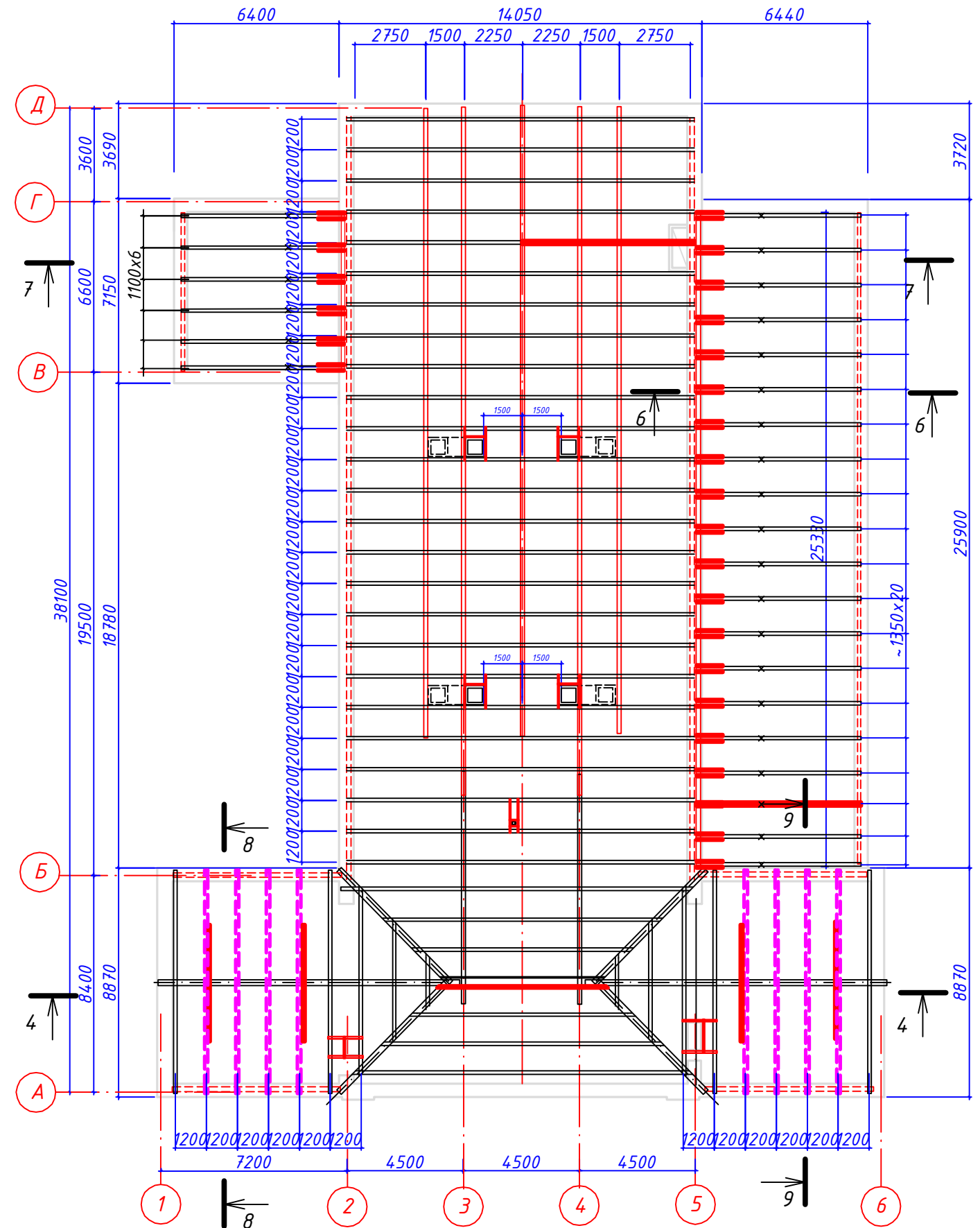
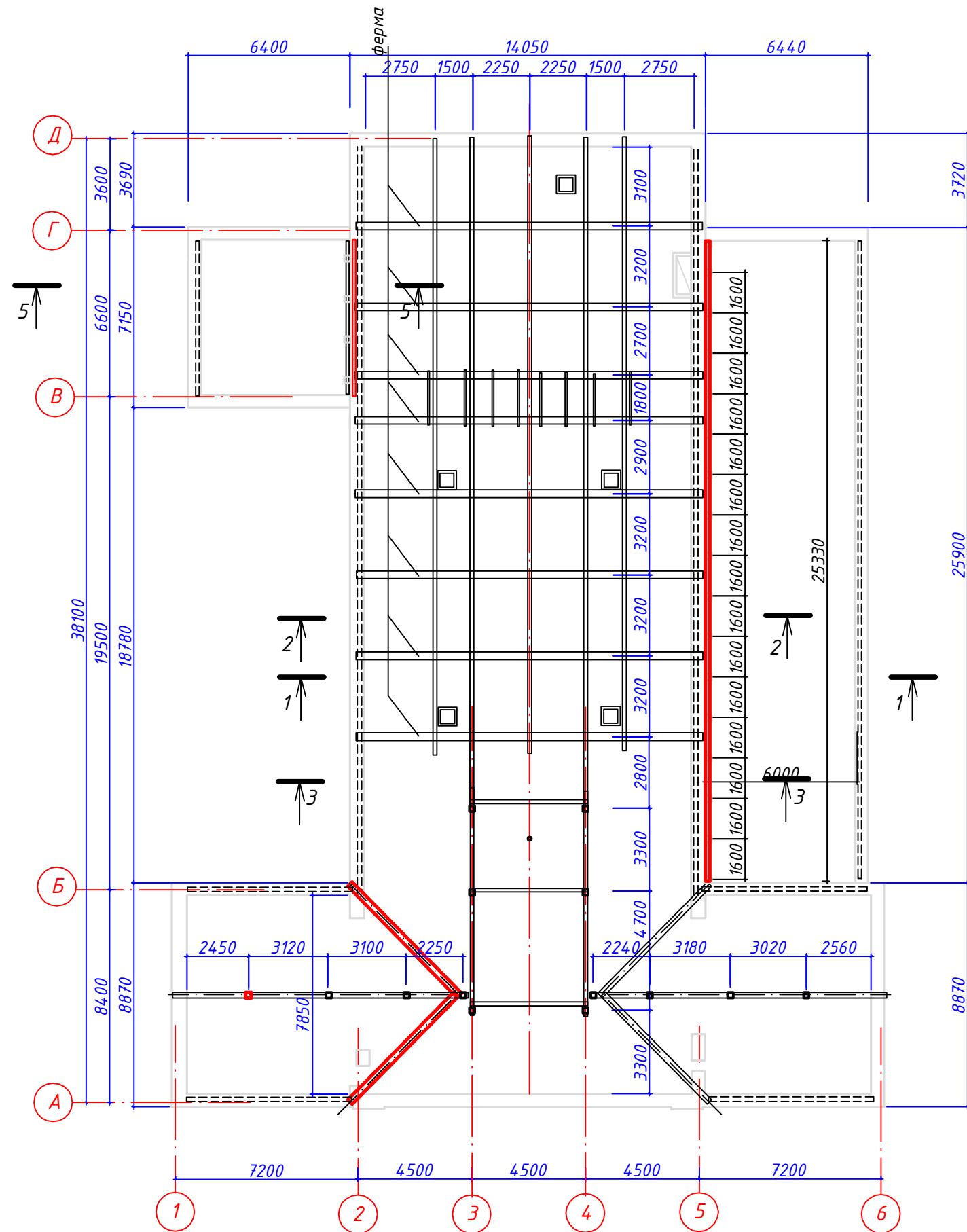
Примітки

