

# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:

Івано-Франківська обл., м. Івано-Франківськ, вул. Гетьмана Мазепи, 114

Функціональне призначення та назва:

Будівля закладу охорони здоров'я, Реконструкція з будовою відділення екстреної медичної допомоги КНП «Центральна міська клінічна лікарня Івано-Франківської міської ради»

Відомості про конструкцію будівлі:

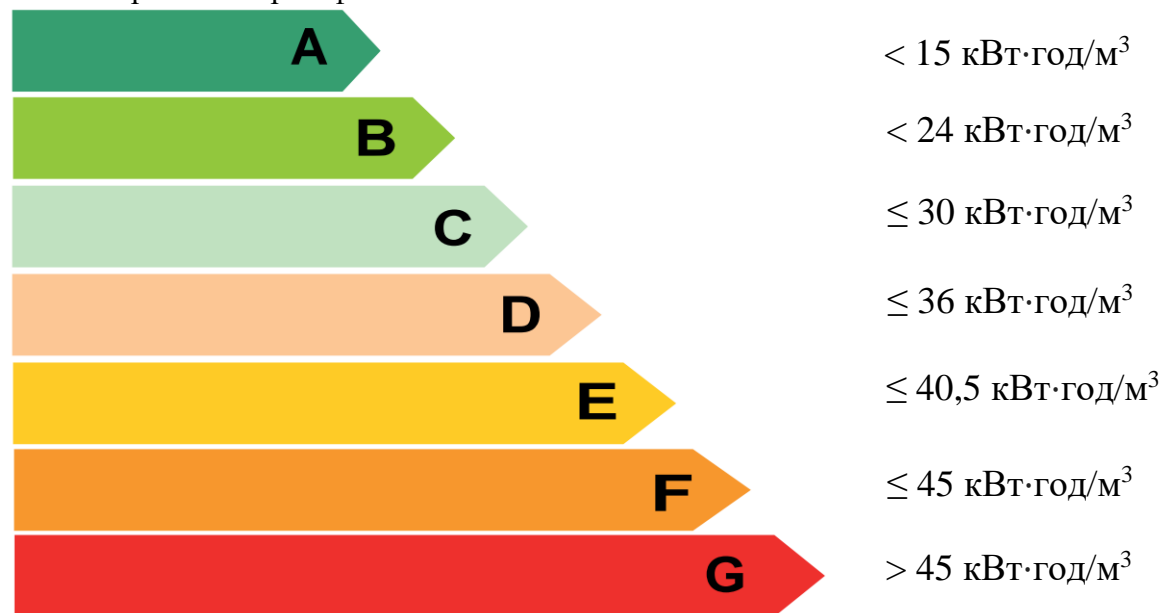
загальна площа, м<sup>2</sup>: 4514,1  
 загальний об'єм, м<sup>3</sup>: 15099,3  
 опалювана площа, м<sup>2</sup>: 4514,1  
 опалюваний об'єм, м<sup>3</sup>: 15099,3  
 кількість поверхів: 3  
 рік прийняття в експлуатацію: 1939 - 1960.  
 Проект, реконструкція  
 кількість під'їздів або входів: 6



## Шкала класів енергетичної ефективності

Клас енергетичної ефективності

Високий рівень енергоефективності



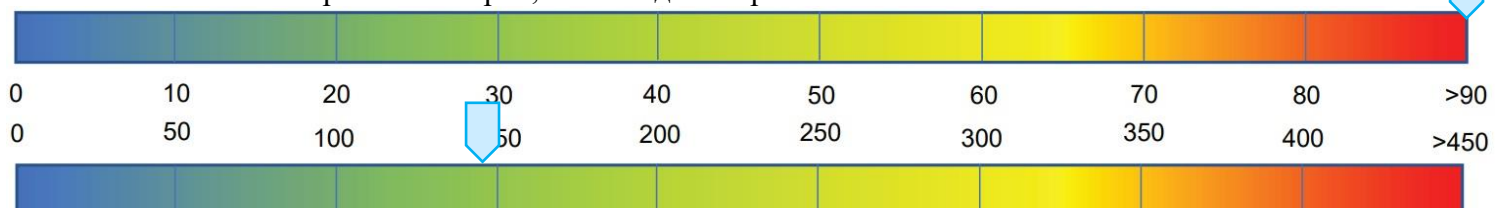
**G**

Низький рівень енергоефективності

Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі, кВт год/м<sup>3</sup>

117,2

Питоме споживання первинної енергії, кВт x год/м<sup>2</sup> за рік: 761



Питомі викиди парникових газів, кг/м<sup>2</sup> за рік: 146,2

Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: № ЕЕ-054-02-20

## I. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції ( $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$ )		Площа А, $\text{m}^2$
	існуюче приведенне значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	0,7	3,3	1899,5
Суміщені перекриття	5,32	6	464,8
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	4,95	-
Горищні перекриття неопалюваних горищ	1,55	4,95	983,8
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	-	3,75	-
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,5	0,75	475,7
Зовнішні двері	0,52	0,6	47,8

### Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

#### Зовнішні стіни:

Стіни будівлі несучі виконані поєднанням повнотілої цегляної кладки в 2 та 2,5 цегли (більша частина зовнішніх стін) та пустотілої цегляної кладки в 1 та 1,5 цегли (добудова до корпусу). Зовнішні стіни добудови утеплені шаром мінераловатних плит товщиною 150 мм. Решту стін без теплоізоляції. Приведений опір теплопередачі не відповідає мінімально допустимим вимогам. Стан стін – задовільний (виявлені тріщини та сколи).

