

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»  
КАФЕДРА БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**Пояснювальна записка**  
до дипломного проекту  
магістра

на тему «**Термомодернізація житлового будинку за адресою  
м. Полтава, вул. Полюсна, 10**»

Виконав: студент 6 курсу,  
групи 601-БМ  
спеціальності  
192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)  
Литвиненко О. О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник Семко О.В.  
(прізвище та ініціали)

Рецензент Олепир О.В.  
(прізвище та ініціали)

Зав. кафедрою Семко О.В.  
(прізвище та ініціали)

Полтава - 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
<b>РОЗДІЛ 1. ОПИС ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ. ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЛІ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Коротка характеристика об'єкта:.....	6
1.1.1. Об'ємно - планувальні рішення будівлі.....	7
1.1.2. Загальний вигляд об'єкта технічного обстеження.....	8
1.1.3. Конструктивні рішення будівлі.....	9
1.2. Результати обстеження будівельних конструкцій.....	10
1.3. Аналіз технічного стану об'єкта та його конструкцій.....	14
1.3.1. Загальна оцінка технічного стану об'єкта.....	14
1.3.2. Аналіз дефектів, пошкоджень і причини їх виникнення.....	15
1.4. Висновки про технічний стан об'єкта та його конструкцій.....	15
<b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКИХ ТА СВІТОВИХ ПІДХОДІВ ДО ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ.....</b>	<b>17</b>
<b>РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ ТА ЇЇ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ДО ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ.....</b>	<b>27</b>
<b>РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ ТА ЇЇ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІСЛЯ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ.....</b>	<b>52</b>
ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ.....	73
ВИСНОВКИ.....	84
ЛІТЕРАТУРА.....	86

					<b>601-БМ 10588944</b>						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розробив		Литвиненко О.О.			Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10						
Керівник		Семко. О.В.									
Консульт.											
Н. Контр.											
Зав.кафедри		Семко. О.В.									
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: small;">Літ.</td> <td style="font-size: small;">Арк.</td> <td style="font-size: small;">Акрушів</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">88</td> </tr> </table> НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», кафедра будівництва та цивільної інженерії	Літ.	Арк.	Акрушів		3	88
Літ.	Арк.	Акрушів									
	3	88									

## ВСТУП

**Актуальність дипломного проєкту.** В сучасному світі, коли енергетичні ресурси є стратегічним ресурсом, проблема оптимізації енергоспоживання будівель стає архіважливою. Спрямованість на досягнення енергетичної ефективності визначає актуальність досліджень в області термомодернізації житлових будинків.

Термомодернізація багатоквартирних житлових будинків є важливою темою для дослідження, оскільки вона спрямована на підвищення енергоефективності, зниження витрат на опалення та, як наслідок, зменшення використання викопних видів палива. За даними Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури наразі в Україні налічується близько 1 млрд кв. м житлового фонду, переважна більшість з якого – застаріле житло.

Житловий фонд України за часом його зведення умовно можна розподілити на наступні періоди:

- до 1919 р. – 4,6%;
- з 1919 по 1945 рр. – 11,8%;
- з 1946 по 1960 рр. – 25,1%;
- з 1961 по 1970 рр. – 24,1%;
- з 1971 по 1990 рр. – 27,0% ;
- після 1991 р. – 7,4%.

Більшість багатоквартирних будинків були побудовані в другій половині ХХ століття і потребують модернізації оскільки цей період в історичній перспективі не вирізняється енергоощадною політикою і енергоефективними комплексами заходів при будівництві нових об'єктів.

**Метою дипломного проєкту** є аналіз можливостей та розробка оптимальних стратегій термомодернізації житлових будинків, аналіз їхньої енергетичної ефективності, а також визначення практичних аспектів впровадження технологічних рішень.

					601-БМ 10588944	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Об'єктом дослідження** є термомодернізація багатоквартирного житлового будинку.

**Предметом дослідження** є аналіз і визначення основних аспектів термомодернізації і підходів до підвищення енергетичної ефективності об'єктів застарілого житлового фонду.

					601-БМ 10588944	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ 1. ОПИС ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ. ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЛІ

## 1.1. Коротка характеристика об'єкта:

Об'єкт розташований у м. Полтава Полтавської області за адресою вул. Полюсна, 10. Рельєф ділянки на якій розміщений житловий будинок- спокійний. Пам'ятки культури і археології та корисні копалини на території ділянки проектування відсутні.

Фізико-геологічні процеси і явища, які негативно впливають на умови експлуатації фундаментів і будівлі в цілому, відсутні.

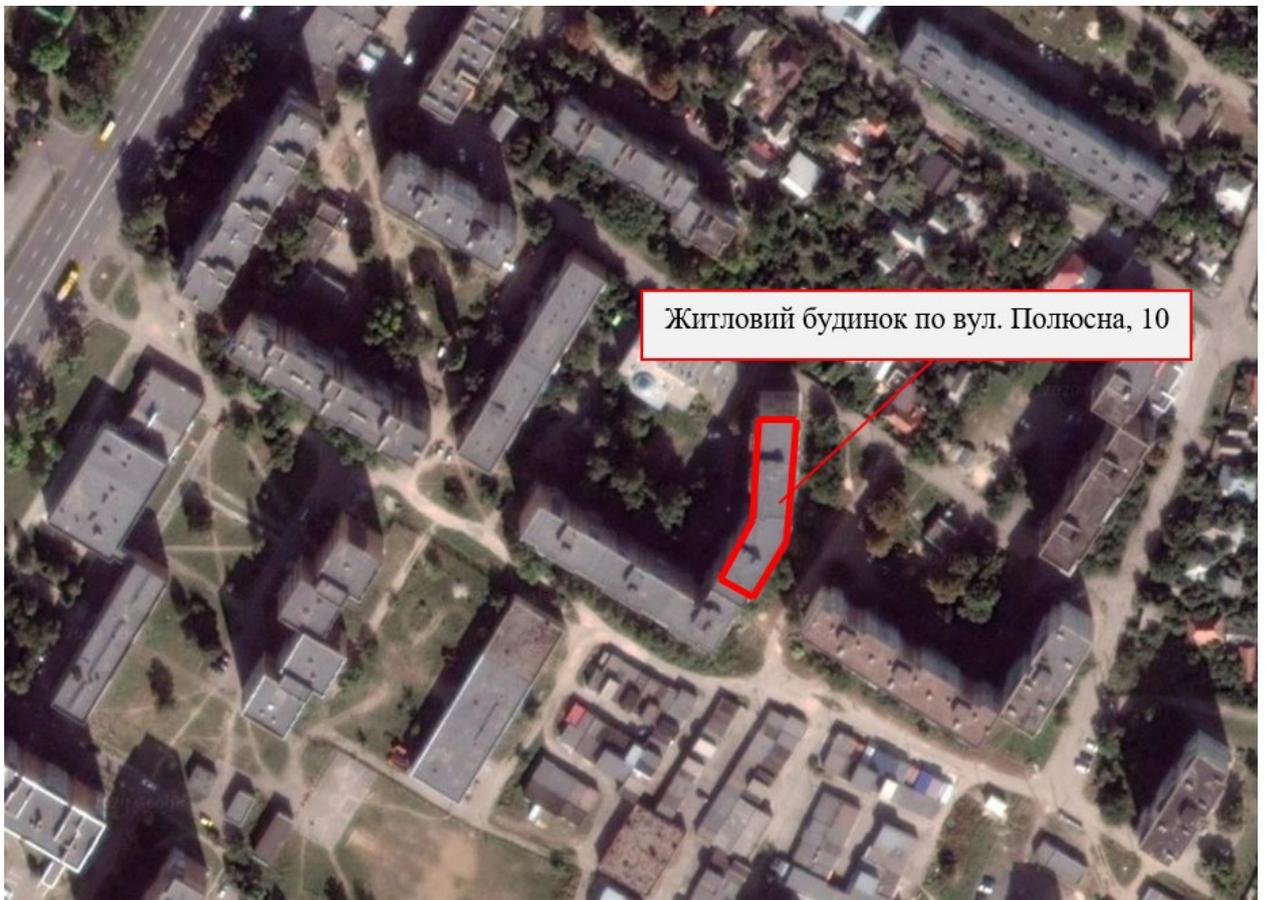


Рис. 1.1. Ситуаційний план об'єкта технічного обстеження

Територія має всі необхідні під'їзди та проїзди для автомобільного транспорту. Прилегла територія – ґрунт, асфальтобетон.

					601-БМ 10588944	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.1.1. Об'ємно - планувальні рішення будівлі

Будівля побудована у 1991 році як багатоквартирний житловий будинок і весь час експлуатується за призначенням.

Будівля має складну форму, яка складається з двох секцій у формі трапеції з однією спільною стіною. З одного боку будівля зблокована з іншим житловим багатоквартирний будинком. Стіни будівлі самонесучі виконані з керамічної цегли, оздоблені з зовнішнього боку керамічною плиткою, а з внутрішнього - оштукатурені. Фундаменти залізобетонні, над усією будівлею влаштовано неопалюваний технічний поверх, покриття технічного поверху - залізобетонна плита перекриття.

Загальна площа житлового будинку – 7 157м<sup>2</sup>.

Існуючі входи в будівлю виконані в один рівень з поверхнею ганку та тротуару.

Група капітальності, згідно КДП-204/12 Україна 193-91 (**Положення про систему технічного обслуговування, ремонту та реконструкції жилих будівель в містах і селищах України**) - II з терміном експлуатації 125 років.

Ступінь вогнестійкості - II.

Кліматичний район відповідно до ДСТУ - Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» - I. Майданчик відповідно до ДБН В.1.2:2006 «Навантаження і впливи» належить до 5 району по характеристичному значенню ваги снігового покриву та до 2 району по характеристичному значенню вітрового тиску.

					601-БМ 10588944	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



### 1.1.3. Конструктивні рішення будівлі

Конструктивна схема будівлі – стінова, цегляна, безкаркасна. Площинні стіни є вертикальними опорними конструкціями. Під всією площею будівлі розташований підвал. Висота приміщень поверхів – 2,8м, підвальних приміщень – 2,2 м. Блоки будівлі мають несучі поздовжні огорожувальні та внутрішні стіни.

Просторова стійкість будівлі забезпечується поздовжніми несучими та поперечними самонесучими стінами, об'єднаними між собою горизонтальними дисками перекриттів та сходовими клітками.

**Фундаменти** під стіни – стрічкові, бетонні. По збірним залізобетонним фундаментним.

**Цоколь** – мурування з цегли, обштукатурений.

**Стіни** – огорожувальні та внутрішні стіни викладені з керамічної цегли на цементно-піщаному розчині. Товщина огорожувальних та внутрішніх – 510 мм, міжкімнатні перегородки – 120 мм. З зовнішнього боку огорожувальні стіни оздоблені керамічною плиткою, а з внутрішнього – оштукатурені.

Сходи - збірні залізобетонні марші та площадки.

Перекриття та покриття – збірні залізобетонні багатопорожнисті та ребристі панелі.

Перемички - залізобетонні, збірні, серійні, укладені над отворами у стінах та перегородках.

Покрівля – плоска (рулонна, з руберойду, що наклеєний по цементному стягуванню на бітумній мастиці у 2-3 шари (з урахуванням ремонтних).

Водосток – внутрішній.

Підлоги – покриття із дерев'яних дошок, паркету, лінолеум, мозаїчні,

										Арк.
										9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944					

шлакоситалові та покриття керамічними плитками.

Вікна – дерев'яні, металопластикові, алюмінієві.

Двері – металопластикові, алюмінієві.

Вимощення – бетонне.

Інженерні системи – будівля має повне інженерне забезпечення, яке постійно підтримується в експлуатаційному стані.

Характерні конструкції та елементи будівлі, що підлягали обстеженню

Візуальному та частково інструментальному обстеженню підлягали такі конструкції будівлі:

- стіни;
- фундаменти;
- цоколь;
- перекриття;
- перегородки;
- перемички;
- сходи;
- покрівля;
- вікна та двері;
- вимощення;
- інженерні мережі.

## 1.2. Результати обстеження будівельних конструкцій

За результатами обстеження будівельних конструкцій та аналізу дефектів, пошкоджень, руйнацій, які змінили основні проектні та розрахункові характеристики будівельних конструкцій, інженерних мереж і систем внаслідок позапроектних впливів (військових дій), а також за період експлуатації об'єкта, надається оцінка технічного стану конструкцій, яка

					601-БМ 10588944	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наведена в табл. 2.

Табл. 1.1. Результати обстеження будівельних конструкцій

№ з/п	Найменування конструктивних елементів/ фотофіксація основних дефектів	Матеріали конструкцій	Категорія стану конструкцій	Оцінка технічного стану конструкцій
1	2	3	4	5
1	<p>Фундаменти та цоколь</p> 	<p>Стрічкові зі збірних бетонних блоків та монолітного бетону. Цоколь - цегляне мурування з силікатної цегли</p>	<p><b>1</b> <b>2</b></p>	<p>Шурфування фундаментів не проводилось. Оцінка виконувалась по верхній цокольній частині та з підвальних приміщень. Фундаменти – характерних ознак нерівномірних деформацій не мають. Цоколь – спостерігаються локальні відшарування та осипання тинькування. Технічний стан фундаментів визначений, як нормальний, цоколю – задовільний.</p>

2	<p>Зовнішні стіни</p> 	<p>Цегляне мурування з керамічної цегли, товщиною 510 мм., зовні оздоблені керамічною плиткою</p>	3	<p>Спостерігається замочування зовнішніх стін за контуром будівлі в результаті погодних впливів та недостатній ухил накриття парапету. Місцями спостерігаються відокремлення захисного покриття (плитки). Схема фасадів будівлі з місцями значного відшарування облицювальної плитки наведено в Додатку В. З огляду на те, що основні місця значного відшарування облицювальної плитки знаходяться на висоті понад 20 м і загрози життю та здоров'ю в результаті падіння облицювальної плитки – технічний стан зовнішніх стін «3» – непридатний до нормальної експлуатації.</p>
	<p>Внутрішні стіни</p>	<p>Цегляне мурування з керамічної цегли,</p>	1	<p>Несучі стіни знаходяться в нормальному</p>





Для утримання будівельних конструкцій в належному стані, який забезпечить необхідний рівень надійності та довговічності, у відповідності з виявленими дефектами, з урахуванням тривалої експлуатації і пов'язаного з цим фізичного старіння будівельних конструкцій, необхідно розробити проект на капітальний/поточний ремонт в найкоротший термін з наступним виконанням відповідних підрядних робіт.

### **1.3.2. Аналіз дефектів, пошкоджень і причини їх виникнення**

В процесі обстеження, результати якого викладені в розділі 3 даного звіту, встановлено, що в будівлі, яка підлягала обстеженню, присутні дефекти та пошкодження конструкцій. На підставі положень нормативних документів можна зробити висновки про причини виникнення дефектів та їх вплив на несучу здатність і довговічність будівельних конструкцій і будівель в цілому.

Виявлені дефекти на час обстеження не відносяться до аварійних, але в разі несвоєчасного усунення можуть вплинути на довговічність дефектних конструкцій.

### **1.4. Висновки про технічний стан об'єкта та його конструкцій**

Згідно з ДСТУ – Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» на основі результатів обстеження і аналізу виявлених дефектів та пошкоджень, технічний стан окремих конструкцій необхідно віднести до однієї з 4 категорій:

Категорія технічного стану «1» – нормальний; Категорія технічного стану «2» – задовільний;

Категорія технічного стану «3» – непридатний для нормальної

					601-БМ 10588944	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатації; Категорія технічного стану «4» – аварійний.

Таким чином, відповідно до результатів обстежень основних конструкцій будівлі визначено, що окремі ділянки зовнішніх стін, вікна, двері, ділянки перекриття та окремі перемички мають непридатний для подальшої експлуатації стан. Інші основні конструкції мають нормальний та задовільний стан.

Технічний стан об'єкта в цілому визначається як **задовільний**.

**Рекомендовано виконання робіт з відновлення шляхом поточного та/або капітального ремонту об'єкта.**

					601-БМ 10588944	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКИХ ТА СВІТОВИХ ПІДХОДІВ ДО ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ

У державній енерго-економічній політиці в Україні аж до останнього часу увага здебільшого наголошувалася на понятті «енергозбереження», в той час як у країнах ЄС здебільшого оперують поняттям більш комплексного виміру – «енергоефективність», яке розглядається в єдиній системі координат із конкурентоспроможністю та екологічністю.

У ХХІ ст. вирішення проблем підвищення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів можливе виключно лише шляхом запровадження новітніх енергоефективних обладнання та технологій, що відповідали б вимогам та потребам сьогодення.

Енергоефективність – це не лише використання ресурсозберігаючих технологій, рекуперації, утеплення огорожувальних констукцій. Це насамперед комплексний підхід від стадії проектування до введення в експлуатацію або дію об'єкта чи технології (обладнання).

Пошук оптимальної конфігурації заходів за існуючих екологічних, економічних і соціальних обмежень в енергетичній політиці – складна проблема і виклик. Відповідь промислово розвинутих країн була сфокусована на активізації політики енергоефективності та енергозбереження [13].

Найчастіше в якості індикатора енергоефективності країни використовується енергоємність, адже цей показник достатньо просто розраховується та дає можливість робити аналіз в розрізі різних країн. Однак, таке трактування не є завжди справедливим [3], бо енергоємність вказує на кількість енергії, що необхідна для виробництва в країні однієї умовної одиниці «економічного блага».

Це значить, що країни з однаково низьким рівнем енергоємності валового внутрішнього продукту не обов'язково є однаково енергоефективними, а

									Арк.
									17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ 10588944

тенденція до зниження енергоємності не завжди зумовлена впровадженням енергоефективних заходів [44].

Крім енергетичної ефективності на енергоємність ВВП також впливатимуть і інші чинники:

- кліматичні умови;
- структура економіки (частка енергоємних галузей промисловості);
- географічні розміри країни (зростання енергетичних витрат на транспорт);

Щоб відкинути вплив на енергоємність ВВП факторів зміни економічної активності та структурних перетворень в економіці, Міжнародним енергетичним агентством (МЕА) використовується декомпозиційний аналіз [5]. За його допомогою виокремлюються три фактори, що зумовлюють зміни в обсягах кінцевого енергоспоживання:

- «Ефективність» – кількість енергії, що була використана на одну одиницю «активності» в кожному із секторів кінцевого енергоспоживання.
- «Активність» – вплив зміни економічної активності на обсяг енергоспоживання. Рівень активності оцінюється диверсифіковано для різних секторів економіки та вимірюється у відповідних показниках. Для прикладу, додана вартість загальних обсягів випуску товарів для промисловості, пасажиропотік чи обсяг вантажоперевезень для транспорту.
- «Структура» позначає співвідношення різних видів діяльності у секторах, оскільки різні види «активностей» потребують різних обсягів використання енергоресурсів. Так, наприклад, частка випуску різних видів продукції для промисловості, кількість квадратних метрів на одну особу для побутових споживачів, розподіл за видами транспорту для пасажирських та вантажних перевезень.

									Арк.
									18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				



утеплення будівлі система вентиляції може не витримувати збільшеного навантаження, що може впливати на якість життя та безпеку. Ширший спектр заходів, такий як термореконструкція, може включати роботи з перебудови будівлі та її інженерного обладнання з можливою зміною габаритів будівлі.

Найбільше можливостей для підвищення енергоефективності надає комплексний підхід, відомий як санація, який охоплює конструктивні, інженерні та архітектурно-планувальні методи, а також аспекти екології, економіки, соціальних наслідків, психології та естетики. Санація спрямована на створення сучасного житла, що відповідає всім нормам і вимогам, за менше коштів порівняно з новою будівлею. При розробленні проектів по санації житлових будинків необхідно дотримуватись вимог по енергоефективності затверджених документально. Основним документом з питання енергозбереження є закон України "Про енергозбереження", затверджений Постановою ВР України від 01.07.1994, в якому визначені правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження для житлових, громадських та промислових споруд. Окрім нього в Україні діють близько 100 законодавчих актів, пов'язаних з питанням енергозбереження.

У Європі для уніфікації будівельних нормативів з підвищення енергоефективності будинків були введені ряд директив, серед яких ключовою є Директива 2002/91/ЄС про загальну ефективність енергоспоживання в будівлях, що передбачає обов'язкове створення енергетичного паспорту для об'єктів у країнах Європейського Союзу. Оновлена версія цієї директиви — Директива ЄС 2010/31/ЄС ("EPBD Energy Performance of Buildings Directive") — визначає "економічно оптимальний рівень", тобто рівень енергетичної ефективності, який призводить до найнижчої вартості протягом розрахованого економічного циклу.

Дослідження стану житла в Україні виявило, що найнижчі показники енергоефективності спостерігаються в багатоквартирних житлових будівлях

					601-БМ 10588944	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Щодо підвищення енергетичної ефективності існуючих житлових будівель, в країнах Західної Європи були успішно реалізовані різні проекти. Проект VEEN (Прибалтійська мережа енергозбереження в житловому фонді) [17] включав термомодернізацію будівель на території кількох країн, таких як Естонія, Латвія, Литва, Польща та Німеччина. Результати проекту показали значний зниження витрат теплової енергії в панельних будинках, покращення якості проживання та зменшення викидів CO<sub>2</sub>.

В Німеччині були впроваджені різні програми та проекти реконструкції міст, такі як «Реконструкція міст — Схід» (2002 р.), «Реконструкція міст — Захід» (2006 р.), Stadtumbau Ost (2002-2010 рр.), та інші, які передбачають як знос непридатних для проживання будинків, так і реновацію внутрішньоміських районів. У Східній Німеччині санація охопила більше двох мільйонів квартир, що призвело до економії енергії та покращення умов проживання. У Берліні більше половини панельних будинків пройшли повну модернізацію.



Рис. 2.1. Загальний вигляд об'єкту після санації, м. Вільнюс, Литва

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Таблиця 1. Закордонний досвід санації житлових будинків.

Назва	Основні енергозберігаючі заходи, використані в ході санації будинки:	Загальний вигляд після санації
Панельний будинок «Schulze-boysenstr. 35-37», Німеччина. Період будівництва: 03/05-12/06	Забудовник: HOWOGE Ген. Проект.: IPB.V GMBH К-ть квартир: 296, S <sub>житл.</sub> : 18.148м <sup>2</sup> , вартість буд-ва: 7,98 млн. €, вартість ремонту 1 м <sup>2</sup> : 439 €. До санації : 110 кВт/ м <sup>2</sup> на рік енергії, після санації: 44 кВт/ м <sup>2</sup> на рік. Економія енергії : 59% Економія на 1 м <sup>2</sup> у рік (2006): 6,12 € Економія на 1 м <sup>2</sup> у рік (2011): 8,90 € [13]	
Реконструкція і надбудова панельного будинку, Nordhausen (Німеччина) Рік будівництва: 1985. Реконструкція 2002/2003г.	Утеплення фасаду, заміна вікон, балконних дверей, ремонт балконів, нові ліфти, реконструкція вхідної частини, коридорів, модернізація електро-устаткування, системи опалювання, обігріву води, заміна радіаторів, мереж водопроводу і каналізації, влаштування центральної вентиляції, перепланування квартир. Вартість робіт 1185450€. S <sub>заг.</sub> після санації 2258 м <sup>2</sup> . Кількість квартир - 20, нових – 4. Вартість нової квартири 310435€, Всього 1241740€. Надприбуток 1241740 – 1185450 = 56290€ [9]	
Реконструкція і надбудова панельного будинку, Győr (Угорщина) Рік будівництва: 1981. Реконструкція 2007/2008г.	Такі ж заходи, що і в попередньому прикладі. Вартість робіт 5589000 €. S <sub>заг.</sub> після санації 8280 м <sup>2</sup> у тому числі комерційні приміщення 2795 м <sup>2</sup> . Кількість квартир 56, нових - 8. Середня вартість нової квартири 285740 €, Всього 2285920 €. Середня вартість 1м <sup>2</sup> комерц. приміщення 1 500 €, вартість комерц. приміщень для продажу 4192500 €. Надприбуток 6 478 420 – 5589 000 = 889 420 € [9]	
Реновація жит. буд. на Макартштрассе у Відні (Австрія) "пасивний" будинок. Рік буд-ва 1957-1958рр. Реновація 2006р.	Влаштування вентилязованих фасадів з прозорою тепловою ізоляцією, вдосконалення даху та ізоляції підвалу, нова покрівля, розширення існуючих балконів, включаючи ізоляцію парпету, осклення фасаду згідно з вимогами до пасивного будинку, керована вентиляція житлового простору з покімнатним контролем. Затрати на обігрів 59м <sup>2</sup> житлової площі до реконструкції - 40,8 €/місяць, після реконструкції - 4,73 €/місяць. [19]	 

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ 10588944

Арк.

23





Таблиця 2.1. Приклади термомодернізації, термореконструкції та санації житла в Україні

Назва	Основні енергозберігаючі заходи, використані в ході санації будинку:	Загальний вигляд після санації
Реконстр. фас. житл. буд.№165, 167, 169, 169а по вул.Артема в м. Донецьк, 2011, ТОВ "Прогресс-граждан-проект"	Утеплення фасадів, облицювання фасаду алюмінієвим профілем "Luxalon", облаштування розсувних вітражів по балконах, відновлення балконних плит, обшивка профлистом торців балконів по деформаційних швах і по внутрішній стороні металевого каркаса огорожування балкона. Замовник - Управління житлового господарства Донецької Міськради. [14]	
Реконструкція житл. буд. по вул. Челюскінців, 184, м. Донецьк. ООО "Міське будівництво"	Утеплення фасаду, облицювання сучасними оздоблювальними матеріалами (довговічне нержавіюче покриття з поліестером). Заміна вікон на пластикові, оновлення системи водостоку для відведення з даху будинку дощової і талої води. Енергозбереження в будинку зросло на 30% [7].	
Реконструкція 5-ти пов. Великопанельного житл. буд. серії 1-464А-3 по вул. Жукова в м. Харків.	Проектувальник фірма «Термік» Надбудова мансардного поверху (1160,5м <sup>2</sup> - 12 квартир), заміна систем водопостачання, опалення, каналізації, газу, озеленення і благоустрою території. Реконструкція проводилася без відселення мешканців. Економія енергоресурсів склала 1703 МВт-год на рік (45%, або 870 т умовного палива). [4]	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ 10588944

Арк.

26



Для розробки цього розділу використані наступні Стандарти та Правила:

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.2.5-28-2006 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення";

ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергетична ефективність будівель";

ДБН В.2.6-33:2018 – "Конструкції зовнішніх стін із фасадною ізоляцією. Вимоги

до проектування";

ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення.

ДБН В.1.1-7-2016 – "Пожежна безпека об'єктів будівництва";

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія";

ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 "Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції";

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";

ДСТУ Б В.2.6-35:2008 "Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатуркою";

ДСТУ Б EN 15232:2011 "Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями

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

ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 "Енергоефективність будівель. Розрахунок

					601-БМ 10588944	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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";

ДСТУ Б В.2.6-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель";

ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 "Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосвоєння огорожувальних конструкцій";

ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 "Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій";

ДСТУ Б.В.2.6-192:2013 "Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій".

Наслідком цих стандартів та правил є наступні вимоги (для м. Полтава – І температурна зона):

Мінімальний опір теплопередачі зовнішніх стін  $R_{q \min} \geq 4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Мінімальний опір теплопередачі вікон  $R_{q \min} \geq 0,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Мінімальний опір теплопередачі входних дверей  $R_{q \min} \geq 0,70 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Мінімальний опір теплопередачі перекриття над неопалюваним підвалом та проїздами  $R_{q \min} \geq 5,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Мінімальний опір теплопередачі суміщеного покриття  $R_{q \min} \geq 7,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Мінімальний опір теплопередачі горищного покриття  $R_{q \min} \geq 6,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції,  $\Delta t_{сг}$ , стіни – 4 °С, горище – 3 °С, підлога – 2 °С.

Теплоізоляція трубопроводів та арматури системи опалення, гарячого водопостачання.

					601-БМ 10588944	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Розрахункова кількість людей, які постійно перебувають в будинку:

Відвідувачі	–	-	чол.
Мешканці	–	186	чол.
Всього	–	186	чол.

### Розрахункові параметри

Згідно з ДБН В.2.5-67-2013, для житлових будинків розрахункова температура внутрішнього повітря:

$$t_{в} = 19 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 розрахункова температура зовнішнього повітря для м. Полтава, Полтавської області:

$$t_{з} = -23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Кількість градусо-днів опалювального періоду для I температурної зони:

$$D_{д} = 3\,524 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{днів}$$

Тривалість опалювального періоду визначається як тривалість періоду з середньодобовою температурою  $\leq 8 \text{ } ^\circ\text{C}$  і відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27 для м. Полтава складає:

$$Z_{оп} = 178 \text{ днів}$$

Середньомісячна температура зовнішнього повітря приймається згідно з ДСТУ Б А.2.2-12 за додатком А. Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період для м. Полтава, Полтавської області складає:

$$t_{опз} = -0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 для м. Полтава, Полтавської області:

					601-БМ 10588944	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура, °С	-5,4	-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

Вологісний режим приміщення – нормальний [ДБН В.2.6-31:2016, таблиця В.1].

Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях – Б [ДБН В.2.6-31:2016, таблиця В.3].

Тип і конструктивні рішення зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку

Конструктивне рішення теплоізоляційної оболонки будинку:

Зовнішні стіни, виконані з керамічної цегли на цементно-піщаному розчині товщиною 510мм, з зовнішньої сторони облицьовані керамічною плиткою по цементно піщаному розчину. Передбачено демонтаж існуючої керамічної плитки і цементно-піщаного розчину та зовнішньою тепловою ізоляцію стін жорсткими плитами зі спіненого пінополістиролу та мінераловатними плитами товщиною 150 мм методом скріпленої теплової ізоляції з опоряджувальним декоративним покриттям у вигляді штукатурки:

$\delta = 10$  мм – штукатурка

$\delta = 510$  мм – цегляна кладка з керамічної цегли на цементно-піщаному розчині

$\delta = 10$  мм штукатурка з декоративним оздобленням

$\delta_{ст}$  520 мм

Покрівля будівлі: горішче перекриття під неопалювальним технічним поверхом, дах – плаский, виконаний з залізобетонних плит, гідроізоляція м'яка, бітумними рулонними матеріалами, що наплавляються, у 2 шари. Підлога горіща:

					601-БМ 10588944	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\delta = 10$  мм – штукатурка

$\delta = 220$  мм – залізобетонна круглопустотна панель

$\delta = 150$  мм – керамзитовий ґравій

$\delta_{\text{покрівлі}} = 380$  мм

Підлога будівлі, під всією площею будівлі – неопалювальне технічне підпілля Плита перекриття технічного підпілля- залізобетонна. Фундамент будівлі - з бетонних блоків товщиною 500 мм, цоколь – залізобетонні фундаментні блоки. Перекриття технічного підпілля:

$\delta = 220$  мм – залізобетонна круглопустотна панель

$\delta = 100$  мм – керамзитовий ґравій

$\delta_{\text{підлоги}} = 320$  мм

Світлопрозорі конструкції (вікна) Коефіцієнт скління фасаду становить 0,18.

В місцях загального користування встановлено металопластикові вікна зі склопакетом 4Мі-10-4М1-10-4М1 з 5-ти камерним ПВХ профілем. Приведений опір теплопередачі віконних конструкцій в місцях загального користування не відповідає мінімальним вимогам.

Стан віконних конструкцій – задовільний. Віконні конструкції в житлових квартирах виконано у дерев'яних спарених плетіннях з подвійним склінням; із трьох та п'ятикамерних ПВХ-профілів з однокамерним склопакетом 4М1-16-4К, у деяких квартирах з двохкамерним склопакетом 4М1-10-4М1-10-4М. Середня ступінь скління балконів - 92%, скління лоджій – 100%. Приведений опір теплопередачі віконних конструкцій в житлових квартирах не відповідає мінімальним вимогам.

Двері вхідні, входи до будівлі влаштовано через одинарні тамбури. Вхідні двері – металеві. Стан дверних конструкцій – задовільний. Другі двері тамбуру у металевому корпусі, з теплоізоляційним наповнювачем товщиною 40 мм. Прозорі

					601-БМ 10588944	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вставки – із склопакету. Приведений опір теплопередачі вхідних дверей не відповідає мінімальним вимогам нормативів.

Передбачено заміну двох застарілих дверних конструкцій в під'їздах та одних дерев'яних дверей в підвалі на нові металеві утеплені.

### Характеристика інженерних систем

Система теплопостачання: централізованого теплопостачання від квартальної котельні. Джерело енергії на котельні – природний газ. Теплоносій – гаряча вода. Температурний графік відпуску теплоти в системи централізованого теплопостачання 90/70°C. Теплопостачання будинку здійснюється від вузла теплового вводу, змонтованого у технічному підпіллі будинку. До складу вузла вводу входить запірна арматура, фільтр для мережної води, тепловий лічильник, контрольно-вимірювальні прилади регулятор перепаду тиску, регулятор витрат і інше обладнання, котре входить до складу автоматичного ІТП з погодним регулюванням. Схема приєднання системи опалення до теплових мереж – залежна. Регулювання відпуску теплоти здійснюється залежно від температури зовнішнього повітря за допомогою обладнання автоматизованого ІТП з погодним регулюванням.

Підсистема розподілу: водяна, однотрубна. На стояках системи опалення відсутні балансувальні клапани. Розподільні трубопроводи системи опалення і відгалуження до стояків виконано із сталевих труб. Розподільні трубопроводи прокладено по периметру будівлі в неопалюваному технічному підпіллі і неопалювальному технічному поверсі. Стан теплової ізоляції – незадовільний. Внутрішньо-будинкова система розподілу системи опалення виконана із сталевих трубопроводів, прокладених відкрито вздовж зовнішніх стін кожного поверху. Запірну арматуру на стояках встановлено в місцях відгалуження від розподільних

					601-БМ 10588944	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трубопроводів. Регулювальна арматура перед опалювальними приладами відсутня.

Підсистема тепловіддачі: система тепловіддачі будівлі складається опалювальних приладів у вигляді чавунних, біметалевих та сталевих радіаторів, без автоматичного регулювання теплового потоку. Зарадіаторні тепловідбивні екрани відсутні. Опалювальні прилади встановлено на зовнішніх стінах будинку, від вікнами

Системи охолодження, кондиціонування, вентиляції: централізована система охолодження в будівлі відсутня. В деяких квартирах встановлено спліт системи, які використовуються у літній період. Централізована система вентиляції будівлі відсутня. Повітрообмін у приміщеннях забезпечується лише за рахунок неорганізованого припливу свіжого повітря під час провітрювання та через нещільності вікон та дверей; видалення повітря здійснюється через вентиляційні канали, що прокладено у внутрішніх стінах під дією гравітації. Облік споживання електричної енергії на потреби роботи обладнання проводиться поквартирними вузлами обліку електричної енергії разом з іншими витратами електричної енергії.

Гаряче водопостачання: джерелом гарячого водопостачання в будівлі є кожухотрубний теплообмінник типу вода-вода, підключений до системи централізованого теплопостачання. Тривалість роботи системи – безперервно протягом року. Система розподілу виконана зі сталевих та металопластикових трубопроводів у межах ванних кімнат, вбиралень та кухонь. Облік споживання води на потреби системи гарячого водопостачання ведеться за допомогою поквартирних вузлів обліку гарячої води. Температура води у трубопроводах – до 55<sup>0</sup>С.

Освітлення: для внутрішнього освітлення сходової клітки і зовнішнього освітлення зони біля входу до під'їздів використовуються світильники з LED

					601-БМ 10588944	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лампами. Регулювання внутрішнього освітлення – датчики руху. Регулювання зовнішнього освітлення – ручне. Облік споживання електричної енергії на потреби системи освітлення місць загального користування ведеться за допомогою окремого лічильника електричної енергії.

