Технічний звіт

Вихідний номерC/22801/T04

Дата ***15 September 2014***

Кому **Луіджі Сапіа**

Email **luigi.sapia@texsa.com**

Проект

Лабораторне визначення рівню звуку у дахових системах, спричиненого дощовими опадами

Підготовлено для

Texsa Ltd
Unit 6, North Orbital Commercial Park
Napsbury Lane
St Albans
Herts
AL1 1XB

Розробив

Річард Калверт

Sound Research Laboratories

Southern Office & Laboratory
Holbrook House, Little Waldingfield, Sudbury, Suffolk CO10 0TH
Tel: +44(0)1787 247595 e-mail:srl@soundresearch.co.uk

UKAS TESTING
0444

2.0 Відомості про процедуру вимірювання

2.1 Розташування

еСеРеЛ Текнікал Сьорвісес еЛТеДе	SRL Technical Services Ltd
Холбрук Хаус	Holbrook House
Літл Вальдгінфельд	Little Waldingfield
Садбері	Sudbury
Саффолк	Suffolk
CO10 OTH	CO10 OTH

2.2 Дата проведення тестів

7 травня 2014 року

2.3 Використані контрольно-вимірювальні прилади та обладнання

Набір 1 - Червоний

Опис	Розташування	№ SRL	Виробник	Тип	С/Н
Аналізатор рівню звуку	Холбрук	662	Brüel & Kjær	2260	2399651
Попередній підсилювач	Холбрук	747	Brüel & Kjær	ZG0026	4243
Мікрофон	Холбрук	664	Brüel & Kjær	4189	2440445
Калібратор	Холбрук	665	Brüel & Kjær	4231	2394140
Активна акустика	Холбрук	731	JBL	EON10G2	20587
Джерело сигналу	Холбрук	757	AKG	SR400	Без С/Н
Гігрометр	Холбрук	369	Brannan	Обертальний	Без С/Н
Термометр	Холбрук	772	Brannan	Кульковий	Без С/Н
Мірний циліндр	Холбрук	771	Azlon	1 літр	Без С/Н
Секундомір	Холбрук	713	Не відомий	Не відомий	Не відомий
Резервуар для дощової води	Холбрук	770	SRL	Не відомий	Не відомий

2.4 Еталонні стандарти

BS EN ISO 140-18:2006	Лабораторне вимірювання рівню звуку у структурних компонентах будівель, що спричинений дощовими опадами

2.5 Присутній персонал

Луіджі Сапіа	Texsa Ltd
Луіс Рігуа	Texsa Ltd
Марк Бродерік	Pro Roof Uk

3.0 Опис тесту

3.1 Опис зразка

Перевірка акустичних характеристик звуку, спричиненого дощовими опадами, була здійснена для трьох дахових систем. Система була встановлена та перевірена на дослідній дощовій установці компанії SRL.

Конструкція даху була змонтована на трьох сталевих балках однакової площі, розподілених по дослідному приміщенню. Балки були посаджені у верхній частині стінки тестового приміщення.

Тестовий зразок наповнювався до верхньої частини бокових стінок тестового приміщення.

Кожен зразок був побудований з наступних компонентів. Детальні відомості щодо дахових конструкцій наведені у Розділі 4 та на Рисунках з 1 по 3.

Одношарова мембрана – 3,0 кг/м^2
Щит с поліізоцианутрату, 120 мм – 3.82 кг/м^2
ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, 150 мм – 23.7 кг/м^2
ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, 60 мм – 9.5 кг/м^2
Tecsound 50 – 5,0 кг/м^2
Tecsound 100 – 10,0 кг/м^2
D90 металевий настил, 0,9 мм – 8,4 кг/м^2

План вибіркового контролю:	Від верхньої частини блоку
Стан зразка:	Новий
Постачання деталей:	Texsa Ltd
Встановлення зразка:	Texsa Ltd

3.2 Строки постачання зразка

30 квітня 2014 року

3.3 Порядок проведення тестів

Зразок був змонтований/розташований та перевірений у відповідності до діючого стандарту. Метод та порядок дій наведені у Додатку 1.

4.0 Результати

Результати вимірювань та подальшого аналізу наведені у Протоколах з 1 по 3, які приведені у стислому вигляді нижче.