#### Віконні та балконні блоки:

Більшість світлопрозорих конструкцій виконані з однокамерним склопакетом типу 4-12-4 та металопластиковою рамою. Вікна добудов мають двокамерний склопакет типу 4i-10-4-10-4i та металопластикові рами. Приведений опір теплопередачі світлопрозорих віконних конструкцій не відповідає мінімальним вимогам. Технічний стан вікон – задовільний.

#### Зовнішні двері:

Більшість дверей входів в будівлю металопластикові, наявна світлопрозора частина дверей однокамерна типу 4-12-4. Двері добудов – з двокамерним склопакетом типу 4i-10-4-10-4i та металопластиковими рамами. Є тип дверей - секційні ворота з утепленням. Приведений опір теплопередачі дверей не відповідає мінімально допустимим вимогам. Технічний стан дверей – задовільний.

#### Дах:

Більшість площі дахових перекриттів займає горищне перекриття. Перекриття виконане залізобетонними плитами з шаром гідроізоляції глиною та керамзитовим утеплювачем товщиною близько 150 мм. Над добудовами наявне суміщене перекриття, виконане залізобетонними плитами та теплоізоляцією з мінеральної вати на основі базальтового волокна товщиною 200 мм. Приведені опори теплопередачі конструкцій (горищне та суміщене перекриття) не відповідають мінімально допустимим вимогам. Технічний стан конструкцій: суміщеного перекриття – відмінний, горищного перекриття – задовільний.

#### Підвал:

Будівля межує з гуртом через підлогу по ґрунту та опалювальний підвал. Виконання підлоги по ґрунту – здебільшого розчином цементно-піщаним, в деяких приміщеннях підлога утеплена шаром мінераловатних плит товщиною 100 мм. Більшість площі підлоги по ґрунту опалювальних приміщень виконані бетонною стяжкою з покриттям керамічною плиткою. В деяких приміщеннях існує утеплення на підлозі опалювального підвалу плитами зі спіненого пінополістиролу товщиною 100 мм. Приведений опір теплопередачі конструкцій не відповідає мінімально допустимим вимогам. Технічний стан – задовільний.

## II. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

### Показники енергетичної ефективності будівлі

Назва показника	Існуюче значення кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ] за рік	Мінімальні вимоги кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ] за рік
Питома енергопотреба на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	[61]	[48]
Питоме енергоспоживання при опаленні	[69,9]	-
Питоме енергоспоживання при охолодженні	[0,7]	-
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	[46,5]	-
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	[4]	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	65,3	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт × год/м <sup>2</sup> за рік	761	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м <sup>2</sup> за рік	146,2	-

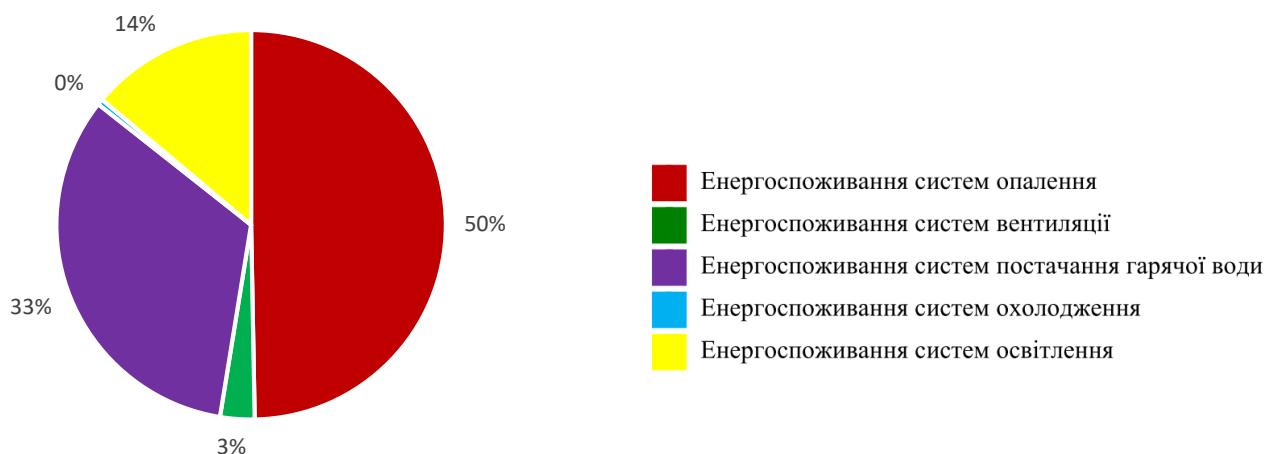
### Енергоспоживання будівлі

Вид	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис.кВт·год	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	тис.кВт·год	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]
Енергоспоживання систем опалення	-	-	1056,1	[69,9]
Енергоспоживання систем вентиляції	-	-	60,7	[4]
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	-	-	702,6	[46,5]
Енергоспоживання систем охолодження	-	-	10,4	[0,7]
Енергоспоживання систем освітлення	-	-	294,9	[19,5]
УСЬОГО:	-	-	2124,7	[140,6]

### Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних

Теплова енергія від централізованого теплопостачання в будівлі використовується як джерело системи опалення, так і з ціллю забезпечення енергією системи гарячого водопостачання. Отримати роздільні значення фактичних обсягів споживання цього енергоресурсу в розрізі кожної з систем неможливо. Така ж ситуація і з електроенергією – використовується системою освітлення, вентиляції та частково системою гарячого водопостачання. Враховуючи загальний облік в будівлі цих енергоресурсів, виділити окремі фактичні споживання енергоресурсів для кожного типу систем неможливо.

### Річне енергоспоживання будівлі, %



### III. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

#### Системи опалення

##### **Підсистема генерації:**

Система опалення будівлі гідравлічна, отримує тепло від централізованої системи теплопостачання. Теплоносієм - вода. Температурний графік 85/65°C. Теплопостачання відбувається від одного вводу в будівлю. Схема підключення – залежна без погодозалежного регулювання. Облік споживання теплової енергії на потреби системи опалення та підігрів системи вентиляції ведеться за показами загального комерційного вузла обліку теплової енергії (теплолічильник ультразвуковий MULTICAL III KAMSTRUP 66-B6-120-156).

Також, деякі приміщення будівлі (протишокова та реанімаційна палата і операційна зала) обігріваються електричними нагрівальними матами Devi у конструкції підлог.

##### **Підсистема транспортування:**

Тип теплоносія – вода. Середня температура теплоносія в секції трубопроводу системи опалення – 75 °С. Циркуляція теплоносія в системі опалення підтримується централізованою системою теплопостачання. Система розподілу розділена на дві підсистеми: перша (більша) – транспортує теплоносієм до більшості приміщень будівлі (частина підвалу та першого поверху А, весь другий, третій поверхи та мезонін А та А'), друга – транспортує теплоносієм до реконструйованої частини будівлі (частина підвального і першого поверху А', опалювальні підвали та перший поверхи добудов).

Перша підсистема транспортування. Стояки та вітки підсистеми без автоматичного балансування. Тип підсистеми розподілу – однотрубна вертикальна із нижнім розведенням магістральних трубопроводів опалювальним підвалом. Магістральні трубопроводи підсистеми сталеві водогазопровідні, без утеплення. Розподільчі трубопроводи в більшості поліпропіленові не утеплені, також присутні сталеві розподільчі труби. Всі трубопроводи підсистеми прокладаються по повітрю опалювальними приміщеннями. Стан системи розподілу – задовільний.

Друга підсистема транспортування (реконструйована). На головних відгалуженнях магістральних трубопроводів після розподільчих гребінок встановлені автоматичні балансувальні клапани ASV-PV. Тип підсистеми розподілу - двотрубна горизонтальна із нижнім прокладанням магістральних трубопроводів із зустрічним рухом теплоносія. Магістральні трубопроводи підсистеми сталеві водогазопровідні, розподільчі – поліпропіленові армовані алюмінієм. Переважна більшість труб підсистеми утеплена циліндричною теплоізоляцією зі спіненого поліетилену товщиною 25 – 9 мм (не утеплено тільки 17,5 м розподільчих труб). Всі трубопроводи підсистеми в приміщеннях прокладаються приховано в огорожувальних конструкціях. Стан системи розподілу – нормальний. Стан теплової ізоляції на трубопроводах – нормальний.

##### **Підсистема тепловіддачі:**

Тепловіддача першої підсистеми розподілу. Система обладнана вільнообтічними нагрівальними приладами – в більшості чавунні радіатори, присутні також сталеві секційні радіатори. Загальна к-сть радіаторів – 112 шт. Опалювальні прилади без засобів регулювання температури повітря в приміщеннях. Опалювальні прилади в більшості приміщень встановлено біля зовнішньої стіни під вікнами.

Тепловіддача другої підсистеми розподілу (реконструйована). Опалення приміщень здійснюється від сталевих панельних радіаторів з нижнім підключенням Kermi Plan-V та Kermi Prifil-K. Загальна к-сть радіаторів – 32 шт. Радіатори підсистеми обладнані автоматичними регуляторами теплового потоку з П-регулюванням (1К) (термостатична головка). Опалювальні прилади в більшості приміщень встановлено біля зовнішньої стіни під вікнами.