- Несучі конструкції розроблені зі сталевих прокатних профілів.
- З'єднання сталевих елементів виконати електродуговою зваркою по ГОСТ 5264-80 електродами типу Е-42 ГОСТ 9467-75.
- Мінімальна висота шва 4 мм; мінімальна довжина шва 60мм.
- Після виконання монтажних робіт і зачистки зварних швів, всі металеві елементи конструкції будівельної системи повинні бути очищені з по ГОСТ 9.4.02-80 розчинувальним засобом ГОСТ 25129-82 за один раз.

2мБ 20200 МР					
Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області					
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата
Архітектурно-будівельні рішення					Лист
Н. контроль					Листів
Перевірив					4
Розробив					11
Розріз 1-1 М 1:100, вузли					

Схема заміни елементів кроквяної системи (без крокв)

Схема розкладки крокв

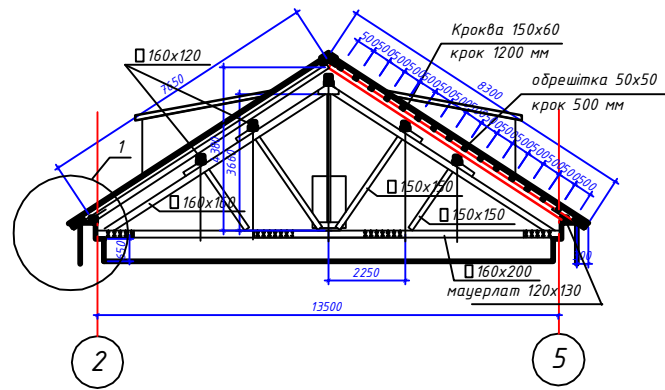


Умовні позначення:

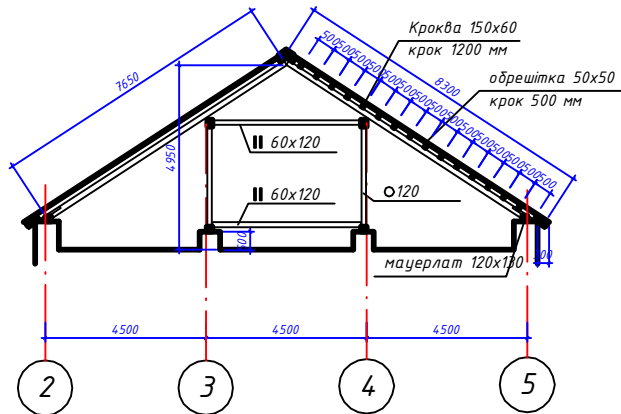
- елементи кроквяної системи, які підлягають заміні;
- - - елементи кроквяної системи, які підлягають підсиленню

				ЗМБ 20200 МР		
				Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області		
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата	
				Архітектурно-будівельні рішення		
Н.к. контроль	Семко			МР	Лист	Листів
Перевірив	Філаненко			5	11	
Розробив	Власенко			Схема заміни елементів кроквяної системи		
				Національний університет "Львівська політехніка імені Юрія Коцюбинського"		

