



Державне підприємство "Державний науково-дослідний  
інститут будівельних конструкцій" (ДП НДІБК)  
03680, м. Київ-37, вул.Преображенська, 5/2



ЗП 47  
ДСТУ ІСО ІЕС 17025:2004

Рівень документа

**ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ ПРОДУКЦІЇ**

Позначення

ПРВ-217-4807.17-17к.17

Стор. 1  
Всього 11

Дата  
24.03.2017



Завідувач лабораторії будівельної  
теплотехніки та акустики  
ДП НДІБК, к.т.н.

..... Є.Г. Фаренюк

"24" березня 2017 р.

### **ПРОТОКОЛ № 17к/17**

**Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro**

Виконавець: Випробувальний відділ будівельної фізики та ресурсозбереження  
Державного науково-дослідного інституту будівельних конструкцій  
Атестат акредитації №2Т167, виданий 24 вересня 2013 р.  
Національним Агентством з акредитації України

Замовник: ПрАТ «Термінал-М»  
Адреса: 04074 м.Київ, вул. Резервна, 8

Київ 2017



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа <b>ПРОТОКОЛ № 17к/17</b> Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro	Позначення <b>ПРВ-217-4807.17-17к.17</b>	
	Стор. 2 Всього 11	Дата 24.03.2017

1. Підстава для випробувань: Договір №4807 від 12.07.2016 р.
2. Нормативні посилання: перелік нормативних документів, на які є посилання у цьому протоколі, наведено у табл. 1.

**Таблиця 1 – Перелік нормативних документів**

Позначення нормативних документів	Назви нормативних документів
ДБН В.2.6-31:2006	Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель.
ДБН В.2.6-33:2008	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації.
ДСТУ Б В.2.6-34:2008	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги
ДСТУ Б В.2.6-36:2008	Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови
ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94)	Перетворювачі термоелектричні. Номінальні статичні характеристики перетворення.
ДСТУ 3756-98 (ГОСТ 30619-98)	Перетворювачі теплового потоку термоелектричні загального призначення.
ДСТУ 4179-2003	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови.
ДСТУ ГОСТ 427:2009	Линейки измерительные металлические. Технические условия.
ДСТУ Б В.2.6-101:2010	Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій
ГОСТ 13646-68	Термометры ртутные стеклянные для точных измерений
ГОСТ 112-78	Термометры метрологические стеклянные. Технические условия

3. Мета випробувань: визначення фактичних теплотехнічних показників конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek перевірка їх відповідності вимогам п. 1.15 ДБН В.2.6-31:2006, 6.3 ДСТУ Б В.2.6-36:2008 (термін ефективної експлуатації збірної системи стійкість системи до кліматичних факторів, циклів).



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 17к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-17к.17

Стор. 3

Всього 11

Дата

24.03.2017

4. Вироби для випробувань відібрані представниками Замовника.

5. Документація, згідно з якою виготовлено вироби для випробування: технічна документація підприємства-виробника.

6. Призначення конструкції, що випробовувалась: фасадна теплоізоляція з опорядженням штукатуркою житлових, громадських та промислових будівель, що експлуатуються у I-II температурних зонах України (відповідно до ДБН В.2.6-31:2006).

7. На випробування отримано: фрагмент системи фасадного утеплення з опорядженням штукатуркою.

8. Зразок, що випробувався, зареєстрований під № 141-1.

9. Дата реєстрації – 12.09.2016 р.

10. Результати візуального обстеження виробу перед випробуваннями:

якісний зовнішній вид, без дефектів та механічних пошкоджень, допускається на випробування.

11. Дата проведення випробувань: 16.09.2016 р.- 14.03.2017 р.

12. Випробування проводились згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008 та ДСТУ Б В.2.6-101:2010.

Перед початком дії циклічних кліматичних впливів було зафіксовано зовнішній вигляд конструкції та проведено випробування з визначення початкового значення опору теплопередачі. В процесі випробувань через кожні 20 циклів проводилося визначення опору теплопередачі.

13. Умови проведення випробувань

13.1. Графік проведення циклічних кліматичних впливів згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Фрагмент піддавали однобічному циклічному температурному впливу дощування – заморожування – відтавання – нагрівання (опромінювання).

Температура заморожування дослідного фрагменту встановлювалась згідно з додатком Ж ДБН В.2.6-31:2006 для температурної зони з найбільш холодною температурою зовнішнього повітря, а саме -22 °С. З зовнішнього боку дослідного фрагменту забезпечувались умови примусової конвекції з коефіцієнтом тепловіддачі на рівні 23 Вт/(м<sup>2</sup>·К). З внутрішньої сторони в той же час встановлювалась температура



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 17к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-17к.17

Стор. 4  
Всього 11

Дата  
24.03.2017

повітря (+16 ÷ +22) °С та коефіцієнт тепловіддачі на рівні 8,7 Вт/(м<sup>2</sup>·К). Тривалість заморожування становила 6 год.