### Основні об'ємно-планувальні показники

Площі зовнішніх огорожувальних конструкцій, опалювана, розрахункова та корисна площі, опалювальний об'єм, а також форма, тип та орієнтація будівлі, необхідні для розрахунку енергетичного паспорту, визначені на основі проектних даних. Розрахунок виконаний згідно ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015 з дотриманням положень ДСТУ Б А.2.2-8:2010, ДБН В.2.5-67:2013 та ДСТУ Б EN ISO 13790:2011.

Опалювана площа будівлі, визначена як площа поверхів, яка вимірюється у межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, що включає площу, яку займають перегородки і внутрішні стіни.

$$F_h = 6\,172 \text{ м}^2$$

Опалюваний об'єм будівлі, визначається як об'єм, обмежений внутрішніми поверхнями зовнішніх огорожувальних конструкцій:

$$V_h = 17\,761 \text{ м}^3$$

					601-БМ 10588944	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Вид огорожувальної конструкції	Загальна площа, м <sup>2</sup>
1	Зовнішні стіни орієнтовані на:	
	- Пн	416,8
	- Пн-Сх	74,0
	- Сх	660,1
	- Пд-Сх	625,5
	- Пд	122,6
	- Пд-Зх	47,7
	- Зх	794,9
	- Пн-Зх	625,1
2	Покрівля (суміщене покриття)	832,6
3	Підлога (по ґрунту)	832,6
4	Світлопрозорі конструкції, орієнтовані на:	
	- Сх	68,1
	- Пд-Сх	69,9
	- Зх	73,2
	- Пн-Зх	75,7
5	Вхідні двері	10,0

### Теплотехнічні показники огорожувальних конструкцій

Величини розрахункових теплофізичних параметрів матеріалів, що використовуються, визначені згідно додатку А ДСТУ Б В.2.6-189:2013 та за результатами випробувань проведених акредитованими лабораторіями для умов експлуатації Б.

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i}{\lambda_{i p}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}}$$

									Арк.
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				





Найменування теплопровідного включення	Довжина, м	Кількість, шт	Лінійний коефіцієнт теплопередачі Вт/(м·К)	Точковий коефіцієнт теплопередачі, Вт/К
Віконний відкіс в зоні перемички	2,4	-	0,081	—
Віконний відкіс в зоні підвіконня	2,4	-	0,064	—
Віконний відкіс в зоні рядового примикання	5,6	-	0,071	—
Дюбелі для кріплення плит утеплювача		135	—	0,005

Приведений опір теплопередачі зовнішньої стіни становить:

$$R_{\Sigma} = \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\Sigma \text{сп}}}{R_{\Sigma \text{сп}}} + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^n k_j L_j}$$

$$R_{\Sigma \text{ ст. пр.}} = 0,86 \quad \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

**Покрівля**, підлога горища:

$\alpha_{\text{в}}$	= 8,7	$\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$			
$\lambda_1$	= 1,32	$\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_1$	= 220	мм залізобетонна плита
$\lambda_2$	= 0,23	$\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_2$	= 150	мм керамзитовий гравій
$\alpha_3$	= 12	$\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$			

$$R_{\Sigma \text{ пок1}} = 1,18 \quad \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

$$F_{\text{пок1}} = 832,6 \quad \text{м}^2$$

**Зовнішні двері**:

$$R_{\Sigma \text{ дв пр.}} = 0,50 \quad \text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

$$F_{\text{нп дв}} = 10,0 \quad \text{м}^2$$

										Арк.
										40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944					

**Вікна тип:** узагальнений приведений опір теплопередачі для вікон:

$$R_{\Sigma \text{ вік. пр}} = 0,54 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$F_{\text{вік}} = 638,1 \text{ м}^2$$

Передбачається встановлення нових метало пластикових вікон з 5 камерним металопластиковим профілем і двокамерними склопакетами з заповненням повітрям та низькоемісійним покриттям (формула склопакету 4i-14-4-14-4i). Відповідно протоколу випробувань термічний опір конструкції нових вікон становить  $0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ .

**Підлога:** узагальнений коефіцієнт теплопередачі підлоги по ґрунту визначений згідно з ДСТУ Б А.2.2-12:

Площа підлоги становить  $832,6 \text{ м}^2$ ; периметр  $P = 153,2 \text{ м}$ . Загальна товщина стіни, що оточує підлогу дорівнює  $w = 0,5 \text{ м}$ .

$$R_{\text{під}} = 1,56 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$F_{\text{під}} = 832,6 \text{ м}^2$$

Визначення відповідності приведенного термічного опору елементів огорожувальних конструкцій будівлі мінімально допустимим значенням опору теплопередачі.

Перевіряє м умову  $R \geq R_{q \text{ min}}$ , згідно п.2.1 ДБН В 2.6-31-2021, для:

Зовнішні стіни	$R_{\Sigma \text{ ст}} = 0,86 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	<	$R_{q \text{ min}} = 4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Вхідні двері	$R_{\Sigma \text{ дв}} = 0,50 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	=	$R_{q \text{ min}} = 0,70 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Покрівля	$R_{\Sigma \text{ пок}} = 1,18 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	<	$R_{q \text{ min}} = 6,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Вікна	$R_{\Sigma \text{ вік}} = 0,54 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	<	$R_{q \text{ min}} = 0,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Підлога	$R_{\Sigma \text{ під}} = 1,56 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$		

Значення термічного опору зовнішніх стін, що реконструюються, задовольняє нормативні вимоги. Термін ефективної експлуатації матеріалів для

									Арк.
									41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				

утеплення не менше – 25 років, металопластикового вікна – 20 років. Проектне рішення огорожувальних конструкцій забезпечує виконання нормативних вимог ДБН В 2.6-31-2021.

### Оцінка тепло-вологісного режиму огорожувальних конструкцій

Оцінка вологісного режиму конструкцій здійснена згідно з вимогами ДСТУ Н Б В.2.6-192:2013 для глухих ділянок основного поля конструкцій. Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 визначаються середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря, температура та відносна вологість повітря приміщення визначається згідно з ДБН В.2.6-31.

### Визначення енергопотреби будівлі

#### Характеристики теплопередачі трансмісії

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

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

№	Вид огорожувальної конструкції	$A_i, \text{м}^2$	$R_{\Sigma}, \text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$	$U, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$\Delta U, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$b_{\text{tr},x}, \text{н}$	$b_{\text{tr},x,C}$	$H_{x,H}, \text{Вт} / \text{К}$	$H_{x,C}, \text{Вт} / \text{К}$
1	Зовнішні стіни	2412,5	0,86	1,08	0,15	1	1	1055,4	1055,4
2	Зовнішні стіни за лоджіями і балконами	954,2	0,86	1,08	0,00	0,7	0,7	143,5	143,5
3	Горище	832,6	1,18	0,85	0,00	0,9	0,9	634,5	634,5
4	Підлога	832,6	1,56	0,64	0,075	1	1	596,2	596,2
5	Вхідні двері	10,0	0,60	1,67	0,00	1	1	16,7	16,7
6	Вікна МП	231,66	0,53	1,88	0	1	1	436,5	436,5
7	Вікна Д	55,23	0,39	2,57	0	1	1	141,7	141,7
8	Вікна МА заклені	280,54	0,53	1,88	0	0,7	0,7	370,1	370,1
9	Вікна Д заклені	70,657	0,39	2,57	0	0,7	0,7	126,9	126,9

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$H_{tr,adj,H} = H_{tr,adj,C} = H_D + H_g + H_U + H_A = 3521,1 \text{ Вт/К.}$$

Характеристики теплопередачі вентиляцією.

Для розрахунку прийнято, що система вентиляції припливно-витяжна з природним та механічним спонуканням. Приплив повітря здійснюється природно за допомогою відкривання вікон та дверей. Витяжка в санвузлах та душових здійснюється за рахунок осьових вентиляторів. Об'єм повітря, що потрапляє в будівлю визначений відповідно вимог ДБН В.2.2-13-2003.

Значення загального коефіцієнту теплопередачі вентиляцією становлять для опалювального періоду та охолодження становить:

$$H_{ve,adj,H} = 1207,7 \text{ Вт/К.}$$

$$H_{ve,adj,C} = 1207,7 \text{ Вт/К.}$$

Характеристики внутрішніх теплонадходжень

Згідно ДСТУ Б А.2.2-12, значення теплонадходження від людей, освітлення та обладнання, можуть прийматись за замовчуванням:

Графік використання	Метаболічна теплота	Освітлення	Обладнання
год/тиж	Вт/м <sup>2</sup>	Вт/м <sup>2</sup>	Вт/м <sup>2</sup>
112	1,8	2,0	2,0

Враховуючи режим роботи об'єкту та період невикористання, протягом кожного місяця, визначаємо побутові теплові надходження для опалювального та неопалювального періоду:

$$Q_{вн \text{ п оп}} = 101\,952 \text{ кВт*год/рік} \quad Q_{вн \text{ п неоп}} = 105\,961 \text{ кВт*год/рік}$$

Характеристики сонячних теплонадходжень

Джерелом теплових надходжень від сонця є сонячна радіація, режим якої характерний місцевості будівництва, та визначається орієнтацією сприймаючих

поверхонь, постійним чи рухомим затіненням, пропусканням та поглинанням сонячної енергії й характеристиками теплопередачі сприймаючих поверхонь.

Теплонадходження від сонця до зони будівлі, що розглядається, для кожного місяця  $Q_s$ , кВт/год. розраховують згідно методики ДСТУ Б А.2.2-12:

$$Q_s = \left( \sum_{i=n}^n \Phi_{sol,mn,k} \right) t, \text{кВт} \cdot \text{год/рік}$$

де,  $\Phi_{sol}$  – усереднений за часом тепловий потік від k-го джерела сонячного випромінювання, кВт;

t – тривалість місяця, що розглядається, виражена у годинах.

Враховуючи графік використання об'єкту, протягом кожного місяця, теплові надходження від сонячної радіації для опалювального та неопалювального періоду:

$$Q_{s \text{ оп}} = 29\,584 \quad \text{кВт} \cdot \text{год/рік}$$

$$Q_{s \text{ неоп}} = 82\,161 \quad \text{кВт} \cdot \text{год/рік}$$

#### Енергопотреби для опалення та охолодження

Енергопотреба для опалення розрахована для кожного місяця:

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	$\eta$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd,}$ кВт·год
Січень	84 565	22 105	106 560	3 208	17 756	24 654	0,24	1,000	114 595
Лютий	62 012	19 235	96 328	5 262	16 037	26 320	0,28	1,000	106 740
Березень	61 842	16 803	87 798	8 933	17 756	28 589	0,41	1,000	66 264
Квітень	9 568	2 609	14 275	3 505	5 155	10 542	0,85	0,947	9 026
Травень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Червень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Липень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Серпень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вересень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жовтень	19 245	5 896	28 095	3 764	10 310	16 185	0,61	0,992	22 245
Листопад	48 562	15 392	70 286	2 801	17 183	22 894	0,33	1,000	67 398
Грудень	65 984	20 128	84 811	2 111	17 756	23 866	0,25	1,000	102 865

Розрахунок енергопотребы для охолодження:

Місяць року	Параметр								
	$Q_{C, tr,}$	$Q_{C, ve,}$	$Q_{C, ht,}$	$Q_{C, sol,}$	$Q_{C, int,}$	$Q_{C, gn,}$	$\gamma_c$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd,}$
	кВт*го	кВт*го	кВт*го	кВт*го	кВт*год	кВт*го			кВт*го
	д	д	д	д		д			д
Січень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лютий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Березень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Квітень	34 689	9 922	60 879	7 675	10 882	21 898	0,48	0,48	84
Травень	31 865	9 525	45 124	15 153	17 756	35 540	0,88	0,83	8 240
Червень	22 213	6 348	28 966	16 073	17 183	36 577	1,34	0,97	18 875
Липень	17 520	4 942	26 461	16 075	17 756	36 442	1,75	0,99	25 956
Серпень	19 302	5 661	23 287	14 244	17 756	34 268	1,44	0,98	19 472
Вересень	31 332	10 174	41 864	10 376	17 183	29 785	0,69	0,68	954
Жовтень	16 401	4 936	19 328	2 564	7 446	13 120	0,52	0,52	82
Листопад	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Грудень	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Отже, загальна енергопотреба будівлі в опалювальний та неопалювальний період становить:

$$Q_{H,nd} = 489\,133 \text{ кВт*год/рік}$$

$$Q_{C,nd} = 73\,663 \text{ кВт*год/рік}$$

Енергопотреби гарячого водопостачання

Визначення енергопотреби будівлі у гарячому водопостачанні проведено відповідно до ДСТУ Б А.2.2-12:

$$Q_{ГВП} = 437\,730 \text{ кВт*год/рік}$$

Енергоспоживання при освітленні

Річний обсяг енергоспоживання при освітленні  $W$ , кВт год, розраховують за формулою:

$$W = W_L + W_P, \text{кВт * год/рік}$$

					601-БМ 10588944	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $W_L$  - енергія, необхідна для виконання функції штучного освітлення в будівлі, кВт\*год;

$W_p$  - паразитна енергія, що необхідна для забезпечення заряду акумуляторів світильників аварійного освітлення та енергія для управління/регулювання освітленням в будівлі, кВт\*год;

Типові значення для розрахунку енергоспоживання при освітленні прийняті відповідно до ДСТУ Б А.2.2-12:

$$W = 46\,290 \text{ кВт*год/рік}$$

### Визначення класу енергетичної ефективності будівлі

#### Питома енергопотреба

Розрахункове значення  $EP$  для житлових будівель визначається за формулою:

$$EP = (Q_{H,nd} + Q_{C,nd} + Q_{DHW,nd}) / S = (489133 + 73\,663 + 495730) / 6172 = 171,5 \text{ кВт*год/м}^2.$$

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

$S$  – Опалювана площа,  $m^2$ , що визначений згідно з ДСТУ Б EN ISO 13790.

#### Класифікація будинку за енергетичною ефективністю

Згідно ДБН В.2.6-31:2016 для житлових будівель значення питомої енергопотреби ( $EP_{max}$ ) становить:

$$EP_{max} = 83 \text{ кВт*год/м}^2$$

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

$$100(EP - EP_{max}) / EP_{max} = 100(171,5 - 83) / 83 = 106,6 \%$$

Згідно таблиці 2 ДБН В.2.6-31:2016 клас енергоефективності будинку становить «G».

					601-БМ 10588944	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Зведені характеристики будівлі

### Загальні характеристики

Призначення будівлі (відповідно до таблиці 1 Методики [2])	Житловий багатоквартирний будинок
Призначення будівлі (згідно з ДСТУ XXXX)	
Загальна площа, м <sup>2</sup>	7 157
Загальний об'єм, м <sup>3</sup>	20 596
Кондиціонована (опалювана) площа, м <sup>2</sup>	6 172
Кондиціонований (опалюваний) об'єм, м <sup>3</sup>	17 761
Об'єм для вентиляції, м <sup>3</sup>	17 761
Кількість поверхів	9
Рік введення в експлуатацію	1991
Тип зовнішніх огорожувальних конструкцій	Зовнішні стіни з керамічної цегли 510 мм, утеплювач 200 мм, штукатурка 10 мм. Покрівля горища з залізобетонних плит, утеплена шаром гравію.
Температурна зона	I
Архітектурно-будівельний кліматичний район	I
Вологісний режим приміщень	нормальний
Тип ґрунту	супісок
Тип місцевості	міська забудова
Середня висота приміщення, м	2,6
Внутрішня теплоємність, Вт·год/(м <sup>2</sup> ·К)	80
Наявність приміщень з різним функціональним призначенням у складі будівлі, їх характеристики (за зонами):	—
- кондиціонована (опалювана) площа, м <sup>2</sup>	—
- кондиціонований (опалюваний) об'єм, м <sup>3</sup>	—
- об'єм для вентиляції, м <sup>3</sup>	—
Показник компактності будівлі, м <sup>-1</sup>	0,30
Кількість під'їздів або входів	2
Графік опалення, год/тиждень	168
Графік охолодження, год/тиждень	168
Задана температура зони будівлі для опалення, °С	+19
Задана температура зони будівлі для охолодження, °С	+26
Температура чергового режиму опалення, °С	

					601-БМ 10588944	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Теплотехнічні характеристики

Вид огорожувальної конструкції теплоізоляційної оболонки	Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції (м <sup>2</sup> ·К)/Вт		Площа А, м <sup>2</sup>
	значення	мінімальні вимоги	
<b>Зовнішні стіни, з них:</b>	х	х	
- що межують із зовнішнім повітрям	4,14	4	2412,5
- що межують із некондиціонованим об'ємом	4,14	х	954,2
- що межують із суміжними будівлями	-	х	365,7
<b>Покриття, з них:</b>	х	х	
- суміщені	1,18	6,00	832,6
- опалюваних горищ			
- технічних поверхів			
- мансард			
<b>Перекрыття, з них:</b>	х	х	
- неопалюваних горищ	1,56	5,00	832,6
- над проїздами під еркерами			
- над неопалюваними підвалами			
<b>Конструкції, що межують з ґрунтом:</b>			
- підлоги по ґрунту		х	
- стіни цокольного поверху		х	
- перекрыття над техпідпіллям		х	
<b>Світлопрозорі огорожувальні конструкції, з них:</b>		х	
- вікна			
- вікна і балконні двері	0,53	0,9	590,1
- вітражі			
- світлопрозорі фасади			
- світлопрозорі зовнішні двері			
- в місцях загального користування*			
<b>Зенітні ліхтарі</b>			
<b>Зовнішні двері</b>	0,7	0,7	

\*Для багатоквартирних житлових будинків

## Характеристики інженерних систем

<b>Система опалення</b>	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	В
Тип та опис системи (джерело енергії, теплоносій, розведення трубопроводів)	Районна газова котельня, підігріта вода, водяна однострубна система з верхнім розведенням

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48



Аварійне освітлення	-
Облік споживання електричної енергії	+
<b>Технічне управління будівлею</b>	
Клас ефективності системи АМ УБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	

					<i>601-БМ 10588944</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		50

## Енергетичні характеристики

Показник	Одиниця виміру	Значення	Мінімальні вимоги
<b>Річне сумарне споживання енергії, в т.ч.:</b>	тис. кВт·год	920 729	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	149,2	
Річне енергоспоживання систем опалення	тис. кВт·год	415 618	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	67,34	
Річне енергоспоживання систем гарячого водопостачання	тис. кВт·год	438 704	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	71,08	
Річне енергоспоживання систем охолодження	тис. кВт·год	20 117	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	3,25	
Річне енергоспоживання систем вентиляції	тис. кВт·год		
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]		
Річне енергоспоживання систем освітлення	тис. кВт·год	46 290	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	7,5	
<b>Річна сумарна енергопотреба в т.ч.:</b>	тис. кВт·год	695 876	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	112,75	
- в опаленні	тис. кВт·год	489 133	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	79,25	
- в охолодженні	тис. кВт·год	73 663	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	11,93	
- в гарячому водопостачанні	тис. кВт·год	495 730	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	80,32	
<b>Річне споживання первинної енергії</b>	тис. кВт·год	1 681 243	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	272,39	
Річні викиди парникових газів	т	311,69	
	кг/м <sup>2</sup> [кг/м <sup>3</sup> ]	50,5	
Загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	70,59	85
Клас енергетичної ефективності при опаленні та охолодженні		B	
Рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності будівлі	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виконати теплову ізоляцію підлоги горища та перекриття першого поверху;</li> <li>- виконати заміну вікон, на енергоефективні;</li> <li>- модернізувати систему опалення;</li> <li>- влаштувати автоматизований тепловий пункт.</li> </ul>		

## РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ОБОЛОНКИ БУДІВЛІ ТА ЇЇ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІСЛЯ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ

Приведений опір теплопередачі будівлі не відповідає нормативним вимогам. Тому виникає необхідність у розробленні комплексу заходів з термомодернізації існуючої будівлі.

Величини розрахункових теплофізичних параметрів матеріалів, що використовуються, визначені згідно додатку А ДСТУ Б В.2.6-189:2013 та за результатами випробувань проведених акредитованими лабораторіями для умов експлуатації Б.

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i}{\lambda_{i p}} + \frac{1}{\alpha_{з}}$$

Приведений опір теплопередачі, з теплопровідними включеннями, визначають згідно з ДСТУ Б В.2.6-189:2013:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^I \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^J k_j L_j + \sum_{k=1}^K \psi_k N_k}$$

Приведений опір теплопередачі світлопрозорих огорожувальних конструкцій розраховуються за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{F_{\text{сп}} + \sum_{i=1}^n F_i}{\frac{F_{\text{сп}}}{R_{\Sigma \text{ сп}}} + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{i=1}^n k_j L_j}$$

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ 10588944

### Зовнішні стіни тип 1:

$\alpha_B$	=	8,7	$\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$			
$\lambda_1$	=	0,93	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_1$	=	15 мм штукатурка
$\lambda_2$	=	0,81	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_2$	=	510 мм керамічна цегла
$\lambda_3$	=	0,040	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_3$	=	200 мм плити пінополістирольні
$\lambda_4$	=	0,93	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_4$	=	10 мм штукатурка
$\alpha_3$	=	23	$\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$			

$$R_{\Sigma \text{ст1}} = 5,81 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

$$F_{\text{ст}} = 2\,351,2 \text{ м}^2$$

### Зовнішні стіни тип 2:

$\alpha_B$	=	8,7	$\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$			
$\lambda_1$	=	0,93	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_1$	=	15 мм штукатурка
$\lambda_2$	=	0,81	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_2$	=	510 мм керамічна цегла
$\lambda_3$	=	0,0393	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_3$	=	150 мм плити мінераловатні
$\lambda_4$	=	0,93	$\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$	$\delta_4$	=	10 мм штукатурка
$\alpha_3$	=	23	$\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$			

$$R_{\Sigma \text{ст2}} = 5,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

$$F_{\text{ст}} = 849,4 \text{ м}^2$$

Приведений опір теплопередачі зовнішньої стіни розрахований для типового фрагменту в межах одного поверху висотою 3 м на ширину 8 м. В межах фрагменту встановлені 2 вікна розміром 1,4x1,65 м та 1,4x0,75м. Загальна площа вікон становить 3,4 м<sup>2</sup>. Загальна площа непрозорої частини фрагмента фасаду становить:  $F_{\text{н.ст}} = 20,6 \text{ м}^2$ .

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				53



Найменування теплопровідного включення	Довжина, м	Кількість, шт	Лінійний коефіцієнт теплопередачі Вт/(м·К)	Точковий коефіцієнт теплопередачі, Вт/К
Віконний відкіс в зоні перемички	2,4	-	0,081	—
Віконний відкіс в зоні підвіконня	2,4	-	0,064	—
Віконний відкіс в зоні рядового примикання	5,6	-	0,071	—
Дюбелі для кріплення плит утеплювача		135	—	0,005

Приведений опір теплопередачі зовнішньої стіни становить:

$$R_{\Sigma} = \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\Sigma \text{сп}}}{R_{\Sigma \text{сп}}} + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^n k_j L_j} = \frac{20,6}{\frac{20,6}{5,81} + 2,4 \cdot 0,081 + 2,4 \cdot 0,064 + 5,6 \cdot 0,071 + 135 \cdot 0,005}$$

$$R_{\Sigma \text{ ст. пр.}} = 4,14 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

**Покрівля**, підлога горища:

$\alpha_{\text{в}}$	= 8,7	$\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$			
$\lambda_1$	= 1,32	$\text{Вт/м} \cdot \text{К}$	$\delta_1$	= 22	м залізобетонна плита
				0	м
$\lambda_2$	= 0,23	$\text{Вт/м} \cdot \text{К}$	$\delta_2$	= 15	м керамзитовий ґравій
				0	м
$\alpha_3$	= 12	$\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$			

$$R_{\Sigma \text{ пок1}} = 1,18 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$F_{\text{пок1}} = 832,6 \text{ м}^2$$

**Зовнішні двері:**

$$R_{\Sigma \text{ дв пр.}} = 0,70 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$F_{\text{нп дв}} = 10,0 \text{ м}^2$$

									Арк.
									55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				

**Вікна тип:** узагальнений приведений опір теплопередачі для вікон:

$$R_{\Sigma \text{ вік. пр}} = 0,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$F_{\text{вік}} = 638,1 \text{ м}^2$$

Передбачається встановлення нових метало пластикових вікон з 5 камерним металопластиковим профілем і двокамерними склопакетами з заповненням повітрям та низькоемісійним покриттям (формула склопакету 4i-14-4-14-4i). Відповідно протоколу випробувань термічний опір конструкції нових вікон становить  $0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ .

**Підлога:** узагальнений коефіцієнт теплопередачі підлоги по ґрунту визначений згідно з ДСТУ Б А.2.2-12:

Площа підлоги становить  $832,6 \text{ м}^2$ ; периметр  $P = 153,2 \text{ м}$ . Загальна товщина стіни, що оточує підлогу дорівнює  $w = 0,5 \text{ м}$ .

$$R_{\text{під}} = 1,56 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$F_{\text{під}} = 832,6 \text{ м}^2$$

Визначення відповідності приведенного термічного опору елементів огорожувальних конструкцій будівлі мінімально допустимим значенням опору теплопередачі.

Перевіряє м умову  $R \geq R_{q \text{ min}}$ , згідно п.2.1 ДБН В 2.6-31-2021, для:

Зовнішні стіни	$R_{\Sigma \text{ ст}} = 4,14 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$>$	$R_{q \text{ min}} = 3,30 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Вхідні двері	$R_{\Sigma \text{ дв}} = 0,70 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$=$	$R_{q \text{ min}} = 0,70 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Покрівля	$R_{\Sigma \text{ пок}} = 1,18 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$<$	$R_{q \text{ min}} = 6,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Вікна	$R_{\Sigma \text{ вік}} = 0,53 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$<$	$R_{q \text{ min}} = 0,90 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Підлога	$R_{\Sigma \text{ під}} = 1,56 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$		

Значення термічного опору зовнішніх стін, що реконструюються, задовольняє нормативні вимоги. Термін ефективної експлуатації матеріалів для

									Арк.
									56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				

утеплення не менше – 25 років, металопластикового вікна – 20 років. Проектне рішення огорожувальних конструкцій забезпечує виконання нормативних вимог ДБН В 2.6-31-2021.

### Оцінка тепло-вологісного режиму огорожувальних конструкцій

Оцінка вологісного режиму конструкцій здійснена згідно з вимогами ДСТУ Н Б В.2.6-192:2013 для глухих ділянок основного поля конструкцій. Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 визначаються середньомісячні значення температури та відносної вологості зовнішнього повітря, температура та відносна вологість повітря приміщення визначається згідно з ДБН В.2.6-31.

Для кожного з шарів типових рішень огорожувальних конструкцій будівлі, визначають опір паропроникності за формулою:

$$R_{e\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i}{\mu_i p}$$

#### Зовнішні стіни:

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
штукатурка з декоративним оздобленням	0,010	1 800	0,93	0,01	0,09	0,11
кладка з цегли керамічної на цементно-піщаному розчині	0,510	1 800	0,81	0,63	0,11	4,64

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					57	

теплоізоляцій

ні плити з

0,200

135

0,039

3,85

0,43

0,46

мінеральної

вати

штукатурка з

декоративним

0,100

1 800

0,81

0,01

0,12

0,83

оздобленням

Визначаємо температуру та відносну вологість повітря приміщення. Для житлових будинків згідно з ДБН В.2.6-31:2016 вони становитимуть відповідно:

$$t_{в} = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}; \varphi_{в} = 50 \%$$

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:

$$E_{в} = 2227 \text{ Па}$$

$$e_{в} = 1113 \text{ Па}$$

- для зовнішнього повітря

$$E_{з} = 401 \text{ Па}$$

$$e_{з} = 336 \text{ Па}$$

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

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

$$t_x = t_{в} + \frac{t_{в} + t_{з}}{R_{\Sigma}} \left( \frac{1}{\alpha_{в}} + R_x \right)$$

Парціальний тиск насиченої водяної пари  $E_x$ , в товщині конструкції, визначається згідно з таблицею Б.1 додатка Б ДСТУ Н Б В.2.6-192:2013.

					601-БМ 10588944	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для побудови залежності парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$ , в масштабі опорів паропроникненню  $Re$ , використано програмний комплекс Rockproject компанії Rockwool.

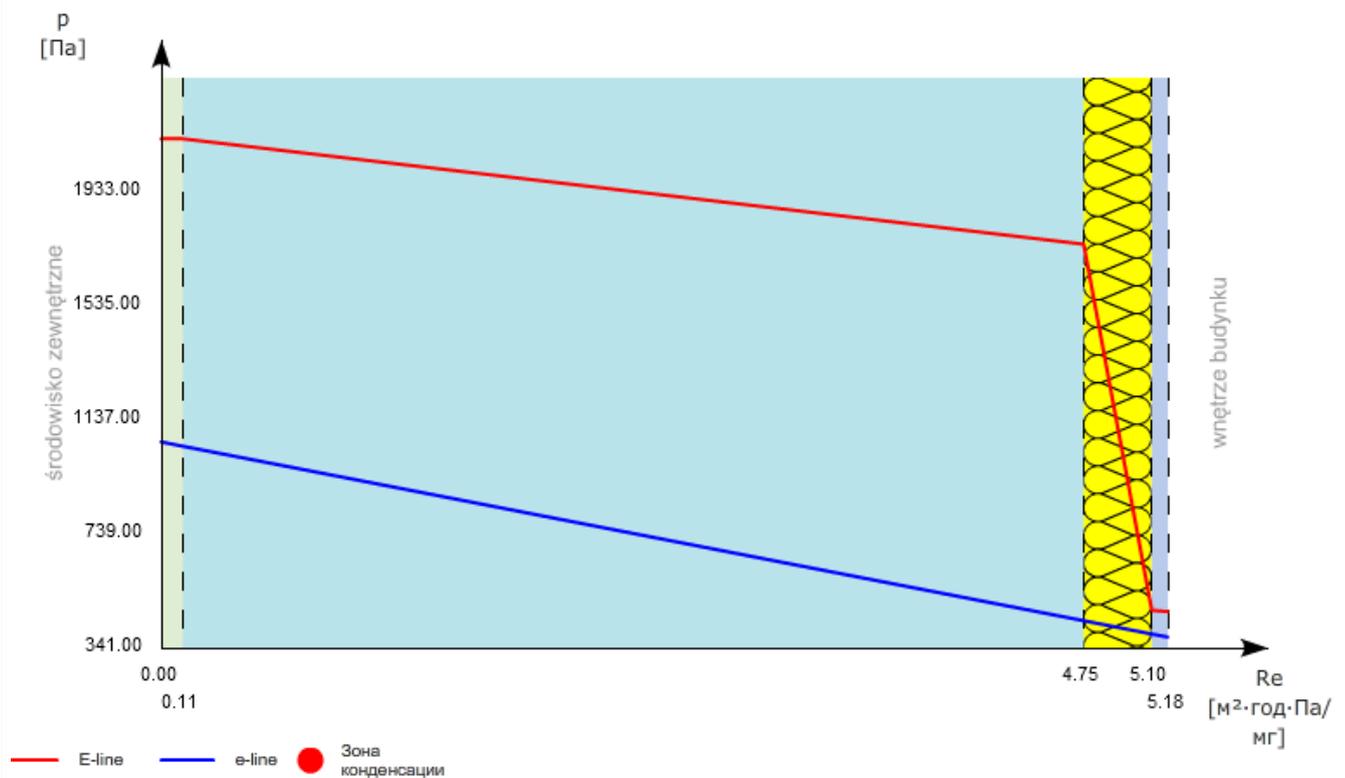


Рис. 4.2. Залежності парціального тиску насиченої водяної пари  $E$  та парціального тиску водяної пари  $e$ , в масштабі опорів паропроникненню  $Re$

Як видно з графіка лінії  $e$  та  $E$  не перетинаються, отже в товщі огорожувальної конструкції водяна пара відсутня. Виконується умова (1), (2) ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013.

### Оцінка температурного перепаду між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні

Розрахунок температурного перепаду між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні. Для огорожувальних конструкцій з коефіцієнтом скління 0,18 і більше – температурний перепад

										Арк.
										59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

601-БМ 10588944

розраховується згідно п. А.2.3 ДБН В.2.6-31:2016 для типового фрагменту стіни за формулою:

$$\Delta T_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{внпр}} \cdot F_{\text{н}} + t_{\text{всппр}} \cdot F_{\text{сп}}}{F_{\Sigma}}$$

Приведена температура внутрішньої поверхні непрозорої частини огорожувальної конструкції визначається як:

$$t_{\text{внпр}} = t_{\text{в}} - \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{з}}}{R_{\Sigma\text{пр}}} \cdot \frac{1}{\alpha_{\text{в}}}$$

Приведена температуру внутрішньої поверхні для типового фрагменту зовнішньої стіни будівлі:

$$t_{\text{внпр.свт.проз.}} = 12,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{внпр.несвт.проз.}} = 17,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Площа типового фрагменту зовнішньої стіни будівлі для світлопрозорої та несвітлопрозорої частини відповідно:

$$F_{\text{внпр.свт.проз.}} = 1,1 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{внпр.несвт.проз.}} = 11,0 \text{ м}^2$$

Визначення відповідності температурного перепаду між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні мінімально допустимим значенням. Перевіряємо умову  $\Delta T_{\text{ст}} \geq \Delta T_{\text{пр}}$ , згідно ДБН В 2.6-31-2016, для:

Зовнішні стіни	$\Delta T_{\text{ст}} = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\geq$	$\Delta T_{\text{пр}} = 1,9 \text{ } ^\circ\text{C}$
----------------	--	--------	--

Температурний перепад  $\Delta T_{\text{пр}}$  не перебільшує нормативне значення. Проектне рішення огорожувальних конструкцій забезпечує виконання нормативних вимог ДБН В.2.6-31 за температурними показниками.

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

## Оцінка повітропроникності огорожувальних конструкцій

Масова повітропроникність огорожувальної конструкції визначається згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 для фрагмента фасаду на першому поверсі двоповерхової будівлі, розміром 3,0 м × 4,0 м з віконним прорізом 1,4 м × 0,75 м. Загальна площа непрозорої частини фрагмента фасаду становить 11,0 м<sup>2</sup>. Масова повітропроникність одношарової конструкції або окремого однорідного шару конструкції визначається за формулою:

$$G^k = G^{\Delta p} = G^{\Delta p_0} \cdot (\Delta p / \Delta p_0)^n$$

Повітропроникність огорожувальних конструкцій з послідовним розміщенням шарів розраховують за формулою:

$$G^k = \left( \sum_{j=1}^m \frac{1}{G_j^{\Delta p}} \right)^{-1}$$

Визначаємо коефіцієнт урахування швидкості руху зовнішнього повітря залежно від висоти будівлі та характеристики місцевості:

$$H_{\text{будівлі}} = 25,5 \text{ м}$$

$$\beta_v = 0,85$$

Визначаємо максимальну із середніх швидкостей вітру за румбами за січень, м/с, повторюваність яких становить 16 % та більше, яка приймається згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27 та висоту до середини стіни приміщення, що розглядається:

$$h_{\text{сер.ст}} = 2,0 \text{ м}$$

$$v = 3,6 \text{ м/с}$$

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Визначаємо повітропроникність однорідних ділянок конструкції зовнішньої стіни та коефіцієнт фільтрації при різниці тиску  $\Delta p = 10 \text{ Па}$ .