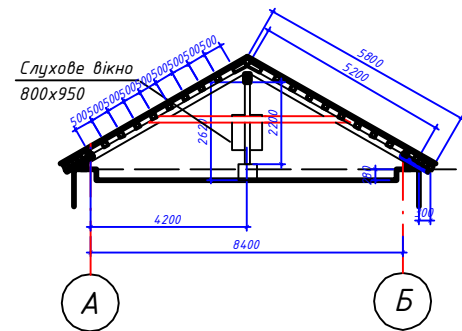
2-2 М 1:100



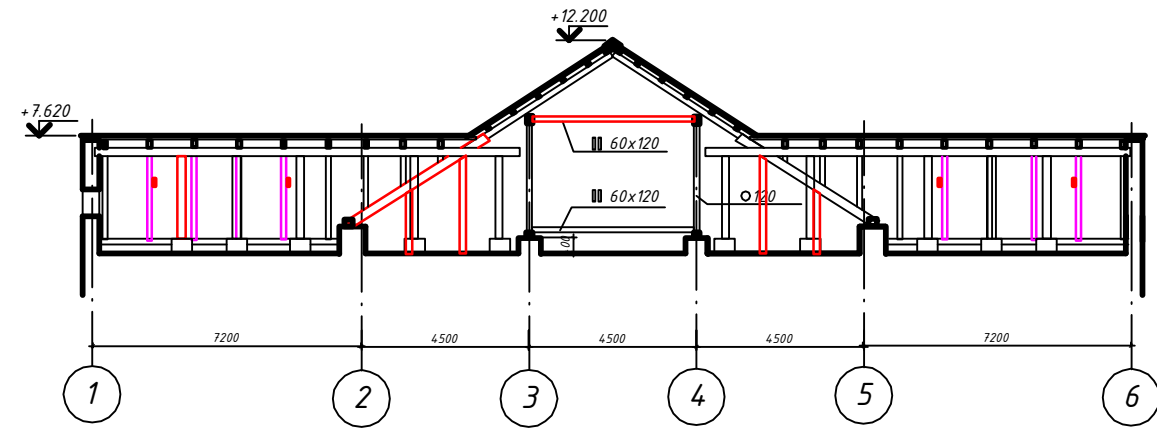
3-3 М 1:100  
лист 10



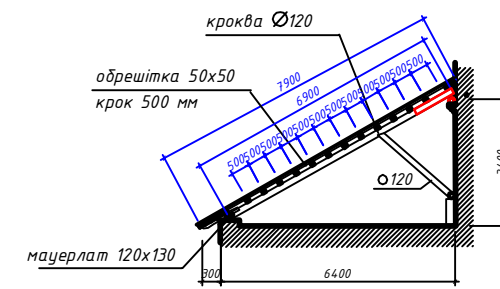
8-8, 9-9 М 1:100



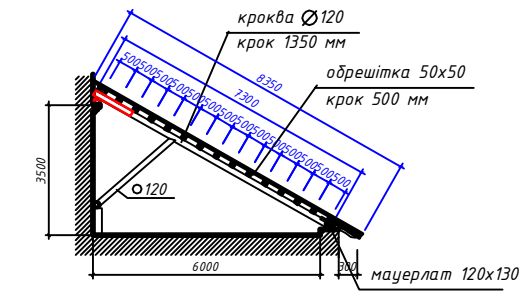
4-4  
лист 11



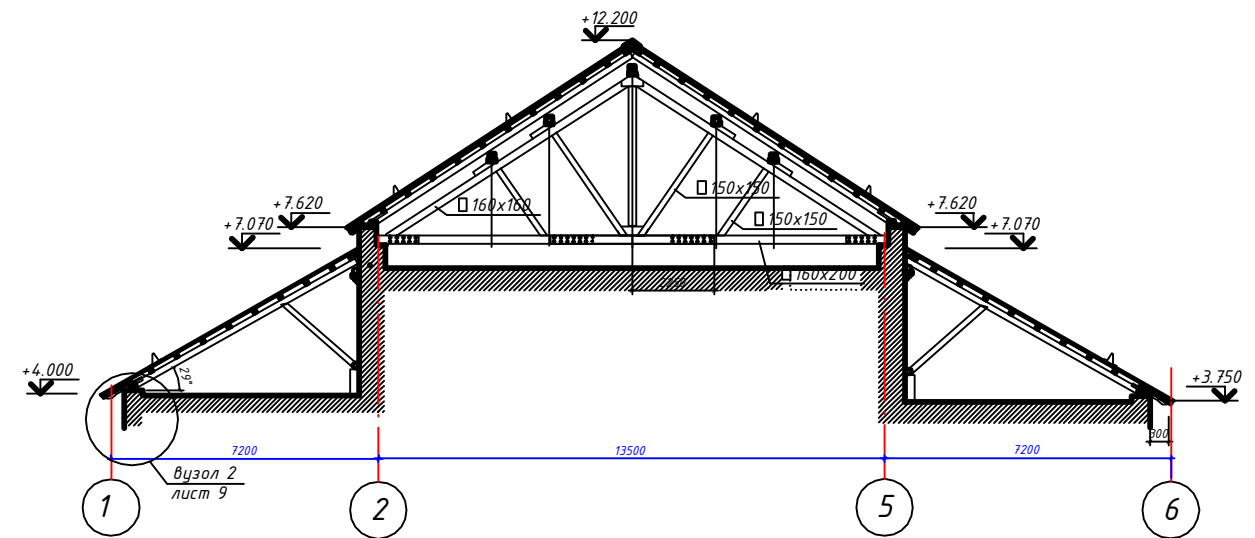
5-5  
лист 10



6-6  
лист 11



7-7  
лист 11



Умовні позначення:  
— - елементи кроквяної системи, які підлягають заміні;  
— - елементи кроквяної системи, які підлягають підсиленню

				2МБ 20200 МР		
				Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області		
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата	
				Архітектурно-будівельні рішення		
Н. контроль	Семко					
Перевірив	Філоненко					
Розробив	Власенко					
				Розрізи М 1:100		
				МР 6 11		
				Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Коцюбинського"		