Результати стосуються тільки протестованих компонентів.

Номер тесту	Стислий опис	L_{IA} (дБ)
1	Одношарова мембрана Щит с поліізоцианутрату, 120 мм Tecsound 100 Металевий настил D90, 0,9 мм	55,4
2	Одношарова мембрана ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, 60 мм ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, 150 мм Tecsound 50 Металевий настил D90, 0,9 мм	43,9
3	Одношарова мембрана ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, 60 мм Tecsound 50 ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, 150 мм Tecsound 50 Металевий настил D90, 0,9 мм	40,1

Кінець тексту

Протокол 1

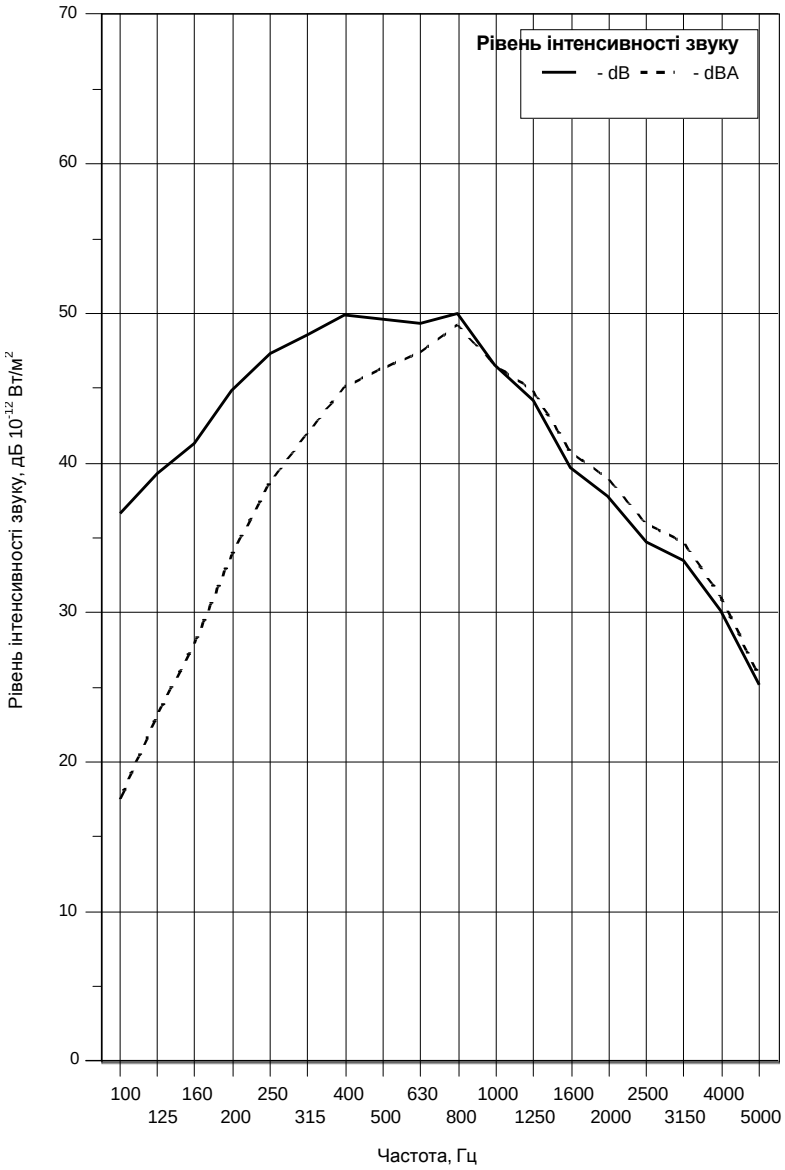
РІВЕНЬ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗВУКУ, СПРИЧИНЕНОГО ШТУЧНИМИ ДОЩОВИМИ ОПАДАМИ

Номер тесту:	1	**Тип дощових опадів:**	Сильні	**Температура повітря у приміщенні:**	16 ℃
Клієнт:	Texsa	**Швидкість дощових опадів:**	41 мм/г	**Вологість повітря у приміщенні:**	74 %
Дата тесту:	07/05/2014	**Температура води:**	15 ℃	**Об'єм приміщення:**	51.1 м3
Тип зразка:	Великий	**Кут нахилу зразка:**	5 град.		