$G^{\Delta P_01}$	=	0,07	кг/(м <sup>2</sup> ·год)	$n_1$	=	0,8	мм	штукатурка на цементно-піщаному розчині
$G^{\Delta P_02}$	=	0,56	кг/(м <sup>2</sup> ·год)	$n_2$	=	0,8	мм	кладка з керамічної цегли
$G^{\Delta P_03}$	=	22,4	кг/(м <sup>2</sup> ·год)	$n_2$	=	1,5	мм	плити мінераловатні
$G^{\Delta P_04}$	=	0,07	кг/(м <sup>2</sup> ·год)	$n_2$	=	0,8	мм	штукатурка на цементно-піщаному розчині

Для визначення розрахункової різниці тисків розраховують питому вагу відповідно зовнішнього та внутрішнього повітря:

$$\gamma_s = 3463(273 + t_s)$$

$$\gamma_s = 13,85 \text{ Н/м}^3$$

$$\gamma_v = 3463(273 + t_v)$$

$$\gamma_v = 11,86 \text{ Н/м}^3$$

Розрахункова різниця тисків визначається за формулою:

$$\Delta p = (H - h_i)(\gamma_s - \gamma_v) + 0,03\gamma_s v^2 \beta_v$$

$$\Delta p = 16,29 \text{ Па}$$

$$G_{\text{стіни}} = 0,09 \text{ кг/(м}^2\cdot\text{год)}$$

Визначаємо масову проникність одношарової світлопрозорої конструкції при розрахунковій різниці тисків:

$$\Delta p = 16 \text{ Па}$$

$$G_{\text{вікна}} = 0,4 \text{ кг/(м}^2\cdot\text{год)}$$

Визначення відповідності повітропроникності зовнішньої стіни та віконного блоку мінімально допустимим значенням. Перевіряємо умову  $G_H \geq G_K$ , згідно ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, для:

$G_{H \text{ ст}}$	=	0,4	кг/(м <sup>2</sup> ·год)	≥	$G_{\text{стіни}}$	=	0,09	кг/(м <sup>2</sup> ·год)
$G_{H \text{ вк}}$	=	4,0	кг/(м <sup>2</sup> ·год)	≥	$G_{\text{вікна}}$	=	0,04	кг/(м <sup>2</sup> ·год)

									Арк.
									62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				

Масова повітропроникність стінової конструкції не перебільшує нормативні значення. Проектне рішення огорожувальних конструкцій забезпечує виконання нормативних вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013.

### Визначення енергопотребі будівлі

#### Характеристики теплопередачі трансмісії

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

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

№	Вид огорожувальної конструкції	$A_i$ , м <sup>2</sup>	$R_{\Sigma}$ , м <sup>2</sup> ·К/Вт	$U$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·К)	$\Delta U$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·К)	$b_{tr,x,n}$	$b_{tr,x,c}$	$H_{x,n}$ , Вт/К	$H_{x,c}$ , Вт/К
1	Зовнішні стіни	2412,5	4,14	0,29	0,15	1	1	1055,4	1055,4
2	Зовнішні стіни за лоджіями і балконами	954,2	4,66	0,21	0,00	0,7	0,7	143,5	143,5
3	Горище	832,6	1,18	0,85	0,00	0,9	0,9	634,5	634,5
4	Підлога	832,6	1,56	0,64	0,075	1	1	596,2	596,2
5	Вхідні двері	10,0	0,60	1,67	0,00	1	1	16,7	16,7
6	Вікна МП	231,66	0,53	1,88	0	1	1	436,5	436,5
7	Вікна Д	55,23	0,39	2,57	0	1	1	141,7	141,7
8	Вікна МА заклені	280,54	0,53	1,88	0	0,7	0,7	370,1	370,1
9	Вікна Д заклені	70,657	0,39	2,57	0	0,7	0,7	126,9	126,9

$$H_{tr,adj,n} = H_{tr,adj,c} = H_D + H_g + H_U + H_A = 3521,1 \text{ Вт/К.}$$

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

### Характеристики теплопередачі вентиляцією.

Для розрахунку прийнято, що система вентиляції припливно-витяжна з природним та механічним спонуканням. Приплив повітря здійснюється природно за допомогою відкривання вікон та дверей. Витяжка в санвузлах та душових здійснюється за рахунок осьових вентиляторів. Об'єм повітря, що потрапляє в будівлю визначений відповідно вимог ДБН В.2.2-13-2003.

Значення загального коефіцієнту теплопередачі вентиляцією становлять для опалювального періоду та охолодження становить:

$$N_{ve,adj,H} = 1207,7 \text{ Вт/К.}$$

$$N_{ve,adj,C} = 1207,7 \text{ Вт/К.}$$

### Характеристики внутрішніх теплонадходжень

Згідно ДСТУ Б А.2.2-12, значення теплонадходження від людей, освітлення та обладнання, можуть прийматись за замовчуванням:

Графік використання	Метаболічна теплота	Освітлення	Обладнання
год/тиж	Вт/м <sup>2</sup>	Вт/м <sup>2</sup>	Вт/м <sup>2</sup>
112	1,8	2,0	2,0

Враховуючи режим роботи об'єкту та період невикористання, протягом кожного місяця, визначаємо побутові теплові надходження для опалювального та неопалювального періоду:

$$Q_{\text{вн п оп}} = 101\,952 \text{ кВт*год/рік} \quad Q_{\text{вн п неоп}} = 105\,961 \text{ кВт*год/рік}$$

### Характеристики сонячних теплонадходжень

Джерелом теплових надходжень від сонця є сонячна радіація, режим якої характерний місцевості будівництва, та визначається орієнтацією сприймаючих поверхонь, постійним чи рухомим затіненням, пропусканням та поглинанням сонячної енергії й характеристиками теплопередачі сприймаючих поверхонь.

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Теплонадходження від сонця до зони будівлі, що розглядається, для кожного місяця  $Q_s$ , кВт/год. розраховують згідно методики ДСТУ Б А.2.2-12:

$$Q_s = \left( \sum_{i=n}^n \Phi_{sol,mn,k} \right) t, \text{ кВт} \cdot \text{год/рік}$$

де,  $\Phi_{sol}$  – усереднений за часом тепловий потік від k-го джерела сонячного випромінювання, кВт;

t – тривалість місяця, що розглядається, виражена у годинах.

Враховуючи графік використання об'єкту, протягом кожного місяця, теплові надходження від сонячної радіації для опалювального та неопалювального періоду:

$$Q_{s \text{ оп}} = 29\,584 \quad \text{кВт} \cdot \text{год/рік}$$

$$Q_{s \text{ неоп}} = 82\,161 \quad \text{кВт} \cdot \text{год/рік}$$

#### Енергопотреби для опалення та охолодження

Енергопотреба для опалення розрахована для кожного місяця:

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	$\eta_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ кВт·год
Січень	64 445	22 105	86 550	3 208	17 756	20 963	0,24	1,000	65 586
Лютий	56 079	19 235	75 314	5 262	16 037	21 299	0,28	1,000	54 015
Березень	48 989	16 803	65 792	8 933	17 756	26 688	0,41	1,000	39 116
Квітень	7 606	2 609	10 214	3 505	5 155	8 660	0,85	0,947	2 013
Травень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Червень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Липень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Серпень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вересень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жовтень	17 189	5 896	23 084	3 764	10 310	14 074	0,61	0,992	9 119
Листопад	44 873	15 392	60 265	2 801	17 183	19 984	0,33	1,000	40 283
Грудень	58 681	20 128	78 809	2 111	17 756	19 866	0,25	1,000	58 943

					601-БМ 10588944				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					65

Розрахунок енергопотребы для охолодження:

Місяць року	Параметр								
	$Q_{C, tr,}$	$Q_{C, ve,}$	$Q_{C, ht,}$	$Q_{C, sol,}$	$Q_{C, int,}$	$Q_{C, gn,}$	$\gamma_c$	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd,}$
	кВт*го	кВт*го	кВт*го	кВт*го	кВт*год	кВт*го			кВт*го
	д	д	д	д		д			д
Січень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лютий	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Березень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Квітень	28 927	9 922	38 849	7 675	10 882	18 558	0,48	0,48	27
Травень	27 769	9 525	37 294	15 153	17 756	32 909	0,88	0,83	2 121
Червень	18 507	6 348	24 855	16 073	17 183	33 256	1,34	0,97	9 069
Липень	14 408	4 942	19 351	16 075	17 756	33 831	1,75	0,99	14 578
Серпень	16 504	5 661	22 165	14 244	17 756	32 000	1,44	0,98	10 215
Вересень	29 662	10 174	39 836	10 376	17 183	27 558	0,69	0,68	469
Жовтень	14 392	4 936	19 328	2 564	7 446	10 010	0,52	0,52	26
Листопад	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Грудень	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Отже, загальна енергопотреба будівлі в опалювальний та неопалювальний період становить:

$$Q_{H,nd} = 269\,075 \text{ кВт*год/рік}$$

$$Q_{C,nd} = 36\,505 \text{ кВт*год/рік}$$

Енергопотреби гарячого водопостачання

Визначення енергопотреби будівлі у гарячому водопостачанні проведено відповідно до ДСТУ Б А.2.2-12:

$$Q_{гвп} = 437\,730 \text{ кВт*год/рік}$$

Енергоспоживання при освітленні

Річний обсяг енергоспоживання при освітленні  $W$ , кВт год, розраховують за формулою:

$$W = W_L + W_P, \text{ кВт * год/рік}$$

									Арк.
									66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				

де  $W_L$  - енергія, необхідна для виконання функції штучного освітлення в будівлі, кВт\*год;

$W_p$  - паразитна енергія, що необхідна для забезпечення заряду акумуляторів світильників аварійного освітлення та енергія для управління/регулювання освітленням в будівлі, кВт\*год;

Типові значення для розрахунку енергоспоживання при освітленні прийняті відповідно до ДСТУ Б А.2.2-12:

$$W = 46\,290 \text{ кВт*год/рік}$$

### **Визначення класу енергетичної ефективності будівлі**

#### Питома енергопотреба

Розрахункове значення  $EP$  для житлових будівель визначається за формулою:

$$EP = (Q_{H,nd} + Q_{C,nd} + Q_{DHW,nd}) / S = (269075 + 36505 + 390296) / 6172 = 112,7 \text{ кВт*год/м}^2.$$

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

$S$  – Опалювана площа,  $m^2$ , що визначений згідно з ДСТУ Б EN ISO 13790.

#### Класифікація будинку за енергетичною ефективністю

Згідно ДБН В.2.6-31:2016 для житлових будівель значення питомої енергопотреби ( $EP_{max}$ ) становить:

$$EP_{max} = 83 \text{ кВт*год/м}^2$$

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

$$100(EP - EP_{max}) / EP_{max} = 100(112,7 - 83) / 83 = 35,8 \%$$

Згідно таблиці 2 ДБН В.2.6-31:2016 клас енергоефективності будинку становить «Е».

					601-БМ 10588944	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Зведені характеристики будівлі

### Загальні характеристики

Призначення будівлі (відповідно до таблиці 1 Методики [2])	Житловий багатоквартирний будинок
Призначення будівлі (згідно з ДСТУ XXXX)	
Загальна площа, м <sup>2</sup>	7 157
Загальний об'єм, м <sup>3</sup>	20 596
Кондиціонована (опалювана) площа, м <sup>2</sup>	6 172
Кондиціонований (опалюваний) об'єм, м <sup>3</sup>	17 761
Об'єм для вентиляції, м <sup>3</sup>	17 761
Кількість поверхів	9
Рік введення в експлуатацію	1991
Тип зовнішніх огорожувальних конструкцій	Зовнішні стіни з керамічної цегли 510 мм, утеплювач 200 мм, штукатурка 10 мм. Покрівля горіща з залізобетонних плит, утеплена шаром гравію.
Температурна зона	I
Архітектурно-будівельний кліматичний район	I
Вологісний режим приміщень	нормальний
Тип ґрунту	супісок
Тип місцевості	міська забудова
Середня висота приміщення, м	2,6
Внутрішня теплоємність, Вт·год/(м <sup>2</sup> ·К)	80
Наявність приміщень з різним функціональним призначенням у складі будівлі, їх характеристики (за зонами):	—
- кондиціонована (опалювана) площа, м <sup>2</sup>	—
- кондиціонований (опалюваний) об'єм, м <sup>3</sup>	—
- об'єм для вентиляції, м <sup>3</sup>	—
Показник компактності будівлі, м <sup>-1</sup>	0,30
Кількість під'їздів або входів	2
Графік опалення, год/тиждень	168
Графік охолодження, год/тиждень	168
Задана температура зони будівлі для опалення, °С	+19
Задана температура зони будівлі для охолодження, °С	+26
Температура чергового режиму опалення, °С	

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

## Теплотехнічні характеристики

Вид огорожувальної конструкції теплоізоляційної оболонки	Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції (м <sup>2</sup> ·К)/Вт		Площа А, м <sup>2</sup>
	значення	мінімальні вимоги	
<b>Зовнішні стіни, з них:</b>	х	х	
- що межують із зовнішнім повітрям	4,14	4	2412,5
- що межують із некондиціонованим об'ємом	4,14	х	954,2
- що межують із суміжними будівлями	-	х	365,7
<b>Покриття, з них:</b>	х	х	
- суміщені	1,18	6,00	832,6
- опалюваних горищ			
- технічних поверхів			
- мансард			
<b>Перекрыття, з них:</b>	х	х	
- неопалюваних горищ	1,56	5,00	832,6
- над проїздами під еркерами			
- над неопалюваними підвалами			
<b>Конструкції, що межують з ґрунтом:</b>			
- підлоги по ґрунту		х	
- стіни цокольного поверху		х	
- перекрыття над техпідпіллям		х	
<b>Світлопрозорі огорожувальні конструкції, з них:</b>		х	
- вікна			
- вікна і балконні двері	0,53	0,9	590,1
- вітражі			
- світлопрозорі фасади			
- світлопрозорі зовнішні двері			
- в місцях загального користування*			
<b>Зенітні ліхтарі</b>			
<b>Зовнішні двері</b>	0,7	0,7	

\*Для багатоквартирних житлових будинків

## Характеристики інженерних систем

<b>Система опалення</b>	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	В
Тип та опис системи (джерело енергії, теплоносій, розведення трубопроводів)	Районна газова котельня, підігріта вода, водяна однотрубна система з верхнім розведенням
Регулювання температури у системі	ІТП
Регулювання витрати у системі	ІТП
Циркуляція теплоносія у системі	+

### Продовження В.3

Тип опалювальних приладів	Радіатори чавунні
Регулювання температури приміщення	+
Гідравлічне налагоджування (балансування) системи	+
Теплова ізоляція трубопроводів в неопалюваних приміщеннях	+
Облік споживання теплової енергії	+
<b>Система гарячого водопостачання</b>	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	D
Тип та опис системи (джерело енергії, розведення трубопроводів, забезпечення циркуляцією)	районна газова котельня
Циркуляція теплоносія у системі	-
Регулювання витрати у системі	-
Гідравлічне налагоджування (балансування) системи	+
Облік споживання гарячої води	+
<b>Система охолодження</b>	-
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	
Тип та опис системи (джерело енергії, теплоносій, розведення трубопроводів)	
Регулювання температури у системі	
Регулювання витрати у системі	
Циркуляція теплоносія у системі	
Тип приладів тепловіддачі	
Регулювання температури приміщення	
Гідравлічне налагоджування (балансування) системи	
Теплова ізоляція трубопроводів	
Облік споживання енергії системами охолодження	
<b>Система вентиляції та кондиціонування</b>	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	D
Тип та опис систем	природня
Утилізація теплоти повітря, що видаляється	-
Попередній підігрів припливного повітря	-
Попереднє охолодження припливного повітря	-
Зволоження та осушення припливного повітря	-

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Регулювання температури повітря у системі	-
Регулювання витрати повітря у системі	-
Регулювання температури повітря у приміщеннях	-
Регулювання витрати повітря у приміщеннях	-
Облік споживання енергії системами (електрична, тепла)	-
<b>Системи освітлення</b>	
Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	D
Тип та опис системи (зони будівлі з різними параметрами, прилади освітлення, питома встановлена потужність освітлення)	
Регулювання систем (рівень освітленості, період використання)	ручне регулювання
Аварійне освітлення	-
Облік споживання електричної енергії	+
<b>Технічне управління будівлею</b>	
Клас ефективності системи АМ УБ згідно з ДСТУ EN 15232-1	

					601-БМ 10588944	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

### Енергетичні характеристики

Показник	Одиниця виміру	Значення	Мінімальні вимоги
<b>Річне сумарне споживання енергії, в т.ч.:</b>	тис. кВт·год	920 729	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	149,2	
Річне енергоспоживання систем опалення	тис. кВт·год	415 618	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	67,34	
Річне енергоспоживання систем гарячого водопостачання	тис. кВт·год	438 704	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	71,08	
Річне енергоспоживання систем охолодження	тис. кВт·год	20 117	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	3,25	
Річне енергоспоживання систем вентиляції	тис. кВт·год		
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]		
Річне енергоспоживання систем освітлення	тис. кВт·год	46 290	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	7,5	
<b>Річна сумарна енергопотреба в т.ч.:</b>	тис. кВт·год	695 876	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	112,75	
- в опаленні	тис. кВт·год	269 075	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	43,59	
- в охолодженні	тис. кВт·год	36 505	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	5,91	
- в гарячому водопостачанні	тис. кВт·год	390 296	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	63,23	
<b>Річне споживання первинної енергії</b>	тис. кВт·год	1 151 473	
	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	186,56	
Річні викиди парникових газів	т	228,4	
	кг/м <sup>2</sup> [кг/м <sup>3</sup> ]	37	
Загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні	кВт·год/м <sup>2</sup> [кВт·год/м <sup>3</sup> ]	49,5	85
Клас енергетичної ефективності при опаленні та охолодженні		B	
Рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності будівлі	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виконати теплову ізоляцію підлоги, горища та перекриття першого поверху;</li> <li>- виконати заміну вікон, на енергоефективні;</li> <li>- модернізувати систему опалення;</li> <li>- влаштувати автоматизований тепловий пункт.</li> </ul>		

## ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ

Для утеплення зовнішніх стін житлових багатоповерхових будинків під час термомодернізації використовуються дві основні системи:

1. Система утеплення з фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками (клас А згідно з ДБН В.2.6-33):

Ця система базується на використанні фасадної теплоізоляції та штукатурок класу А. Стіни покриваються високоякісними матеріалами, які забезпечують ефективне утеплення та відмінний зовнішній вигляд. Цей підхід відповідає вимогам ДБН В.2.6-33.

2. Система фасадної теплоізоляції з вентиляльованим повітряним прошарком та непрозорим індустриальним опорядженням (клас Б згідно з ДБН В.2.6-33):

Ця система включає в себе вентиляльований повітряний прошарок, що дозволяє забезпечити додаткову теплоізоляцію і ефективну циркуляцію повітря. Опорядження використовується також з урахуванням класу Б згідно з ДБН В.2.6-33, що вказує на високий ступінь непрозорості.

Обидві системи спрямовані на покращення теплоізоляції та енергоефективності житлових будівель під час їх термомодернізації.

Утеплення фасаду з використанням штукатурної фасадної системи ґрунтується на процесах, відомих як "мокрі", що виконуються при температурі не нижче +5°C. Спочатку стіну 1 очищують від бруду і залишків розчину, покривають глибокопроникаючим ґрунтом 2. Далі наноситься вирівнюючий шар 3 для досягнення припустимих меж відхилень поверхні стіни. Теплоізоляційний матеріал 4 (мінеральна вата або спінений полістирол) приклеюється на вирівняну стіну і закріплюється тарілчастими дюбелями 5. Через теплоізоляційний шар передається навантаження від штукатурних шарів на стіну. На теплоізоляційний шар наноситься армуючий шар 6 із застосуванням армосітки 7. Після твердіння на армуючий шар наноситься ґрунт 8 і покривається штукатурним шаром 9. На завершальному етапі систему штукатурення фарбують шаром 10.

									Арк.
									73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ 10588944







Технічні характеристики екструдованого пінополістиролу XPS CARBON PROF прийнятого в проектному рішенні:

Назва показника	Величина показника
Товщина шару утеплювача, мм	100
Щільність, кг/м <sup>3</sup>	30
Міцність на стискання при 10% деформації, кПа не менше	0,2 (не менше)
Границя міцності при розтягу у напрямку перпендикулярному до поверхні, МПа	0,012 (не менше)
Водопоглинання при частковому зануренні, % за об'ємом, не більше	0,4
Паропроникність, мг/(м ч Па) не менше	0,05
Теплопровідність при умовах експлуатації А, Вт/(мС) не більше	0,034
Теплопровідність при умовах експлуатації Б, Вт/(мС) не більше	0,034
Вологість по масі, % не більше	2,0
Група горючості	Г1
Строк ефективної експлуатації, умовних років, не менше	50

Утеплення фасадів виконується тільки після завершення робіт із улаштування покрівлі, встановлення віконних конструкцій, герметизації швів примикання віконних рам до відкосів, ремонту та/або заміни пошкоджених чи зруйнованих елементів.

Виправлення поверхні стін перед улаштуванням скріпленої теплоізоляції важливий етап робіт. Зазвичай включає наступні кроки:

1. Видалення напливів бетону і розчину:

- Використовуються відповідні інструменти, такі як молоток, долото чи шпатель, для видалення залишків бетону та розчину.
- Необхідно, щоб поверхня стін була ретельно очищена від всіх залишків і пилу.

2. Видалення оздоблювального шару:

- Для плитки чи цементно-піщаного розчину використовують застосовні інструменти, такі як кайма або молоток з долотом.
- Видаляють будь-які частини оздоблювального шару, які втратили зчеплення з поверхнею конструкції.

										601-БМ 10588944	Арк.
											77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

### 3. Оцінка стану поверхні:

- Після видалення шарів перевіряється стан поверхні. Забезпечується, її рівність, без вилиць чи виїмок.

### 4. Грунтування поверхні:

- Застосовується глибокопроникаючий ґрунт, щоб підготувати поверхню до монтажу теплоізоляційного матеріалу та покриття.

Цей процес допомагає забезпечити максимальну ефективність утеплення та забезпечити надійне зчеплення теплоізоляційного матеріалу з поверхнею стін.

Послідовність виконання робіт та технологія включають наступні етапи:

#### 1. Встановлення риштувань та підйимально-транспортного обладнання.

Правильність установки риштувань та підйимально-транспортного обладнання перевіряється відповідно до паспортних даних та прикладеної технічної документації. Після встановлення риштувань вони захищаються сіткою або плівкою з негорючих матеріалів.

#### 2. Огляд (за необхідності – детальне обстеження) технічного стану

огороджувальних конструкцій фасаду будівлі. Під час огляду виявляють наявність пошкоджень на поверхні стін, цоколю, парапету, у місцях примикання віконних, дверних та ворітних блоків до огороджувальної конструкції стіни, а також в конструкціях покрівлі, що примикають до поверхні стіни. Також виявляють нерівності, плями хімічних речовин і забруднення на поверхні стіни, цоколю та парапету з контурними розмірами понад 10 мм. Результати огляду фіксуються у вигляді акту, розраховуються обсяги робіт із підготовки поверхонь стін до теплоізоляції, а також визначаються способи закріплення плит теплоізоляції на поверхні стіни.

#### 3. Підготовка поверхні стін та цоколя до виконання робіт з утеплення.

Підготовку поверхні стін виконують враховуючи їх стан. Видаляють напливи бетону і розчину, оздоблювальний шар (плитка, цементно-піщаний розчин), який

									Арк.
									78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ 10588944

втратав зчеплення з поверхнею конструкції під час підготовки до виконання робіт з улаштування скріпленої теплоізоляції.

4. Також виконується демонтаж існуючого утеплення фасаду, яке виконано з пінополістирольних плит та вкрито паронепроникними будівельними сумішами та фарбою.

Незначні (до 2 мм включно) тріщини та впадини очищують металевою щіткою від залишків руйнівного матеріалу. Для западин поверхні розміром до 10 мм включно, після очищення, проводять ґрунтування та вирівнювання розчинами на основі сухих будівельних сумішей групи РМ 2 згідно з класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126. Виступи, заввишки понад 10 мм, усувають за допомогою ручного електроінструменту. При невеликих дефектах на поверхні стіни використовують зубило, кайло, скальпель тощо. Западини, глибше 10 мм, після очищення від руйнівного матеріалу і бруду, заповнюють розчинами на основі сухих будівельних сумішей групи РМ 1 згідно з класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126.

Подальші етапи робіт включають:

1. Встановлення профільних елементів кріплення по периметру цоколя будівлі.
2. Розкладення механічно фіксуючих елементів кріплення та приготування клейової суміші.
3. Визначення місць деформаційних швів та їх улаштування.
4. Нанесення клейової суміші на поверхню плит утеплювача. Після підготовки поверхні стіни і цоколя та влаштування передбачених проектом деформаційних швів, проводиться закріплення плит утеплювача у спосіб та у терміни, встановлені у ПВР.
5. Для збірних систем класу А застосовують плитні теплоізоляційні матеріали з певним ступенем жорсткості та вогнестійкості, що відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Перед наклеюванням на підготовлену поверхню

									Арк.
									79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ 10588944

стіни клей наносять безпосередньо на плиту утеплювача відповідно до ДСТУ Б В.2.6-36:2008:

а) маяковий – для утеплювача з пінополістирольних плит та екструдованого пінополістиролу;

б) суцільний – для утеплювача з мінераловатних плит.

Процес монтажу включає в себе наступні етапи:

#### 1. Закріплення плит теплоізоляційного матеріалу:

- Закріплення плит теплоізоляційного матеріалу на поверхні стіни виконується за допомогою клейової суміші та механічно фіксуючих елементів.



Рис. 4.3. Закріплення плит теплоізоляційного матеріалу

									Арк.
									80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ 10588944

## 2. Нанесення захисного шару:

- Приготування та нанесення захисного шару по теплоізоляційному шару, включаючи втоплення армувальної сітки з лугостійкого скловолокна.
- Спочатку наноситься перший шар клейового (гідроізоляційного) покриття, в який втоплюється скляна сітка.
- На поверхню склосітки наноситься вирівнювальний або другий захисний шар високоадгезійного (клейового) ґрунтувального покриття.

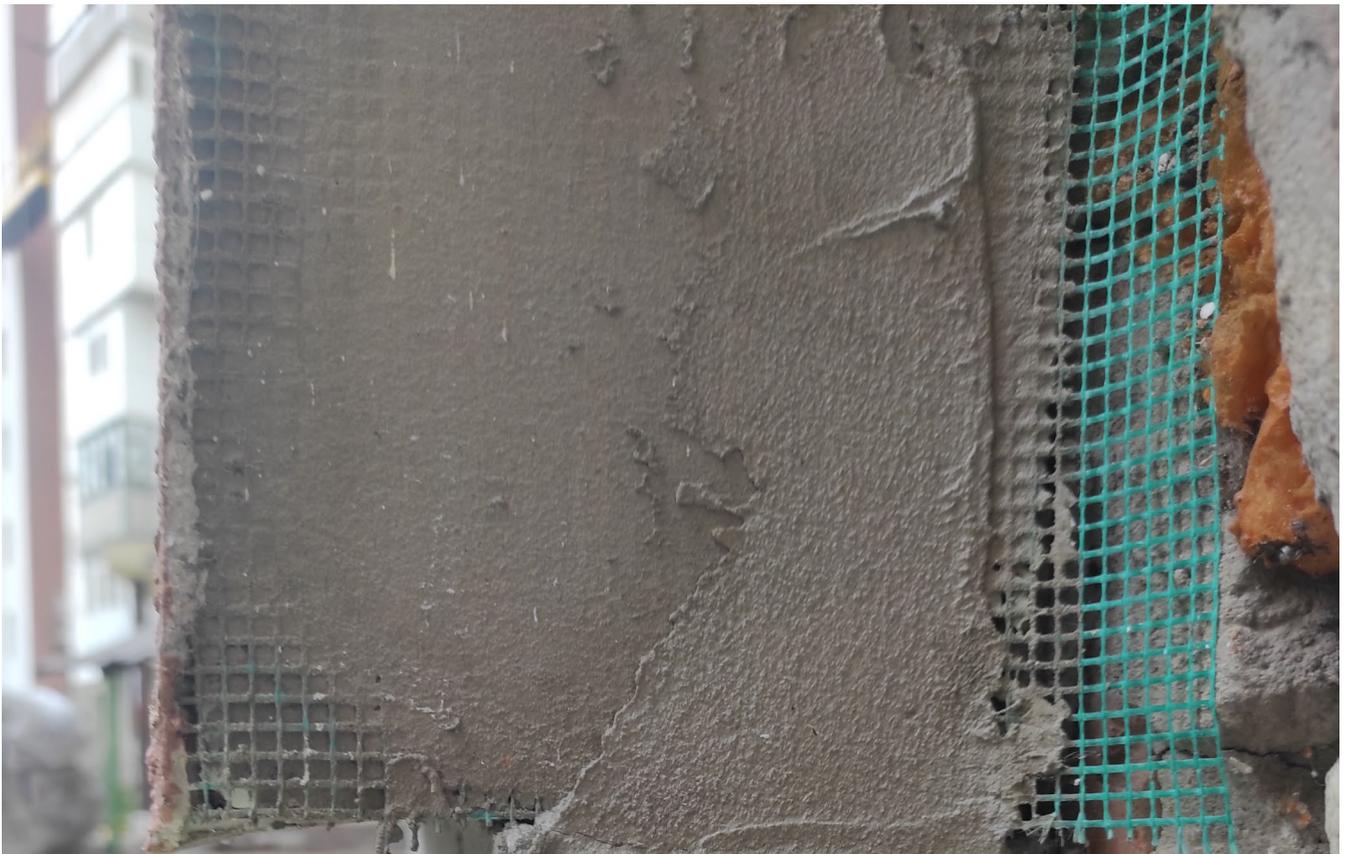


Рис. 4.3. Нанесення захисного шару

## 3. Закріплення профільних елементів:

- Закріплення профільних елементів на торцях балконів, дверей та віконних прорізів в огорожувальній конструкції стіни.
- Ущільнення місць примикання з використанням перфорованих кутиків та втоплюванням армувальної склосітки.

									Арк.
									81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				

#### 4. Герметизація місць примикання:

- Герметизація місць примикання плит утеплювача до віконних, дверних блоків, парапету та цоколю, а також інших виступаючих елементів фасаду.

- Нанесення гідроізоляційного шару на фундамент.

#### 5. Встановлення відливів та декоративно-захисний шар:

- Встановлення відливів на вікнах та нанесення другого захисного шару.

- Нанесення адгезійного ґрунтувального шару покриття та декоративно-захисного шару.

#### 6. Улаштування деформаційних швів:

- Улаштування деформаційних швів з використанням герметика та поліетиленових пружних прокладок.

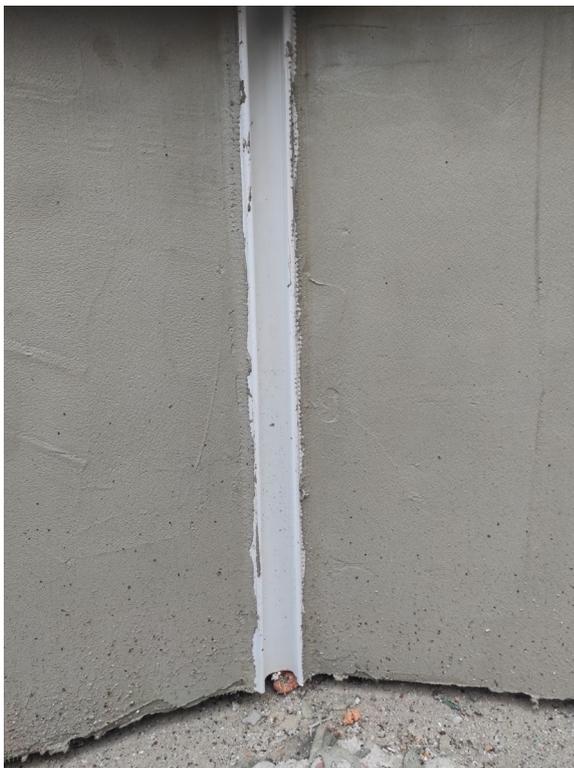


Рис. 4.4. Улаштування деформаційних швів

#### 7. Завершення робіт:

- Улаштування деформаційних швів на поверхні фасаду.

- Закінчення робіт із декоративного опорядження фасаду.

					601-БМ 10588944	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 4.5. Закінчення робіт із декоративного опорядження фасаду

									Арк.
									83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ 10588944				

## ВИСНОВКИ

Проаналізовано вимоги нормативних документів до питання термомодернізації багатоквартирних житлових будинків.

В роботі були проаналізовані існуючі практичні прийоми щодо розв'язанню проблем підвищення енергоефективності на прикладі Українського і світового досвіду.

Санація є економічно вигіднішою в порівнянні з будівництвом нового житла, оскільки потребує приблизно 30% коштів порівняно з новим будівництвом.

Застосування методів термомодернізації для існуючого житлового фонду є актуальним, перспективним і вигідним.

Термомодернізація забезпечує економію енергетичних ресурсів і підвищує комфортність проживання житлових будинках, і не порушуючи при цьому історично сформовану структуру забудови.

Зроблено аналіз роботи системи газопостачання в умовах подачі газоводневих сумішей. Крім того виникає ще одне ускладнення – можливість забезпечення нового тиску газу при переході на інший газ оскільки, як показує виконаний гідравлічний розрахунок для сумішей водню з природним газом, втрати тиску різко зменшуються для водневих сумішей у порівнянні з природнім газом.

Поглиблений аналіз енергетичних викликів сучасності надає вагомість темі дипломного проєкту. Зростаючий попит на енергію в сучасному світі, де енергетичні ресурси стають об'єктом стратегічних інтересів, покликаний акцентувати увагу на необхідності оптимізації енергоспоживання будівель.

Основна мета дипломного проєкту полягає не лише в теоретичному аналізі, але й в розробці та практичній реалізації стратегій та технологій термомодернізації. Визначення практичних аспектів впровадження технологічних рішень виокремлює дослідження як практично-орієнтоване та зорієнтоване на підвищення ефективності будівельного сектору.

									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ 10588944

В роботі було проаналізовано ефективність термомодернізації багатоквартирного будинку та оцінено її ефективність з точки зору покращення класу енергетичної ефективності, а також зменшення споживання енергетичних ресурсів на потреби опалення та охолодження.

Проведено розрахунок трансмісійних втрат через огорожувальні конструкції. На основі розрахунків запропоновані конкретні заходи з енергозбереження для зменшення трансмісійних втрат.

Проведено розрахунок відповідно до ДСТУ Б А.2.2–12:2015 – розраховано річне енергоспоживання та енергопотребу для будівлі до та після термомодернізації.

					601-БМ 10588944	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)";

33. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 "Енергетична ефективність будівель. метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні";
34. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель";
35. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 "Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосасвоєння огороджувальних конструкцій";
36. ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 "Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огороджувальних конструкцій";
37. ДСТУ Б.В.2.6-192:2013 "Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огороджувальних конструкцій".