План даху

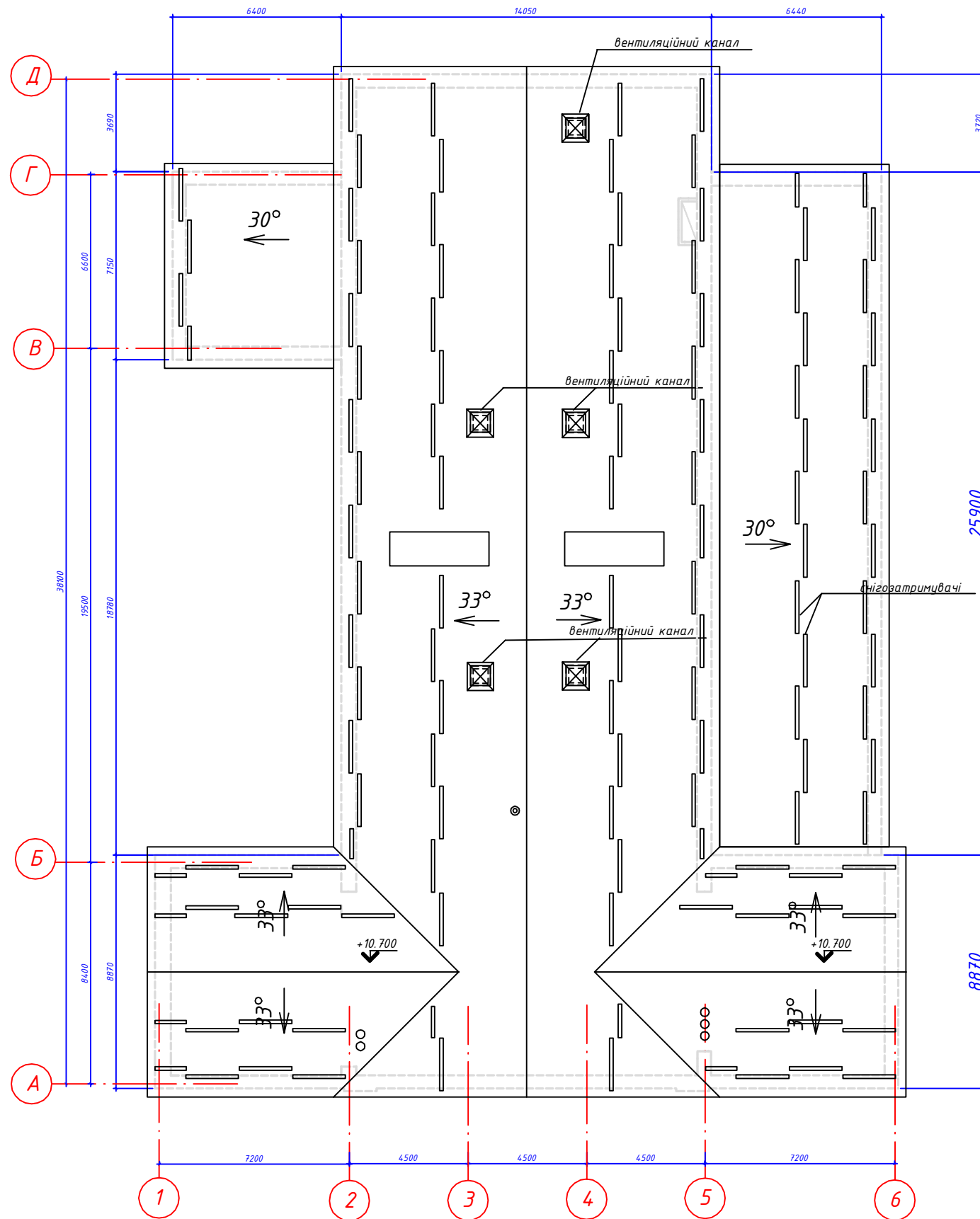


Схема влаштування

слухового вікна  
сталеві повітрязбірні ґрати  
з ламелями під 45 градусів

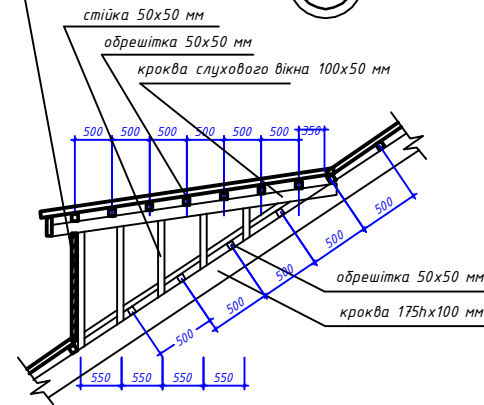
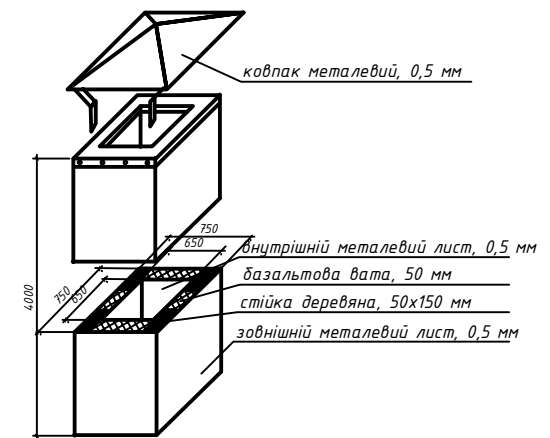


