

АТ Інститут тестування та сертифікації

Дівізе ЦБІ – Центр будівельної інженерії

філіал у Зліні, вул. К Цигелне 304, 764 32 Злін – Лоуки

Лабораторія випробування фізичних властивостей матеріалів, конструкцій та будов – Злін

Випробувальна лабораторія № 1007.1, акредитована ЧІА (прим. перекл.: Чеський інститут акредитації)
відповідно до ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Протокол випробування № 250/19

**Лабораторне вимірювання ізоляції повітряного та ударного шуму,
вимірювання поліпшення ізоляції шуму підлогою відповідно до ČSN EN ISO 10140-2,
ČSN EN ISO 10140-3, ČSN EN ISO 10140-1, додаток H**

**Предмет випробування: важка плаваюча підлога на залізобетонному перекритті,
варіант 5**

Номер замовлення: 963 282

Кількість сторінок: 8

Кількість примірників: 3

Примірник №: 1e

Замовник: **ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. (ТОВ РОКВУЛ Полска)**
вул. Квятова, 14
66-131 Цигаціце
Польща

Дата отримання зразку: 12.08., 19.08.2019

Дата виконання випробування: 20.08.2019

Випробування проведено лабораторією акустики

Технічний керівник лабораторії: Інженер Мирослав Фігалла *Підпис*

Керівник випробувальної лабораторії № 1007.1:

Інженер Петра Грдінова *Підпис*

Акредитована випробувальна лабораторія заявляє, що результат випробування стосується лише предмету цього випробування та не є схваленням або сертифікатом випробуваного виробу. Без письмового дозволу лабораторії протокол випробування не може бути передрукований у неповному обсязі.

Дата: 13.09.2019

*Печатка: Акредитована випробувальна лабораторія № 1007.1 * АТ Інститут тестування та сертифікації*

тел.: +420 577 604 168, +420 577 604 164, +420 577 604 111, тел./факс: +420 577 604 348

факс: +420 577 104 926, e-mail: miroslav.figalla@csizlin.cz, www.csias.cz, www.csizlin.cz

1. Завдання випробування

Випробування було проведено на підставі замовлення від 11.07.2019 р., у приміщенні лабораторії № 1007.1, вул. К Цигелне 304, 764 32 Злін – Лоуки.

2. Предмет випробування

Лабораторне вимірювання ізоляції повітряного шуму відповідно до ČSN EN ISO 10140-2, вимірювання ізоляції ударного шуму ČSN EN ISO 10140-2, вимірювання поліпшення ізоляції ударного шуму підлогою відповідно до ČSN EN ISO 10140-1, додаток Н.

Випробуваний елемент: важка плаваюча підлога на залізобетонному перекритті, варіант 5. Технічний опис перекриття, наданий замовником, наведений на сторінці 8. Інформація про зразок, отримана лабораторією, наведена у стандартних протоколах вимірювань на сторінках 5 – 7. Випробувальна лабораторія не несе відповідальність за вірність технічних даних та інформації щодо протестованого зразку, наданих замовником.

3. Випробуваний зразок

Замовник надав матеріал для підлоги 12.08. та 19.08.2019 р. Підлога була змонтована на стандартній залізобетонній плиті перекриття з розмірами 3600 x 3000 x 140 мм. Монтаж зразку провів замовник разом зі співробітниками лабораторії.