					601-БМ 10588944	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Міністерство освіти і науки України  
Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"  
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії*



*Графічна частина  
до магістерської кваліфікаційної роботи  
на тему: "Термомодернізація житлового  
будинку за адресою  
м. Полтава, вул. Полюсна, 10"*

*Виконав: студент 2 курсу, групи 6 01-БМ  
спеціальності  
192 "Будівництво та цивільна інженерія"  
Литвиненко О.О.*

*Керівник: Семко О.В.  
Рецензент: Олєпир О.В.  
Зав. кафедрою: Семко О.В.*

*Полтава - 2024*

Відомість робочих креслень основного комплекту

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Відомість основних комплектів робочих креслень. Відомість робочих креслень основного комплекту. Відомість документів, на які посилаються	
2	Коротка характеристика об'єкта. Послідовність виконання робіт та технологія	
3	Ситуаційна схема	
4	Фотофіксація існуючого стану до термомодернізації	
5	Фасад будівлі в осях 1-9; Б-А (3); А-Б (5); Б-А (6)	
6	Фасади будівлі в осях Ж-З'; З'-Ж; Г'-Г; Г'-Д; 9-8.	
7	Фасад будівлі в осях 9-17. Розріз 1-1	
8	Фасад будівлі в осях 8-1; Д-А	
9	Схема влаштування плит утеплювача в осях 1-9; Б-А (3); А-Б (5); Б-А (6)	
10	Схема влаштування плит утеплювача в осях 9-17. Розріз 2-2	
11	Схема влаштування плит утеплювача в осях Ж-З'; З'-Ж; Г'-Г; Г'-Д; 17-9; 9-8	
12	Схема влаштування плит утеплювача в осях 8-1; Д-А	
13	План утеплення цоколю будівлі М 1:100, Вузол 22	
14	План утеплення стін I -го поверху будівлі М 1:100	
15	План утеплення стін 5 -го поверху будівлі (типового) М 1:100	
16	Вузол 1 та 2	
17	Схема влаштування, кріплення та перев'язки плит утеплювача з протипожежними поясами	
18	Схема посиленого армування склосіткою	
19	Вузол 3, 5 та 5	
20	Вузол 6 та 7	
21	Вузол 8, 9 та 10	
22	Вузол 11 та 12	
23	Вузол 13, 14 та 15	
24	Вузол 16, 17 та 18	
25	Конструкція дашки тип 1, 2 та 3; Розріз 3-3; 4-4; 5-5; 6-6; 7-7 та 8-8	
26	Фотофіксація існуючого стану після термомодернізації	

Відомість документів, на які посилаються

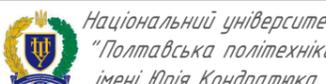
Позначення	Найменування	Примітка
ДБН В.2.2.-15:2019	Житлові будинки. Основні положення	
ДБН В.2.6.-31:2016	Теплова ізоляція будівель	
ДБН В.2.6.-33:2018	Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, влаштування та експлуатації	
ДСТУ Б В.2.6.-34:2008	Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги	
ДСТУ Б В.2.6.-23:2009	Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови	
ДСТУ Б В.2.6.-79:2009	Конструкції будинків і споруд. Шви з'єднувальні місця примикання віконних блоків до конструкцій стін	
ДСТУ -Н Б В.2.6.-146:2010	Конструкції будинків і споруд. Настанова щодо проектування і влаштування вікон та дверей	
ДСТУ -Н Б В.2.6.-212:2016	Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей	
ДСТУ -Н Б В.2.6.-88:2009	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Настанова про технічну апробацію, технічний контроль та моніторинг	
ДСТУ Б В.2.6.-189:2013	Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель	
ДСТУ -Н Б В.1.1.-27	Будівельна кліматологія	
ДБН В.1.1.-7:2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва	
	Системи скріпленої зовнішньої теплоізоляції будинків і споруд Gezevit. Посібник з проектування, влаштування та експлуатації систем.	
ДСТУ Б А.2.4.-5:2009 СПДБ	Система проектної документації в будівництві. Загальні положення	
ДБН А.2.2.-3:2013 СПДБ	Склад та зміст проектної документації на будівництво	
ДСТУ Б А.2.4.-4:2009 СПДБ	Основні вимоги до робочої та проектної документації	
ДСТУ Б А.2.4.-7:2009 СПДБ	Правила виконання архітектурно-будівельних креслень	
ДБН В.1.2.-14:2009	Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ	
ДСТУ -Н Б В.1.2.-16:2013	Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва	
ДБН А.3.2.-2:2009	Охорона праці та промислова безпека в будівництві	
ДБН В.1.2.-8:2008	Безпека життя і захист навколишнього середовища	

При виконанні робіт суворо дотримуватися вимог ДБН А.3.2.-2:2009 "Система стандартів безпеки праці. ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА У БУДІВНИЦТВІ. Основні положення

Взамін інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

					601-БМ 10588944		
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш № док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко			ДП	1	26
Керівник		Семко О.В.					
Зав. каф.		Семко О.В.			Загальні дані		
					 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

*Коротка характеристика об'єкта:*

Об'єкт розташований у м. Полтава Полтавської області. Рельєф ділянки на якій розміщений житловий будинок – спокійний. Пам'ятки культури і археології та корисні копалини на території ділянки проектування відсутні. Ступінь вогнестійкості будівлі – II. Будівля має складну форму, яка складається з двох секцій у формі трапеції з однією спільною стіною. З одного боку будівля з'єднана з іншим житловим багатопверховим будинком. Стіни будівлі самонесучі виконані з керамічної цегли, оздоблені з зовнішнього боку керамічною плиткою, а з внутрішнього – оштукатурені. Фундаменти залізобетонні, над усією будівлею влаштовано неопалюваний технічний поверх, покриття технічного поверху – залізобетонна плита перекриття.

*Архітектурно-будівельні рішення*

*В основний період будівництва виконують:*

- заміну блоків віконних та блоків балконних дверних у квартирах. До встановлення приймаються металопластикові вікна з п'ятикамерним профілем та двокамерним склопакетом ( формула склопакета 4i-14-4-14-4 i);
- заміну вікон балконів і лоджій. До встановлення приймаються металопластикові вікна з ПВХ профілю з монтажною шириною 58 мм та двокамерним склопакетом ( формула склопакета 4-24-4 i);
- утеплення зовнішніх стін та цоколя. Утеплення зовнішніх стін виконується шаром мінеральної вати з щільністю 135 кг/м<sup>3</sup> та коефіцієнтом теплопровідності 0,039 Вт/(м·К), завтовшки 150 мм за методом скріпленої теплоізоляції. Утеплення цоколя виконується шаром екструдованого пінополістиролу з щільністю 30 кг/м<sup>3</sup> та коефіцієнтом теплопровідності 0,034 Вт/(м·К). Утеплення технічного поверху та паропету цоколя виконується шаром екструдованого пінополістиролу з щільністю 30 кг/м<sup>3</sup> та коефіцієнтом теплопровідності 0,039 Вт/(м·К). Роботи виконуються згідно системи фасадної теплоізоляції зовнішніх стін будинків і споруд Ceresit.
- влаштування накриття з металопрофілю для захисту від атмосферних опадів перекриття балконів, лоджій на 9- му поверсі та паропету;
- влаштування накриттів з металопрофілю над входами в підвали.

*Послідовність виконання робіт та технологія вклучає наступний перелік робіт:*

- Встановлення рихтувань та підйімально-транспортного обладнання.
- Огляд (за необхідності – детально обстеження) технічного стану огорожувальних конструкцій фасадів будівлі.
- Підготовка поверхні стіни та цоколя до виконання робіт з утеплення. Підготовку поверхні стін до виконання робіт виконують, виходячи з їх стану. Напливи бетону і розчину, оздоблювальний шар (плитка, цементно-піщаний розчин), який втратив зчеплення з поверхнею конструкції під час підготовки до виконання робіт з улаштування скріпленої теплоізоляції – видаляють. Також виконується демонтаж існуючого утеплення фасадів, яке виконано з пінополістирольних плит та вкрито паронепроникними будівельними сумішами та фарбою. Незначні (до 2 мм вклучно) тріщини та западини розчищають металевою щіткою від залишків зруйнованого матеріалу. Западини поверхні розміром до 10 мм вклучно після розчищення грунтують та вирівнюють розчинами на основі сухих будівельних сумішей групи РМ 2 згідно з класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126. Виступи заввишки понад 10 мм усувають за допомогою ручного електроінструменту. При незначних об'єктах дефектів на поверхні стіни для їх усунення використовують зубило, кайло, скаргель тощо. Западини завглибшки понад 10 мм після попереднього зачистення від зруйнованого матеріалу і за-брудненя заповнюють розчинами на основі сухих будівельних сумішей групи РМ 1 згідно з класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126.
- Встановлення профільних елементів кріплення по периметру цоколя будівлі;
- Розкладення механічно фіксуючих елементів кріплення та приготування клеюватої суміші;
- Визначення місць деформаційних швів та їх улаштування;
- Нанесення клеюватої суміші на поверхню плит утеплювача. Після підготовки поверхні стіни і цоколя та влаштування передбачених проектом деформаційних швів виконують закріплення плит утеплювача у спосіб та у терміни, встановлені у ПВР. Для збірних систем класу А застосовують плитні теплоізоляційні матеріали певного ступеня жарсткості та вогнестійкості, які передбачені конкретним проектним рішенням та відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Перед наклеюванням на підготовлену поверхню стіни клей наносять безпосередньо на плиту утеплювача у спосіб відповідно до ДСТУ Б В.2.6-36:2008:
  - а) маяковий – для утеплювача з пінополістирольних плит та екструдованого пінополістиролу;
  - б) суцільний – для утеплювача з мінераловатних плит.
- Закріплення плит теплоізоляційного матеріалу на поверхні стіни за допомогою клеюватої суміші та механічно фіксуючих елементів;
- Приготування та нанесення захисного шару по теплоізоляційному шару із втопленням у нього армувальної сітки з лугостійкого склосітка. Спочатку наноситься перший шар клеювато (гідроізоляційного) покриття завтовшки від 1 мм до 2 мм, у якій втоплюється скло сітка. Після нанесення поверх склосітки (за необхідності) вирівнювального штукатурного або другого захисного шару наноситься високоадгезійне (клеювде) ґрунтувальне покриття, основа якого залежить від виду декоративно-захисного шару. При використанні тонкошарових штукатурок загальна товщина захисного покриття має становити не менше ніж 3 мм, а при використанні фасадних фарб – не менше ніж 5 мм.
- Закріплення профільних елементів на торцях балконних, дверних та віконних прорізів в огорожувальній конструкції стіни, ущільнення місць примикання. Всі вертикальні ребра примикань на першому поверсі будівлі, а на решті поверхів лише біля прорізів вікон і балконних дверей перед втопленням армувальної склосітки зміцнюють перфорованими кутниками розмірами 25 мм х 25 мм х 0,5 мм. Профіль кутника вдавлюють у сійжнанесене клеювде (гідроізоляційне) покриття з наступним ґрунтуванням цією ж сумішшю. Армувальну склосітку втоплюють у захисне покриття зверху донизу із з'єднання окремих полотен унапуск заширшки близько 100 мм по всій поверхні стіни.
- Герметизація місць примикання плит утеплювача до віконних, дверних блоків, паропету та цоколя, а також інших виступаючих елементів фасаду. Після закріплення плит теплоізоляційного шару та армувальної склосітки на поверхню фундаменту наносять гідроізоляційний шар завтовшки від 2,5 мм до 3,5 мм із застосуванням сухих будівельних сумішей.
- Встановлення відливів на вікнах та нанесення другого захисного шару;
- Нанесення адгезійного ґрунтувального шару покриття;
- Нанесення декоративно-захисного шару. Декоративно-захисний шар наносять на поверхню стіни не раніше семи днів з моменту нанесення попереднього адгезійного ґрунтувального шару. Для цоколя в якості декоративного та захисного шару використовується штукатурка декоративно-мозаїчна полімерна. Для фасадів в якості декоративного та захисного шару використовується полімерцементна розчинна суміш штукатурка декоративна "камінцева".

*Заміна блоків віконних та блоків балконних дверних у квартирах*

Проектом передбачається заміна 431,5 м<sup>2</sup> блоків віконних та блоків балконних дверних у квартирах та вікон балконів і лоджій. До робіт з заміни вікон входить: обмірювання прорізів; демонтаж старих віконних блоків; утилізація демонтованих віконних блоків, підготовка прорізів шляхом очищення поверхні від пилу, дрібних залишків тинькування та цегли; встановлення віконних та дверних блоків у прорізах стін; кріплення віконних та дверних блоків у прорізах стін; ізоляція примикань віконних та дверних блоків до стін будинку; встановлення підвіконних дошок; встановлення відливів. Відливи встановлюються після завершення робіт з теплової ізоляції зовнішніх стін; ремонт та утеплення зовнішніх відкостів.

Перед початком робіт, необхідно підготувати новий вирід до монтажу. Зняти стулки і обережно виїняти склопакет з рами. Якщо конструкція буде кріпитися анкерними дюбелями то в торці рами потрібно свердлити наскрізні отвори діаметром 1 см. Якщо установка буде вироблятися на пластину то вони кріпляться в пластиковий профіль з торця рами саморізами. Необхідно знати в яких місцях і на якій відстані один від одного повинні розташовуватися кріпильні елементи і розпірні клини.

Якщо вікно повністю глухе (в конструкції виробу не має відкриваючих частин), то можна кріпити тільки пластинами. Саме важливе при установці конструкції – правильно виставити раму у вертикальній і горизонтальній площинах. Тимчасове кріплення рами при установці відбувається за допомогою допоміжних клинів. Роботи виконувати із обов'язковим дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009. У верхній частині рами необхідно закріпити монтажні пластини. За нормами кріплення повинні бути розміщені на відстані 130-150 мм від кутів рами і не рідше ніж кожні 500 мм. Далі за допомогою свердла по металу діаметром 10 мм в нижній частині рами необхідно зробити кріпильні отвори для дюбеля. Під нову раму підкладаються дерев'яні або пластикові упорні колодки. При виставленні рами в горизонтальній і вертикальній площині використовуються тонкі клинці або регульовальні пластини з під склопакетів. З боку вулиці видаляється захисна плівка. Зробити це потрібно обов'язково, так як на сонці захисна плівка полімеризується і видалити її пізніше буде дуже важко. Рама встановлюється в підготовлений проріз, після чого необхідно вирідняти її по горизонталі і вертикалі за допомогою рівня-планки. Потім через отвори в рамі буряться в стіні отвори під дюбелі. Остаточо кріплення анкерами виконується після того, як буде перевірена правильність встановленої конструкції за рівнем. Остаточну вивірку треба проводити с точністю до 1 мм. При цьому також проводять вимірювання довжин діагоналей блоків та порівнюють їх між собою. Допускаються відхилення за вертикаллю та горизонталлю в площині конструкції вікон і дверей не більше ніж 2 мм на 1 м висоти і при цьому не більше ніж 3 мм за всією довжиною. Відхилення за шириною – не повинні перевищувати 2 мм. Після завершення монтажу віконної рами, в конструкцію встановлюється склопакет, встановлюються на місце штапики зумовим або пластиковим молотком.

Навантаження, що діють на вікна та двері (вітрові, експлуатаційні, від власної ваги), повинні передаватися на будівельну стінову конструкцію. Кріплення вікон і дверей необхідно здійснювати тільки механічним способом, щоб забезпечити задане перенесення навантажень. Для кріплення віконних і дверних блоків заборонено використовувати пінополіуретани монтажні (монтажні піни) або інші клеючі матеріали.

При встановленні механічних кріпильних елементів потрібно дотримувати таких правил: отвір треба тільки висвердлювати, не дозволяється використання ударних інструментів (віняток – бетонна стіна або плита перекриття); при кріпленні в цегляну кладку отвір по можливості потрібно свердлити в шов, заповнений розчином; несуча здатність та довжина дюбелів повинна відповідати конструкції стіни, при цьому враховують вказівки виробників кріпильних елементів; просвердлені отвори необхідно продувати від пилу; враховувати розташування опірних несучих колодок-підкладок.

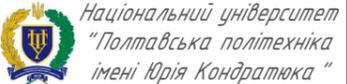
Забороняється забувати в конструкції цвяхи. Кріплення вікон і дверей до стін потрібно виконувати за допомогою трьох видів спеціальних механічних засобів: дюбелів будівельних; шурупів-саморізів будівельних; пластин монтажних.

Для встановлення вибраного елемента кріплення треба провести розмітку на кародці віконного або дверного блоку під отвори. Свердління отворів треба виконувати свердлами відповідного діаметру та достатньої довжини. Під час свердління не допустимо порушувати поверхню блоків патроном із свердлом. По закінченні робіт із встановлення кріпильних механічних елементів необхідно видалити допоміжні клини крім колодок-підкладок. По завершенні робіт з встановлення механічного кріплення необхідно попередньо перевірити експлуатаційні функції вікон та дверей (відчинення, зачинення), а також надійність кріплення блоків до конструкції стін.

В разі необхідності з'єднання кількох віконних або дверних блоків між собою або віконного блоку з балконним дверним блоком треба використовувати з'єднувальні профілі. Використання цих елементів кріплення необхідно підтверджувати розрахунками на навантаження від дії зусиль зрізу. З метою забезпечення міцності широких віконних конструкцій (площа одного елемента перевищує 6 м<sup>2</sup>) треба розділити їх на декілька окремих елементів. Для з'єднання сегментів такої конструкції використовуються спеціальні сталеві підсилювачі з використанням плаваючої опори, яка повинна компенсувати рух будівельної конструкції. Підсилювачі з'єднувальних профілів вікон слід кріпити до стін будинків за допомогою прієднувальних кутників. Дверні блоки, які є складовою частиною заповнення прорізу, слід влаштовувати з використанням з'єднувальних профілів з підсилювачами.

Герметизація відкостів має відповідати вимогам ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010. При виконанні робіт використовуються теплоізоляційні та параізоляційні матеріали: 1 шар. Внутрішня герметизація: парогідроізоляційна стрічка, яка перешкоджає проникненню водяної пари і вологи зсередини будівлі в шар монтажного шва. Проектом передбачається влаштування пароізоляційного шару з герметизуючої стрічки " ALENOR " 100 мм (або аналог). 2 шар. Середній шар: монтажна піна, яка виступає в якості тепло- і звукоізоляції. З шар. Зовнішня герметизація: паропропускна стрічка, що діє за принципом односторонньо пропускної мембрани. Проектом передбачається влаштування гідроізоляційного паропроникного шару з герметизуючої стрічки " ALENOR " 100 мм (або аналог).

Взамін інв. №  
Підпис і дата  
Інв. № ориг.

					601- БМ 10588944			
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"			
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко				ДП	2	26
Керівник		Семко О.В.						
Зав. каф.		Семко О.В.				Загальні дані		
						 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

Ситуаційна схема



Місце розташування будівлі ОСББ Полюсна, 10 в м. Полтава

Взамін інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Розробив		Литвиненко		<i>[Signature]</i>	
Керівник		Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.		Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	

601-БМ 10588944

"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"

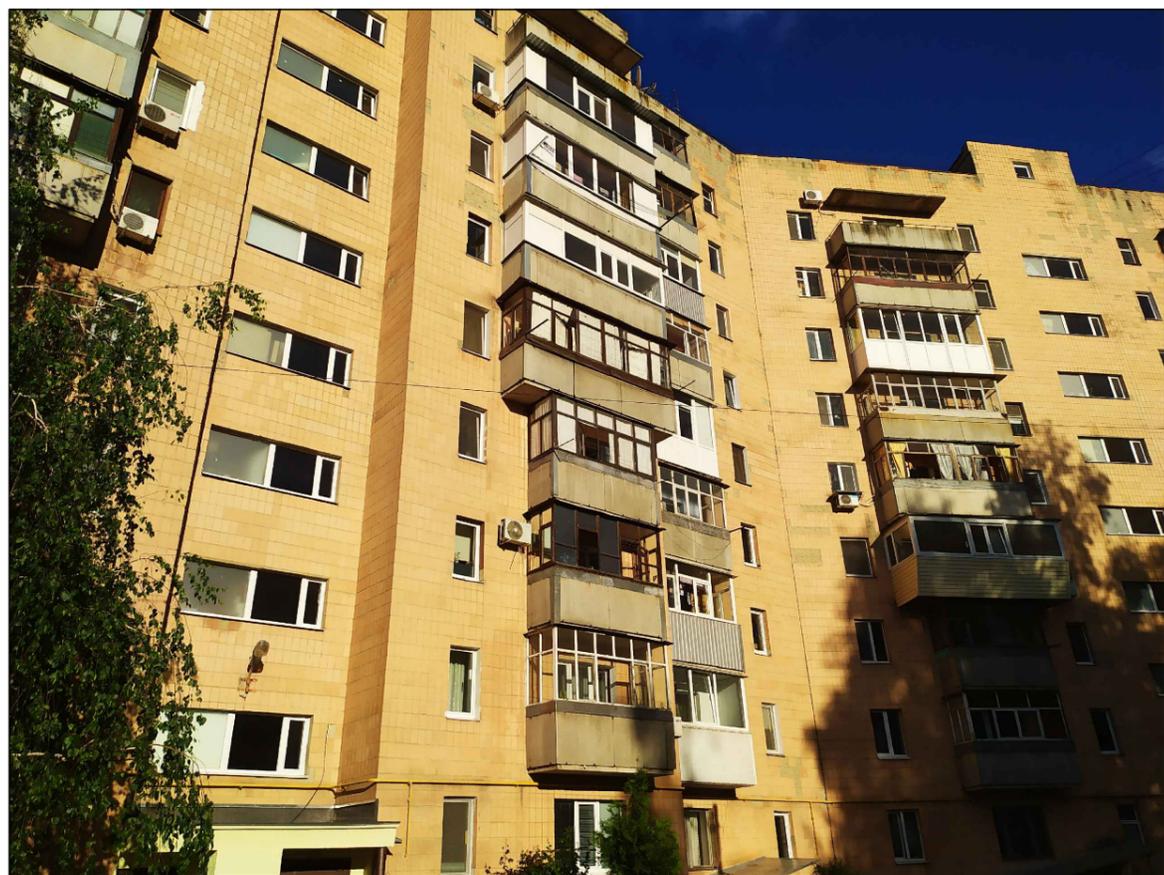
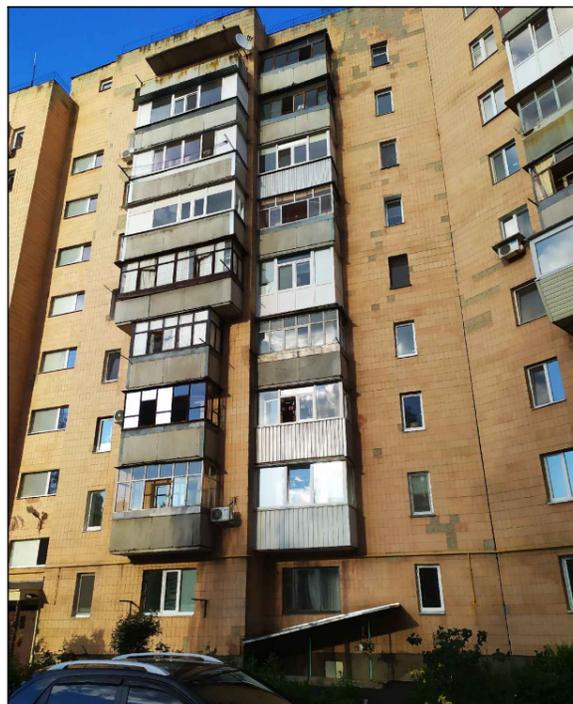
Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	3	26

Ситуаційна схема



Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Фотофіксація існуючого стану  
до термомодернізації



Взамін інв. №

Підпис і дата

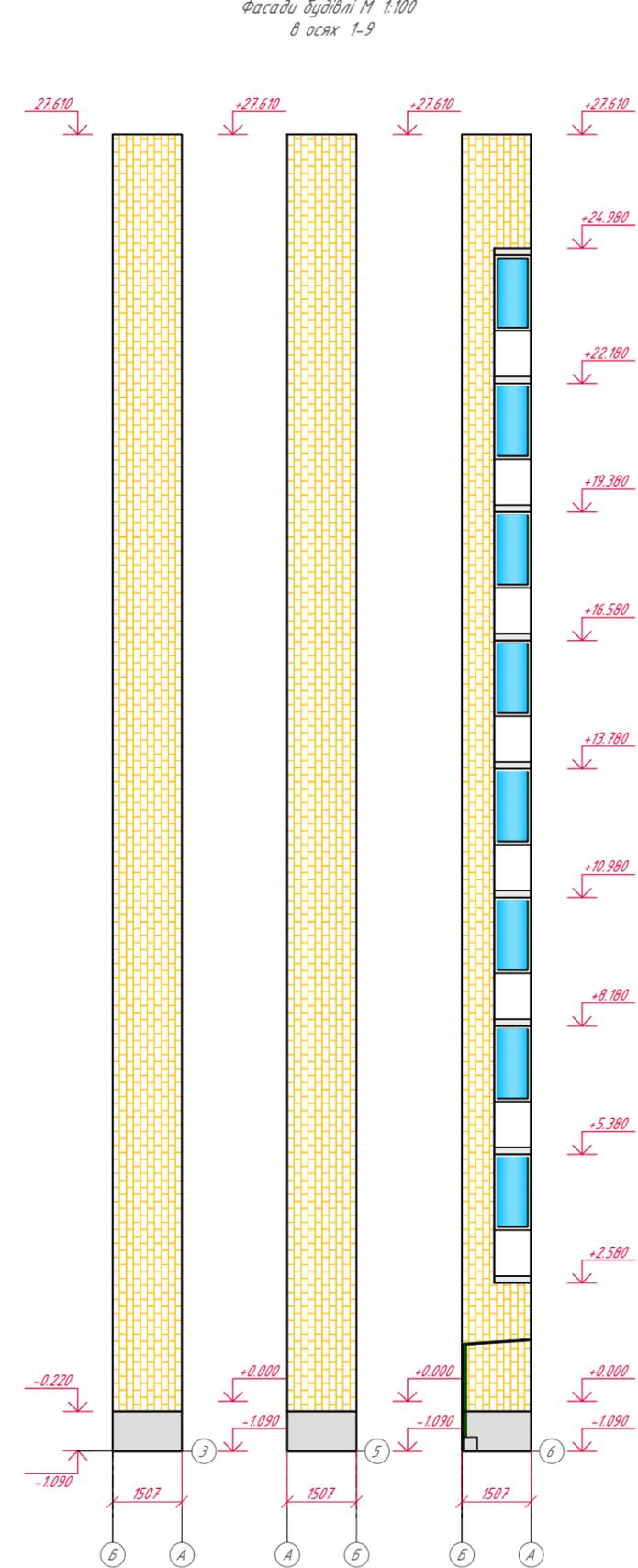
Інв. № ориг.

					601-БМ 10588944		
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко	<i>[Signature]</i>		ДП	4	26
Керівник		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
Зав. каф.		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
					Фотофіксація існуючого стану		 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Фасади будівлі М 1:100  
в осях 1-9



Фасади будівлі М 1:100  
в осях 1-9



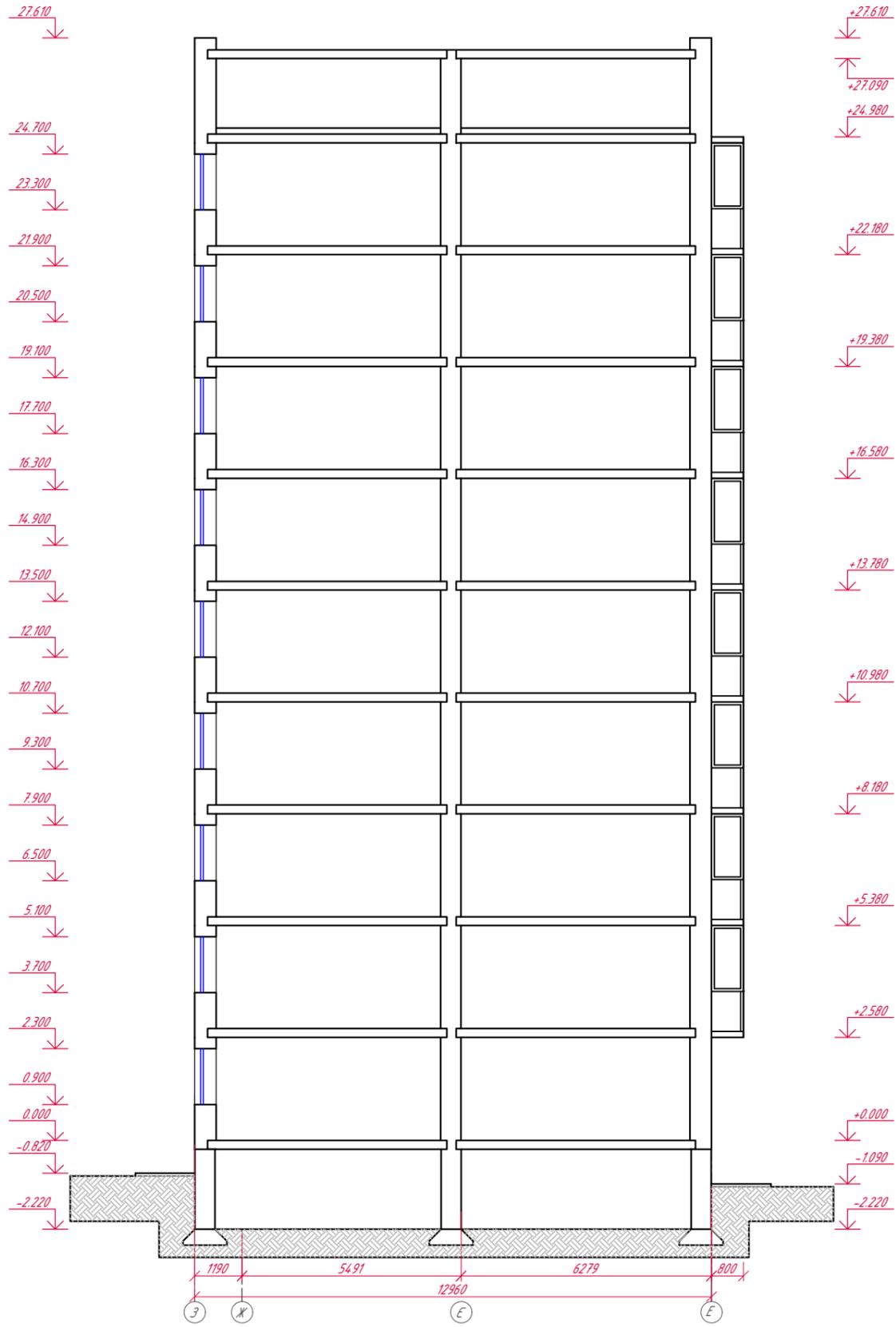
Обсяг робіт

Вид робіт	Одиниці виміру	Фасад				Разом
		1-9	Б-А (3)	А-Б (5)	Б-А (6)	
Демонтаж плитки та клею	кв.м.	526,98	39,25	39,25	23,89	629,37
Демонтаж утеплювача та штукатурки ( плитки та клею)	кв.м.	16,33	-	-	-	16,33
Демонтаж штукатурки	кв.м.	25,97	0,21	0,21	1,31	27,7
Вирівнювання стін штукатуркою	кв.м.	569,28	39,46	39,46	25,20	673,4
Утеплення стін МВ ( мінеральна вата )	кв.м.	186,94	1,80	1,80	17,74	208,28
Утеплення стін EPS ( спінений полістирол )	кв.м.	355,16	36,99	36,99	6,14	435,28
Утеплення стін XPS ( екструдований полістирол )	кв.м.	25,97	0,67	0,67	1,31	29,62
Представлення стіт - систем	шт	7	-	-	-	7
Представлення віконних ґрат	шт	4	-	-	-	4

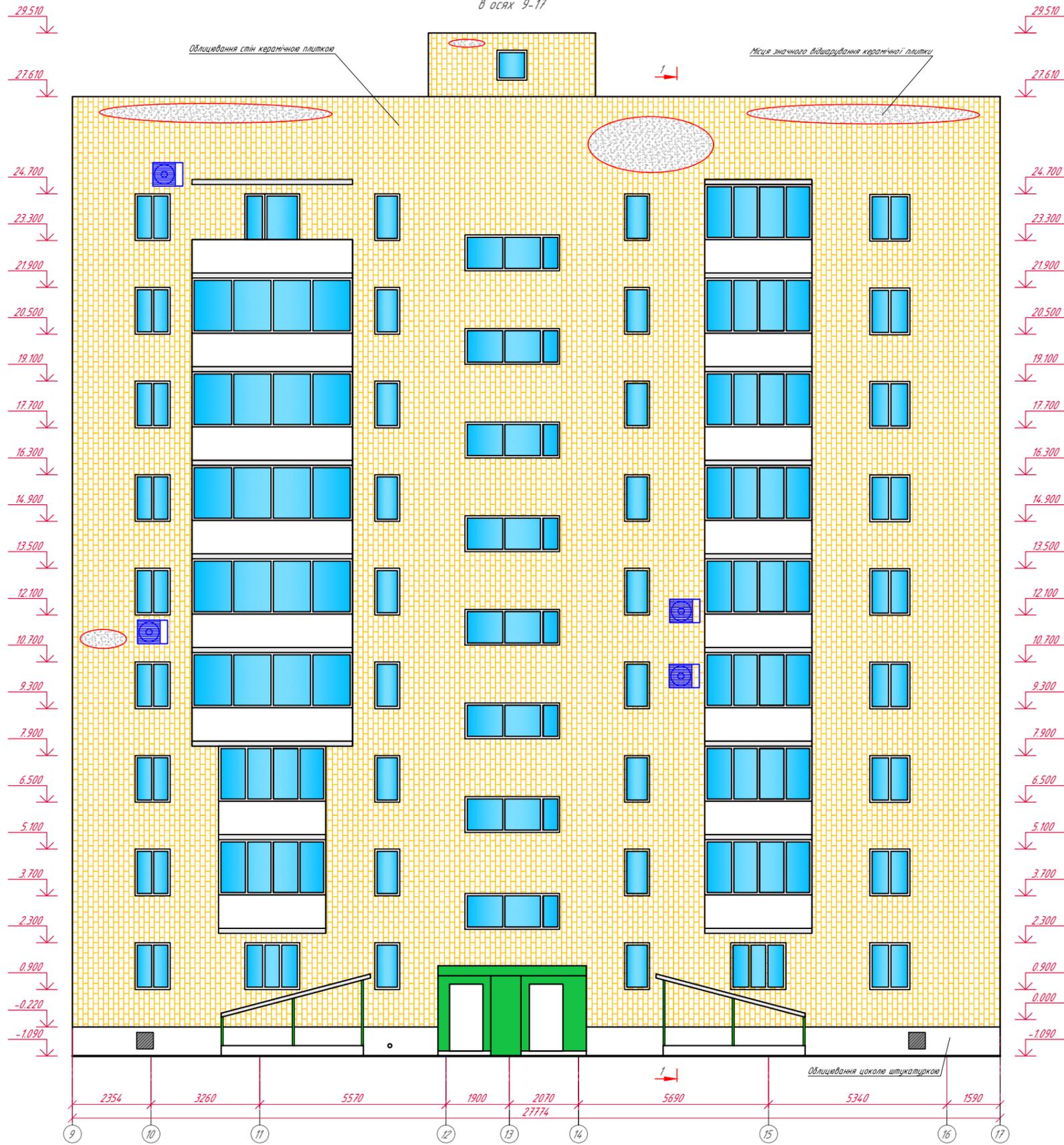
601-БМ 10588944					
"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полянська, 10"					
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко			<i>[Signature]</i>	
Керівник	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>	
Стадія	Аркуш	Аркушів			
ДП	5	26			
Фасад будівлі: 1-9; Б-А(3); А-Б(5); Б-А(6)			Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

Інв. № орг. Підпис і дата

Розріз 1-1 М 1:100



Фасади будівлі М 1:100  
в осях 9-17



Обсяг робіт

Вид робіт	Одиниці виміру	Фасад 9-17
Демонтаж плитки та клею	кв. м.	531,23
Демонтаж утеплювача та штукатурки (плитки та клею)	кв. м.	—
Демонтаж штукатурки	кв. м.	20,30
Вирівнювання стін штукатуркою	кв. м.	551,53
Утеплення стін МВ (мінеральна вата)	кв. м.	154,79
Утеплення стін EPS (спінений полістирол)	кв. м.	374,57
Утеплення стін XPS (екструдований полістирол)	кв. м.	22,17
Представлення сліп-систем	шт	4
Представлення двоніжних ґрат	шт	1