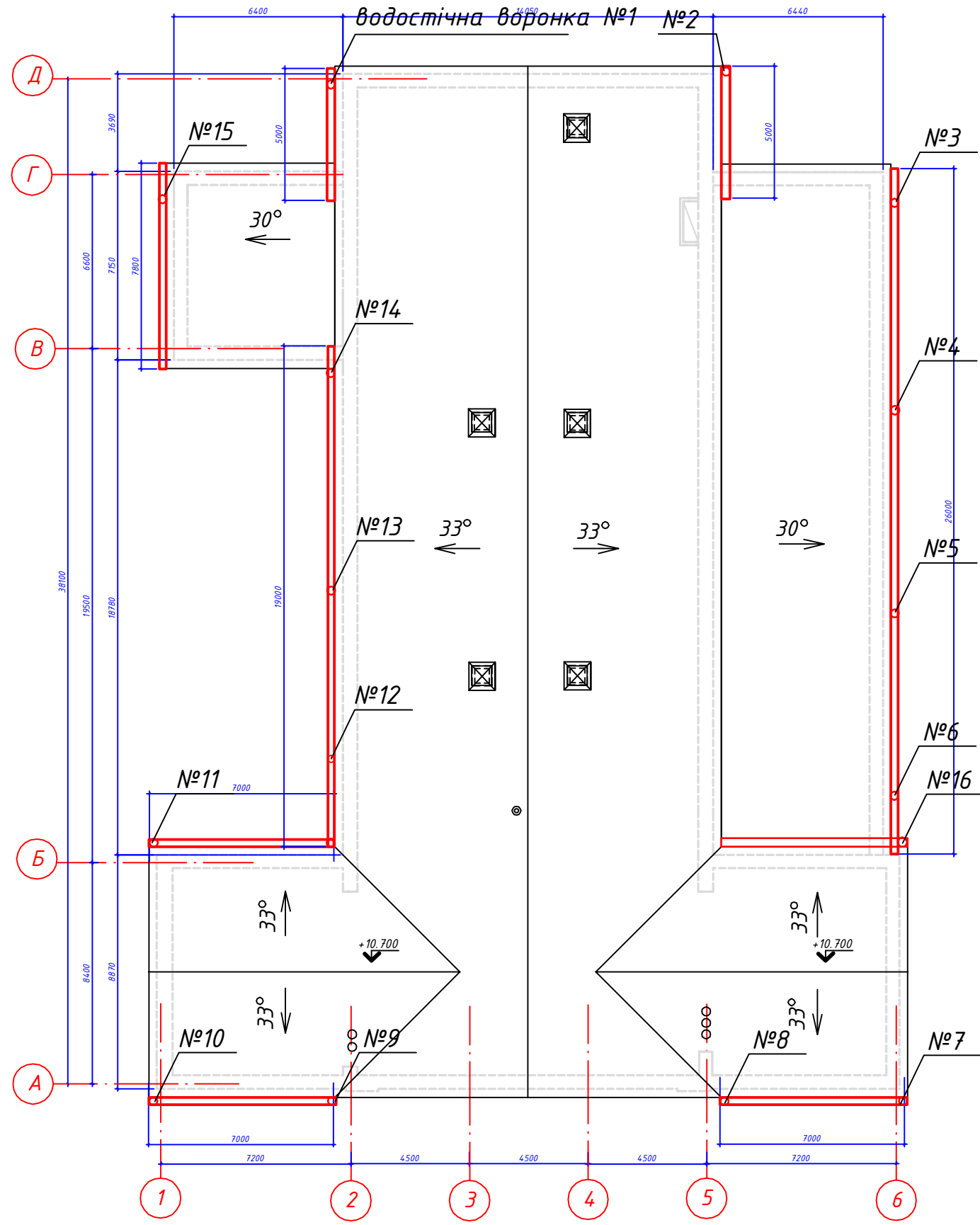
Схема влаштування вентканалу



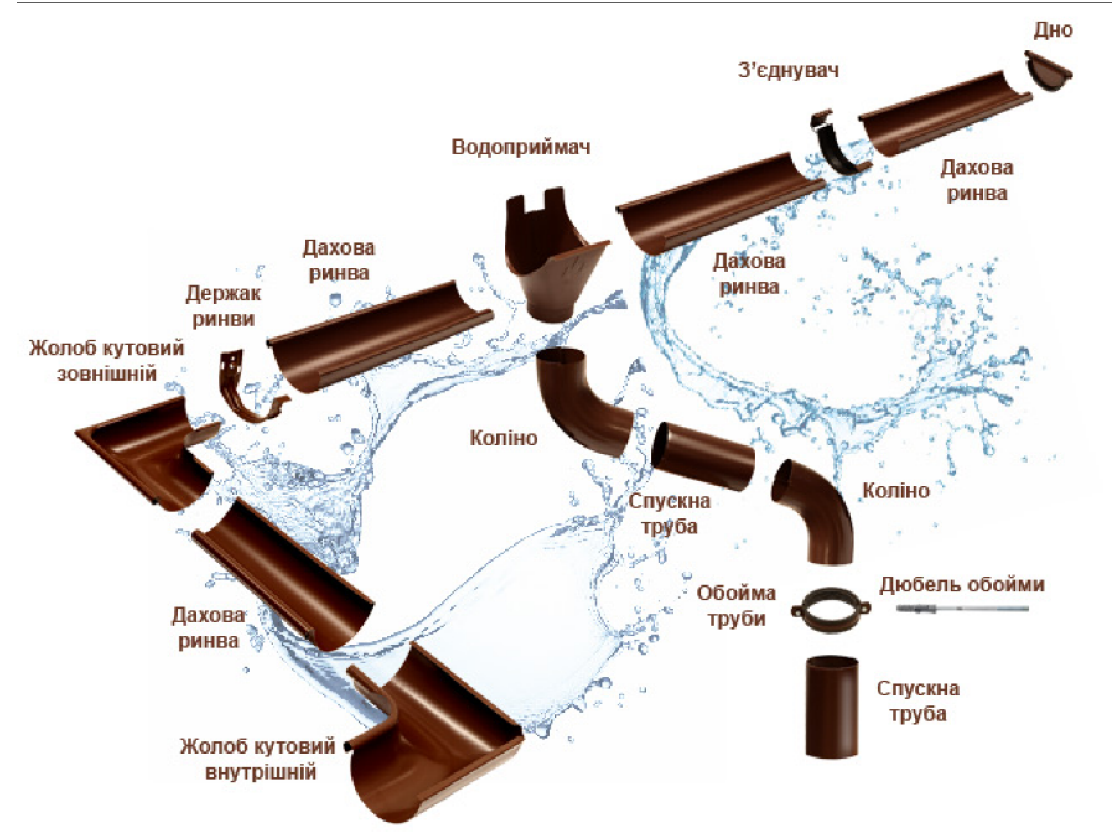
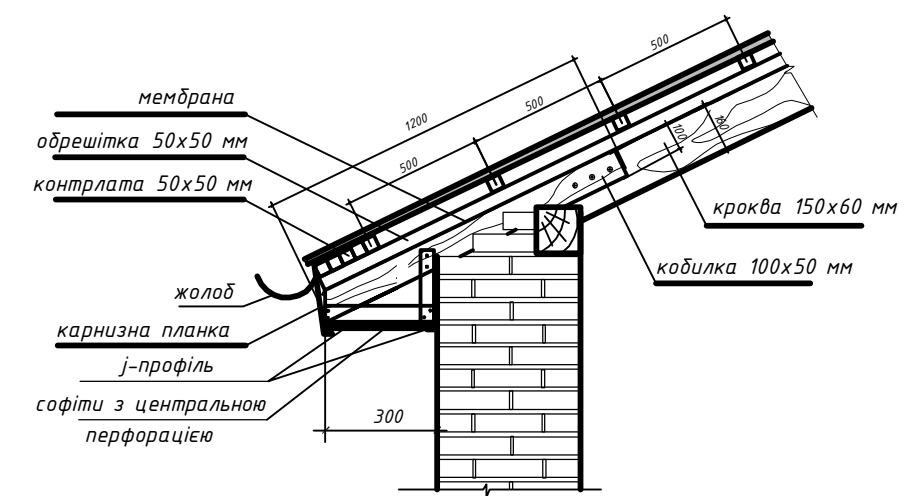
Інв. № уст. Підпис і дата Зам. Інв. №

					2мБ 20200 МР			
					Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області			
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата	Стаття	Лист	Листів
						Архітектурно-будівельні рішення	MP	7 / 11
Н. контроль	Семко							
Перевірив	Філаненко							
Розробив	Власенко							
					План даху М 1:100			
					Національний університет "Київська політехніка імені Юрія Кондратюка"			

Схема системи зовнішнього організованого водовідведення



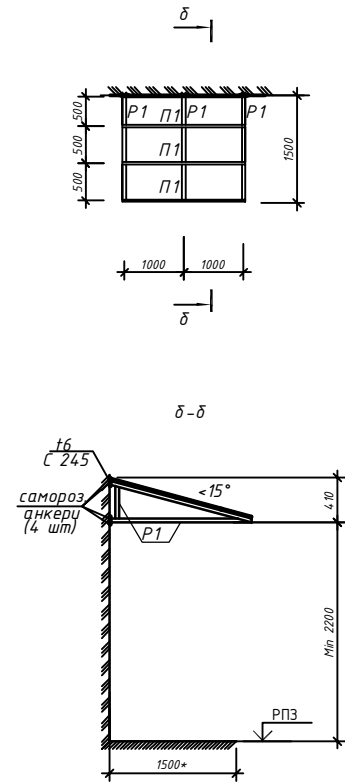
Визол 1  
Лист 7



Інв. № уст. Підпис і дата Зам. ІНВ.М

					2мБ 20200 МР		
					Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області		
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата		
					Архітектурно-будівельні рішення		
Н. контроль	Семко			МР	8	11	
Перебрий	Філаненко						Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Коцюбинського"
Розробив	Власенко			Схема системи зовнішнього водовідведення			

Схема балок навісу Н1

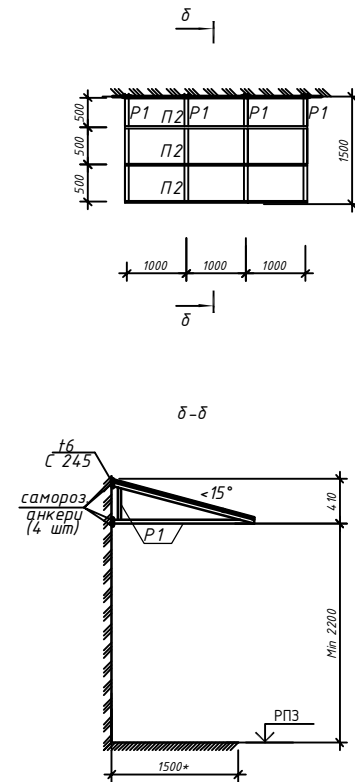


1. Всі розміри уточнити по місцю
2. Проектом передбачено влаштування 3 навісу типу Н1.
3. Розташування навісу див. фасади будівлі - арк. 6-8-АБ.

Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од, кг	Примітки
1	P1	Рама □ 50x3, С245, ГОСТ 8639-82	3	15	Розміри уточнити по місцю
2	П1	Балка □ 30x3, С245, ГОСТ 8639-82	4	5,05	
3	t6	Фланець 250x250x8, С245	6	3,9	
4		Анкерні саморозрірні болти	24		
5		Профнастил	3,3	м.кв.	
6		Профіль пристінний	2	м.пог.	

Схема балок навісу Н2



1. Всі розміри уточнити по місцю
2. Проектом передбачено влаштування 2 навісу типу Н2.
3. Розташування навісу див. фасади будівлі - арк. 6-8-АБ.

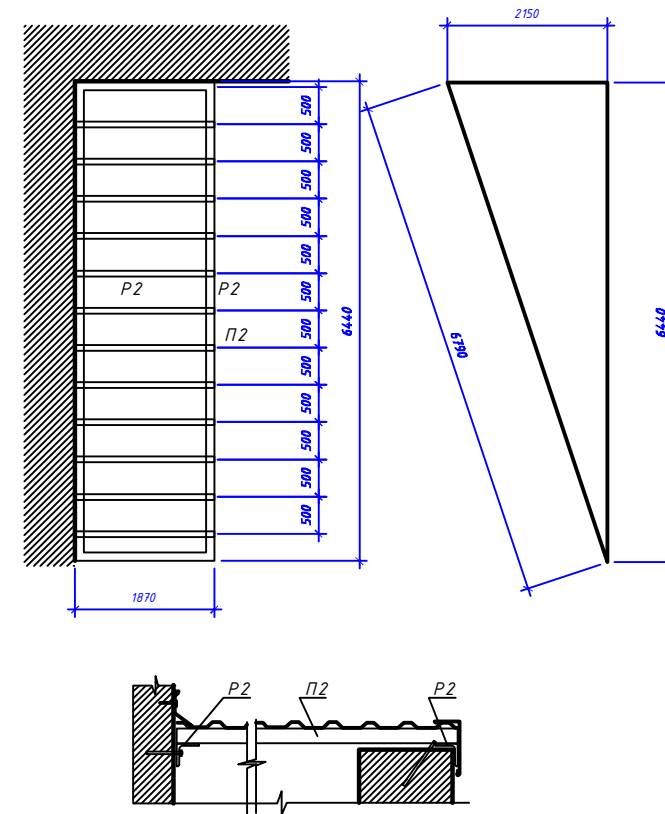
Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса ,кг.	Примітки
1	P1	Рама □ 50x3, С245, ГОСТ 8639-82	4	15	Розміри уточнити по місцю
2	П2	Балка □ 30x3, С245, ГОСТ 8639-82	4	7,6	
3	t6	Фланець 250x250, С245	8	3,9	
4		Анкерні саморозрірні болти	32		
5		Профнастил	4,8	м.кв.	
6		Профіль пристінний	3	м.пог.	

Виготовлення, монтаж та антикорозійний захист конструкцій

- 3.1. Виготовлення металевих конструкцій виконувати відповідно до СНиП III-18-75 "Металлические конструкции. Правила производства работ".
- 3.2. Перед грунтуванням сталні конструкції ретельно зачистити, забезпечивши другу ступінь очищення поверхні від окислів та першу ступінь обезжирювання згідно ГОСТ 9.402.80\*.
- 3.3. Фарбування виконувати 2 шарами фарби ПФ 115 по грунту ГФ 021.
- 3.4. Всі роботи по антикорозійному захисту виконувати з дотриманням вимог СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ", ГОСТ 12.3.005-75 "Соблюдение техники безопасности при производстве окрасочных работ".

Схема балок покрівлі підвалу Н3

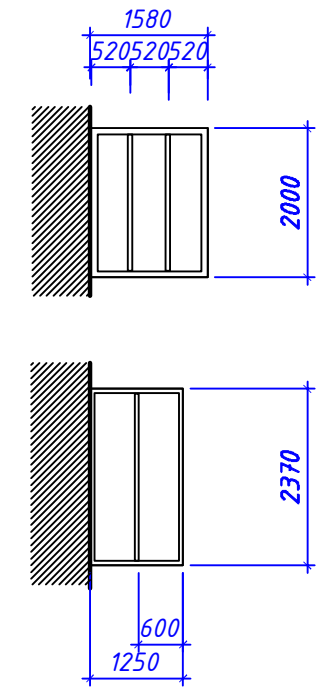


1. Всі розміри уточнити по місцю
2. Проектом передбачено влаштування 1 покриття типу Н3.
3. Розташування навісу див. фасади будівлі - арк. 6-8-АБ.

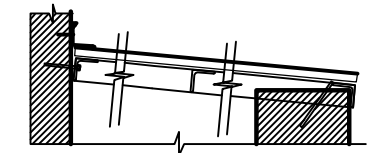
Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. м пог.	Маса ,кг.	Примітки
1	P2	Рама L 63x5, С245, ГОСТ 8509-93	17,3	81,6	Розміри уточнити по місцю
2	П1	Балка □ 30x3, С245, ГОСТ 8639-82	24,3	61,4	
3		Анкерні саморозрірні болти	30	шт	
4		Профнастил	12,9	м.кв.	
5		Профіль пристінний	8,7	м.пог.	
6		Карнизна планка	6,8	м.пог.	