Поверхнева маса: 25,22 кг/м2

Опис зразка: Мембрана, 120 мм щит з поліізоціанурату, Tecsound 100, 0,9 мм металевий настил

Част f Гц	Рівень інтенсивності звуку дБ 1/3 окт	дБ 1/1 окт	дБА 1/3 окт
50+	*39.3*		*9.1*
63+	*39.3*	*43.3*	*13.1*
80+	*36.6*		*14.1*
100	36.6		17.5
125	39.3	44.2	23.2
160	41.3		27.9
200	44.8		33.9
250	47.3	51.9	38.7
315	48.6		42.0
400	49.9		45.1
500	49.6	54.4	46.4
630	49.3		47.4
800	50.0		49.2
1000	46.6	52.4	46.6
1250	44.2		44.8
1600	39.7		40.7
2000	37.8	42.6	39.0
2500	34.7		36.0
3150	33.5		34.7
4000	30.1	35.6	31.1
5000	25.2		25.7



LIA = **55,4** дБ

Примітки: # позначає ліміт вимірювань відносно фону
+ позначає частоту за межами діапазону стандарту

вер. 1.6

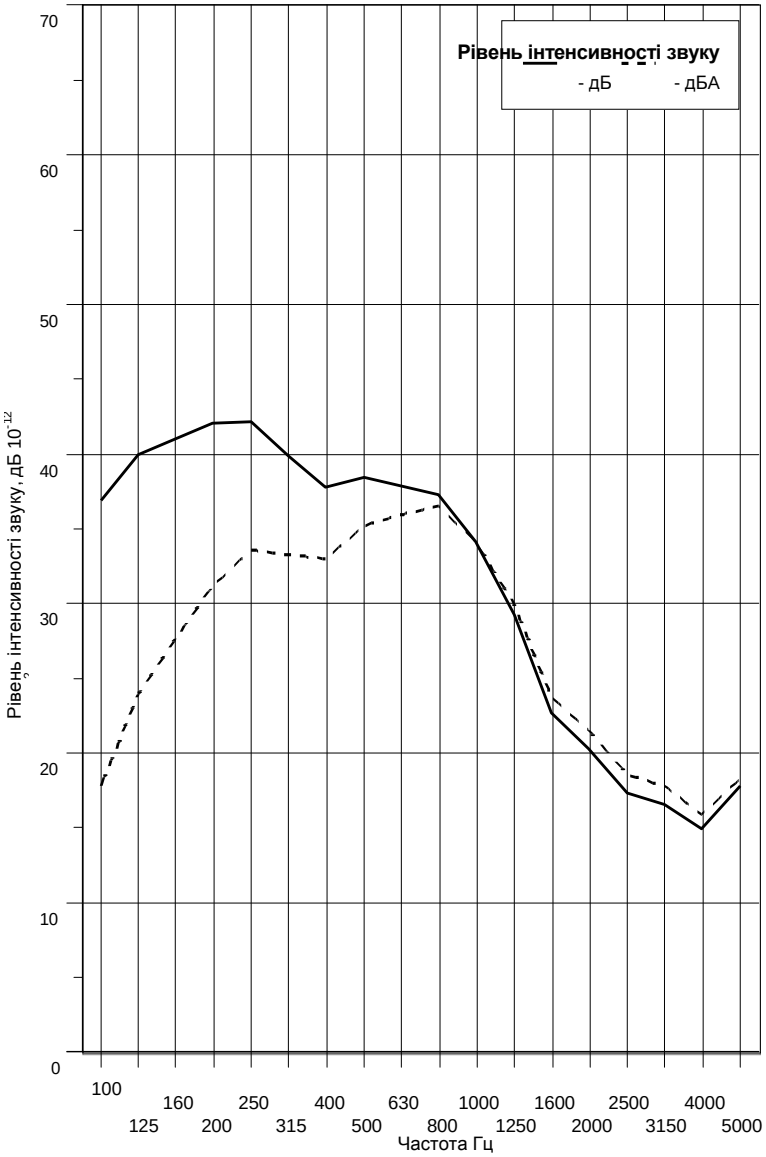
Протокол 2

РІВЕНЬ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗВУКУ, СПРИЧИНЕНОГО ШТУЧНИМИ ДОЩОВИМИ ОПАДАМИ

Номер тесту:	2	**Тип дощових опадів:**	Сильні	**Температура повітря у приміщенні:**	18,2 °C
Клієнт:	Texsa	**Швидкість дощових опадів:**	41,1 мм/г	**Вологість повітря у приміщенні:**	74 %
Дата тесту:	07/05/2014	**Температура води:**	19 °C	**Об'єм приміщення:**	51.1 м3
Тип зразка:	Великий	**Кут нахилу зразка:**	5 град.		
Поверхнева маса:	49,6 кг/м2				

Опис зразка: Мембрана, 60 мм та 150 мм ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, Tecsound 50, металевий настил 0,9 мм

Част f Гц	Рівень інтенсивності звуку дБ 1/3 окт	1/1 окт	дБА 1/3 окт
50+	*35.1*		*4.9*
63+	*39.3*	*42.2*	*13.1*
80+	*36.9*		*14.4*
100	36.9		17.8
125	40.0	44.4	23.9
160	41.0		27.6
200	42.1		31.2
250	42.2	46.3	33.6
315	39.9		33.3
400	37.8		33.0
500	38.4	42.8	35.2
630	37.9		36.0
800	37.3		36.5
1000	34.1	39.4	34.1
1250	29.3		29.9
1600	22.7		23.7
2000	20.3	25.4	21.5
2500	17.3		18.6
3150	16.6		17.8
4000	14.9	21.4	15.9
5000	17.8		18.3