Відтавання фрагменту відбувалось на повітрі за температури від 18 °С до 22 °С в умовах природної конвекції з коефіцієнтом тепловіддачі (5 ± 1,5) Вт/(м<sup>2</sup>·К). Тривалість відтавання дорівнювала 4 год.

Нагрів фрагменту здійснювався в кліматичній камері в умовах примусової конвекції за температури повітря з боку зовнішньої поверхні (60 ± 1) °С та температури повітря з боку внутрішньої поверхні від +16 °С до +22 °С. Тривалість нагрівання становила 8 год.

Опромінювання зовнішньої поверхні фрагменту здійснювалось за температури повітря від +16 °С до +22 °С.

Дощування фрагменту проводилось за температури повітря від +16 °С до +22 °С. При цьому потік води спрямовували зверху вниз на поверхню опоряджувального шару так, щоб створювалась безперервна водяна плівка по всій зовнішній поверхні фрагменту. Тривалість замочування – 3 год. При цьому замочування здійснювалось як водою, так і слабо агресивними лужним і кислотним розчинами.

Один цикл випробувань складався з дощування – заморожування – відтавання – нагрівання. Нагрівання здійснювалось за графіком: непарні цикли – обігрів у кліматичній камері в умовах змушеної вільної конвекції за температури повітря +60 °С, парні цикли – опромінення зовнішньої поверхні фрагменту. Дощування за графіком: два цикли дощування водою, кожний третій цикл – лужним розчином, кожен шостий – кислотним розчином.

Всього було проведено 60 циклів.

13.2 Умови проведення випробувань з визначення опору теплопередачі:

$t_3 = -(22 \pm 1)^\circ\text{C}$ ,  $t_b = +(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ ,  $\varphi = (50 \pm 5)\%$ ,  $P = 98,7 \div 99,5$  кПа,

де  $t_3$  – температура зовнішнього повітря в кліматичній камері,  $t_b$  – температура внутрішнього повітря в кліматичній камері,  $\varphi$  – вологість повітря в кліматичній камері,  $P$  – атмосферний тиск.



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 17к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-17к.17

Стор. 5

Всього 11

Дата

24.03.2017

14. Опис конструкцій, що випробувались: фрагмент конструкції фасадної теплоізоляції ТМ Siltek з утепленням мінераловатними плитами, загальною товщиною 120 мм. Основа – гіпсокартонний лист, товщиною 12 мм.