Схема балок покрівлі підвалу Н4, Н5



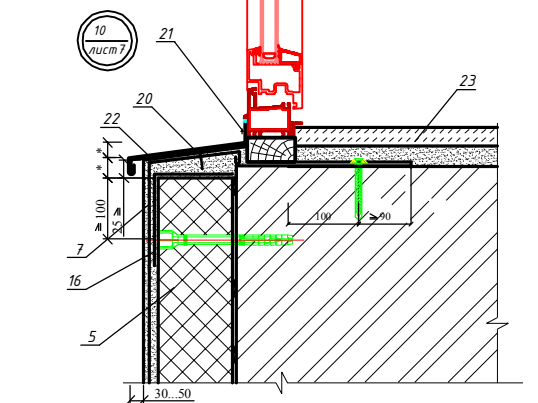
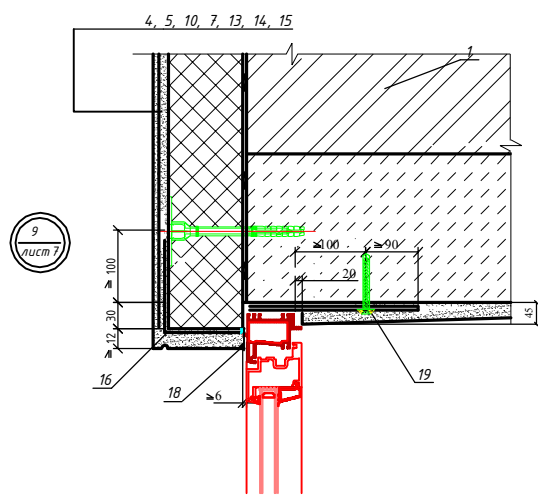
1. Всі розміри уточнити по місцю
2. Проектом передбачено влаштування 1 навісу типу Н4 та Н5.
3. Розташування навісу див. фасади будівлі - арк. 6-8-АБ.



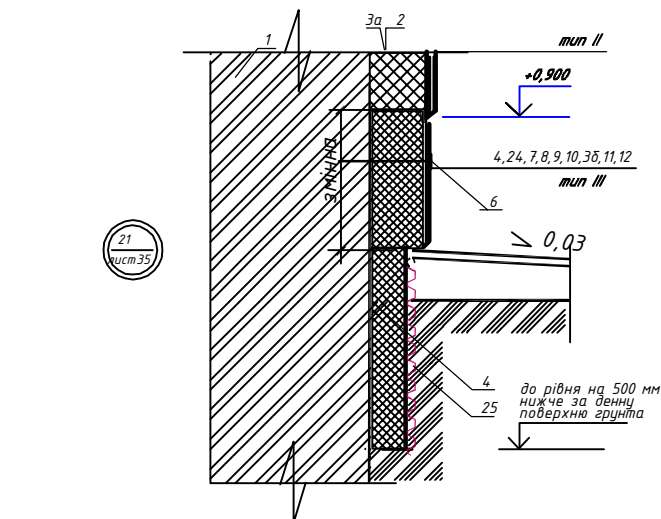
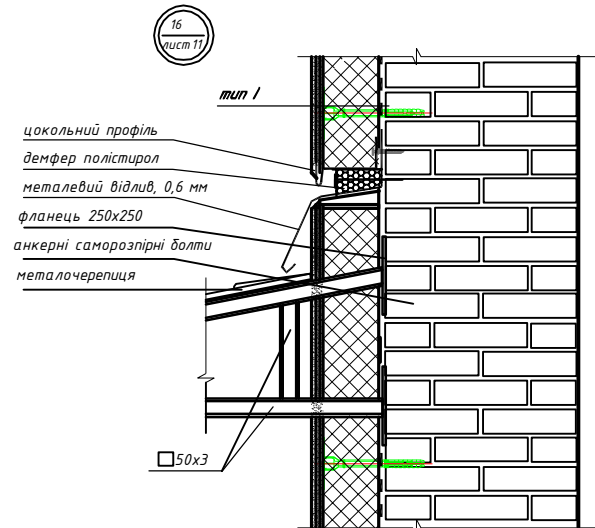
Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл. м пог.	Маса ,кг.	Примітки
1	P3	Рама L 63x5, С245, ГОСТ 8509-93	11,2	52,8	Розміри уточнити по місцю
2	P4	Рама L 63x5, С245, ГОСТ 8509-93	9,6	45,3	
3		Анкерні саморозрірні болти	16	шт	
4		Профнастил	7	м.кв.	
5		Профіль пристінний	4,4	м.пог.	

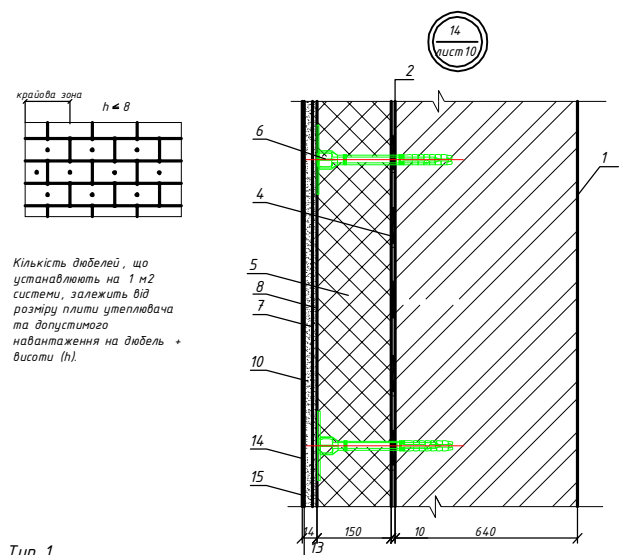
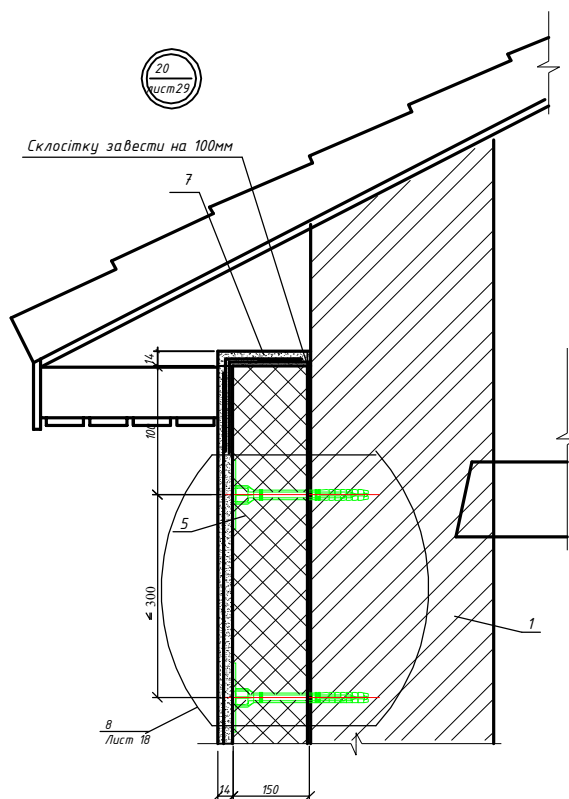
2МБ 20200 МР					
Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Потапівської області					
Архитектурно-Будівельні рішення	Стаття	Лист	Листів	МР	9 11
Н. контроль	Семко				
Перевірив	Філаненко				
Розробив	Власенко				
Схеми навісів					



- 1 - основа - цегляна стіна - 640 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 10 мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахлестом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 3мм;
- 15 - фарбування - 2 шару фарбою Ceresit CT 42 - 0,5мм;
- 16 - підсилюючий куттик з склосіткою;
- 21 - дюбель з піламіда (ТУ 36-94-79);
- 22 - костьіль;
- 23 - підвіконня.