LIA = **43.9** дБ

Примітки:# позначає ліміт вимірювань відносно фону

+ позначає частоту за межами діапазону стандарту

вер. 1.6

©SRL Technical Services Limited

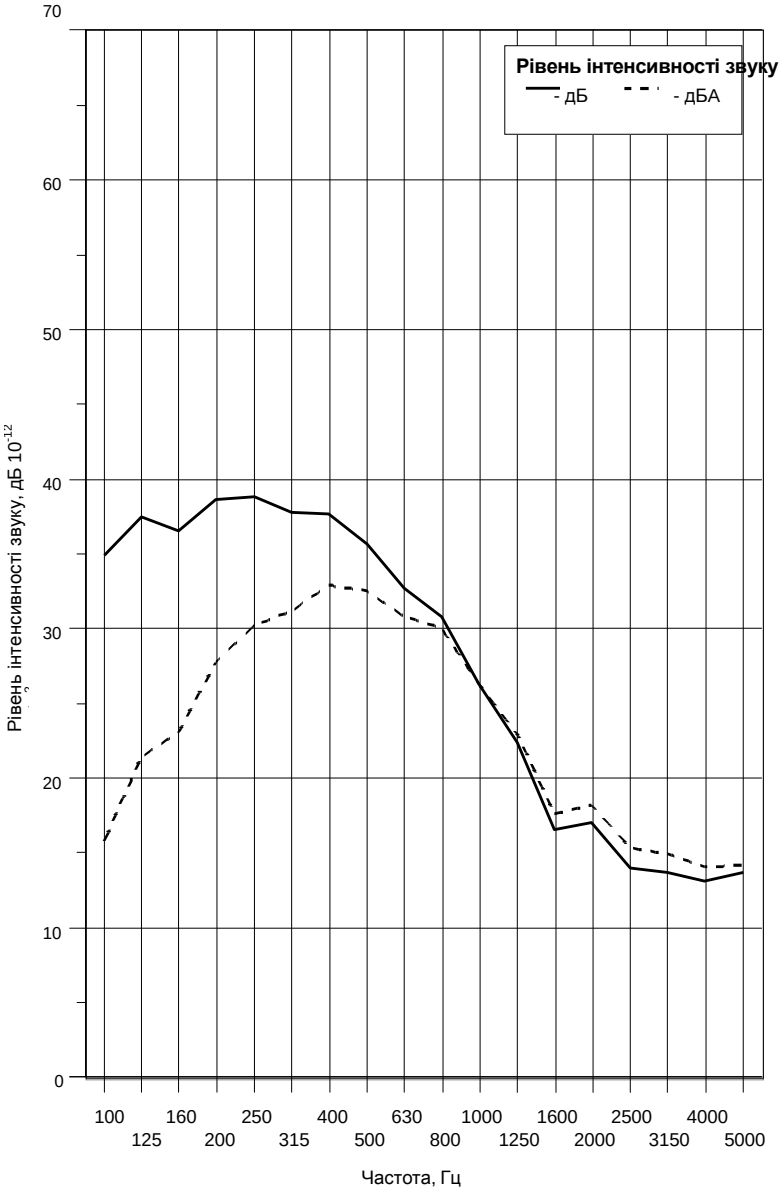
Протокол 3

РІВЕНЬ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗВУКУ, СПРИЧИНЕНОГО ШТУЧНИМИ ДОЩОВИМИ ОПАДАМИ

Номер тесту:	3	**Тип дощових опадів:**	Сильні	**Температура повітря у приміщенні:**	18,5 °C
Клієнт:	Texsa	**Швидкість дощових опадів:**	40,7 мм/г	**Вологість повітря у приміщенні:**	74 %
Дата тесту:	07/05/2014	**Температура води:**	21,5 °C	**Об'єм приміщення:**	51.1 м3
Тип зразка:	Великий	**Кут нахилу зразка:**	5 град.		
Поверхнева маса:	54,6 кг/м2				

Опис зразка: Мембрана, 60 мм ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix 60, Tecsound 50, 150 мм ROCKWOOL Hardrock (DD) Multi-Fix, Tecsound 50, металевий настил 0,9 мм

Част f Гц	Рівень інтенсивності звуку дБ 1/3 окт	Рівень інтенсивності звуку дБ 1/1 окт	Рівень інтенсивності звуку дБА 1/3 окт
50+	*34.1*	*40.3*	*3.9*
63+	*36.4*		*10.2*
80+	*35.9*		*13.4*
100	34.9	41.2	15.8
125	37.5		21.4
160	36.5		23.1
200	38.6	43.2	27.7
250	38.8		30.2
315	37.8		31.2
400	37.7	40.6	32.9
500	35.7		32.5
630	32.7		30.8
800	30.8	32.6	30.0
1000	26.3		26.3
1250	22.4		23.0
1600	16.6	20.8	17.6
2000	17.0		18.2
2500	14.0		15.3
3150	13.7	18.3	14.9
4000	13.1		14.1
5000	13.7		14.2



LIA = **40.1** дБ

Примітки: # позначає ліміт вимірювань відносно фону
+ позначає частоту за межами діапазону стандарту