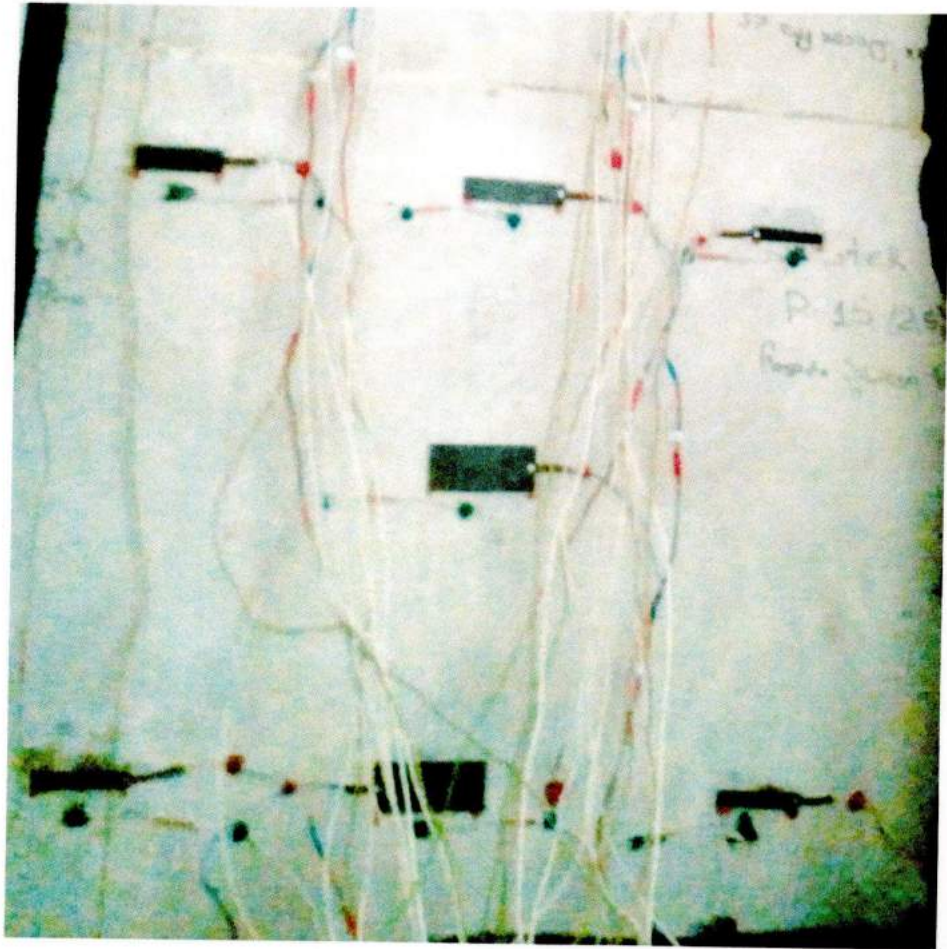


Рисунок 1 – Загальний вигляд дослідного фрагменту під час випробувань

Зразок № 1:

- ґрунтівка Siltek Universal E-100;
- клей Siltek T-85;
- плити мінераловатні товщиною 120 мм (густина 135 кг/м<sup>3</sup>);
- армуюча суміш Siltek T-87 з лугостійкою фасадною сіткою;
- ґрунтівка Siltek Contact E-105;
- декоративна штукатурка мінеральна Siltek P-15;
- фарба водно-дисперсійна Siltek Facade Pro;



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа <b>ПРОТОКОЛ № 17к/17</b> Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro	Позначення <b>ПРВ-217-4807.17-17к.17</b>	
	Стор. 6 Всього 11	Дата 24.03.2017

Зразок №2:

- ґрунтівка Siltek Universal E-100;
- клей Siltek T-85;
- плити мінераловатні товщиною 130 мм (густина 135 кг/м<sup>3</sup>);
- армуюча суміш Siltek T-87 з лугостійкою фасадною сіткою;
- ґрунтівка Siltek Contact E-105;
- декоративна штукатурка мінеральна Siltek P-15;
- фарба силіконмодифікована Siltek Facade Silicon Pro;

15. Тип та основні характеристики випробувального обладнання, засобів вимірювальної техніки, за допомогою яких фіксувалися параметри оточуючого середовища під час випробувань, наведені в табл. 2.

**Таблиця 2 - Тип і характеристики випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки**

Назва випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки	Заводський або інвентарний номер	Дата атестації або повірки		Номер свідоцтва
		Ост.	Наступн.	
Кліматична камера КТК-3000	Інв. №7750 № 993	06.2016	06.2017	24-2/1939
Вимірювальний комплекс «Ресурс-88»	Зав. №06	11.2016	11.2017	24-2/5272
Термоелектричні перетворювачі хромель-копель, ТХК, згідно з ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94), похибка вимірювань $\pm 0,2$ °С	40	05.2016	05.2017	UA 02 02 242 / 0141
Комплект датчиків теплових потоків, згідно з ДСТУ 2857-94, похибка 5%	Інв. № 16636-16645	04.2016	04.2017	24-2/0938
Психрометр МВ-4М з термометрами ТМ-6 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань $\pm 1\%$	26431	04.2016	04.2017	UA 02 02 24 2 / 0042
Термометр лабораторний ТЛ-4 згідно з ГОСТ 112-78, похибка вимірювань $\pm 0,1$ °С	32	04.2016	04.2017	UA 02 02 24 2 / 0045



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 17к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-17к.17

Стор. 7

Всього 11

Дата

24.03.2017

Барометр-анероїд, похибка $\pm 0,1$ кПа	101518	12.2016	12.2017	39-02/2073
Лінійка металева згідно з ДСТУ ГОСТ 427:2009, похибка вимірювань $\pm 0,5$ мм	39	12.2015	12.2016	Клеймо

16. Особливості поведінки конструкцій під час випробувань

Перед початком випробувань частину кожного дослідного фрагменту було ізольовано від дії на неї кліматичних факторів (рис. 2а та 3а).

В ході випробувань на стійкість до кліматичних впливів відбулася незначна зміна кольору опоряджувального шару кожного з дослідних фрагментів (рис. 2б та 3б).



а)



б)

Рисунок 2 – Зовнішній вигляд опоряджувального шару дослідного фрагменту системи (Зразок №1): а) до проведення випробувань; б) після 60 циклів



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 17к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-17к.17

Стор. 8

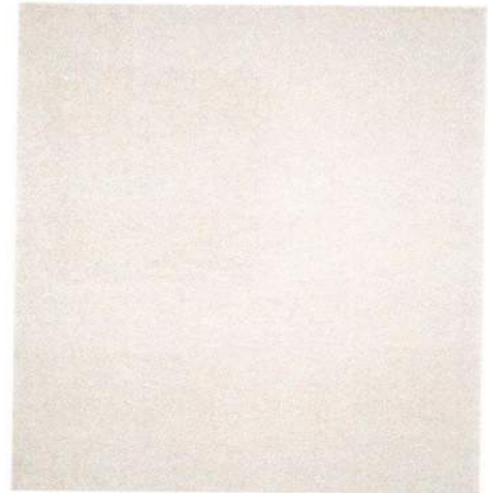
Всього 11

Дата

24.03.2017



а)



б)

Рисунок 3 – Зовнішній вигляд опоряджувального шару дослідного фрагменту системи (Зразок №2): а) до проведення випробувань; б) після 60 циклів

#### 17. Нормативні вимоги

17.1 Згідно з ДБН В.2.6-31:2006 термін ефективної експлуатації збірної конструкції фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатуркою повинен становити не менше 25 років.