4. Застосовані нормативи та вимірювальна техніка

4.1 Нормативи

- ČSN EN ISO 10140-1 Акустика – Лабораторне вимірювання звукоізоляції будівельних конструкцій. Частина 1: Правила застосування для певних виробів.
- ČSN EN ISO 10140-2 Акустика – Лабораторне вимірювання звукоізоляції будівельних конструкцій. Частина 2: Вимірювання ізоляції повітряного шуму.
- ČSN EN ISO 10140-3 Акустика. Лабораторне вимірювання звукоізоляції будівельних конструкцій. Частина 3: Вимірювання ізоляції ударного шуму.
- ČSN EN ISO 10140-4 Акустика – Лабораторне вимірювання звукоізоляції будівельних конструкцій. Частина 4: Процедури та вимоги вимірювань.
- ČSN EN ISO 717-1 Акустика – Оцінювання звукоізоляційних властивостей будівель та будівельних конструкцій. Ізоляції повітряного шуму будівель та будівельних конструкцій.
- ČSN EN ISO 717-2 Акустика – Оцінювання звукоізоляційних властивостей будівельних конструкцій та в будовах. Частина 2: Ізоляція ударного шуму.

Пов'язані норми:

- ČSN EN ISO 10140-5 Акустика – Оцінювання звукоізоляційних властивостей будівель та будівельних конструкцій. Вимоги щодо випробувального обладнання та пристроїв.
- ČSN EN ISO 12999-1 Акустик – Встановлення та використання невизначеностей вимірювань у будівельній акустиці.

4.2 Пристрої

- | | |
|---|-----------|
| - аналізатор Norsonic RTA 840 | M 07 2024 |
| - вимірювальний мікрофон В.К. | M 07 2005 |
| - акустичний калібратор В.К. | M 07 2015 |
| - стандартне джерело ударного шуму В.К. | I 10 780 |
| - посилювач АМ-39 | I 05160 |
| - всенаправлене джерело звуку | I 52346 |

5. Процедура випробування

5.1 Ізоляція повітряного шуму

Вимірювання проводяться у звукових камерах, що відповідають нормам ČSN EN ISO 10140-5. Випробуваний зразок поміщається між приміщенням джерела та приміщенням прийому у вимірювальний отвір для горизонтальних елементів. У приміщенні джерела видається звук із з безперервним спектром у смузі частот від 100 (50) Гц до 5000 Гц. Вимірюються середні рівні звукового тиску (у дБ) у обох приміщеннях. Ізоляція R встановлена співвідношенням

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A} \quad (\text{дБ}), \quad A = \frac{0,16V}{T} \quad (\text{м}^2),$$

де L_1 – середній рівень звукового тиску в приміщенні джерела,

L_2 – середній рівень звукового тиску в приміщенні прийому,

S – площа випробуваного зразка у м^2 ,

A – еквівалентна поглинаюча площа в приміщенні прийому у м^2 ,

V – об'єм приміщення прийому у м^3 ,

T – час відзвuku в приміщенні прийому у секундах.

Зі значень звукоізоляції R у третиннооктавних смугах частот від 100 до 3150 Гц за допомогою направленої кривої відповідно до процедури ČSN EN ISO 717-1 встановлюється одночислова величина – індекс ізоляції повітряного шуму R_w та фактори адаптації спектру C_1 C_{tr} .

5.2 Ізоляція ударного шуму

На вимірюване перекриття встановлюється стандартне джерело ударного шуму. Вимірюються середні рівні звукового тиску у приміщенні прийому (нижнє приміщення) в окремих третиннооктавних смугах частот від 100 (50) Гц до 5000 Гц. Стандартний рівень звукового тиску ударного шуму L_n встановлюється співвідношенням

$$L_n = L_i + 10 \log \frac{A}{A_0} \quad (\text{дБ}),$$

де L_i – середній рівень звукового тиску в приміщенні прийому,

A – еквівалентна поглинаюча площа в приміщенні прийому у м^2 ,

A_0 – оцінювальна величина, $A_0 = 10 \text{ м}^2$.

Зі значень L_n у третиннооктавних смугах частот від 100 до 3150 Гц за допомогою направленої кривої відповідно до процедури ČSN EN ISO 717-2 встановлюється одночислова величина – індекс стандартного рівню ударного шуму $L_{n,w}$ та фактор адаптації спектру C_1 .