вер. 1.6

Рисунок до тесту 1

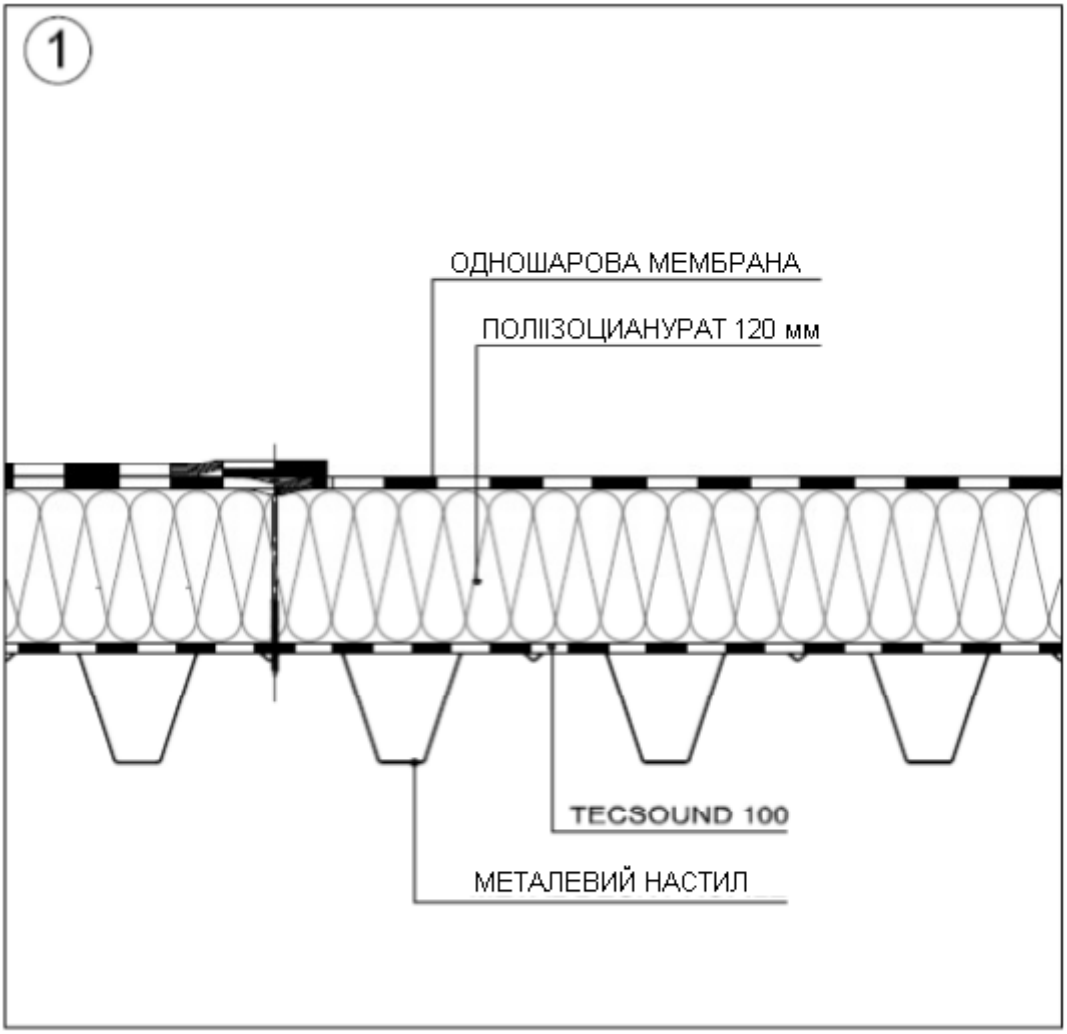