Загальна площа теплої підлоги в приміщеннях протишокової та реанімаційної палати і операційної зали становить 86,8 м<sup>2</sup>. Контроль температури в цих приміщеннях здійснюється з допомогою термостата.

Клас енергетичної ефективності систем опалення за:

- Регулюванням надходження теплової енергії до приміщення – С (реконструйована частина будівлі - РЧБ), D (не реконструйована частина будівлі - НРЧБ);
- Регулюванням розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі – D;

- Регулювання циркуляційних, змішувальних та циркуляційно - змішувальних насосів (на різних рівнях системи) – D;
- Регулюванням періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія – D;
- Взаємозв'язком між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження – В (РЧБ), D (НРЧБ).

#### Системи охолодження, кондиціонування, вентиляції

В будівлі присутні 14 одноступінних холодинних машин настінних спліт-систем:

1. QuattroClima QV-F9WA з наступними характеристиками: потужність компресора 2,78 кВт; споживана електрична потужність машини – 0,86 кВт ; тип холодоагенту R 410A; об'єм циркуляції повітряного потоку 500 м<sup>3</sup>/год;
2. Honda HD-09HR4F/V з наступними характеристиками: потужність компресора 2,5 кВт; споживана електрична потужність машини – 1,41 кВт ; тип холодоагенту R 22; об'єм циркуляції повітряного потоку 560 м<sup>3</sup>/год;
3. Neoclima NS07AUN /NU07AUN з наступними характеристиками: потужність компресора 2,15 кВт; споживана електрична потужність машини – 0,69 кВт ; тип холодоагенту R 410A; об'єм циркуляції повітряного потоку 350 м<sup>3</sup>/год;
4. SATURN ST-09HR Bio (2 шт) з наступними характеристиками: потужність компресора 2,5 кВт; споживана електрична потужність машини – 1,41 кВт ; тип холодоагенту R22; об'єм циркуляції повітряного потоку 560 м<sup>3</sup>/год;
5. Cooper&Hunter Evolution CH-S09XP4 з наступними характеристиками: потужність компресора 2,7 кВт; споживана електрична потужність машини – 0,82 кВт ; тип холодоагенту R 410A; об'єм циркуляції повітряного потоку 400 м<sup>3</sup>/год;
6. LG V24LH з наступними характеристиками: потужність компресора 7,03 кВт; споживана електрична потужність машини – 2,67 кВт ; тип холодоагенту R-22; об'єм циркуляції повітряного потоку 900 м<sup>3</sup>/год;
7. LG S12LHQ (2 шт) з наступними характеристиками: потужність компресора 3,37 кВт; споживана електрична потужність машини – 1,29 кВт ; тип холодоагенту R-22; об'єм циркуляції повітряного потоку 480 м<sup>3</sup>/год;
8. Honda HD-24HR4F/L з наступними характеристиками: потужність компресора 7 кВт; споживана електрична потужність машини – 2,7 кВт ; тип холодоагенту R-22; об'єм циркуляції повітряного потоку 1000 м<sup>3</sup>/год;
9. COOPER&HUNTER CH-S07RX4 з наступними характеристиками: потужність компресора 2,25 кВт; споживана електрична потужність машини – 0,69 кВт ; тип холодоагенту R-410A; об'єм циркуляції повітряного потоку 400 м<sup>3</sup>/год;
10. Leberg LBS/LBU-LOK08 з наступними характеристиками: потужність компресора 2,1 кВт; споживана електрична потужність машини – 0,66 кВт ; тип холодоагенту R-410A; об'єм циркуляції повітряного потоку 440 м<sup>3</sup>/год;
11. SATURN ST-07 з наступними характеристиками: потужність компресора 2 кВт; споживана електрична потужність машини – 0,75 кВт ; тип холодоагенту R22; об'єм циркуляції повітряного потоку 440 м<sup>3</sup>/год;
12. NEOCLIMA NU12ANC з наступними характеристиками: потужність компресора 3,2 кВт; споживана електрична потужність машини – 0,93 кВт ; тип холодоагенту R410A; об'єм циркуляції повітряного потоку 520 м<sup>3</sup>/год;
13. Leberg LBS/LBU-LOK13 з наступними характеристиками: потужність компресора 3,4 кВт; споживана електрична потужність машини – 1,06 кВт ; тип холодоагенту R-410A; об'єм циркуляції повітряного потоку 480 м<sup>3</sup>/год;
14. Samsung SH12ZWHД з наступними характеристиками: потужність компресора 3,5 кВт; споживана електрична потужність машини – 1,3 кВт ; тип холодоагенту R22; об'єм циркуляції повітряного потоку 480 м<sup>3</sup>/год.

В інших приміщеннях будівлі система охолодження відсутня.

Клас енергетичної ефективності систем охолодження за:

- Регулюванням надходження теплової енергії до приміщення – С (НРЧБ), С (РЧБ);
- Регулюванням розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі – D (НРЧБ), А (РЧБ);
- Регулюванням періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія – D (НРЧБ), С (РЧБ);.