5.3 Поліпшення ізоляції ударного шуму підлогою

Зменшення передачі ударного шуму підлогою (поліпшення ізоляції ударного шуму) встановлюється на підставі вимірювання рівню стандартного ударного шуму голої плити перекриття товщиною 140 мм тієї ж плити перекриття з випробуваною підлогою. Вимірювання проводиться лабораторним методом у звукових камерах, що відповідають нормам ČSN EN ISO 10140-5.

Зменшення передачі ударного шуму підлогою ΔL встановлюється співвідношенням

$$\Delta L = L_{n0} - L_n \quad (\text{дБ}),$$

де L_{n0} це рівень стандартного ударного шуму в приміщенні прийому без підлоги (дБ),

L_n рівень стандартного ударного шуму в приміщенні прийому з випробуваною підлогою (дБ).

З виміряних значень відповідно до процедури ČSN EN ISO 717-2, додаток A встановлюється одночисловою величиною – індекс зменшення рівню ударного шуму ΔL_w .

6. Результати вимірювань

Реєстраційний номер	Опис зразку	Результат випробування
200/19	- важка плаваюча підлога, варіант 5	$R_w (C; C_{tr}) = 61 (-1; -6) \text{ дБ}$
199/19	- залізобетонне покриття товщиною 140 мм	$L_{n,w} (C_1) = 51 (0) \text{ дБ}$
201/19	- важка плаваюча підлога, варіант 5	$\Delta L_w = 27 \text{ дБ}$

Звукоізоляційні процеси, стандартні рівні звукового тиску ударного шуму та зменшення рівню ударного звуку в залежності від частоти коливань та інша інформація про умови вимірювань зазначені у стандартних протоколах вимірювань на сторінках 5 – 7.

7. Невизначеність вимірювань

Невизначеність вимірювань наводиться відповідно до ČSN EN ISO 12999-1 за допомогою вирішального відхилення відтворюваності. Стандартна невизначеність одночислової величини L_w , встановлена відповідно до зазначеної норми, становить 1,2 дБ, розширена невизначеність становить 2 дБ (коефіцієнт розширення $k = 1,65$, точний рівень 90% для двостороннього інтервалу). Стандартна невизначеність одночислової величини $L_{n,w}$, встановлена відповідно до зазначеної норми, становить 1,5 дБ, розширена невизначеність становить 2 дБ (коефіцієнт розширення $k = 1,28$, точний рівень 80% для двостороннього інтервалу). Стандартна невизначеність одночислової величини ΔL_w , встановлена відповідно до зазначеної норми, становить 1,1 дБ, розширена невизначеність становить 2 дБ (коефіцієнт розширення $k = 1,65$, точний рівень 90% для двостороннього інтервалу).