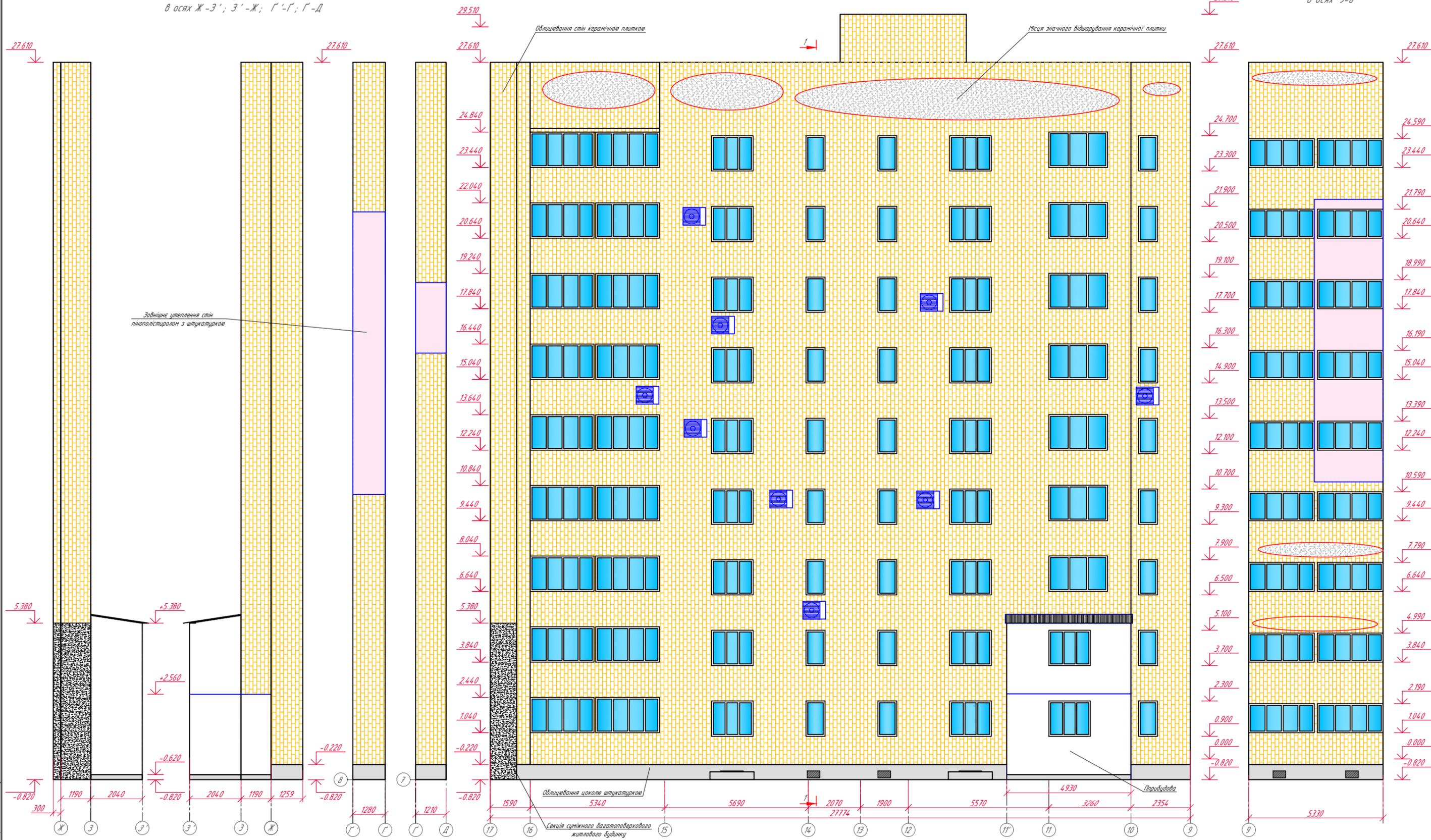
601-БМ 10588944				
"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Поліська, 10"				
Зм.	Кіл.	Аркуш/№ док.	Підпис	Дата
			Литвиненко	
Керівник	Семко О.В.			
Зав. каф.	Семко О.В.			
Стадія	Аркуш	Аркушів		
ДП	6	26		
Фасад будівлі 9-17. Розріз 1-1				

Інв. № орг. Підпис і дата. Взамін інв. №

Фасади будівлі М 1:100  
в осях Ж-З', З'-Ж; Г'-Г; Г'-Д

Фасади будівлі М 1:100  
в осях 17-9

Фасади будівлі М 1:100  
в осях 9-8



Обсяг робіт

Вид робіт	Одиниці виміру	Фасад							Разом
		Ж-З'	З'-Ж	Г'-Г	Г'-Д	17-9	9-8	Докопи над лоджіями	
Демонтаж плитки та клею	кв. м.	33,53	65,50	21,29	30,29	580,39	75,88	6,24	813,12
Демонтаж утеплювача та штукатурки ( плитки та клею)	кв. м.	12,55	16,34	14,33	3,38	24,96	18,53	-	90,09
Демонтаж штукатурки	кв. м.	-	0,75	0,77	0,73	13,07	3,19	-	18,51
Вирівнювання стін штукатуркою	кв. м.	46,08	82,59	36,39	34,40	618,42	97,6	6,24	921,72
Утеплення стін МВ ( мінеральна вата)	кв. м.	3,17	5,95	3,65	1,45	104,08	31,63	1,45	231,38
Утеплення стін EPS ( екструдований полістирол)	кв. м.	41,69	73,95	31,97	32,22	418,31	62,78	4,79	665,71
Утеплення стін XPS ( екструдований полістирол)	кв. м.	1,22	2,69	0,77	0,73	16,03	3,19	-	24,63
Перевстановлення сліп-систем	шт	-	-	-	-	-	-	-	10
Перевстановлення віконних ґрат	шт	-	-	-	-	2	1	-	3

601-БМ 10588944

"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Поліська, 10"

Зм.	Кіл.	Аркуш № док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко		<i>[Signature]</i>	
Керівник	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	7	26

Фасади будівлі: Ж-З', З'-Ж; Г'-Г; Г'-Д; 9-8.

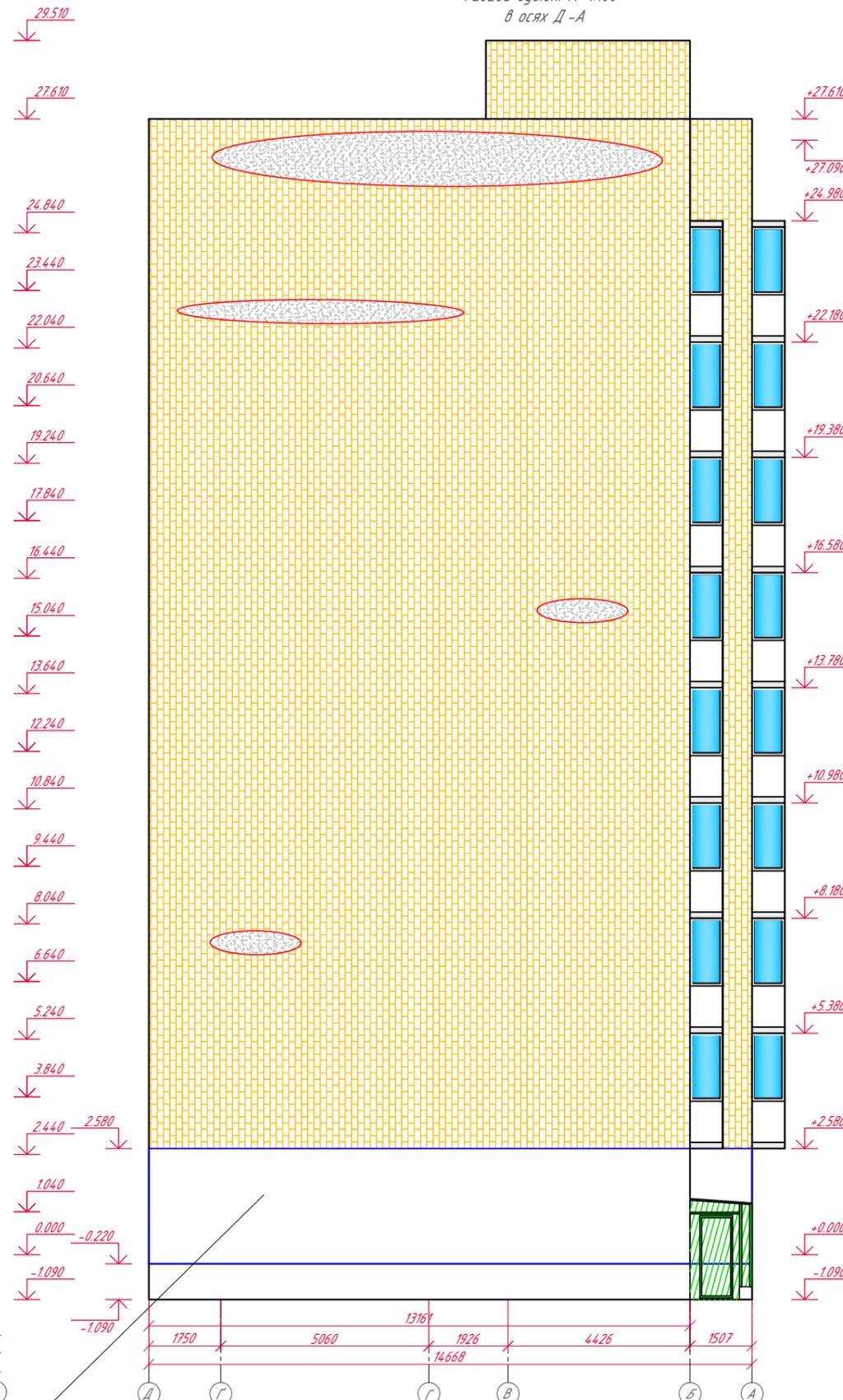
Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Інв. № орг. Підпис і дата. Взамін інв. №

Фасади будівлі М 1:100  
в осях В-1



Фасади будівлі М 1:100  
в осях Д-А



Обсяг робіт

Вид робіт	Одиниці виміру	Фасад			Разом
		В-1	Д-А	докази над лазівками	
Демонтаж плитки та клею	кв.м.	619,51	349,12	6,34	974,97
Демонтаж утеплювача та штукатурки (плитки та клею)	кв.м.	114,58	4,105	-	155,63
Демонтаж штукатурки	кв.м.	29,48	12,76	-	42,24
Виробництво стін штукатуркою	кв.м.	762,57	402,93	6,34	1172,84
Утеплення стін МВ (мінеральна вата)	кв.м.	236,27	17,12	1,55	254,94
Утеплення стін EPS (спінений полістирол)	кв.м.	497,82	373,05	4,79	875,66
Утеплення стін XPS (екструдований полістирол)	кв.м.	29,48	12,76	-	42,24
Перебравання сліп-систем	шт	5	-	-	5
Перебравання віконних ґрат	шт	2	-	-	2

Зовнішнє утеплення стін пінополістиролом з штукатуркою

601-БМ 10588944

"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, бул. Полясна, 10"

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко			<i>[Signature]</i>	
Керівник	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>	

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	8	26

Фасад будівлі в осях: В-1; Д-А.

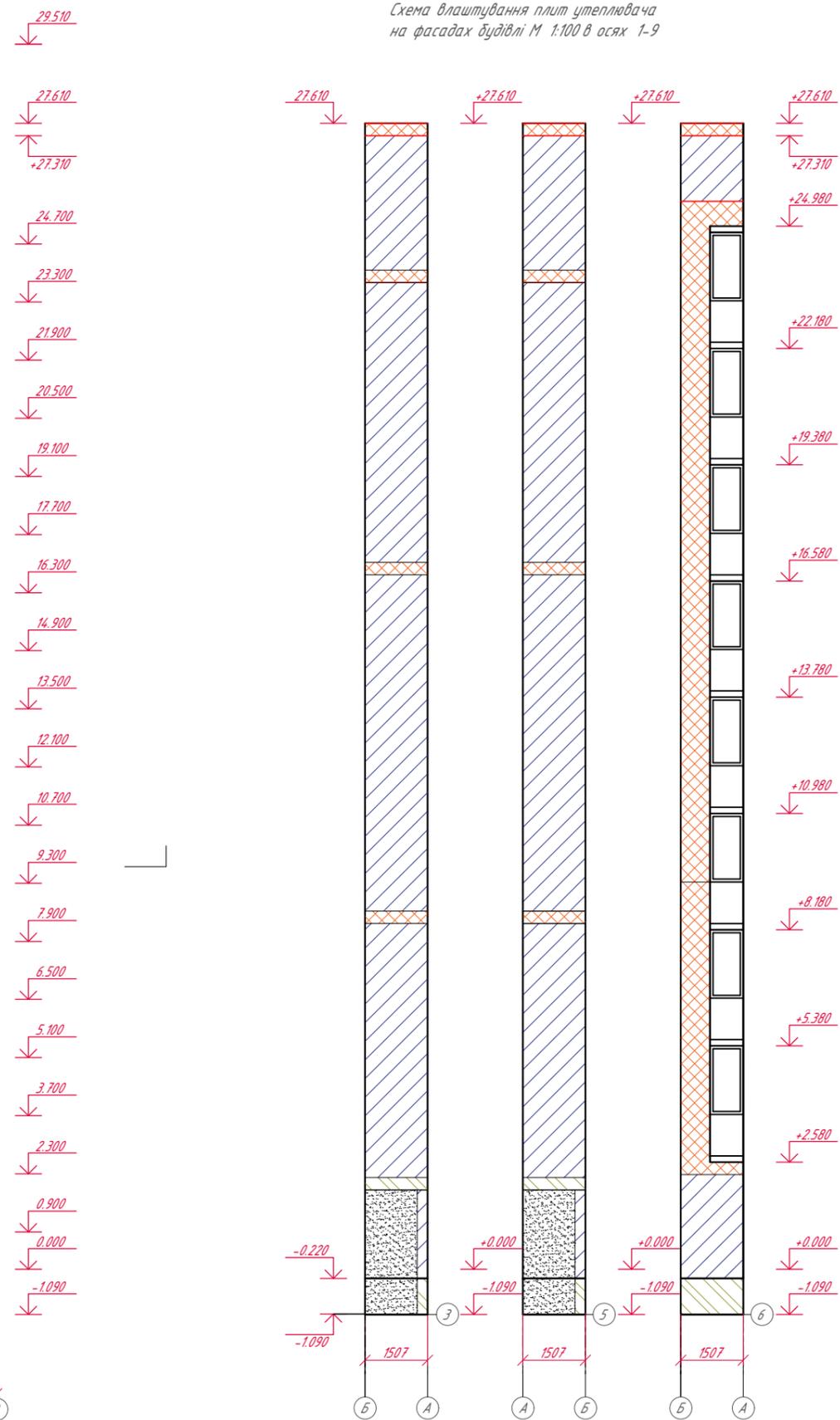
Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Інв. № орг. Підпис і дата

Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях 1-9



Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях 1-9



Інв. № орг. Підпис і дата

Вид робіт	Одиниці виміру	Фасад				Разом
		1-9	Б-А (3)	А-Б (5)	Б-А (6)	
Демонтаж плитки та клею	кв. м.	526,98	39,25	39,25	23,89	629,37
Демонтаж утеплювача та штукатурки (плитки та клею)	кв. м.	16,33	-	-	-	16,33
Демонтаж штукатурки	кв. м.	25,97	0,21	0,21	1,31	27,7
Вирівнювання стін штукатуркою	кв. м.	569,28	39,46	39,46	25,20	673,4
Утеплення стін МВ (мінеральна вата)	кв. м.	186,94	1,80	1,80	17,74	208,28
Утеплення стін EPS (спінений полістирол)	кв. м.	355,16	36,99	36,99	6,14	435,28
Утеплення стін XPS (екструдований полістирол)	кв. м.	25,97	0,67	0,67	1,31	29,62
Представлення стіт-систем	шт	7	-	-	-	7
Представлення віконних ґрат	шт	4	-	-	-	4

Умовні позначення:

- Плити мінераловатні
- Плити зі спіненого пінополістиролу EPS
- Плити з екструдованого пінополістиролу XPS

601-БМ 10588944					
"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полісна, 10"					
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко				
Керівник	Семко О.В.				
Зав. каф.	Семко О.В.				
			Стадія	Аркуш	Аркушів
			ДП	9	26
Схема влаштування плит утеплювача в осях 1-9; Б-А (3); А-Б (5); Б-А (6)				Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"	

Розріз 2-2 М 1:100

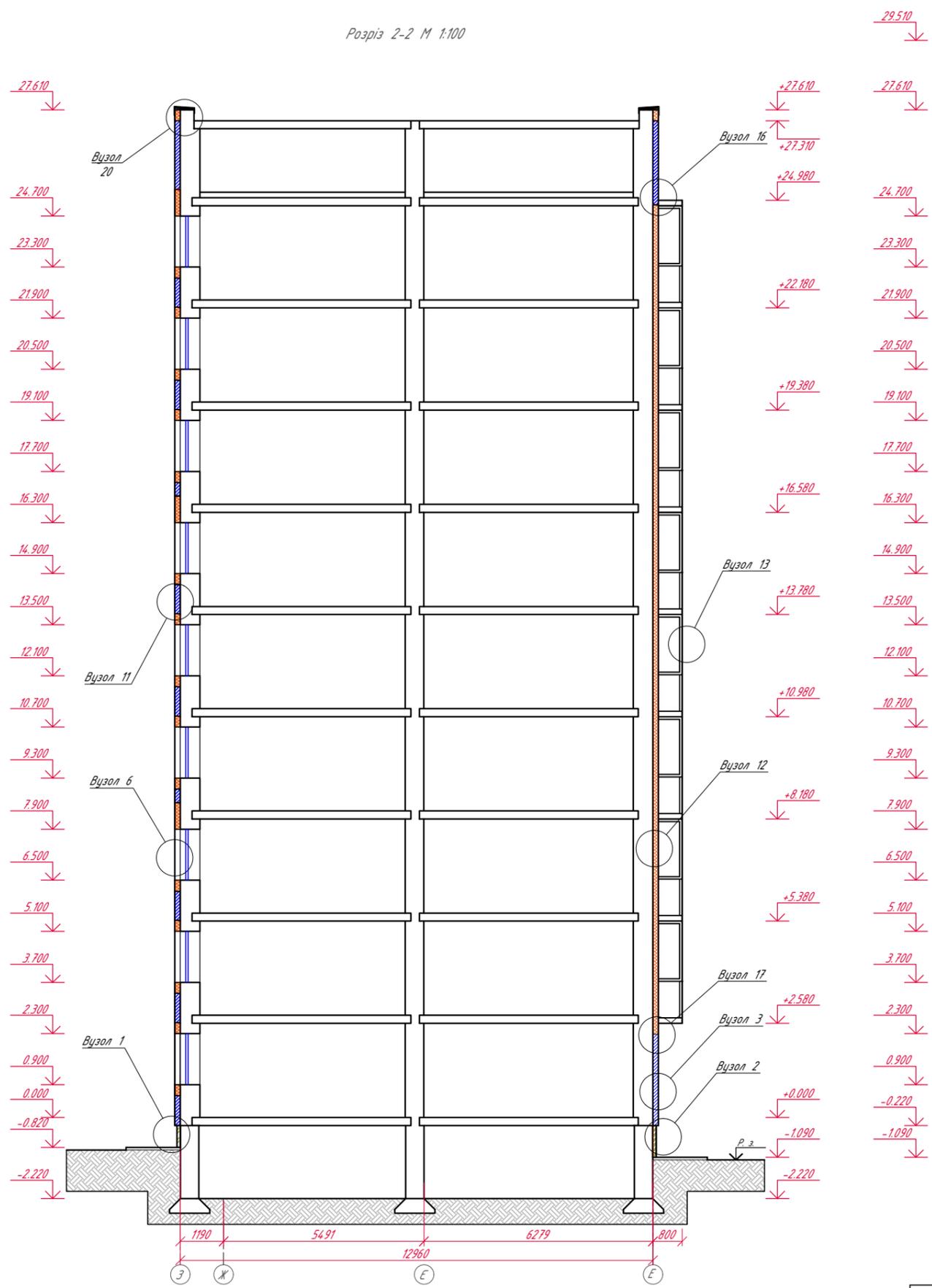


Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях 9-17



- Умовні позначення:
- Плити мінераловатні
  - Плити зі спіненого пінополістиролу EPS
  - Плити з екструдованого пінополістиролу XPS

Вид робіт	Одиниці виміру	Фасад 9-17
Демонтаж плитки та клею	кв. м.	531,23
Демонтаж утеплювача та штукатурки (плитки та клею)	кв. м.	—
Демонтаж штукатурки	кв. м.	20,30
Вирівнювання стін штукатуркою	кв. м.	551,53
Утеплення стін МВ (мінеральна вата)	кв. м.	154,79
Утеплення стін EPS (спінений полістирол)	кв. м.	374,57
Утеплення стін XPS (екструдований полістирол)	кв. м.	22,17
Представлення сліп-систем	шт	4
Представлення двоніжних ґрат	шт	1

601-БМ 10588944

"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, бул. Полісна, 10"

Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко			<i>[Signature]</i>	
Керівник	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>	

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДІП	10	26

Схема влаштування плит утеплювача в осях 9-17. Розріз 2-2

Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Інв. № орг. Підпис і дата

Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях Ж-З'; З'-Ж; Г'-Г; Г'-Д

Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях 17-9

Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях 9-8



Вид робіт	Одиниці виміру	Обсяг робіт					Докази над лоджіями	Разом
		Ж-З'	З'-Ж	Г'-Г	Г'-Д	17-9		
Демонтаж плит та клею	кв. м.	33,53	65,50	21,29	30,29	580,39	75,88	813,12
Демонтаж утеплювача та штукатурки (плити та клею)	кв. м.	12,55	16,34	14,33	3,38	24,96	18,53	90,09
Демонтаж штукатурки	кв. м.	-	0,75	0,77	0,73	13,07	3,19	18,51
Вирівнювання стін штукатуркою	кв. м.	46,08	82,59	36,39	34,40	618,42	97,6	921,72
Утеплення стін МВ (мінеральна вата)	кв. м.	3,17	5,95	3,65	1,45	104,08	31,63	231,38
Утеплення стін EPS (спінений полістирол)	кв. м.	4,169	73,95	31,97	32,22	4,18,31	62,78	665,71
Утеплення стін XPS (екструдований полістирол)	кв. м.	1,22	2,69	0,77	0,73	19,68	3,19	28,28
Відновлення плит - систем	шт	-	-	-	-	10	-	10
Відновлення віконних ґрат	шт	-	-	-	-	2	1	3

Умовні позначення:

- Плити мінераловатні
- Плити зі спіненого пінополістиролу EPS
- Плити з екструдованого пінополістиролу XPS

				601-БМ 10588944		
				"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, бул. Полісна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	
Розробив	Литвиненко					
Керівник	Семко О.В.					
Зав. каф.	Семко О.В.					
				Стадія	Аркуш	Аркушів
				ДП	11	26
				Схема влаштування плит утеплювача в осях Ж-З'; З'-Ж; Г'-Г; Г'-Д; 17-9; 9-8		
				Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

Інв. № орг. Підпис і дата

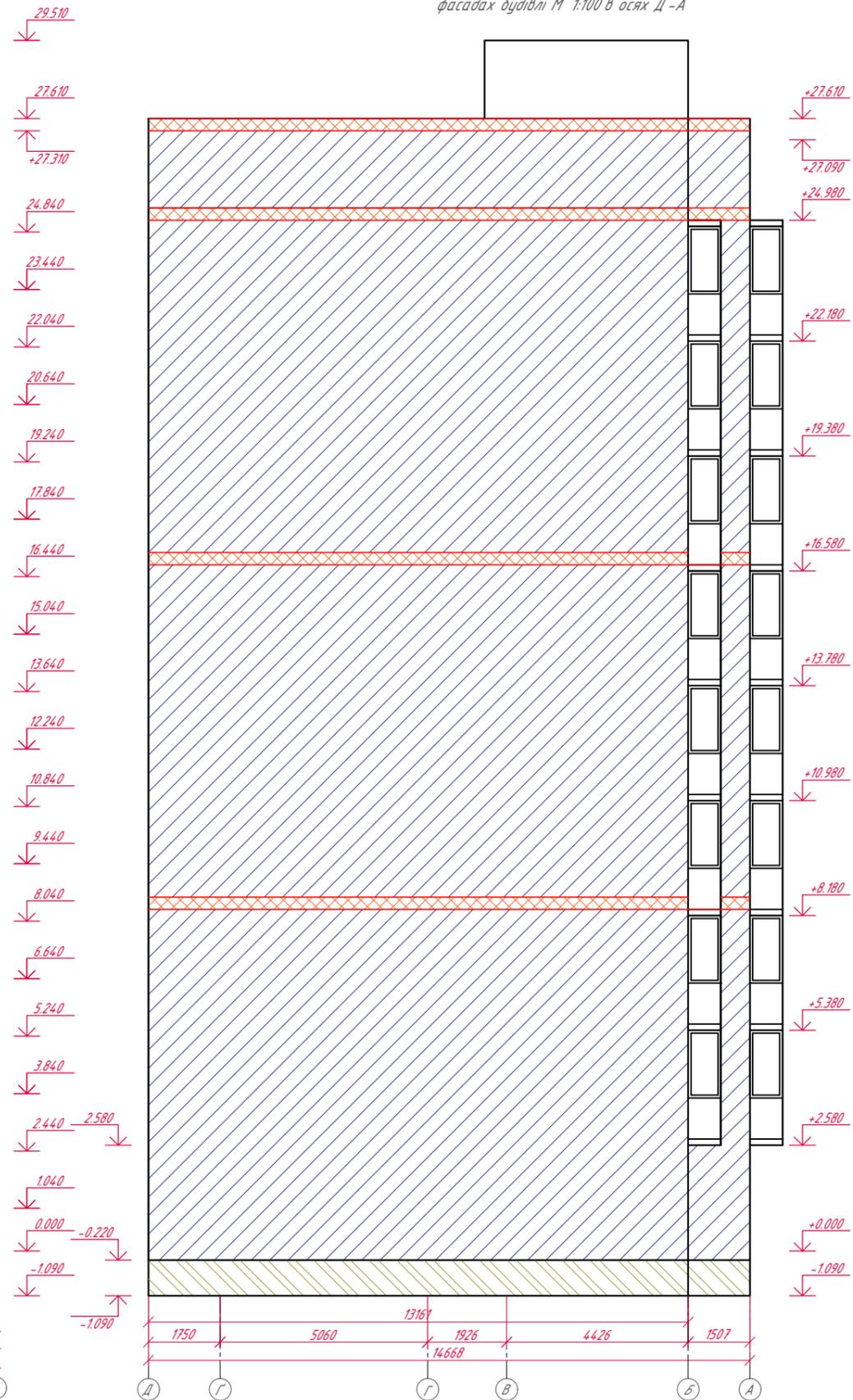
Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях В-1



Протипожежні горизонтальні поясги по всьому периметру будівлі

Протипожежне обрамлення віконних прорізів

Схема влаштування плит утеплювача на фасадах будівлі М 1:100 в осях Д-А

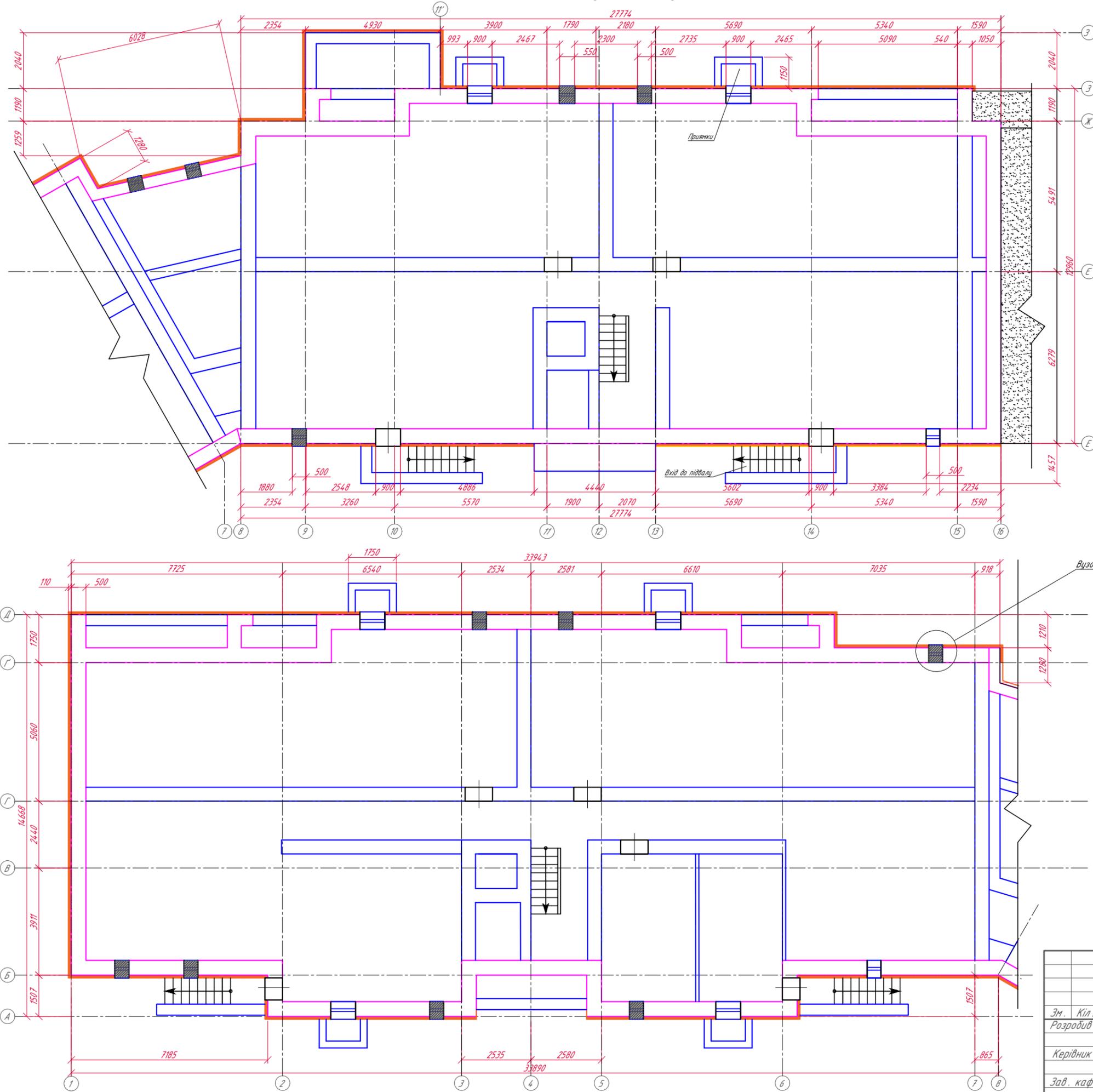


Інв. № орг. Підпис і дата

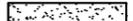
Вид робіт	Одиниці виміру	Фасад			Разом
		В-1	Д-А	докази над лоджіями	
Демонтаж плитки та клею	кв.м.	619,51	349,12	6,34	974,97
Демонтаж утеплювача та штукатурки (плитки та клею)	кв.м.	114,58	4,105	-	155,63
Демонтаж штукатурки	кв.м.	29,48	12,76	-	42,24
Виробництво стін штукатуркою	кв.м.	762,57	402,93	6,34	1172,84
Утеплення стін МВ (мінеральна вата)	кв.м.	236,27	17,12	1,55	254,94
Утеплення стін EPS (спінений полістирол)	кв.м.	497,82	373,05	4,79	875,66
Утеплення стін XPS (екструдований полістирол)	кв.м.	33,13	12,76	-	45,89
Перебравлення стіт - систем	шт	5	-	-	5
Перебравлення віконних ґрат	шт	2	-	-	2

- Умовні позначення:
- Плити мінераловатні
  - Плити зі спіненого пінополістиролу EPS
  - Плити з екструдованого пінополістиролу XPS

601-БМ 10588944				
"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полясна, 10"				
Зм.	Кіл.	Аркуш/№ док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко			
Керівник	Семко О.В.			
Зав. каф.	Семко О.В.			
Стадія			Аркуш	Аркушів
ДП			12	26
Схема влаштування плит утеплювача в осях В-1, Д-А				



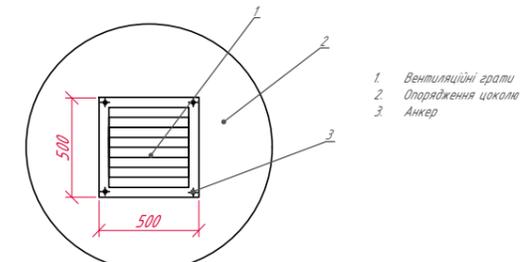
Умовні позначення:

-  Зовнішня теплова ізоляція: товщиною 100 мм, методом скріпленої теплової ізоляції з опоряжувальним декоративним покриттям
-  Секція суміжного багатопверхового житлового будинку
-  Проєкти вентиляційні

- Технологія та послідовність виконання робіт по теплової ізоляції передбачається наступна:
- підготування поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій до виконання робіт з утеплення - демонтажу керамічної плитки та цементнопіщаного розчину, вирівнювання поверхні стін;
  - прикріплення перфорованих цокольних профілів до нижньої частини будинку по його периметру;
  - ґрунтування поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій ґрунтувальною сумішшю;
  - приготування клеючої розчинової суміші з сухої суміші та води;
  - нанесення клеючої розчинової суміші на поверхню плит утеплювача та приклеювання їх до поверхні огорожувальних конструкцій;
  - заповнення ущільнювальним матеріалом місць прикріплення плит утеплювача до віконних та дверних рам, а також місць з'єднання плит утеплювача з карнизною плитою;
  - улаштування деформаційних швів у термоізоляційному покритті;
  - механічне закріплення плит утеплювача на огорожувальних конструкціях;
  - приготування клеючої розчинової суміші з сухої суміші та води та нанесення її на поверхню утеплювача;
  - укріплення перфорованих кутників на торцях першого поверху, а також по периметру віконних прорізів будинку та приклеювання склотітки по всьому фасаді будинку;
  - улаштування додаткового захисного шару армованого склотіткою на поверхні цоколю;
  - улаштування підсилення склотіткою в кутах віконних та дверних прорізів;
  - улаштування суцільного захисного шару з укладанням склотітки;
  - ґрунтування поверхні гідрозахисного розчину ґрунтувальною сумішшю;
  - приготування декоративних штукатурних сумішей з сухої суміші та води;
  - оштукатурювання поверхні фасаду;
  - укріплення в нижніх частинах віконних прорізів металевих козирків;
  - улаштування навісів з гідроізоляцією;
  - фарбування фасаду будинку фарбами або гідрофобними сумішшю

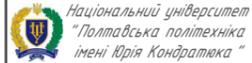
- Технологія виконання робіт по відновленні накриття та оздоблення приямків та входів до підвалу передбачається наступна:
- Відновлення накриття та ремонт зовнішнього оздоблення стін приямків та входів до підвалу будівлі виконати відповідно до зовнішнього оздоблення цоколю будівлі (без теплової ізоляції), використовувачи ті самі матеріали та технології виконання. Внутрішні стіни приямків оштукатурити. Внутрішні стіни входів до підвалу оштукатурити та пофарбувати в колір з облицюванням цоколю. Паралетні стіни входів до підвалу та приямків накрити металевим паралетним планкою, в колір з оздобленням цоколю. Накриття входів до підвалу та приямків виконати з металопрофільного листа по металевому каркасі з профільної труби. Товщина металопрофілю для накриття має становити не менше 0,7 мм, колір відповідно до облицювання цоколю будівлі. Бокові стінки над накриттям приямків та входів до підвалу оздобити металевим профільною трубою у вигляді "ґрат", всі сталеві деталі пофарбувати в два шари, по шару ґрунтовки, в колір з облицюванням цоколю будівлі.