Система вентиляції більшої частини будівлі – природня. Вентиляція забезпечується для приміщень з типом функціонального призначення – приміщення закладу охорони здоров'я. Приплив повітря забезпечується інфільтрацією через щілини вікон та дверей, нещільності між конструкціями. Витяжка - повітропроводами природньої вентиляції, інфільтрацією.

В будівлі також запроєктовано припливно-витяжну систему вентиляції із механічним спонуканням у відділенні КНП. Передбачається встановлення двох припливно-витяжних вентустановок: ПВ2 для приміщення операційної зали та протишокової реанімаційної палати; ПВ1 для всіх інших приміщень відділення КНП. Установкою для ПВ1 є GreenSTR-8 з вентиляторами, що мають повітрообмін 4700 м<sup>3</sup>/год (потужність 3,05 кВт) з вмонтованим повітронагрівачем потужністю 48 кВт та блоком компресорно-конденсаційним холодопродуктивністю 44,3 кВт (нагрів та охолодження повітря до рівня 22 °С). Установкою для ПВ2 є GreenSTR-5 з вентиляторами, що мають повітрообмін 3300 м<sup>3</sup>/год (потужність 2,8 кВт) з вмонтованим повітронагрівачем потужністю 32 кВт та блоком компресорно-конденсаційним холодопродуктивністю 27,9 кВт (нагрів та охолодження повітря до рівня 22 °С). Інфекційний блок відділення має окрему припливну установку SkyStar mini 200-6,0-3 з вентилятором, що має повітрообмін 350 м<sup>3</sup>/год (потужність 2,484 кВт) з вмонтованим повітронагрівачем (тільки нагрів повітря до рівня 20 °С).

Також в проекті передбачені витяжні вентилятори для санвузлів відділення КНП: TD-250/100 та 100 МТР К продуктивністю по 100 м<sup>3</sup>/год, потужністю 0,024 та 0,016 кВт відповідно., третім типом витяжних вентиляторів для санвузлів є RV 125 L продуктивністю 220 м<sup>3</sup>/год, потужністю 0,07 кВт.

Повітропроводи системи вентиляції із тонколистової оцинкованої сталі по. Транзитні повітропроводи ізолюються матами із мінеральної вати з алюмінієвим покриттям Klimafix.

Клас енергетичної ефективності систем вентиляції за:

- Регулюванням витрати повітря у приміщенні – D (НРЧБ), С (РЧБ);
- Регулюванням витрати повітря при його підготовці – D (НРЧБ), С (РЧБ);
- Захистом теплообмінників від переохолодження – А (РЧБ);
- Захистом теплообмінників від перегрівання – А (РЧБ);
- Регулюванням температури припливного повітря – D (НРЧБ), С (РЧБ);;
- Регулюванням вологості – D.

## Системи постачання гарячої води

Система гарячого водопостачання (ГВП) будівлі має два типи джерела – електроводонагрівачі та централізоване гаряче водопостачання. Під час опалювального періоду система гарячого водопостачання реконструйованої частини будівлі (відділення КНП) живиться від шести електричних бойлерів: ARISTON 30 U/3 об'ємом 30 л та потужністю 2,5 кВт (2 шт.), ARISTON ABS VLS Evo PW 50 D об'ємом 50 л та потужністю 2,5 кВт, ARISTON ANDRIS LUX ECO 10 PL EU об'ємом 10 л та потужністю 2 кВт (3 шт.). Не реконструйованій частині будівлі в опалювальний період система ГВП отримує енергію від централізованого гарячого водопостачання. В період року поза опалювальним періодом джерелом системи ГВП є виключно електробойлери: для реконструйованої частини будівлі шість описаних вище електроводонагрівачів, для не реконструйованої – сім електробойлерів ARISTON об'ємом 50 л потужністю 2,5 кВт.

Теплоносій системи ГВП - вода. Теплоносій подається температурою не більше 60 °С. Система розподілення обладнана поліпропіленовими трубами ЕКОPLASTІК EVO SDR 7,4 (PN16). В реконструйованій частині будівлі трубопроводи системи розподілу ГВП утеплені теплоізоляцією товщиною 6 мм, прокладені в огорожувальних конструкціях опалювальних приміщень. В нереконструйованій частині будівлі трубопроводи без теплоізоляції, прокладені по повітрю опалювальними приміщеннями. Циркуляція в системі гарячого водопостачання будинку забезпечується напором централізованої системи водопостачання міста. Система ГВП без циркуляційного контуру.