Рисунок до тесту 2

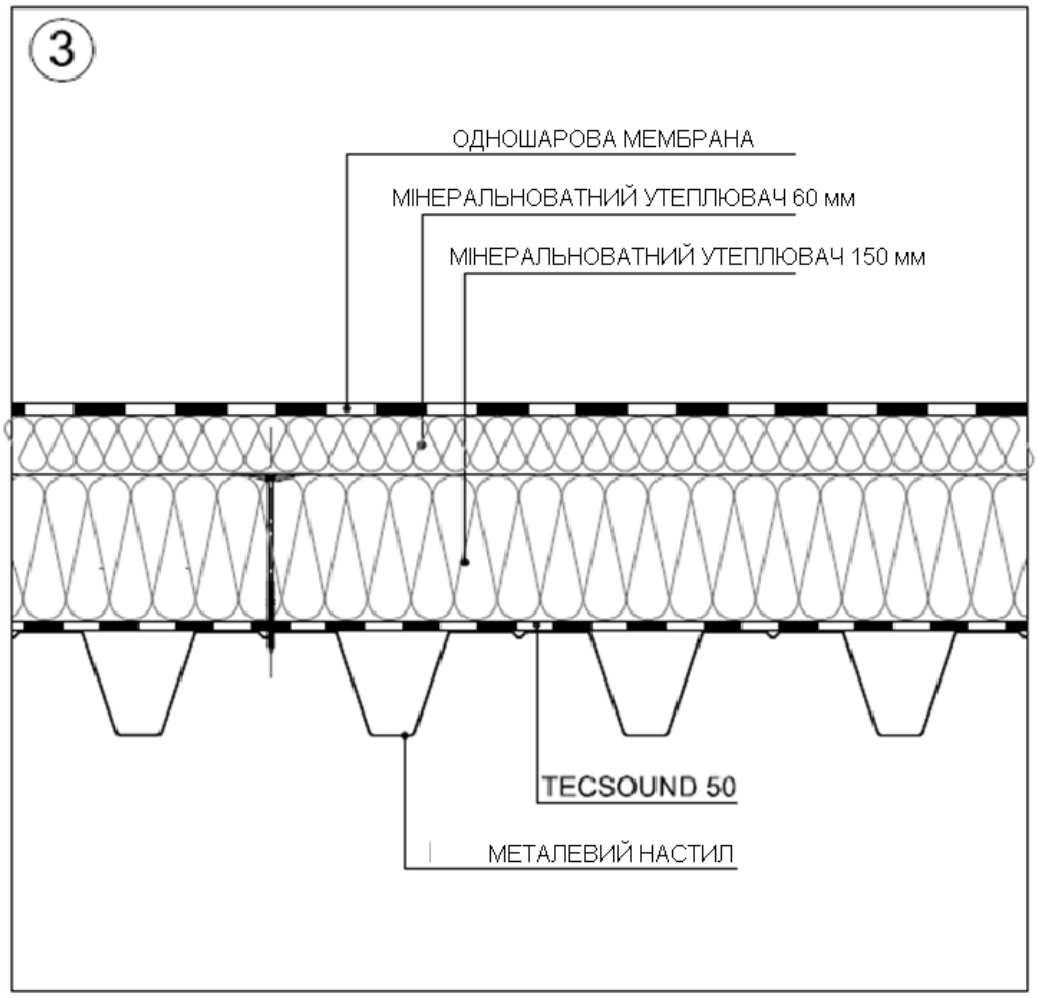