17.2 Згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008 стійкість системи до кліматичних факторів повинна складати не менше 50 циклів для зовнішніх стін, при цьому зниження термічного опору конструкції повинно бути не більше 10 %.

#### 18. Результати випробувань

Результати випробувань з визначення термічного опору та приведенного опору теплопередачі конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М» під час визначення стійкості до кліматичних впливів наведені в табл. 3.



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 17к/17

Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro

Позначення

ПРВ-217-4807.17-17к.17

Стор. 9

Всього 11

Дата

24.03.2017

**Таблиця 3 - Результати випробувань опору теплопередачі при визначенні стійкості до кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М».**

Кількість циклів	Термічний опір конструкції, м <sup>2</sup> ·К/Вт	Приведений опір теплопередачі конструкції, м <sup>2</sup> ·К/Вт
0	2,67	2,83
20	2,65	2,81
40	2,63	2,79
60	2,62	2,78

#### 19. Аналіз результатів

19.1 Згідно з ДСТУ Б В.2.6-36:2008 стійкість збірної системи до кліматичних факторів визначається по відомому зниженню термічного опору після 50 циклів кліматичних впливів. Для конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», відповідна характеристика після 60 циклів становить:

$$\frac{R_T(0) - R_T(60)}{R_T(0)} \cdot 100\% = \frac{2,67 - 2,62}{2,67} \cdot 100\% = 1,87\% \leq 10\%, \quad (1)$$

де  $R_T(0)$  – початковий термічний опір фрагменту конструкції фасадної теплоізоляції;  
 $R_T(60)$  – термічний опір фрагменту конструкції фасадної теплоізоляції після проведення 60 циклів.

Дана характеристика не перевищує встановлене нормативне значення. Відповідно вимога п.6.3 ДСТУ Б В.2.6-36:2008 виконується.

19.2 Відповідно до ДСТУ Б В.2.6-36:2008 термін ефективної експлуатації конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М» буде становити не менше ніж 25 років при виконанні умови:

$$\frac{R(0) - R(60)}{R(0)} k_z \frac{25}{60} \leq 0,1, \quad (3)$$



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа <b>ПРОТОКОЛ № 17к/17</b> Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro	Позначення ПРВ-217-4807.17-17к.17	
	Стор. 10 Всього 11	Дата 24.03.2017

де  $k_2 = 9$  – коефіцієнт масштабності - експериментальні цикли – умови експлуатації;

$R(0)$  – початковий опір теплопередачі фрагменту конструкцій фасадної теплоізоляції систем ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М»;

$R(60)$  – опір конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», після проведення 60 циклів.

Для конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М»:

$$\frac{2,67 - 2,62}{2,67} \cdot 9 \cdot \frac{25}{60} = 0,07 \leq 0,1 \quad (4)$$

Тобто термін ефективної експлуатації конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з утепленням мінераловатними плитами та опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 з пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro становить не менше ніж 25 умовних років, що відповідає нормативним вимогам п.1.15 ДБН В.2.6-31:2006.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа <b>ПРОТОКОЛ № 17к/17</b> Проведення випробувань з визначення стійкості до циклічних кліматичних впливів конструкцій фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 та пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro	Позначення <b>ПРВ-217-4807.17-17к.17</b>	
	Стор. 11 Всього 11	Дата 24.03.2017

20. Висновки та рекомендації:

20.1 Конструкції фасадної теплоізоляції ТМ Siltek, виробництва ПрАТ «Термінал-М», з утепленням мінераловатними плитами та опорядженням мінеральною декоративною штукатуркою Siltek P-15 з пофарбуванням фасадними фарбами Siltek Facade Pro та Siltek Facade Silicon Pro, відповідають нормативним вимогам ДБН В.2.6-31:2006 та ДСТУ Б В.2.6-36:2008 за показниками стійкості збірної системи до кліматичних впливів та терміну ефективної експлуатації, що складає не менше ніж 25 умовних років.

Відповідальний виконавець:

Інженер 2-ї категорії  
випробувальної лабораторії

А.С. Постол

Інженер 2-ї категорії  
випробувальної лабораторії

С.С. Мотрич