## Системи освітлення

Облік споживання електричної енергії системи освітлення проводиться трифазним загальнобудинковим лічильником обліку споживання електроенергії. Для освітлення використовуються світильники з люмінесцентними джерелами світла, діодними джерелами світла та лампами розжарення. Питома потужність встановленого штучного освітлення – 14,5 Вт/м<sup>2</sup> (1340 шт. люмінесцентних ламп потужністю 36 Вт, 55 шт. люмінесцентних ламп потужністю 40 Вт, 4 шт. люмінесцентних ламп потужністю 18 Вт, 43 шт. люмінесцентних ламп потужністю 5 Вт, 103 шт. ламп розжарення потужністю 70 Вт, 148 шт. світильників зі світлодіодними джерелами світла потужністю 45 Вт, 24 шт. світлодіодних ламп потужністю 12 Вт, 41 шт. світлодіодних ламп потужністю 13 Вт). Вмикання та вимикання системи освітлення ручне без автоматизації.

Клас енергетичної ефективності системи освітлення за:

- Регулюванням за присутності людей у приміщенні – D;
- Регулюванням зовнішнього освітлення – C;

#### IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

### ЗОВНІШНІ ОГОРОДЖУВАЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

#### 1. Комплекс заходів із теплоізоляції зовнішніх стін будівлі

Приведений коефіцієнт опору теплопередачі зовнішніх стін складає  $0,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$ ). Враховуючи, що добудова до корпусу, що виконується в межах проекту вже утеплена, пропонується утеплити інші зовнішні стіни будівлі. Термомодернізацію провести шаром мінераловатних плит, товщиною 150 мм при теплопровідності ізолюючого шару не вище  $0,049 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

Додаткова тепла ізоляція стін дозволить зменшити теплові втрати через стіни та покращити внутрішні санітарні умови. Утеплення стін будівлі необхідно розробити відповідно до діючих норм ДБН А.2.2-3-2014, та ДБН А.2.1-1-2014, ДБН В.2.6-33:2018 та ДБН В.2.6-31:2016.

Перед виконанням цього заходу слід провести додаткові обстеження стану зовнішніх стін. За результатами технічного обстеження (за умови підтвердження необхідності) розробити заходи щодо підсилення існуючих будівельних конструкцій за умови впливу додаткових навантажень.

В цілях зменшення впливу теплопровідних містків пропонується в ході термомодернізації зовнішніх стін облаштувати утеплені дверні і віконні зовнішні відкоси.

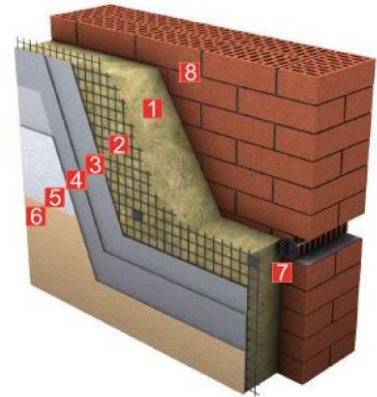
Цокольні стіни добудови утеплені, тому захід з теплоізоляції зовнішніх стін також включає утеплення інших цокольних стін будівлі. В будівлі наявні опалювальний підвал та підлога по ґрунту.

Згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008 при теплоізоляції будівель із опалюваним підвалом, утеплення виконується на глибину не менше ніж на 2 м з наступним улаштуванням гідроізоляційного шару по системі теплоізоляції та із з'єднанням із відсікаючою горизонтальною гідроізоляцією. Тому в місцях контакту стін опалювального підвалу до ґрунту пропонується утеплити цокольні стіни на глибину 2 м тим же утеплювачем, що і стіни - мінераловатними плитами товщиною 150 мм при теплопровідності ізолюючого шару не вище  $0,049 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ . При цьому, при утепленні такого типу конструкцій слід забезпечити наявність шару захисту від вологи.

Згідно з ДСТУ Б В.2.6-189:2013 зовнішні заглиблені стінові конструкції, що контактують з ґрунтом, у будівлях без підвалу необхідно утеплювати теплоізоляційними матеріалами на глибину 0,5 м нижче поверхні ґрунту. Тож для цокольних стін, що огорожують підлоги по ґрунту пропонується утеплення від рівня підлоги першого поверху будівлі до ґрунту і вглиб на 0,5 м тим же утеплювачем, що і стіни - мінераловатними плитами товщиною 150 мм при теплопровідності ізолюючого шару не вище  $0,049 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ . При цьому, при утепленні такого типу конструкцій слід забезпечити наявність шару захисту від вологи.

Техніко-економічне обґрунтування загалом по заходу 1:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт•год/рік	Фінансова, грн/рік	
4580201	336388	494490	9

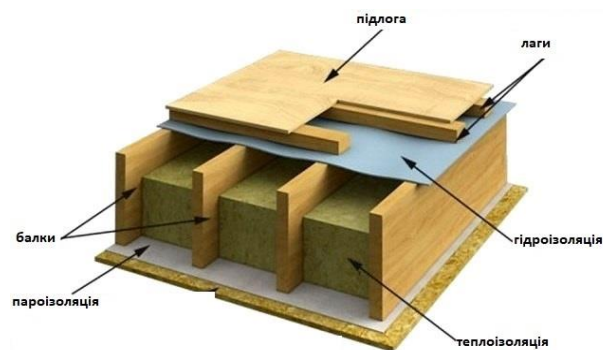




## 2. Комплекс робіт із теплоізоляції та улаштування дахів

### 2.1 Термомодернізація перекриття неопалювального горища

Приведений коефіцієнт опору теплопередачі горищного перекриття становить  $1,55 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$ , що не відповідає нормативному коефіцієнту опору теплопередачі –  $4,95 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$ . В цілях підвищення опору теплопередачі пропонується додатково по існуючій конструкції змонтувати плити з мінеральної вати на основі базальтового волокна теплопровідністю ізолюючого шару не вище  $0,049 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  при мінімальній товщині утеплювача 170 мм.