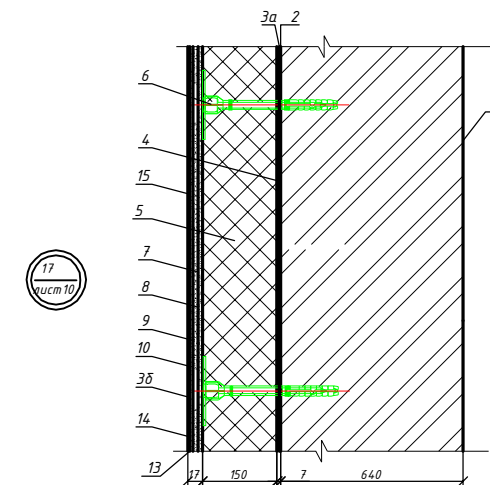


- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 3а - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шару товщиною 2мм;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 24 - теплоізоляційний шар - пінополістирол - 150мм;
- 25 - теплоізоляційний шар - пінополістирол - 100мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахлестом 100мм - 0,5мм;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 9 - армуюча (підсилена) склосітка - Sarafect-PanzerGewebe 652 із нахлестом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 3б - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шару товщиною 2,5 мм;
- 11- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 16;
- 12 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 77 - 5,5мм;
- 25 - Профільована мембрана PLANTER-geo



Тип 1

- 1 - основа - стіна - 640 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 10 мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахлестом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 3мм;
- 15 - фарбування - 2 шару акриловою фарбою Ceresit CT 42 - 0,5мм.



Тип 2

- 1 - основа - цегляна стіна - 640 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
- 3а - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шару товщиною 2мм;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахлестом 100мм - 0,5мм;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
- 9 - армуюча (підсилена) склосітка - Sarafect-PanzerGewebe 652 із нахлестом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
- 3б - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шару товщиною 2,5 мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 73 - 3мм;
- 15 - фарбування - 2 шару акриловою фарбою Ceresit CT 42 - 0,5мм.

Інв. № уст. Підпис і дата Зам. Інв. №

				<b>2мБ 20200 МР</b>			
				Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Потапівської області			
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата		
						Архітектурно-Будівельні рішення	
						МП	Лист
						10	Листів
						Вузли утеплення	
Н контроль	Семко						
Перевірив	Філаненко						
Розробив	Власенко						

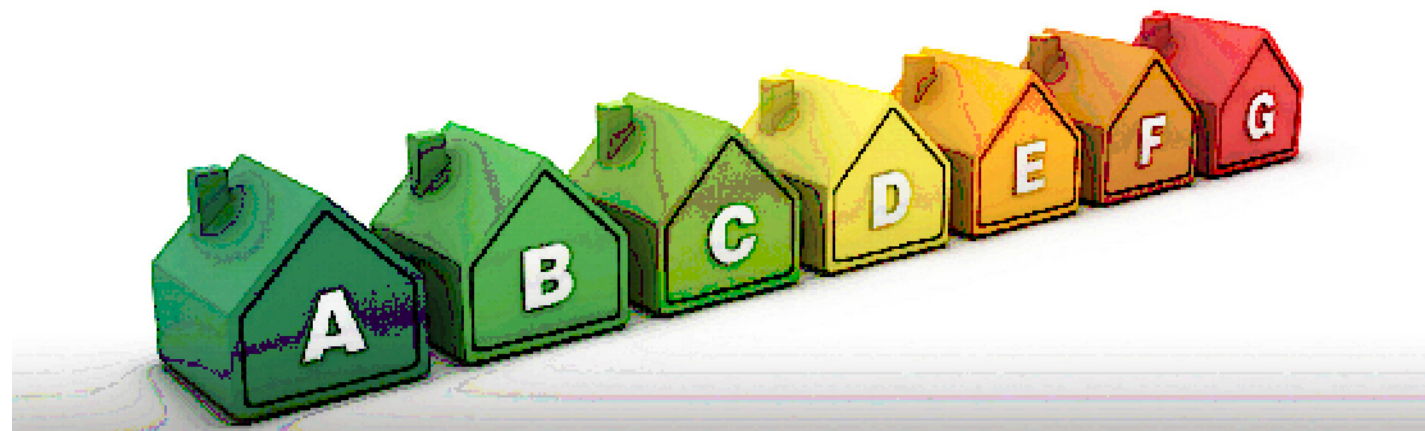
## ВИСНОВКИ

В роботі проведено технічне обстеження будівлі та визначені основні напрями капітального ремонту, які передбачають ремонт даху та термомодернізацію зовнішніх озгороджувальних конструкцій.

Запроектовано замінити покриття даху та навісів; виконати ремонт та підсилення кроквяної системи даху; влаштувати систему зовнішнього організованого водовідведення; влаштувати антикризову електричну кабельну систему на покритті будівлі та в її водостоках ( в проекті не представлено); влаштувати слухові вікна для відновлення тепловологісного режиму зорищного простору.

Розроблено заходи з підвищення теплотехнічних характеристик зовнішніх озгороджувальних конструкцій. Система фасадна теплоізоляційно-опоряджувальна - мінеральна вата товщиною 150 мм з оздобленням штукатуркою. Горищне утеплення передбачено товщиною 250 мм. Запроектовано заміну вікон та зовнішніх дверей на енергоефективні.

Клас енергетичної ефективності будівлі склав С за рахунок відсутності сучасної системи вентиляції. Для відновлення комфортних умов експлуатації приміщень рекомендовано встановлення механічної системи вентиляції з рекуператорами.



2мБ 20200 МР					
Капітальний ремонт будинку культури за адресою: вул. Центральна, 4, с. Великий Тростянець Полтавської області					
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата
Загальні відомості				МП	11 11
Н. контроль	Семко				
Перевірив	Філаненко				
Розробив	Власенко				
Висновок				Национальний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Коцюбинського"	