Вузел 22  
Влаштування вентиляційних ґрат для подухів

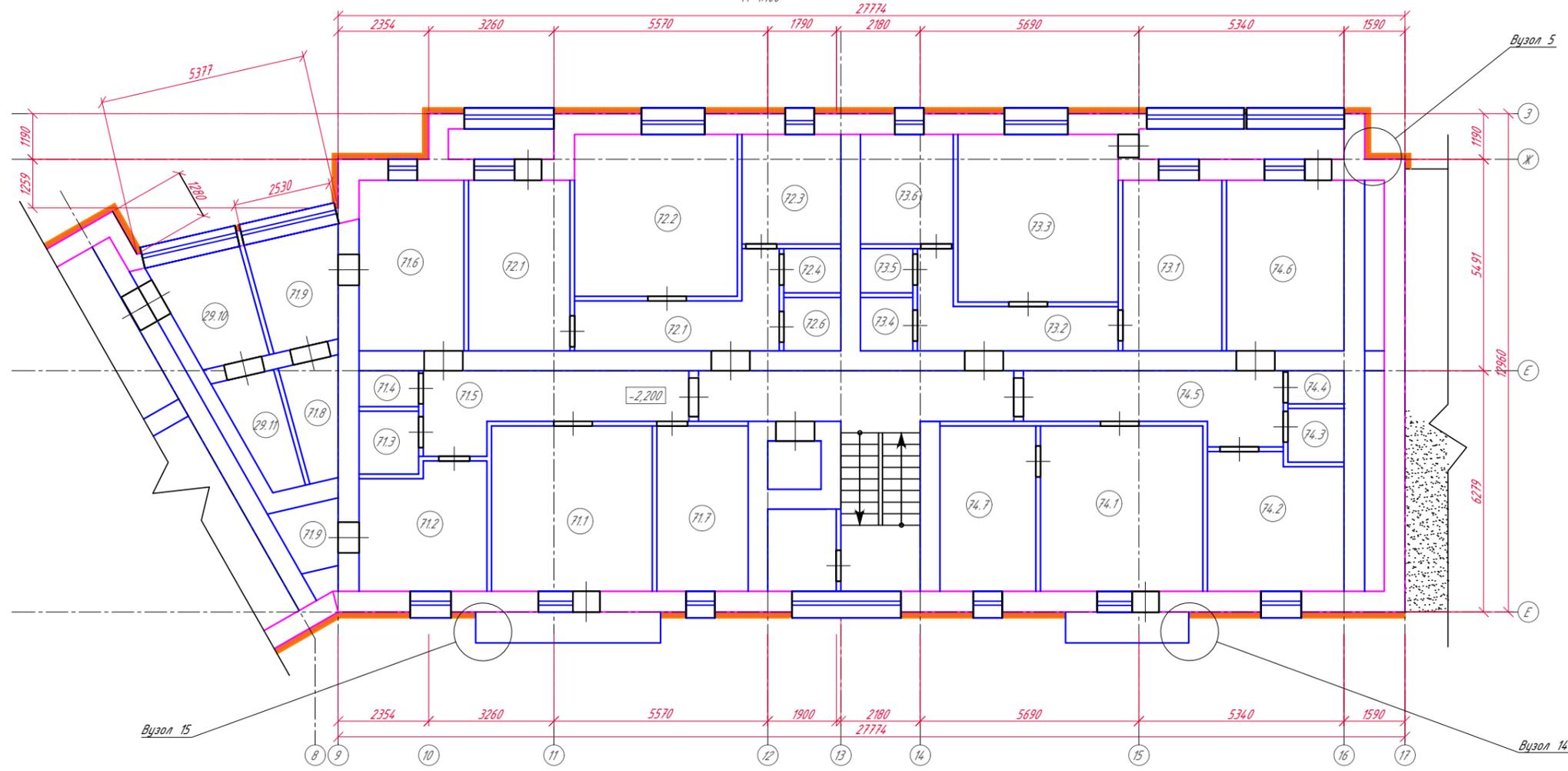


- Примітки
1. Вентиляційні ґрати зі сталі, колір - відповідно до опорядження цоколю будівлі.
  2. Глибина кріплення, не менше 50 мм в несучу конструкцію стіни

Інв. № орг. Підпис і дата. Взамін інв. №

				601-БМ 10588944		
				"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полянська, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	
Розробив		Литвиненко		<i>[Signature]</i>		
Керівник	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>		
Зав. каф.	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>		
				Стадія	Аркуш	Аркушів
				ДП	13	26
				План утеплення цоколю будівлі М 1:100		
				 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

План утеплення стін 5-го поверху (типового) будівлі  
М 1:100

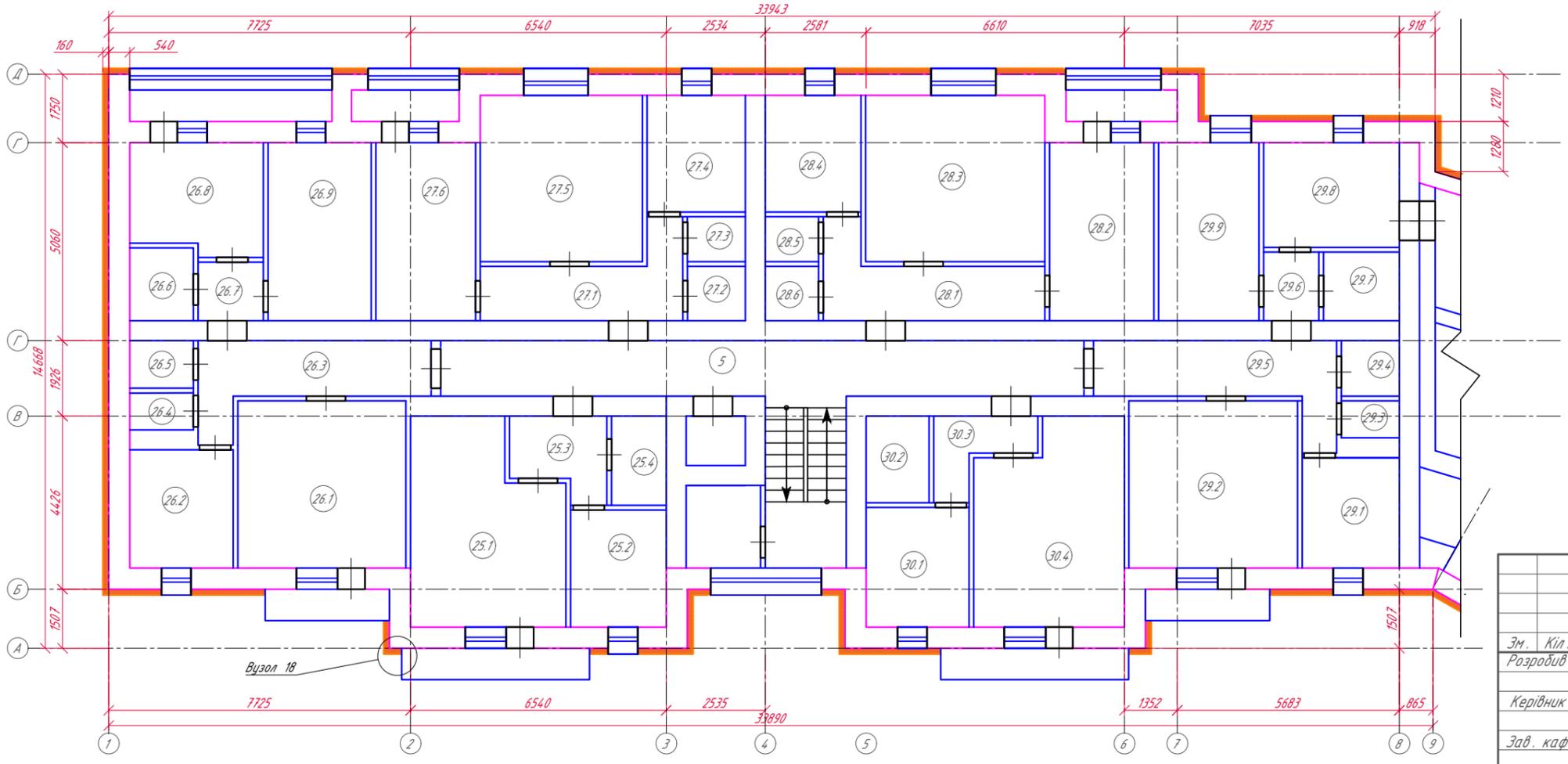


Умовні позначення:

-  Зовнішня теплова ізоляція: товщиною 150 мм, методом скріпленої теплової ізоляції з опоряджувальним декоративним покриттям
-  Секція сусіднього багатопверхового житлового будинку

Технологія та послідовність виконання робіт по теплової ізоляції передається наступна:

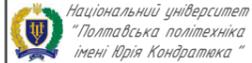
- підготування поверхонь зовнішніх огорожувальних конструкцій до виконання робіт з утеплення - демонування керамічної плитки та цементнопіщаного розчину, вирівнювання поверхні стін;
- прикріплення перфорованих цокольних профілів до нижньої частини будинку по його периметру;
- ґрунтування поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій ґрунтувальною сумішшю;
- приготування клеючої розчинової суміші з сухої суміші та води;
- нанесення клеючої розчинової суміші на поверхню плит утеплювача та приклеювання їх до поверхні огорожувальних конструкцій;
- заповнення ущільнювальним матеріалом місць прикріплення плит утеплювача до віконних та дверних рам, а також місць з'єднання плит утеплювача з карнизною плитою;
- улаштування деформаційних швів у термоізоляційному покритті;
- механічне закріплення плит утеплювача на огорожувальних конструкціях;
- приготування клеючої розчинової суміші з сухої суміші та води та нанесення її на поверхню утеплювача;
- укріплення перфорованих кутників на тарцях першого поверху, а також по периметру віконних прорізів будинку та приклеювання склотітки по всьому фасаді будинку;
- улаштування додаткового захисного шару армованою склотіткою на поверхні цоколю;
- улаштування підсилення склотіткою в кутах віконних та дверних прорізів;
- улаштування суцільного захисного шару з укладанням склотітки;
- ґрунтування поверхні гідрозахисного розчину ґрунтувальною сумішшю;
- приготування декоративних штукатурних сумішей з сухої суміші та води;
- оштукатурювання поверхні фасаду;
- укріплення в нижніх частинах віконних прорізів металевих козирків;
- улаштування навісів з гідроізоляцією, з'єднаних з покрівлею \*\*;
- фарбування фасаду будинку фарбами або гідрофарбами сумішшю

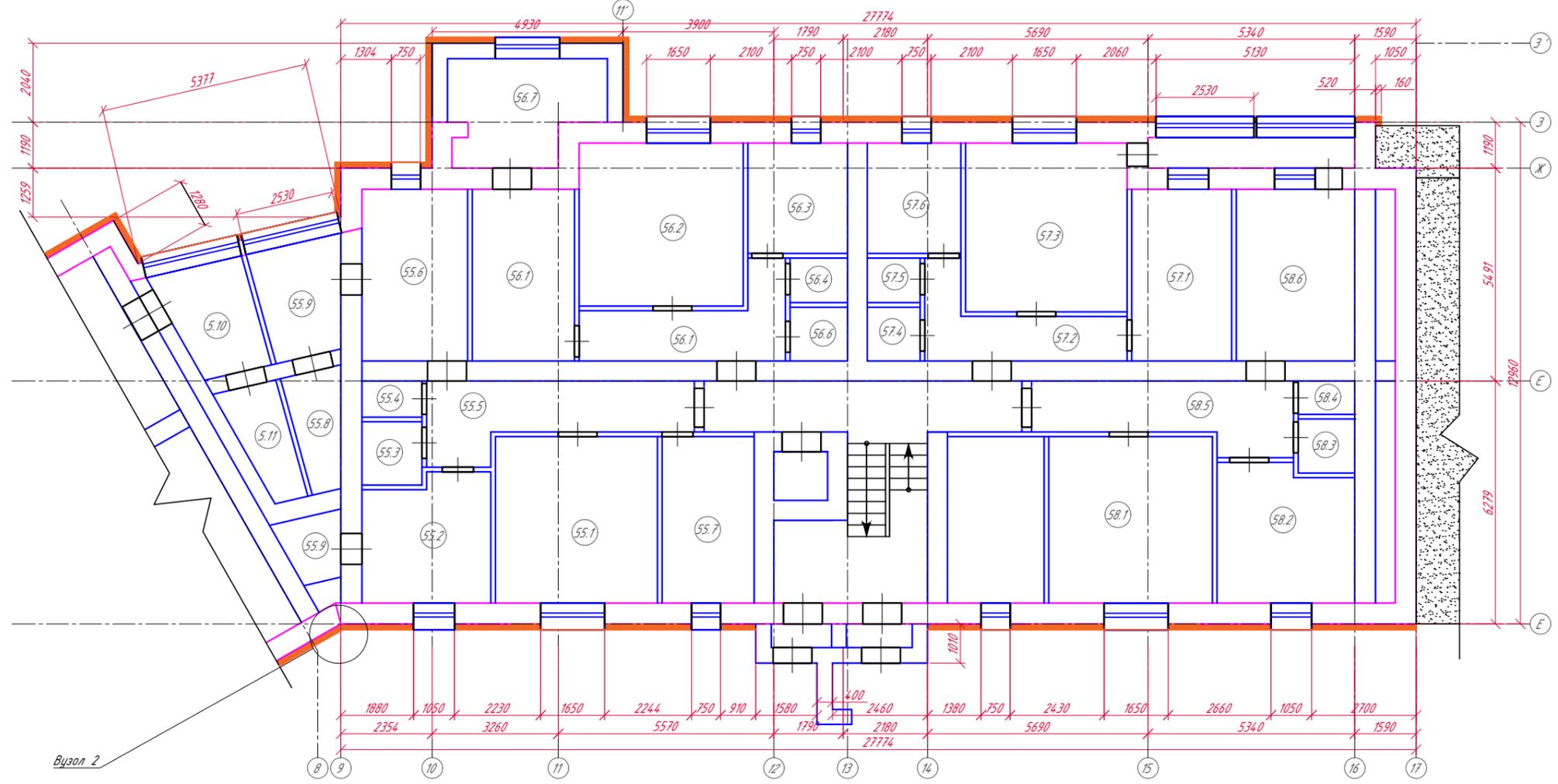


Примітки:

1. Огорожувальні конструкції будинку з фасадною системою теплоізоляції представляють собою єдину монолітну конструкцію, яка складається з несучої стіни, шару ґрунтівки та клею, плити утеплювача, додатково закріпленої за допомогою дюбелів, захисного шару, армованого склотіткою, шару спеціальної ґрунтівки та декоративного покриття.
2. Закріплення плит утеплювача за допомогою дюбелів необхідно виконувати після затвердіння клею - це приблизно 72 години за температури +20 °С та вологості 60-70 %.
3. Після затвердіння клеючої суміші, за допомогою якої закріплюються плити, можна розпочинати шліфування їхньої поверхні теркою (напідтерком), обгартовуючи ґрунт наждаковим папером. Таким чином видаляються перепади біля країв плит.
4. Роботи з теплоізоляції слід виконувати в сухих умовах та за відносної вологості повітря не вище 80 %. Не слід виконувати роботи на поверхнях, які піддаються інтенсивному впливу сонячних променів, вже нанесені шари слід захищати від дощу, сильного вітру та прямих сонячних променів за допомогою шільної сітки, що закріплена на рихтування.
5. Температура повітря та основи повинна становити від +5 до +30 °С. Виняток тут становить використання кольорових полімерцементних штукатурок (мінімальна температура +9 °С).
6. Необхідно запобігти потраплянню на шойно укладену штукатурку дощу (забіси на рихтуванні) протягом мінімум 1 дня, а для кольорових полімерцементних штукатурок - протягом мінімум 3 днів. Це в умовах температури +20 °С та відносної вологості повітря 60 %. У менш сприятливих умовах слід враховувати більш повільне затвердіння штукатурок.

Інв. № орг. Підпис і дата

		601-БМ 10588944	
		"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полісна, 10"	
Зм.	Кіл.	Аркуш № док	Підпис
Розробив	Литвиненко		
Керівник	Семко О.В.		
Зав. каф.	Семко О.В.		
Дата		Дата	
Стадія	Аркуш	Аркушів	
ДП	14	26	
План утеплення стін 5-го поверху (типового) будівлі М 1:100		 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"	



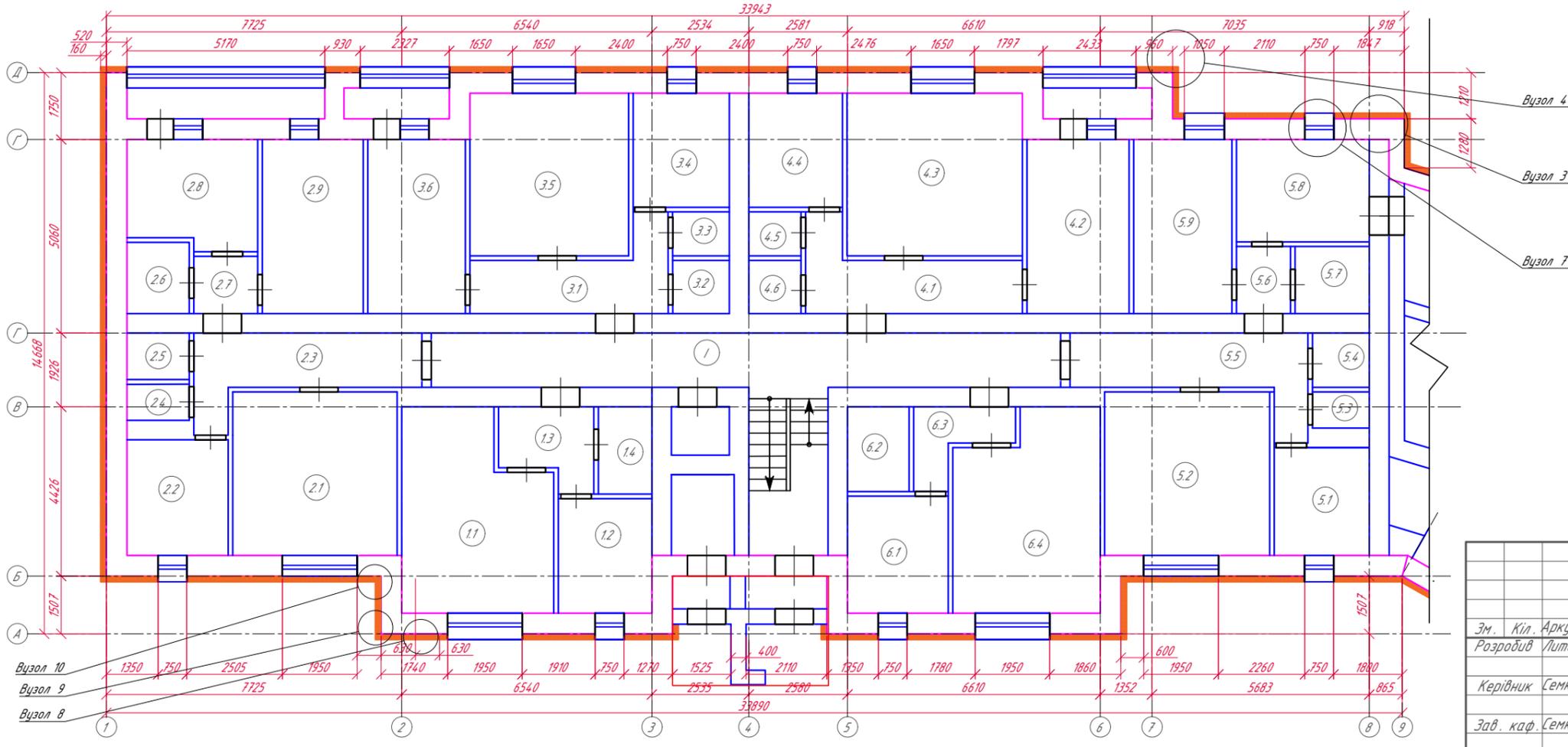
Умовні позначення:

- Зовнішня теплова ізоляція: товщиною 150 мм, методом скріпленої теплової ізоляції з опоряджувальним декоративним покриттям
- Секція суміжного багатопверхового житлового будинку

Технологія та послідовність виконання робіт по теплової ізоляції передається наступна:

- підготування поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій до виконання робіт з утеплення - демонтування цементнопіщаного розчину;
- ґрунтування поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій ґрунтувальною сумішшю;
- приготування клеючої розчинової суміші з сухої суміші та води;
- нанесення клеючої розчинової суміші на поверхню плит утеплювача та приклеювання їх до поверхні огорожувальних конструкцій;
- улаштування деформаційних швів у термоізоляційному покритті;
- механічне закріплення плит утеплювача на огорожувальних конструкціях;
- приготування клеючої розчинової суміші з сухої суміші та води та нанесення її на поверхню утеплювача;
- укріплення перфорованих кутників на торцях першого поверху, а також по периметру віконних прорізів будинку та приклеювання склотіток по всьому фасаді будинку;
- улаштування підсилення склотіток в кутах віконних та дверних прорізів;
- улаштування суцільного захисного шару з укладанням склотітки;
- улаштування примикання до огорожень балконів та рам балконних вікон;
- ґрунтування поверхні ґрунтувальною сумішшю;
- приготування декоративних штукатурних сумішей з сухої суміші та води;
- декоративне оздоблення поверхні цоколя;
- улаштування примикання навісів, козирків навісів з гідроізоляцією.

Вузел 2



Примітки

1. Виконати заміну старих зовнішніх дерев'яних дверей в кожному з під'їздів будівлі на нові металеві;
2. Використовувати готову конструкцію, яку необхідно встановити на місце демонтованих дверей в існуючий проріз;
3. Розмір дверей - 2100\*1000 мм, кількість: 2 шт.
4. Тип та колір дверей відповідно до існуючих віконних дверей в під'їзд будівлі

Інв. № орг. Підпис і дата. Взамін інв. №

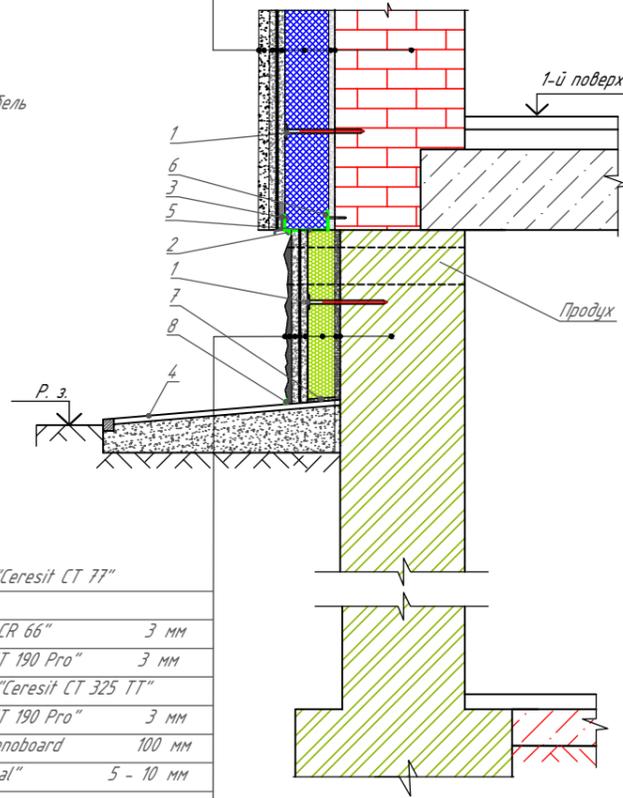
				601-БМ 10588944		
				"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полясна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	
Розробив		Литвиненко		<i>[Signature]</i>		
Керівник	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>		
Зав. каф.	Семко О.В.			<i>[Signature]</i>		
				Стадія	Аркуш	Аркушів
				ДП	15	26
				План утеплення стін I -го поверху будівлі М 1:100		
				Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

Вузол 1

Влаштування теплової ізоляції цоколя та примикання до фасадної теплової ізоляції стін з пінополістиролу

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шари, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтувача фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Пінополістирол EPS 90	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм

- Забивний тарілчастий фасадний дюбель
- Ущільнювач з герметиком
- Крапельний профіль
- Існуюче вимощення
- Цокольний профіль
- Кріплення з розпірним елементом
- Гідроізоляція "Ceresit CR66" - 5 мм
- Поліуретановий герметик



Декоративно-мозаїчна штукатурка "Ceresit CT 77"	
Грунтувача фарба "Ceresit CT 16"	
Гідроізоляційна штукатурка "Ceresit CR 66" 3 мм	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Екструдований пінополістирол XPS Penoboard	100 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Цокольна частина стіни	500 мм

Примітки

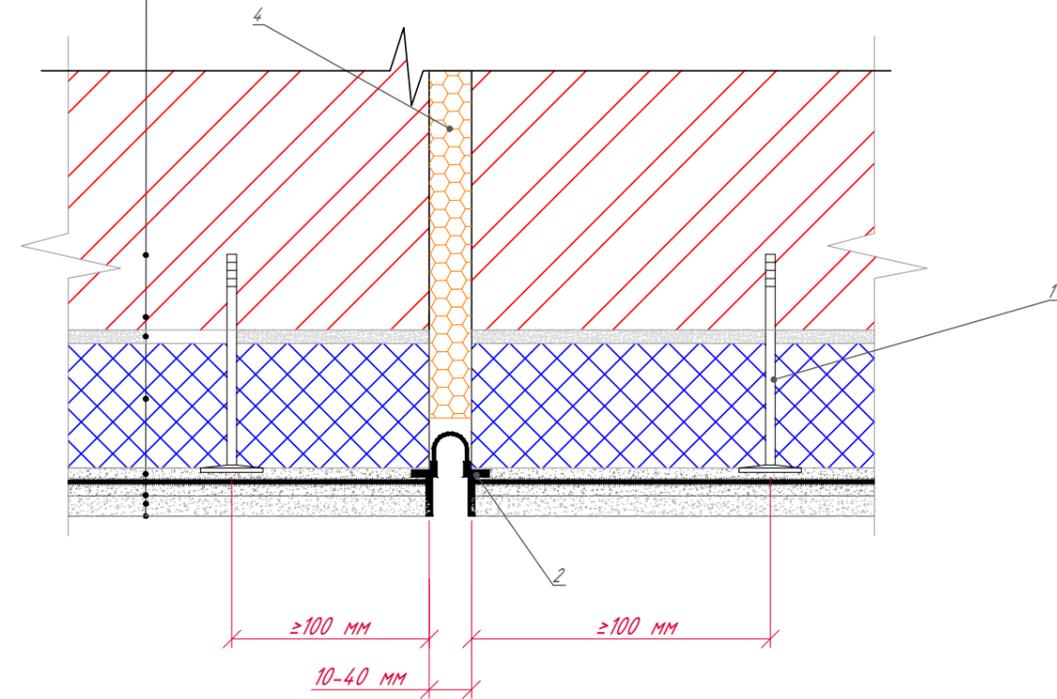
- Закріплювати плити утеплювача дюбелями слід не раніше ніж через три доби після їх приклеювання до поверхні зовнішніх стінних конструкцій.
- Дюбель не повинен виступати над поверхнею плити більш ніж на 1 мм.
- Висота утеплення цоколя, вище рівня ґрунту, має обмежуватись нижнім рядом існуючої кладки стін з цегли та нижнім рівнем існуючої відмостки.
- Приклеювання плит мінерального утеплювача виконувати суцільним методом, розчинна суміш наноситься на всю поверхню плити зубчастим шпателем.
- Приклеювання плит пінополістирольного утеплювача виконувати маяковим методом.
- Цокольні профілі закріплюють до стін будинку по його периметру за допомогою дюбелів діаметром 6 мм, які розміщуються на відстані 0,35 м один від одного, з використанням шайб.
- Розчинові суміші готують безпосередньо на ділянці будівельного майданчика, використовуючи мірник для води та ваги. Для приготування розчинових сумішей використовують розчинозмішувачі або низькооборотний дріль з рамною насадкою та пластмасову ємність.
- Відразу ж після нанесення клейової розчинової суміші на поверхню плити її слід наклеїти на проґрунтовану поверхню основи.
- Плити утеплювача закріплюють на конструкції знизу вгору, встановлюючи перший ряд плит на перфоровані цокольні профілі, укріплені з дотриманням правил прив'язки швів: зміщення швів в напрямку горизонталі; зубчаста перед'язка на кутах будинку; обрамлення віконних та інших прорізів плитами з підганяними за місцем вирізами.

Вузол 2

Влаштування деформаційного шва будівлі при теплової ізоляції стін будівлі плитами з пінополістиролу

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шари, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтувача фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Пінополістирол EPS 90	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм

- Забивний тарілчастий фасадний дюбель
- Деформаційний профіль ПВХ з кантом і армованою сіткою
- Деформаційний профіль для внутрішніх робіт
- Ущільнювач деформаційного шва



Примітки

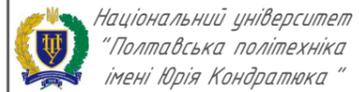
- Відстань між теплоізоляційними плитами в місці улаштування деформаційного шва з профілем повинна становити від 10 до 12 мм.
- Після укріплення плит утеплювача деформаційні шви з закріпленим профілем між ними розмірами 10-12 мм заповнюють пінополіетиленовими джгутами круглого перерізу. Джгути підбирають з таким діаметром, щоб після встановлення в шов вони були відтиснуті на 30 % та надували б у перерізі форми овалу.
- Температурні та деформаційні шви в теплоізоляційному та оздоблювальному шарах повинні бути ретельно ущільнені

Взамін інв. №  
Підпис і дата  
Інв. № орг.

601-БМ 10588944

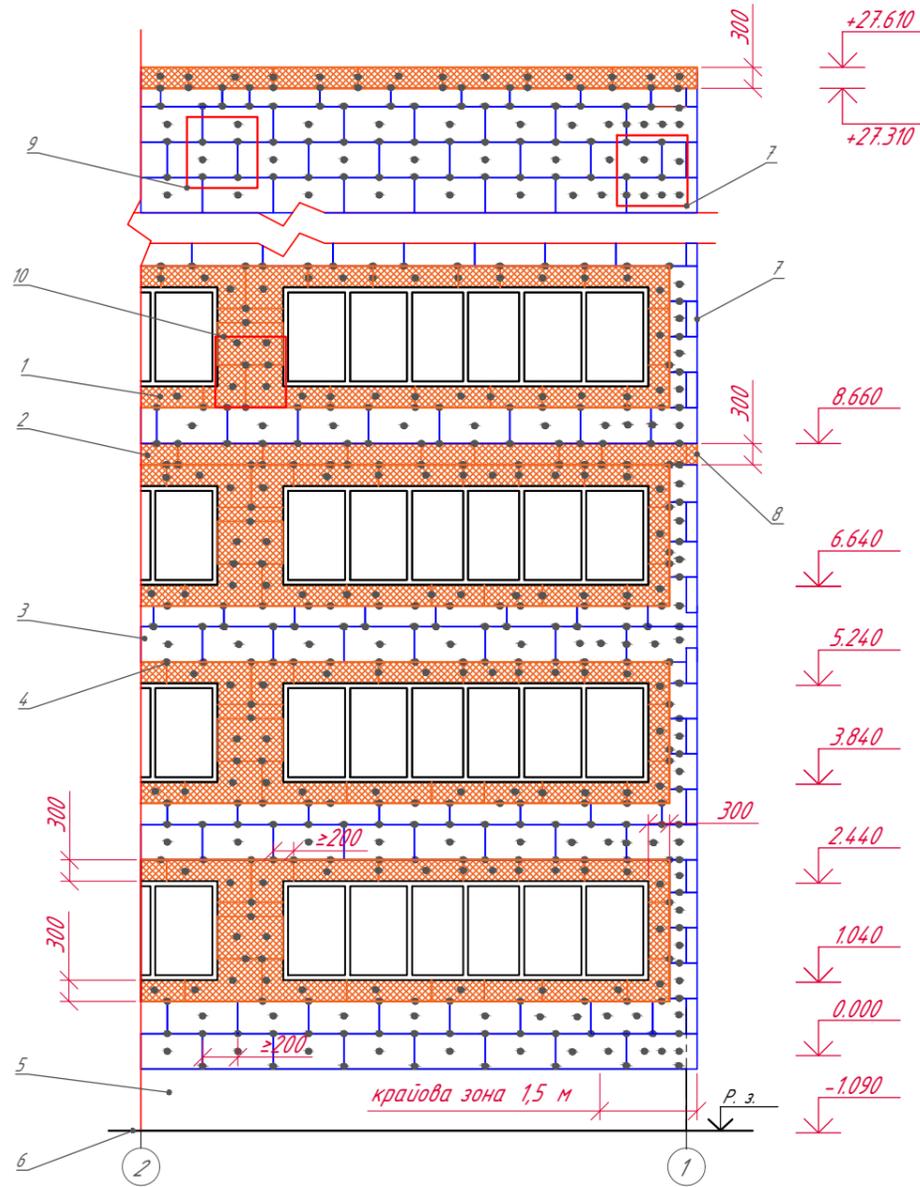
"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"

Зм.	Кіл.	Аркуш № док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко		<i>[Signature]</i>	
Керівник	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	16	26
		

Вузли 1 та 2

Схема влаштування теплової ізоляції будівлі з протипожежними поясами

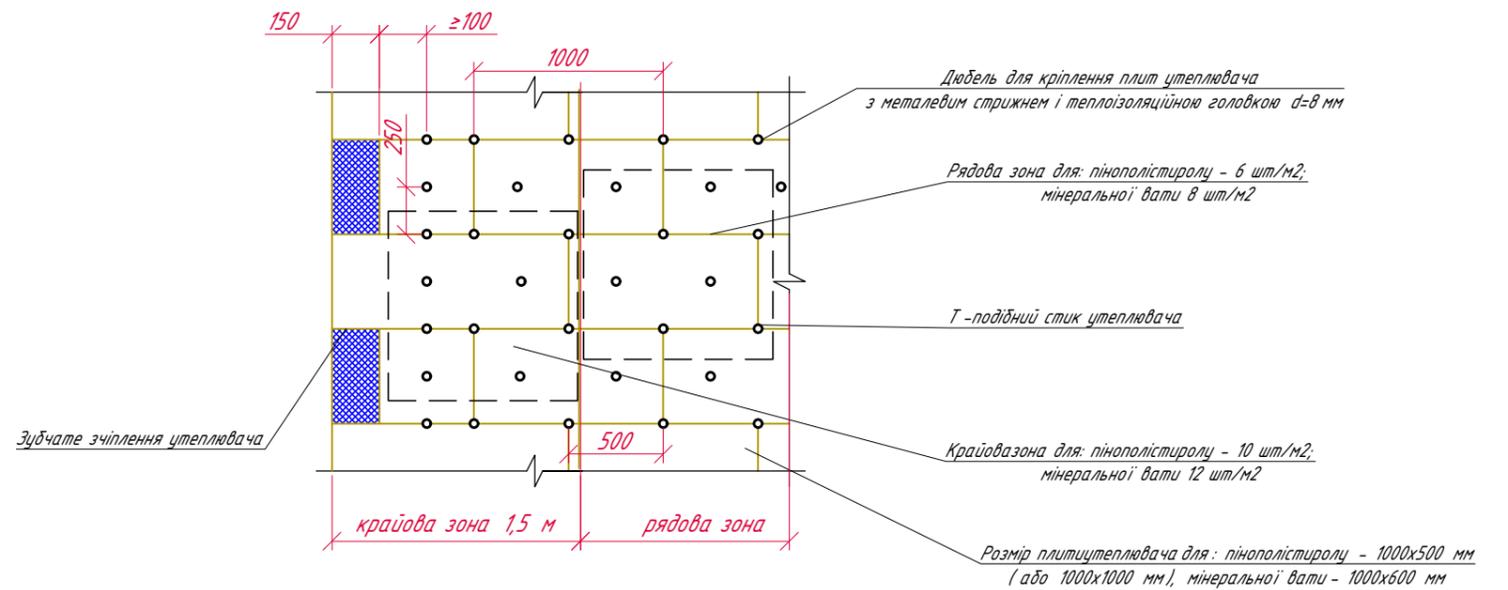


1. Обрамлення віконного прорізу мінераловатним утеплювачем;
2. Протипожежні пояси з негорючих теплоізоляційних матеріалів;
3. Пінополістирольний утеплювач;
4. Механічно фіксуючий елемент;
5. Цоколь;
6. Вимоцнення;
7. Перев'язка пінополістирольних плит;
8. Перев'язка мінераловатних плит;
9. Рядова зона для: пінополістиролу - 6 шт/м<sup>2</sup>;
10. Рядова зона для: мінеральної вати 8 шт/м<sup>2</sup>;
11. Крайова зона: 10 шт/м<sup>2</sup>.