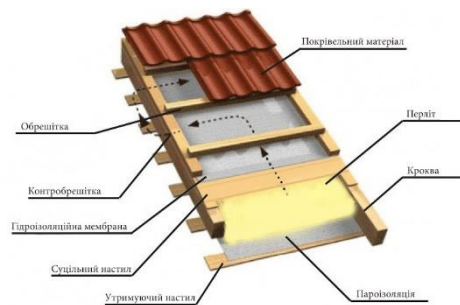


Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 2.1:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт·год/рік	Фінансова, грн/рік	
1302551	26674	39211	33

### 2.2 Термомодернізація суміщеного перекриття

Приведений коефіцієнт опору теплопередачі суміщеного перекриття становить  $5,32 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$ , що не відповідає нормативному коефіцієнту опору теплопередачі –  $6 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$ . В цілях підвищення опору теплопередачі пропонується додатково до існуючої конструкції з внутрішньої сторони змонтувати плити з мінераловатних плит на основі базальтового волокна, теплопровідністю ізолюючого шару не вище  $0,049 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  при мінімальній товщині 50 мм.



Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 2.2:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт·год/рік	Фінансова, грн/рік	
615395,2	4080	5998	103

## 3. Комплекс робіт із теплоізоляції огорожувальних конструкцій, що контактують з ґрунтом

### 3.1 Термомодернізація підлоги по ґрунту опалювальних приміщень першого поверху

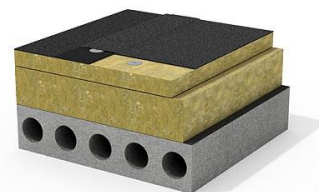
Коефіцієнт опору теплопередачі підлоги становить  $0,54 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$ , що не відповідає нормативному коефіцієнту опору теплопередачі -  $3,75 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$ . Пропонується виконати утеплення підлоги мінераловатними плитами. Для цього використати утеплювач теплопровідністю ізолюючого шару не вище  $0,049 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  при товщині мінімум 180 мм.

Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 3.1:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт·год/рік	Фінансова, грн/рік	
647016,2	16297	23957	27

### 3.2 Термомодернізація підлоги по ґрунту опалювального підвалу

Коефіцієнт опору теплопередачі підлоги становить 0,4 (м<sup>2</sup>·К)/Вт, що не відповідає нормативному коефіцієнту опору теплопередачі - 3,75 (м<sup>2</sup>·К)/Вт. Пропонується виконати утеплення підлоги мінераловатними плитами. Для цього використати утеплювач теплопровідністю ізолюючого шару не вище 0,049 Вт/(м·К) при товщині мінімум 170 мм.

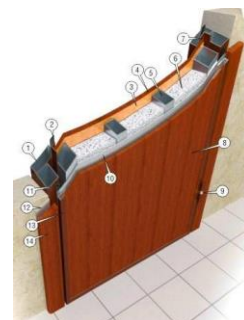


Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 3.2:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт·тгод/рік	Фінансова, грн/рік	
1200379	8064	11854	101

### 4. Заміна або ремонт зовнішніх дверей

Захід включає заміну металопластикових зовнішніх дверей нереконструйованої частини будівлі, що межують між опалювальними приміщеннями та зовнішнім повітрям та дверей між опалювальним приміщенням та неопалювальним горіщем. Потреба у реалізації заходу спричинена низьким опором теплопередачі цих дверей (двері мають однокамерний склопакет та тонку раму). Вказані двері пропонується замінити на метало-пластикові з приведеним опором теплопередачі не нижче 0,6 (м<sup>2</sup>·К)/Вт. Вхідні двері обладнати дверними дотягувачами. Захід виконати до проведення термомодернізації зовнішніх стін.



Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 4:

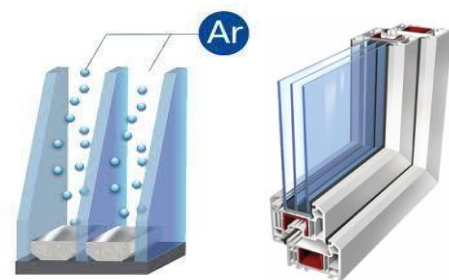
Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт·тгод/рік	Фінансова, грн/рік	
56667,2	1093	1607	35

### 5. Заміна віконних блоків

Зовнішні вікна частини будівлі, що не входить до реконструкції не відповідають мінімально допустимим вимогам по теплопровідності. Пропонується замінити ці світлопрозорі конструкції на метало-пластикові з двокамерним склопакетом з низькоемісійними покриттями, заповненим інертним газом з приведеним опором теплопередачі не нижче 0,75 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Заходи виконати до проведення термомодернізації зовнішніх стін.