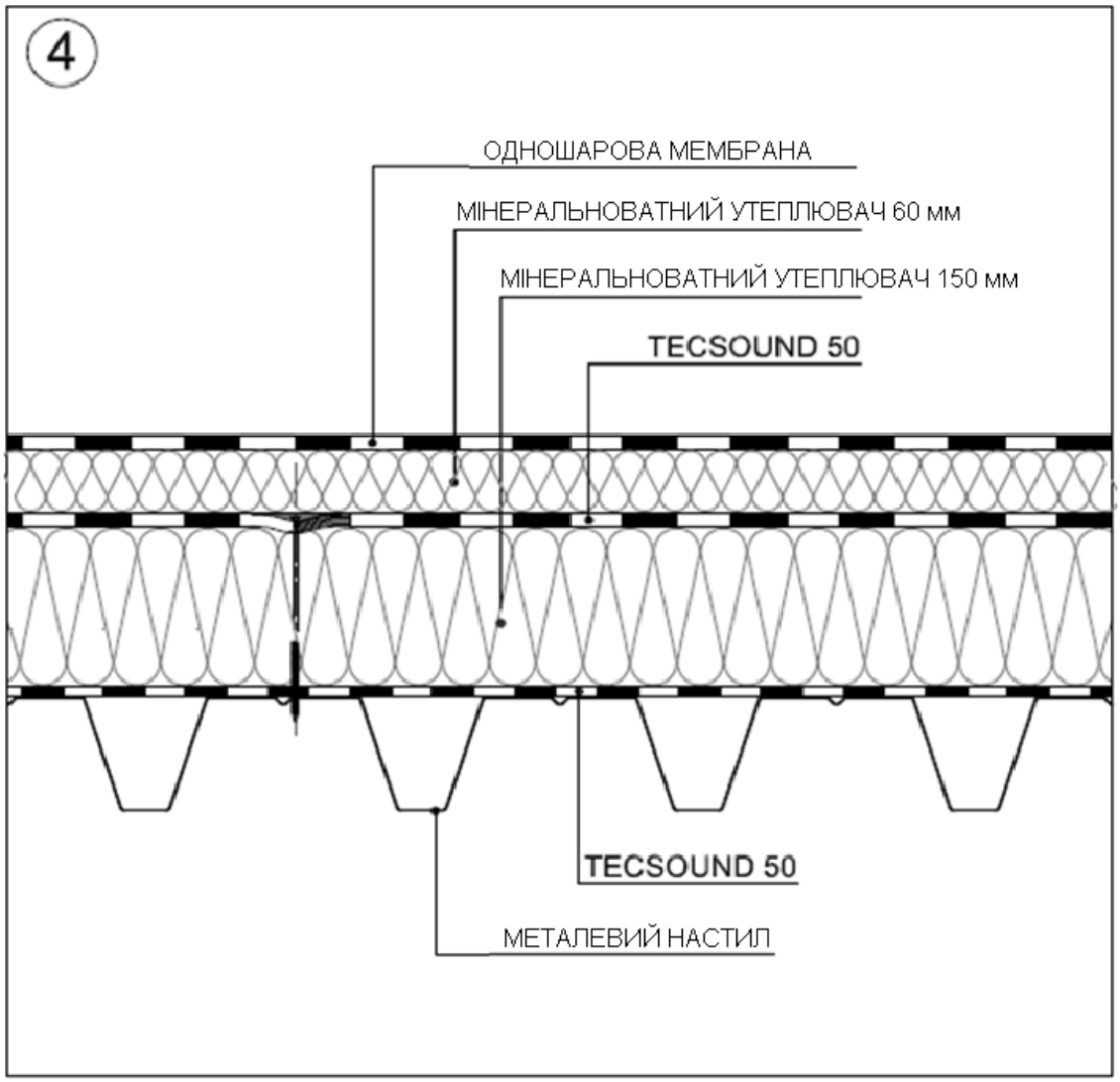