Примітки

1. Розмір плит пінополістиролу 1000 x 500 x 150 мм (1000\*1000\*150); плит мінеральної вати: 1000 x 600 x 150 мм.
2. Влаштування плит теплової ізоляції необхідно в шахматному порядку, з розбіжкою по краям не менше 200 мм; щоб мінімальна висота смуги утеплювача становила 200 мм.
3. Закріплювати плити утеплювача дюбелями слід не раніше ніж через три доби після їх приклеювання до поверхні зовнішніх стінних конструкцій
4. Клеючу розчинову суміш наносять на мінераловатні плити тільки суцільним способом.
5. Після нанесення розчинової суміші плити необхідно відразу встановити в проектне положення та притиснути. Зусилля при притисненні повинно бути таким, щоб як мінімум на 40 % розчинова суміш розподілилася поміж основою та плитою. Плити необхідно приклеювати впритул одна до одної, в одній площині, не допускаючи збігу вертикальних швів. Ширина швів не повинна перевищувати 2 мм. Залишки розчинової суміші необхідно видалити за допомогою води до її затвердіння. В нормальних умовах влаштування захисного шару слід розпочати через 3 доби після наклеювання плит. Кількість клеючої розчинової суміші в кожному окремому випадку обирається таким чином, щоб після притиснення плити до основи клеюча розчинова суміш покривала як мінімум 60 % поверхні.
6. Плити утеплювача закріплюють на конструкції знизу вгору, встановлюючи перший ряд плит на перфоровані цокольні профілі, укріплені з дотриманням правил прив'язки швів: зміщення швів в напрямку горизонталі; зубчаста перев'язка на кутах будинку; обрамлення віконних та інших прорізів плитами з підганяними за місцем вирізами.

Схема кріплення плит утеплювача



Влаштування цокольного профілю по периметру будівлі

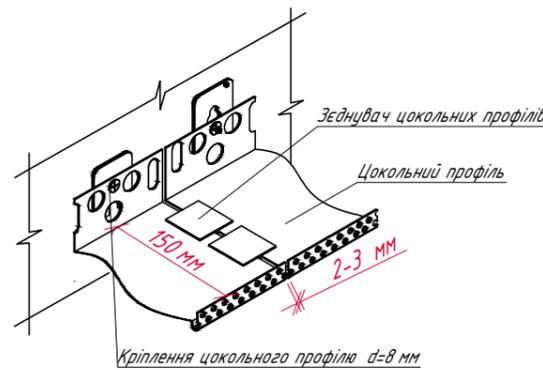
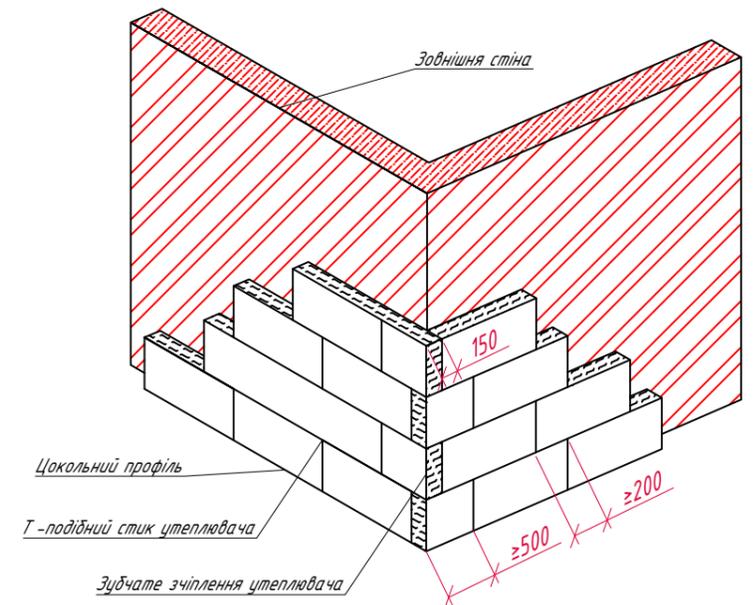


Схема перев'язки плит утеплювача



Взамін інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

601-БМ 10588944

"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"

Зм.	Кіл.	Аркуш № док	Підпис	Дата
Розробив		Литвиненко	<i>[Signature]</i>	
Керівник		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>	

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	17	26

Схема влаштування, кріплення та перев'язки плит утеплювача з протипожежними поясами

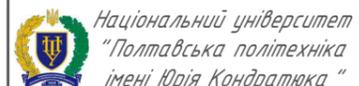
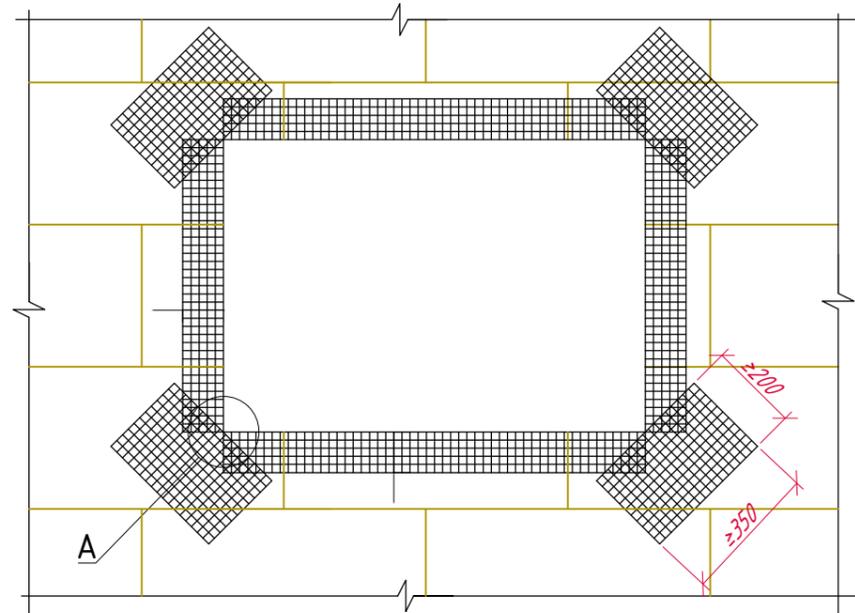


Схема посиленого армування склосіткою

Схема перев'язки плит утеплювача та армування дверних та віконних прорізів



Стикування армувальної склосітки

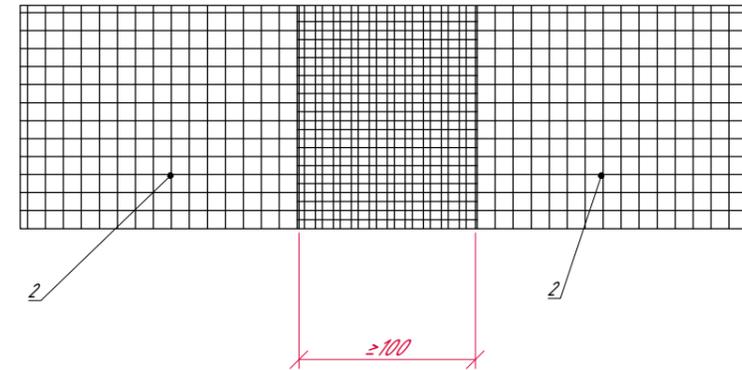
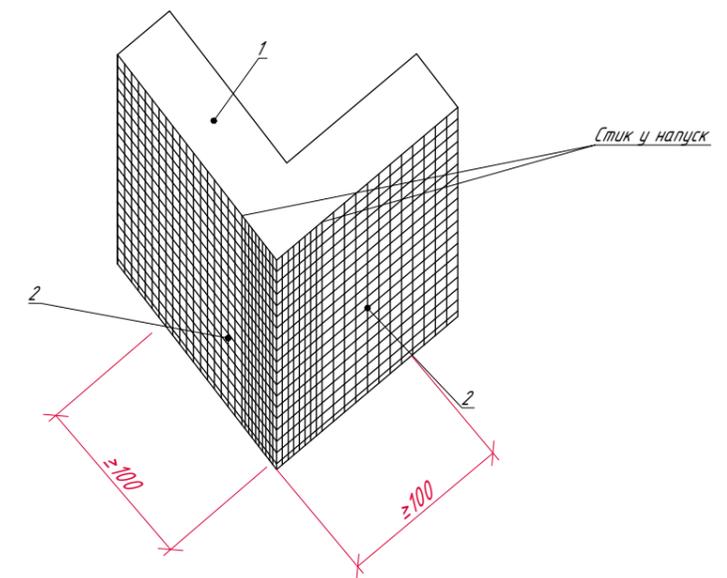
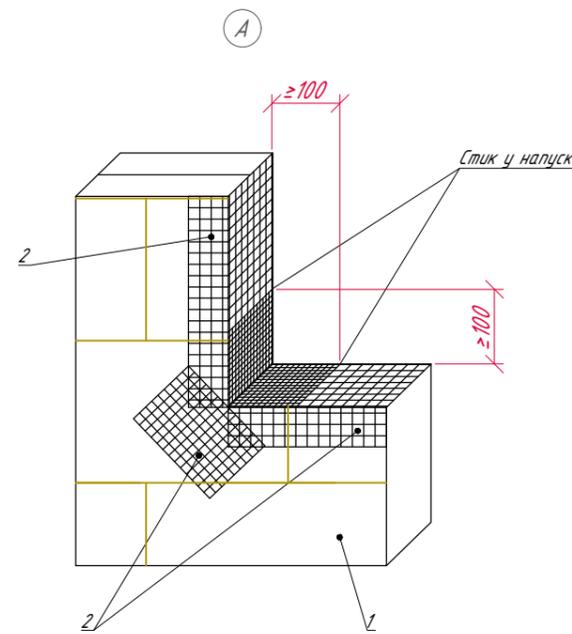
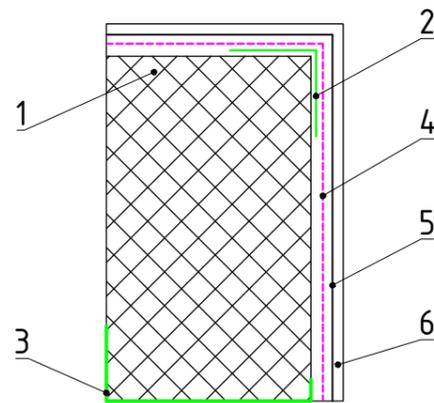


Схема армування кутових виступів



Зміцнення кутових виступів



1. Пінопістирольний утеплювач
2. Перфорований куттик або кутовий профіль з сіткою
3. Цокольний профіль
4. Захисний шар із втопленою армувальною склосіткою
5. Вирівнювальний шар
6. Декоративно-оздоблювальний шар

1. Стіна
2. Склосітка

Примітки

1. Всі кути прорізів повинні бути укріплені додатковим захисним шаром армованої сітки розмірами не менш ніж 35 x 20 см. Це запобігає виникненню косих тріщин, які утворюються, як правило, від початку кута прорізу.
2. Примикання відливу до заднішого відкосу гідроізолювати силіконовим герметиком.
3. Монтаж підвіконних відливів виконується без прорізання утеплення відкосу з примиканням до поверхні утепленого відкосу через герметик.
4. Армувальну склосітку утоплюють у захисне покриття зверху донизу із з'єднанням окремих полотен унапусток завширшки десько 100 мм по всій поверхні.
5. Армування кутів дверних прорізів зверху і по бокам виконують по типу віконних.

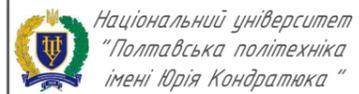
601-БМ 10588944

"Термомодернізація житлового будинку за адресою  
м. Полтава, вул. Полюсна, 10"

Зм.	Кіл.	Аркуш/№ док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко			
Керівник	Семко О.В.			
Зав. каф.	Семко О.В.			

Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП	18	26

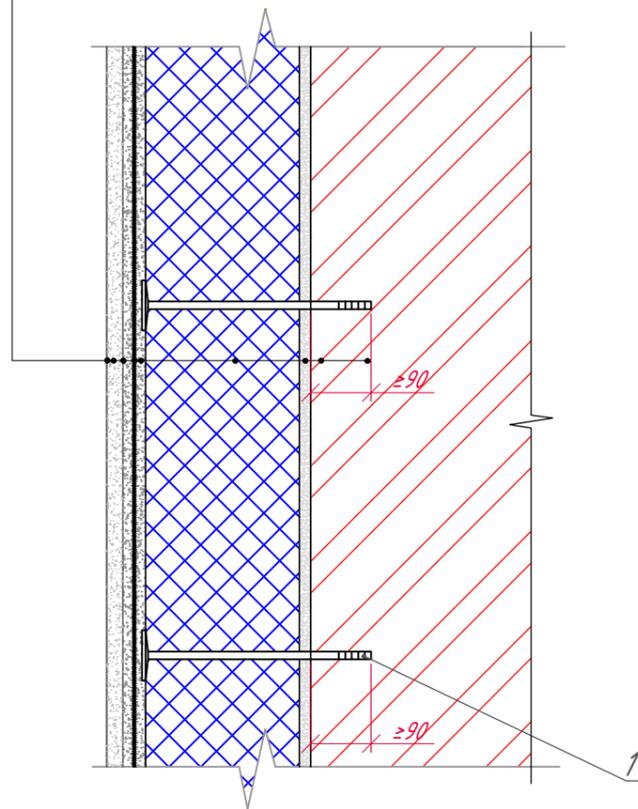
Схема посиленого армування  
склосіткою



Вузол 3

Теплоізоляція плитами пінополістирольними по основному полю

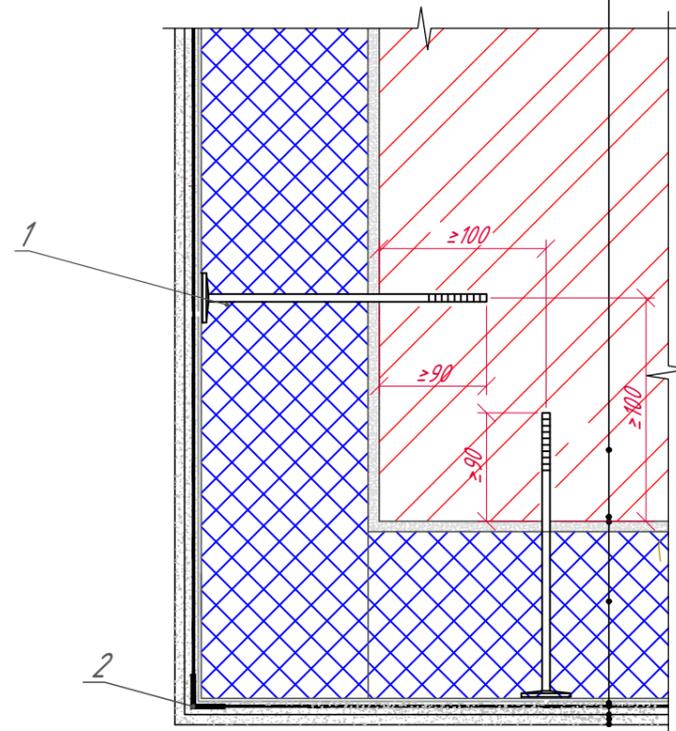
Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Пінополістирол EPS 90	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм



Вузол 4

Теплоізоляція плитами пінополістирольними ( влаштування зовнішніх кутів будівлі )

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Пінополістирол EPS 90	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм

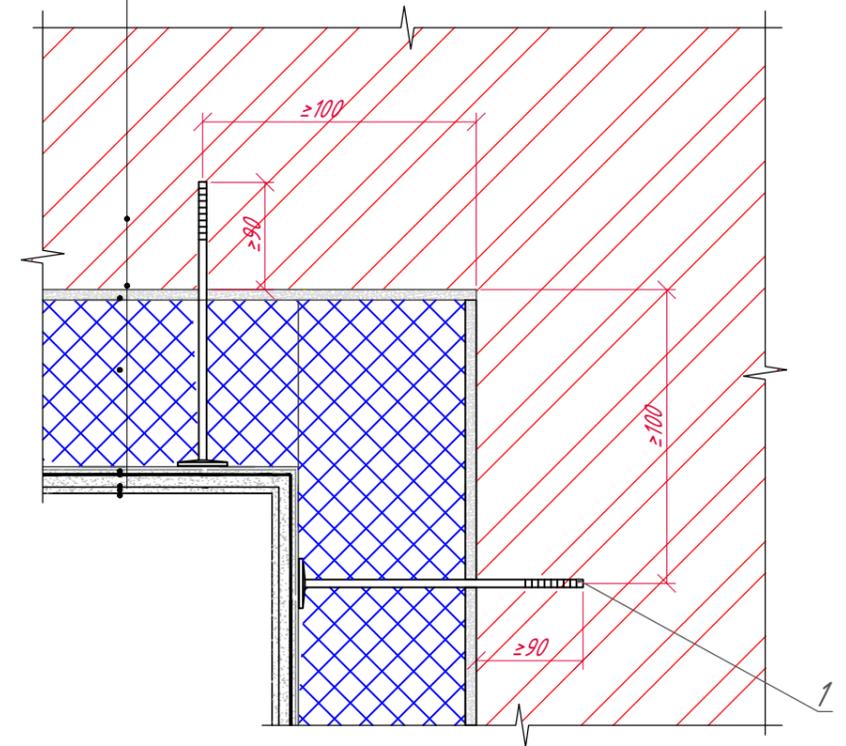


1. Задивний тарічастий фасадний дюбель
2. Кутовий профіль з армуючою сіткою

Вузол 5

Теплоізоляція плитами пінополістирольними ( влаштування внутрішніх кутів будівлі )

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Пінополістирол EPS 90	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм



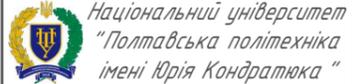
Взамін інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

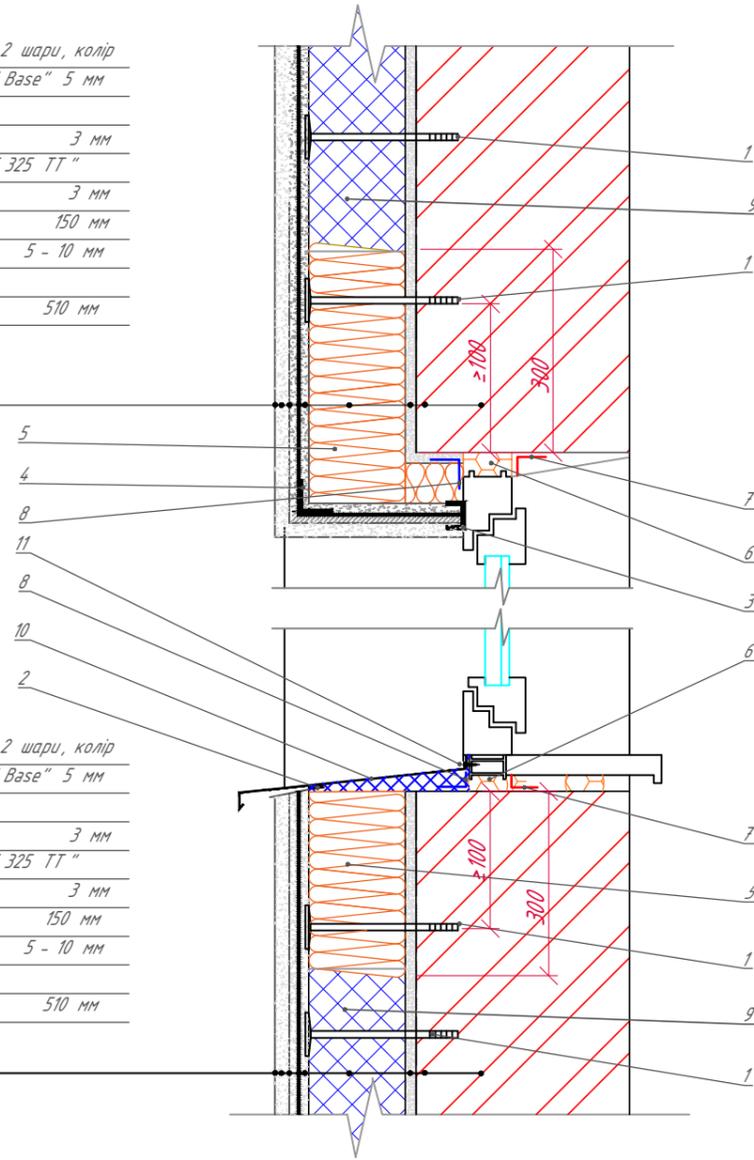
Примітки

1. Вертикаль поверхні приклеєних плит потрібно перевіряти за допомогою довгого рівня.
2. Шліфування поверхні теплоізоляційних плит виконувати після затвердіння клейової суміші, за допомогою якої закріплюються плити (приблизно через 2-3 дні), можна розпочинати шліфування їхньої поверхні теркою, обгорнутою грубим наждаковим папером. Таким чином видаляються перепади біля країв плит.
3. Закріплювати плити утеплювача дюбелями слід не раніше ніж через 2 доби після їх приклеювання до поверхні зовнішніх стінових конструкцій. Роботи з закріплення плит утеплювача до зовнішніх огорожувальних конструкцій виконувати дюбелями з металевим стержнем, мінімальна глибина анкерування повинна бути - 90 мм.
4. Куты віконних та дверних прорізів, а також куты будинку найкраще формувати кутювою теркою.

					601-БМ 10588944		
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш № док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко	<i>[Signature]</i>		ДП	19	26
Керівник		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
Зав. каф.		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
					Вузли 3, 4 та 5		
							

Вузол 6  
Теплоізоляція стін плитами пінополістирольними з протипожежним обрамленням з мінеральної вати (примикання до вікна зверху і знизу)

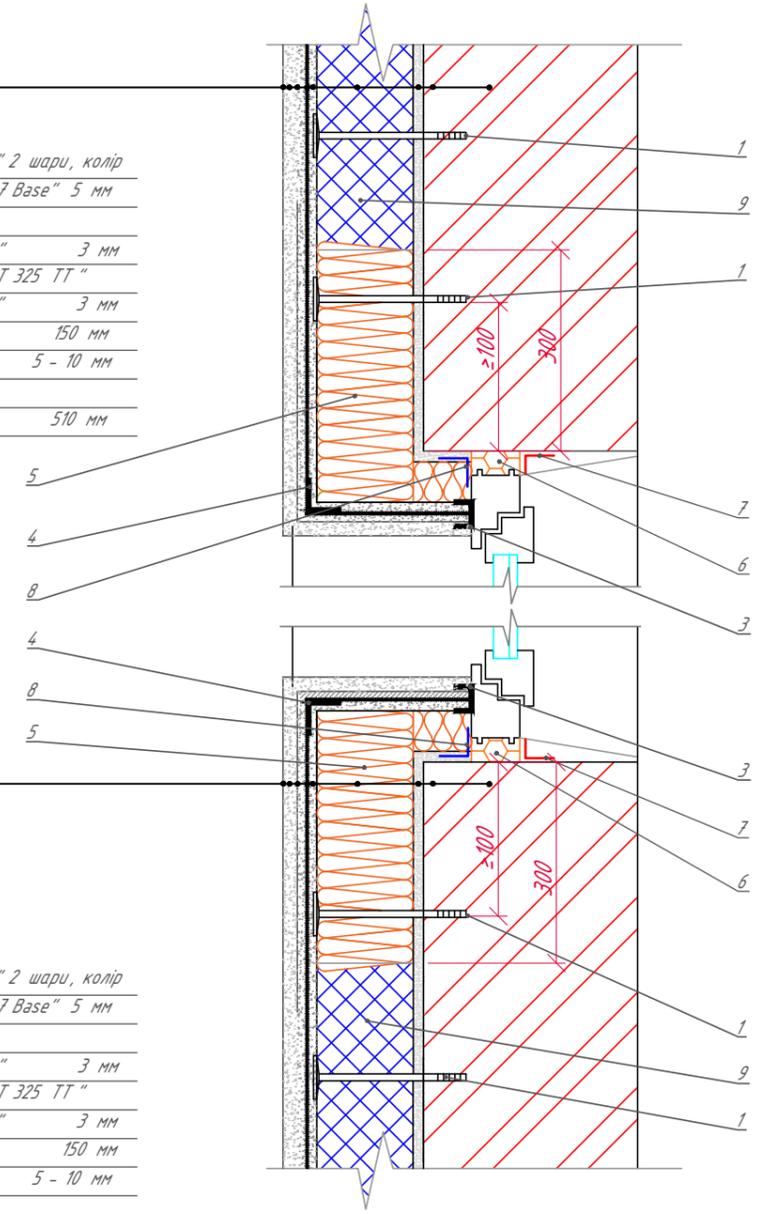
Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Мінеральна вата IZOVAT 135 150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal" 5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"
Зовнішня цегляна стіна 510 мм



Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Пінополістирол EPS 90 150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal" 5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"
Зовнішня цегляна стіна 510 мм

Вузол 7  
Теплоізоляція стін плитами пінополістирольними з протипожежним обрамленням з мінеральної вати (примикання до вікна збоку)

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Пінополістирол EPS 90 150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal" 5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"
Зовнішня цегляна стіна 510 мм



Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм
Мінеральна вата IZOVAT 135 150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal" 5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"
Зовнішня цегляна стіна 510 мм

1. Задивний тарічастий фасадний дюбель
2. Попередньо стиснута стрічка
3. Віконний профіль примикання ПВХ з армуючою сіткою
4. Кутовий профіль ПВХ з армуючою сіткою
5. Мінераловатні теплоізоляційні плити
6. Пінополіуритановий ущільнювач
7. Паронепроникна стрічка: Аленор Внутрішня (або аналог)
8. Паропроникна стрічка: Аленор Зовнішня (або аналог)
9. Плити теплоізоляційні пінополістирольні
10. Підвіконний відлив
11. Кріплення відливу

Примітки

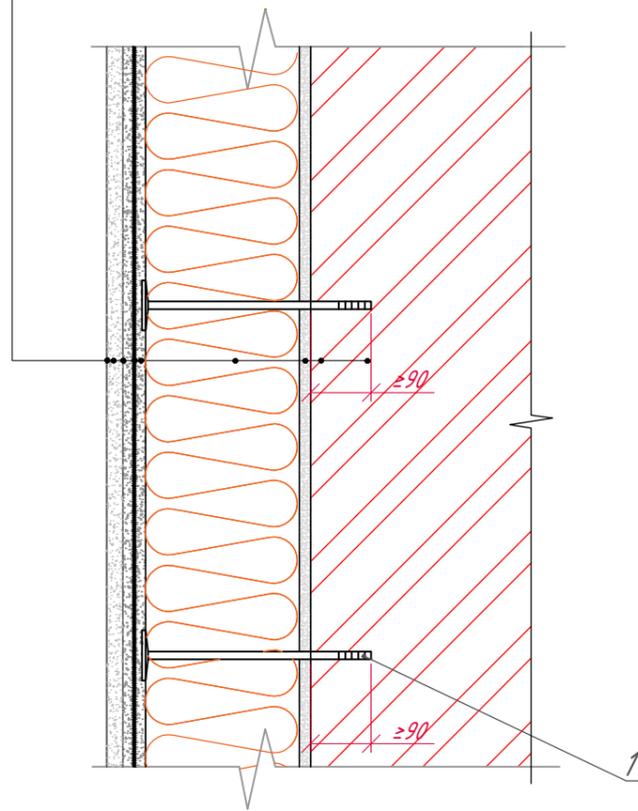
1. По відкосам прорізів будинку, знімають шар облицювання за допомогою скрапеля, зубила та молотка. Отриману поверхню вирівнюють розчиновими сумішами Ceresit CT 29, попередньо проґрунтувавши сумішшю Ceresit CT 17.
2. Примикання відливу до зовнішнього відкосу гідроізолювати силіконовим герметиком.
3. Виконати відновлення зовнішніх укосів з зовнішнім утепленням жарсткими мінераловатними плитами товщиною 30 мм (в середньому), залежно від нерівності поверхні.
4. Монтаж підвіконних відливів виконується без прорізання утеплення відкосу з примиканням до поверхні утепленого відкосу через герметик.
5. Всі кути прорізів повинні бути укріплені додатковим захисним шаром армованої сітки розмірами не менш ніж 35 x 20 см. Це запобігає виникненню косих тріщин, які утворюються, як правило, від початку кута прорізу.
6. Примикання фасадної теплової ізоляції до дверних прорізів зверху і по бокам виконують по типу віконних.

					601-БМ 10588944		
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш/№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко	<i>[Signature]</i>				
Керівник		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>		Вузли 6 та 7		
Зав. каф.		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				

Вузол 8

Теплоізоляція плитами з мінеральної вати по основному полю

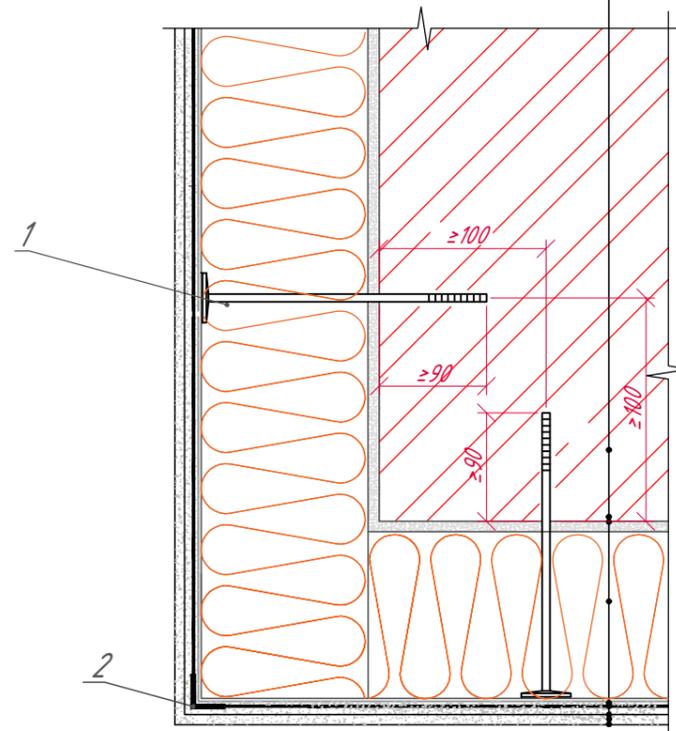
Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Мінеральна вата IZOVAT 135	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм



Вузол 9

Теплоізоляція плитами з мінеральної вати (влаштування зовнішніх кутів будівлі)

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Мінеральна вата IZOVAT 135	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм

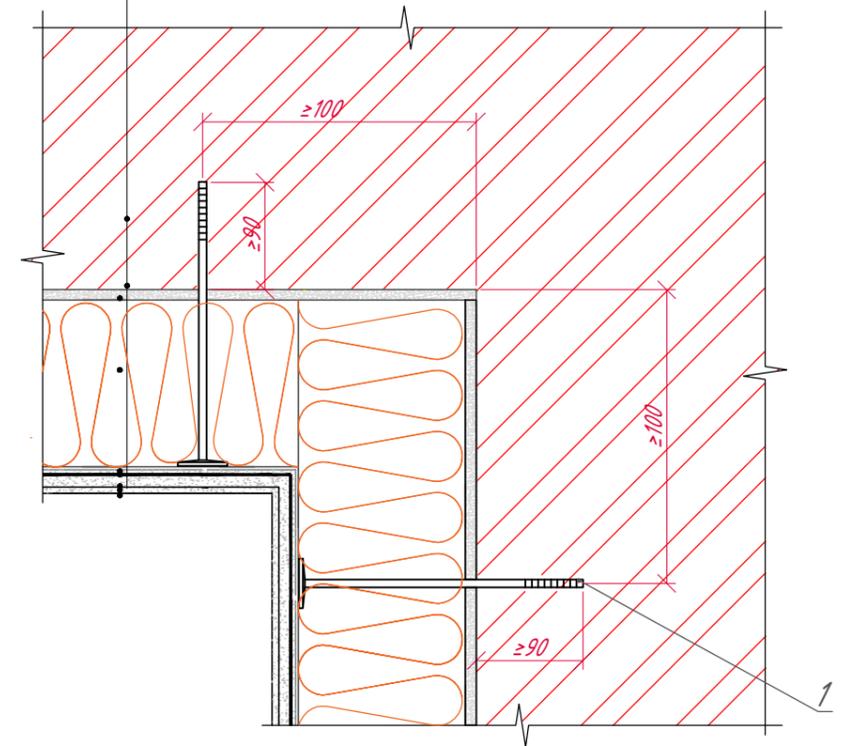


1. Задбний тарічастий фасадний дюбель
2. Кутовий профіль з армуючою сіткою

Вузол 10

Теплоізоляція плитами з мінеральної вати (влаштування внутрішніх кутів будівлі)

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтуюча фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	
Мінеральна вата IZOVAT 135	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal"	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм



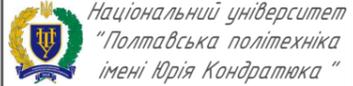
Взамін інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

Примітки

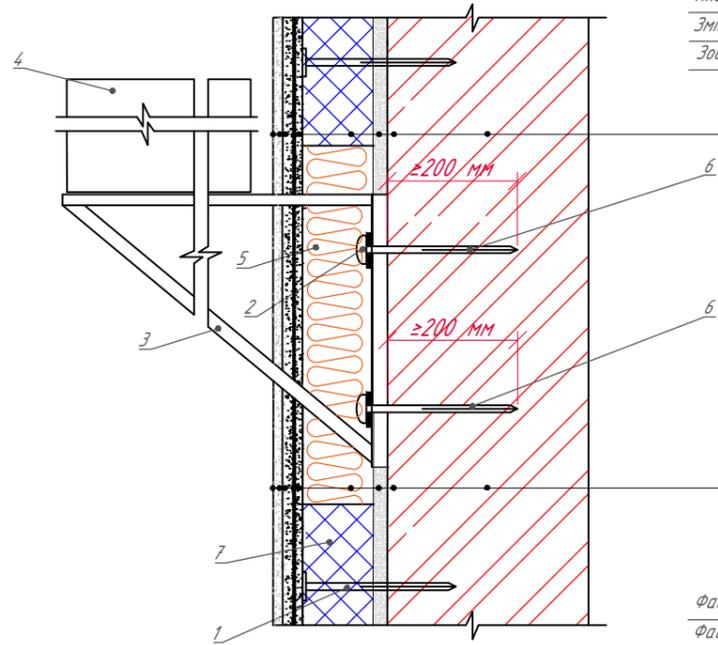
1. Вертикаль поверхні приклеєних плит потрібно перевіряти за допомогою довгого рівня.
2. Шліфування поверхні теплоізоляційних плит виконувати після затвердіння клейової суміші, за допомогою якої закріплюються плити (приблизно через 2-3 дні), можна розпочинати шліфування їхньої поверхні теркою, обгорнутою грубим наждаковим папером. Таким чином видаляються перепади діля країв плит.
3. Закріплювати плити утеплювача дюбелями слід не раніше ніж через 2 доби після їх приклеювання до поверхні зовнішніх стінових конструкцій. Роботи з закріплення плит утеплювача до зовнішніх огорожувальних конструкцій виконувати дюбелями з металевим стержнем, мінімальна глибина анкерування повинна бути - 90 мм;
4. Куты віконних та дверних прорізів, а також куты будинку найкраще формувати кутювою теркою.