Рекомендовано до застосування системи профілів з монтажною глибиною не менше 70 мм, кількість камер у профілі має бути 5 або більше. Відповідно, для виконання скління в приміщеннях, що опалюються, рекомендовано до застосування 2-камерні склопакети загальною товщиною не менше ніж 40 мм із застосуванням інертних газів та, принаймні, одного скла з низькоемісійним напиленням, або двокамерні склопакети товщиною не менше ніж 32 мм з двома стеклами з низькоемісійним напиленням.



Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 5:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт·тгод/рік	Фінансова, грн/рік	
1234829	46535	68406	18

## СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ

### 6. Встановлення автоматичних регуляторів температури повітря на опалювальних приладах водяної системи опалення в нереконструйованій частині будівлі

Регулювання температури повітря приміщення через зміну кількості теплової енергії, що надходить до нього в будівлі забезпечено лише у відділенні КНП, що реконструюється в межах проекту. Згідно п. 6.7.22 ДБН В.2.5-67:2013, кожен опалювальний прилад, слід оснащати автоматичним регулятором температури повітря в приміщенні. Пропонується всі радіатори системи опалення будівлі модернізувати терморегуляторами з П-регулюванням (1К). Для однотрубних систем опалення (радіатори централізованої системи теплопостачання) слід приймати регулювальну апаратуру з мінімальним гідравлічним опором.



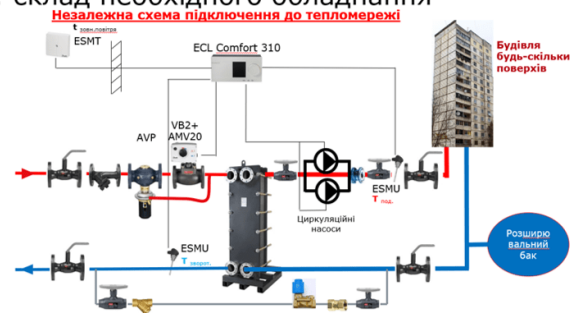
Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 6:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт•год/рік	Фінансова, грн/рік	
185360	69146	101645	2

### 7. Модернізація теплового вузла погодозалежним регулюванням системи опалення будівлі

Наявний тепловий вузол будівлі модернізований обладнанням для обліку теплової енергії. Проте в будівлі відсутнє погодозалежне регулювання системи опалення. Наявного в котельні централізованого теплопостачання температурного графіку, за яким регулюється температура теплоносія в мережі недостатньо. Для централізованої системи теплопостачання обов'язковим є погодозалежне регулювання безпосередньо в будівлі - це комплекс автоматичного обладнання, у якому електронний регулятор температури коригує температуру на вході в систему теплоспоживання будинку залежно від погодних умов за допомогою регулювального клапана з електроприводом згідно з вихідними сигналами від датчиків температури теплоносія та зовнішнього повітря. Пропонується модернізувати існуючий тепловий вузол будівлі обладнанням для погодозалежного автоматичного регулювання системи опалення.

ІТП: склад необхідного обладнання



Техніко-економічне обґрунтування окремо по заходу 7:

Інвестиції, грн	Економія		Простий термін окупності, роки
	Енергетична, кВт•год/рік	Фінансова, грн/рік	
603000	94797	139352	4

## 8. Встановлення балансувальних клапанів та балансування системи опалення

Вітки підсистеми транспортування системи опалення будівлі обладнані автоматичними балансувальними клапанами тільки в частині будівлі, де відповідно до проекту відбувається реконструкція. Решту системи – без засобів автоматичного балансування. Нерівномірність розподілення теплоносія у внутрішній мережі призводить до коливань внутрішньої температури приміщень залежно від вітки системи опалення. На кожному з віток однотрубною системою опалення пропонується встановити автоматичні балансувальні клапани.



Пропонується виконати наступні роботи:

1. Встановити на стояках системи опалення балансувальні клапани;
2. Виконати роботи з балансування системи опалення будинку.

Інвестиції, грн	Економія		Окупність, роки
	Енергетична, кВтгод/рік	Фінансова, грн/рік	
99300	29672	43618	2

## СИСТЕМА ОСВІТЛЕННЯ

### 9. Заміна світильників з лампами розжарення та люмінесцентними лампами системи освітлення будівлі

Пропонується всі лампи розжарення та люмінесцентні лампи замінити на аналогічні за світловим потоком діодні джерела світла.



Інвестиції, грн	Економія		Окупність, роки
	Енергетична, кВтгод/рік	Фінансова, грн/рік	
625940	183227	674275	1

Детальні відомості, в тому числі про економічну ефективність викладених рекомендацій, наведені у рекомендаційному листі.