Рисунок до тесту 3



Додаток А

Лабораторне вимірювання звуку, спричиненого дощовими опадами у елементах будівлі згідно з вимогами стандарту BS EN ISO 140-18:2006

Порядок виконання тесту

Було проведено моделювання дощових опадів та вимірювання на макеті, збудованому за описом, що надається у BS EN ISO 140-18.

Краплі дощу утворювалися крізь отвори у полікарбонатній пластині 1см завтовшки у спеціально сконструйованому резервуарі.

Розмір резервуару 1,25 на 1,3 м
Площа розпилення води 1,25 на 1,3 м = 1,625 м^2
Номінальний діаметр отворів у резервуарі = 1 мм
Кількість отворів = 60/м^2

Таким чином був утворений вимірюваний дощовий потік зі швидкістю від 38 до 42 мм/год

Тестова ділянка даху збудована з 5 градусним нахилом над приміщенням з внутрішнім об'ємом у 51 м^3. Приміщення збудовано р 100мм блоків та його розміри обрані таким чином, щоб нейтральні частоти нижнього діапазону розповсюджувалися якомога більш рівномірно.

Висота	від 2,76 до 3,10 м
Ширина	3,69 м
Довжина	4,62 м

Номінальна площа даху 17 м^2

Резервуар підвішується у 3,5 м понад тестовим зразком, застосовуються три положення резервуару, отже, дощ проникає до окремих частин даху.

Рівні тиску звуку вимірюються у приміщенні при мінімальному з п'яти мікрофонних положень та мінімальній відстані розділення наступним чином:

0,7 mm між мікрофонами
0,7 м між будь яким мікрофоном та межами приміщення або дифузорами
1,0 м між будь яким мікрофоном та тестовим зразком

Кожна мікрофонна позиція записується упродовж не менш ніж 6 секунд.

Три результуючих рівня тиску звуку додаються енергетичним способом.

Рівень фонового шуму також вимірюється для того щоб побачити, чи залежать результати вимірювань від стороннього шуму. Якщо залежать – рівні уму корегуються згідно до вимог стандарту ISO 140-18.

Рівні тиску звуку корегуються відносно фонового шуму та перетворюються на рівні інтенсивності звуку за допомогою наступного рівняння:

$$L_I = L_{pr} - 10\lg(T/T_0) + 10\lg(V/V_0) - 14 - 10\lg(S_e/S_0)\partial Б$$

де

L_{pr} - усереднений рівень звукового тиску у тестовому приміщенні, у децибелах;

T - час реверберації тестового приміщення у секундах;

T_0 - еталонний час (=1с);

V - об'єм тестового приміщення у кубічних метрах (м^3);

V_0 - еталонний об'єм (=1м^3);

S_e - площа тестового зразка безпосередньо підданого впливу дощових опадів, у квадратних метрах; відповідає розміру зразка для менших зразків у три рази більша за перфоровану частину резервуару для більших зразків.

S_0 - еталонна площа (=1м^2).

©SRL Technical Services Limited