					601-БМ 10588944		
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш/№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко	<i>[Signature]</i>		ДП	21	26
Керівник		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
Зав. каф.		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
					Вузли 8, 9 та 10		
							

Вузол 11

Влаштування місць кріплення зовнішніх блоків спліт-систем на фасаді з тепловою ізоляцією стін плитами пінополістиролу з протипожежним об'єднанням плитами мінеральної вати

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтувача фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	3 мм
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	3 мм
Пінополістирол EPS 90	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal" 5 - 10 мм	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм



Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтувача фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	3 мм
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	3 мм
Мінеральна вата IZOVAT 135	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal" 5 - 10 мм	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм

1. Забивний тарічастий фасадний дюбель
2. Дюбель
3. Кронштейн
4. Зовнішній блок спліт-системи
5. Мінераловатні теплоізоляційні плити
6. Анкерне кріплення
7. Пінополістирольні плити

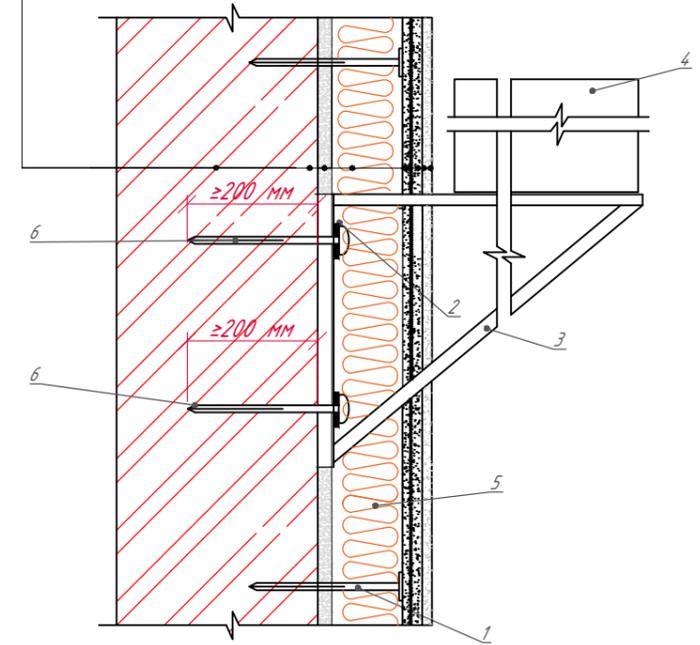
Примітки

1. Для кріплення існуючих зовнішніх блоків спліт-систем передбачається застосування готових сталевих конструкцій.
2. Влаштування кронштейнів необхідно виконати після демонтажу зовнішнього оздоблення стін та їх підготовки до теплової ізоляції.
3. Глибина анкерного кріплення має становити не менше 200 мм

Вузол 12

Влаштування місць кріплення зовнішніх блоків спліт систем на фасаді з тепловою ізоляцією стін плитами мінеральної вати

Фасадна фарба "Ceresit CT 54 SILICATE AERO" 2 шару, колір	
Фасадна камінцева штукатурка "Ceresit CT 137 Base" 5 мм	
Грунтувача фарба "Ceresit CT 16"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	3 мм
Фасадна армуюча склотканева сітка "Ceresit CT 325 TT"	
Базовий штукатурний шар "Ceresit CT 190 Pro" 3 мм	3 мм
Мінеральна вата IZOVAT 135	150 мм
Клейова суміш "Ceresit Termo Universal" 5 - 10 мм	5 - 10 мм
Зміцнююча ґрунтовка "Ceresit CT 17"	
Зовнішня цегляна стіна	510 мм



1. Забивний тарічастий фасадний дюбель
2. Дюбель
3. Кронштейн
4. Зовнішній блок спліт-системи
5. Мінераловатні теплоізоляційні плити
6. Анкерне кріплення

Взамін інв. №

Підпис і дата

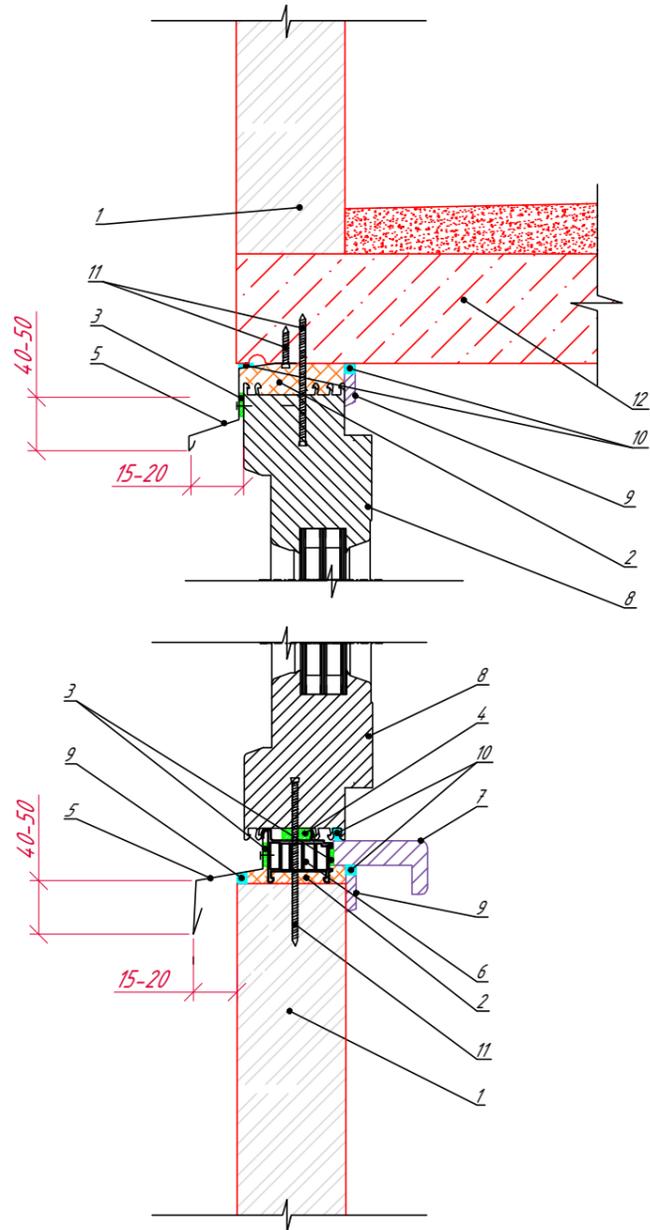
Інв. № орг.

601-БМ 10588944

"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"

Зм.	Кіл.	Аркуш/№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко	<i>[Signature]</i>				
Керівник		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>		ДП	22	26
Зав. каф.		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				

Вузол 13  
Примикання віконної конструкції до огороження балкону

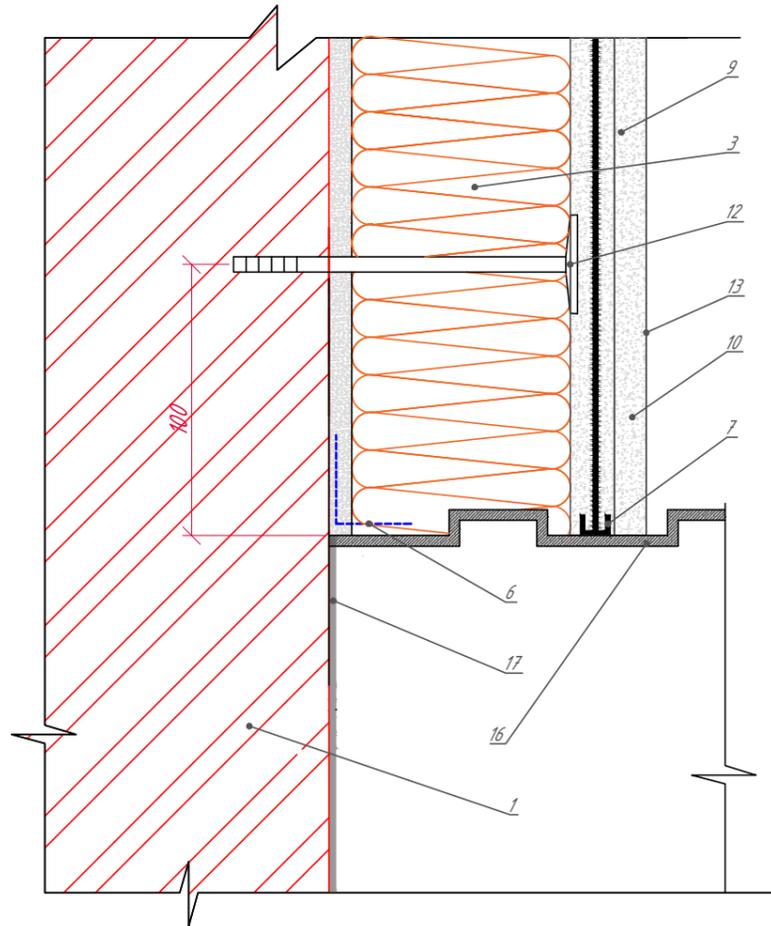


1. Огородження балкону
2. Монтажно-ущільнювальна піна
3. ПСУС
4. ПСУС або спінений поліетиленовий шнур
5. Віконний відлив
6. Профіль підставочний
7. Внутрішнє підвіколння
8. Віконний блок
9. Листва
10. Герметик
11. Шуруп кріплення
12. Балконна плита

Примітки

1. Примикання відливу до зовнішнього відкосу гідроізолювати силіконовим герметиком
2. Для стін із цегли та легких бетонів перед кріпленням ізоляційних стрічок виконати підготовку та вирівнювання поверхні за допомогою шару штукатурки та праймеру.
3. Засіб відповідно ДСТУ Б.В.2.6-79-2009 та ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010.
4. Профіль примикаючий використовувати для примикання до огорожень балконі та блоків віконних.

Вузол 14  
Примикання фасадної теплової ізоляції до огорожувальної конструкції балкону

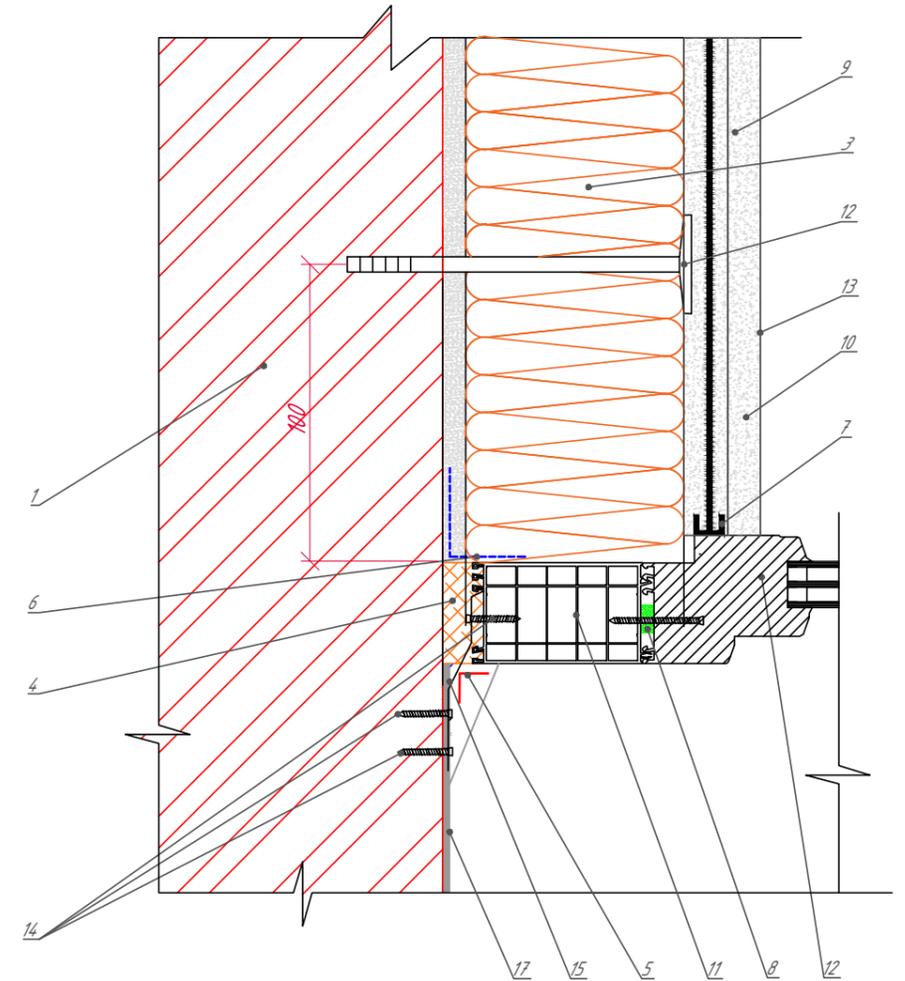


1. Існуюча стіна
2. Утеплювач
3. Мінераловатний утеплювач
4. Монтажно-ущільнювальна піна
5. Пароізоляційна стрічка

6. Стрічка водонепроникна, паропроникна
7. Профіль примикаючий
8. ПСУС або спінений поліетиленовий шнур
9. Армowana штукатурка
10. Фінішна штукатурка

11. ПВХ профіль розширювальний
12. Віконний блок
13. Фінішне оздоблення
14. Шуруп кріплення
15. Анкерна пластина

Вузол 15  
Примикання віконної конструкції балкону до утепленого фасаду

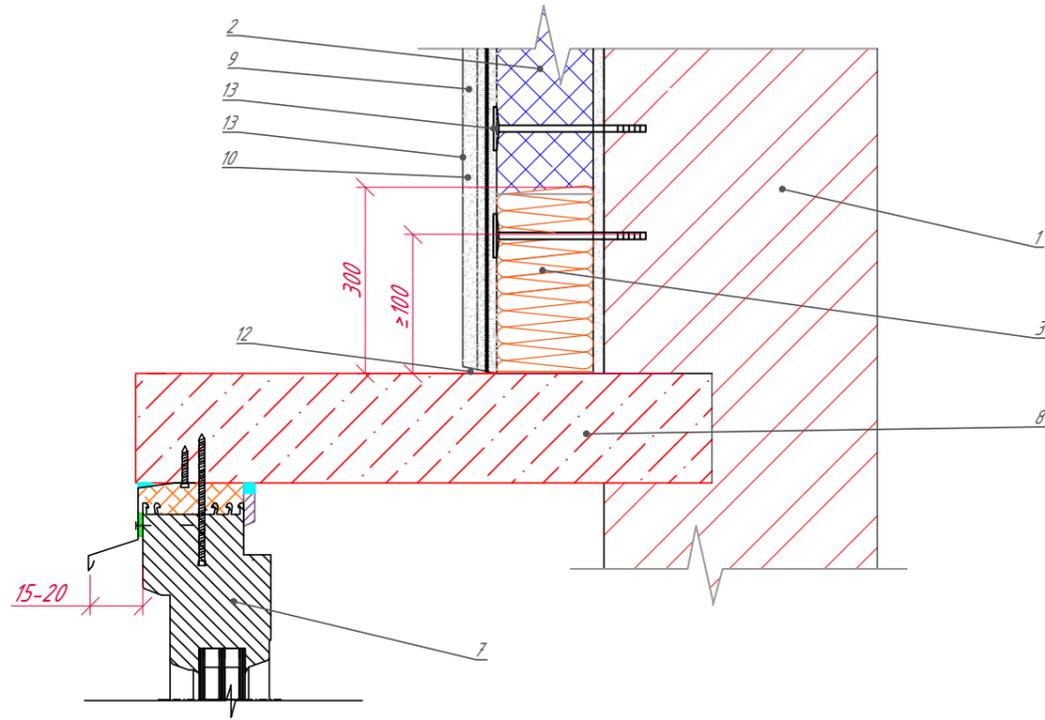


16. Огородження балкону
17. Існуюче оздоблення балкону

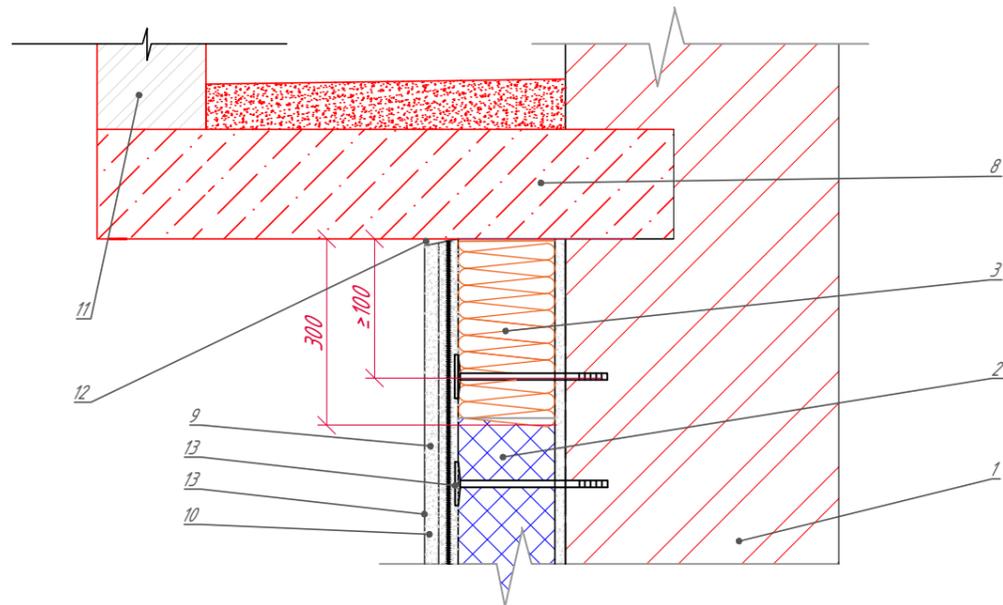
Інв. № ориг. Підпис і дата Взамін інв. №

					601-БМ 10588944			
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"			
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко		<i>[Signature]</i>		ДП	23	26
Керівник		Семко О.В.		<i>[Signature]</i>				
Зав. каф.		Семко О.В.		<i>[Signature]</i>				
					Вузли 13, 14 та 15			
					 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"			

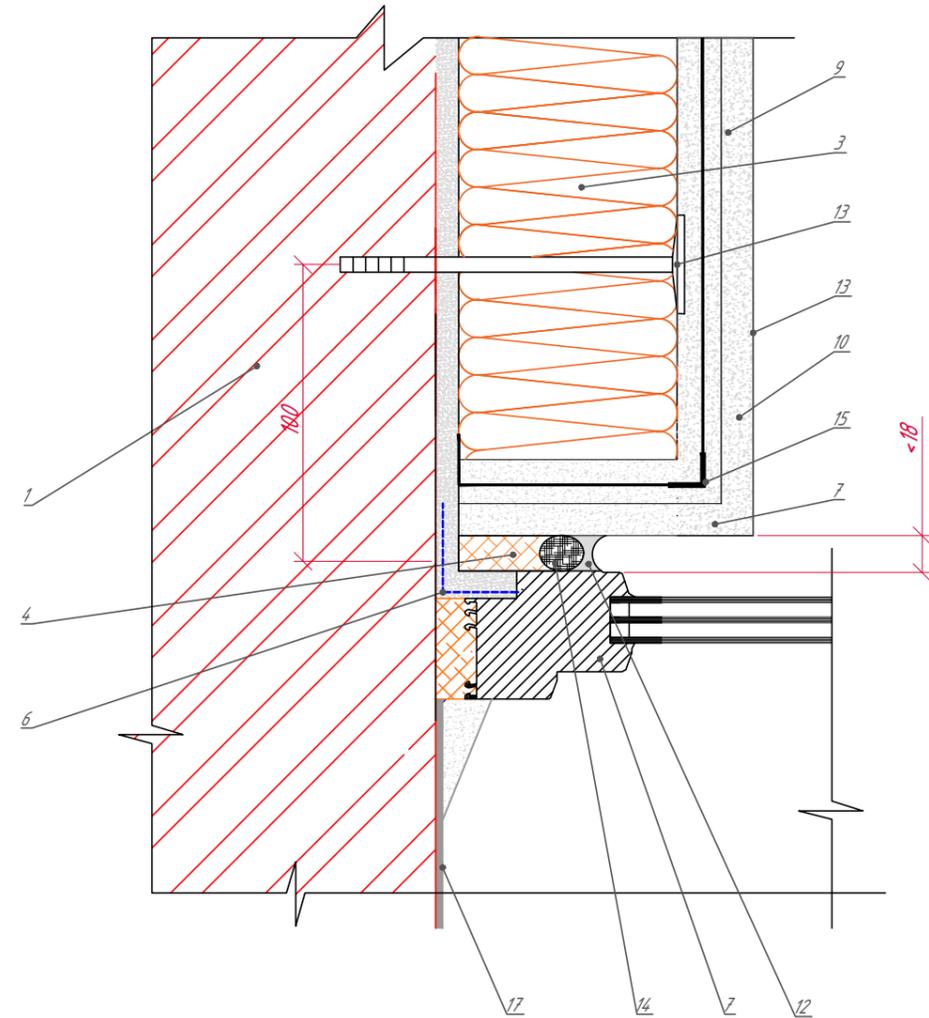
**Вузол 16**  
Примикання фасадної теплової ізоляції до конструкції плит балконів зверху та плит лоджій



**Вузол 17**  
Примикання фасадної теплової ізоляції до конструкції плит балконів з низу



**Вузол 18**  
Примикання існуючі віконної конструкції балкону до утепленого фасаду



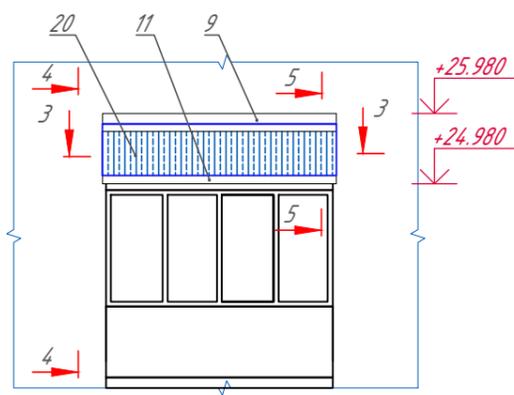
1. Існуюча стіна
2. Пінопістирольний утеплювач
3. Мінераловатний утеплювач
4. Монтажно-уцілювальна піна
5. Пароізоляційна стрічка
6. Стрічка водонепроникна, паронепроникна
7. Існуюча віконна рама
8. Плита балкону

9. Армована штукатурка
10. Фінішна штукатурка
11. Існуюче оздоблення балкону
12. Поліуретановий герметик
13. Кріплення утеплювача
14. Уцілюючий джеут ППЕ Rolli 20 мм
15. Кутовий профіль ПВХ з армувальною сіткою

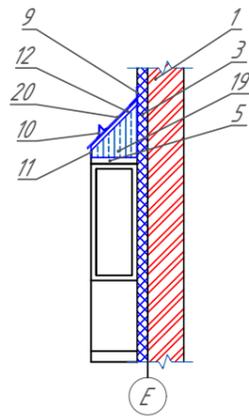
Інв. № ориг. Підпис і дата Взамін інв. №

					601-БМ 10588944		
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
		Литвиненко	<i>[Signature]</i>		ДП	24	26
Керівник	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>				
Зав. каф.	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>				
					Вузли 16, 17 та 18		
					 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		

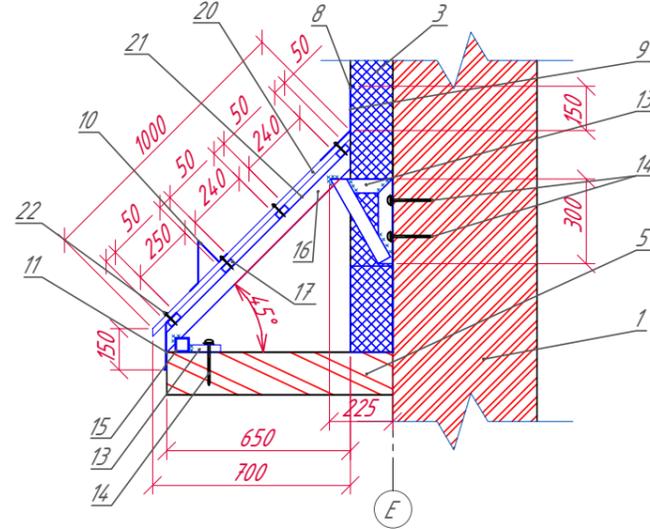
Фрагмент фасаду  
Влаштування дашку Тип 1



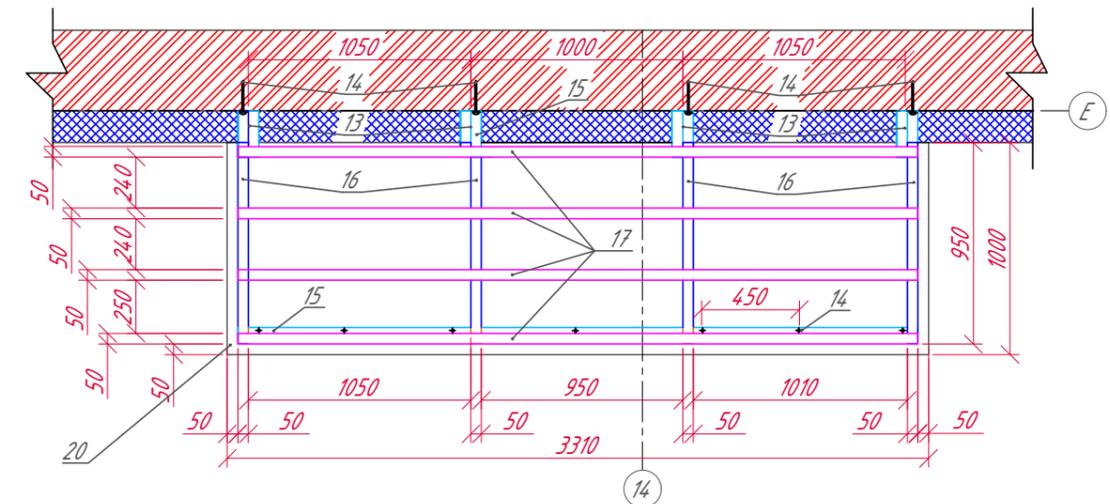
Розріз 4-4  
Конструкція дашку Тип 1



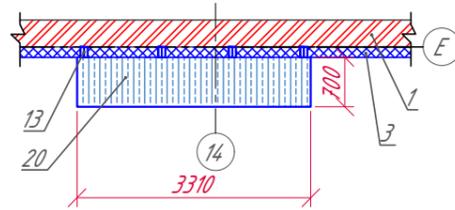
Розріз 5-5  
Конструкція дашку Тип 1



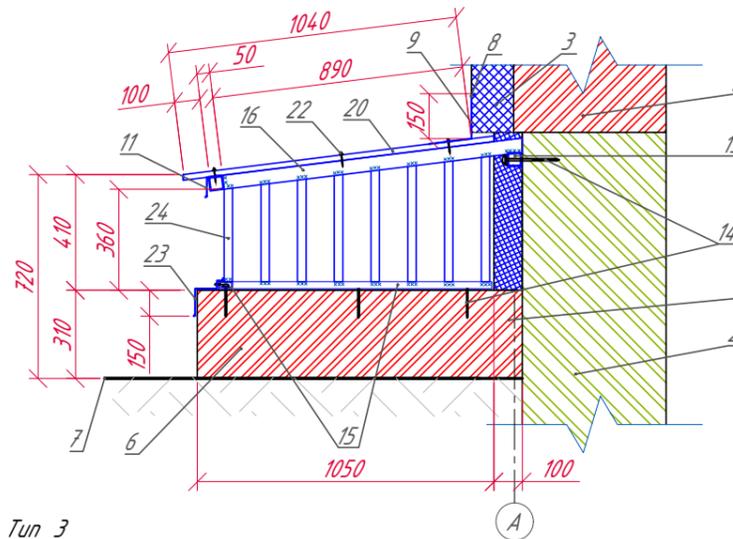
Розріз 3-3  
Конструкція дашку Тип 1



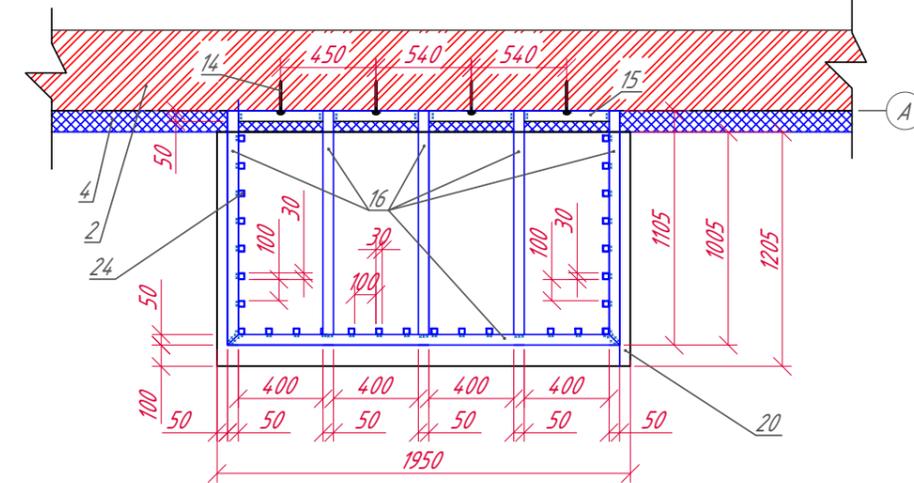
Фрагмент плану  
Влаштування дашку Тип 1



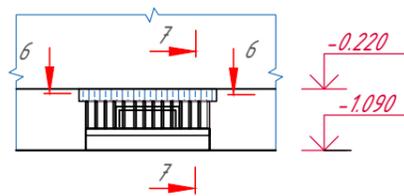
Розріз 7-7  
Конструкція дашку Тип 2



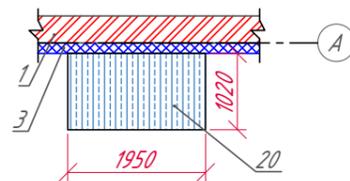
Розріз 6-6  
Конструкція дашку Тип 2



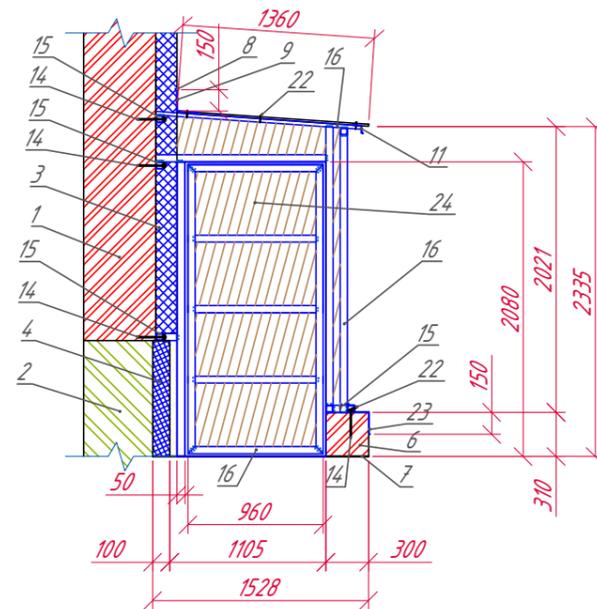
Фрагмент фасаду  
Влаштування дашку Тип 2



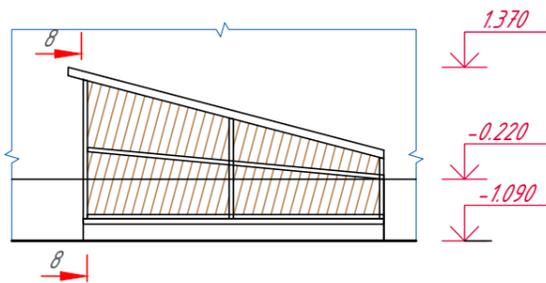
Фрагмент плану  
Влаштування дашку Тип 2



Розріз 8-8  
Конструкція дашку Тип 3

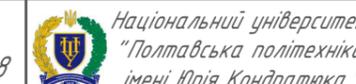


Фрагмент фасаду  
Влаштування дашку Тип 3



- 1. Існуюча цегляна стіна
- 2. Цоколь з залізобетонних блоків
- 3. Система утеплення стін 150 мм
- 4. Система утеплення цоколю 100 мм
- 5. Плита перекриття балкону, лоджії
- 6. Цегляна кладка прямоку
- 7. Вимощення
- 8. Поліуритановий герметик
- 9. Планка примикання до стіни фасаду
- 10. Снігозатримувач
- 11. Планка карнизна
- 12. Планка вітрова
- 13. Крайштейн
- 14. Анкер
- 15. Профільна сталевая труба, кріплення, 50\*50\*4 мм
- 16. Профільна сталевая труба, основної конструкції, 50\*50\*4 мм
- 17. Профільна сталевая труба, горизонтальної обрешітки, 50\*25\*3 мм
- 18. Профільна сталевая труба, вертикальної обрешітки, 50\*25\*3 мм
- 19. Покрівельний профнастил товщиною, добова обшивка, 0,7 мм, колір.
- 20. Покрівельний профнастил товщиною, покриття дашку, 0,7 мм, колір.
- 21. Гідроізоляційна підкладка
- 22. Кріплення покрівельні
- 23. Відлив Г-подібної форми

Примітка:  
Типи дашків (накриттів)  
Тип 1 - накриття балконів та лоджій;  
Тип 2 - накриття прямокут;  
Тип 3 - накриття входів у підвал.

601-БМ 10588944				
"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"				
Зм.	Кіл.	Аркуш № док	Підпис	Дата
Розробив	Литвиненко		<i>[Signature]</i>	
Керівник	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	
Зав. каф.	Семко О.В.		<i>[Signature]</i>	
			Стадія	Аркуш
			ДП	25
			Аркушів	26
Конструкція дашку тип 1, 2 та 3; Розріз 3-3; 4-4; 5-5; 6-6; 7-7 та 8-8			 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"	

№ опис. Підпис і дата Взамін інв. №

Фотофіксація існуючого стану  
після термомодернізації



№ в. № ориє. Підпис і дата Взамін інв. №

					601-БМ 10588944		
					"Термомодернізація житлового будинку за адресою м. Полтава, вул. Полюсна, 10"		
Зм.	Кіл.	Аркуш№ док	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Литвиненко	<i>[Signature]</i>		ДП	26	26
Керівник		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
Зав. каф.		Семко О.В.	<i>[Signature]</i>				
Фотофіксація існуючого стану					 Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"		