Протокол склав та відповідальний за випробування: Інженер Мирослав Фігалла

Ізоляція повітряного шуму відповідно до ČSN EN ISO 10140-2		Реєстр. №: 200/19																																												
Лабораторне вимірювання ізоляції повітряного шуму будівельних конструкцій																																														
Замовник: ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. (ТОВ РОКВУЛ Полска) вул. Квятова, 14 66-131 Цигацице Польща Елемент: перекриття з підлогою, варіант 5 Склад конструкції перекриття: - залізобетонна плита товщиною 50 мм, 113 кг/м², - плита з мінеральної вати Rockwool товщиною 20 мм, 2,5 кг/м², - залізобетонне перекриття товщиною 140 мм, 320 кг/м². Розміри зразку 3,0 м х 3,6 м. Умови випробування Випробувальна площа: 10 м² Об'єм приміщення джерела: 90 м³ Об'єм приміщення прийому: 75 м³ Дата випробування: 20.08.2019 Температура повітря: 23°C Відносна вологість: 71% Атмосферний тиск: 990 hPa																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Частота (Гц)</th> <th>R 1/3 окт. (дБ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>30,7</td></tr> <tr><td>63</td><td>43,7</td></tr> <tr><td>80</td><td>39,6</td></tr> <tr><td>100</td><td>40,3</td></tr> <tr><td>125</td><td>44,2</td></tr> <tr><td>160</td><td>43,9</td></tr> <tr><td>200</td><td>47,1</td></tr> <tr><td>250</td><td>49,1</td></tr> <tr><td>315</td><td>52,5</td></tr> <tr><td>400</td><td>56,3</td></tr> <tr><td>500</td><td>59,5</td></tr> <tr><td>630</td><td>62,8</td></tr> <tr><td>800</td><td>67,4</td></tr> <tr><td>1000</td><td>71,2</td></tr> <tr><td>1250</td><td>73,4</td></tr> <tr><td>1600</td><td>75,4</td></tr> <tr><td>2000</td><td>77,2</td></tr> <tr><td>2500</td><td>>76,1</td></tr> <tr><td>3150</td><td>>74,8</td></tr> <tr><td>4000</td><td>>71,9</td></tr> <tr><td>5000</td><td>>65,3</td></tr> </tbody> </table>	Частота (Гц)	R 1/3 окт. (дБ)	50	30,7	63	43,7	80	39,6	100	40,3	125	44,2	160	43,9	200	47,1	250	49,1	315	52,5	400	56,3	500	59,5	630	62,8	800	67,4	1000	71,2	1250	73,4	1600	75,4	2000	77,2	2500	>76,1	3150	>74,8	4000	>71,9	5000	>65,3	- переміщена направлена крива відповідно до ČSN EN ISO 717-1 /Графік/ Печатка: Акредитована випробувальна лабораторія № 1007.1 * АТ Інститут тестування та сертифікації	
Частота (Гц)	R 1/3 окт. (дБ)																																													
50	30,7																																													
63	43,7																																													
80	39,6																																													
100	40,3																																													
125	44,2																																													
160	43,9																																													
200	47,1																																													
250	49,1																																													
315	52,5																																													
400	56,3																																													
500	59,5																																													
630	62,8																																													
800	67,4																																													
1000	71,2																																													
1250	73,4																																													
1600	75,4																																													
2000	77,2																																													
2500	>76,1																																													
3150	>74,8																																													
4000	>71,9																																													
5000	>65,3																																													
Оцінювання відповідно до ČSN EN ISO 717-1 R_w (C; C_{tr}) = 61 (-1; -6) дБ C₅₀₋₃₁₅₀ = -2 дБ, C_{tr,50-3150} = -10 дБ C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 дБ, C_{tr,50-5000} = -10 дБ C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 дБ, C_{tr,100-5000} = -6 дБ																																														
АТ Інститут тестування та сертифікації Дівізе ЦБІ – Центр будівельної інженерії Дата: 13.09.2019		Підпис Інженер Мирослав Фігалла Технічний керівник лабораторії																																												

Ізоляція ударного шуму відповідно до ČSN EN ISO 10140-3 Лабораторне вимірювання ізоляції ударного шуму будівельних конструкцій		Реєстр. №: 199/19																																																					
Замовник: ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. (ТОВ РОКВУЛ Полска) вул. Квятова, 14 66-131 Цигацице Польща Елемент: перекриття з підлогою, варіант 5 Склад конструкції перекриття: - залізобетонна плита товщиною 50 мм, 113 кг/м², - плита з мінеральної вати Rockwool товщиною 20 мм, 2,5 кг/м², - залізобетонне перекриття товщиною 140 мм, 320 кг/м². Розміри зразку 3,0 м x 3,6 м. Умови випробування Випробувальна площа: 10 м² Об'єм приміщення джерела: 90 м³ Об'єм приміщення прийому: 75 м³ Дата випробування: 20.08.2019 Температура повітря: 23°C Відносна вологість: 71% Атмосферний тиск: 990 hPa																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Частота (Гц)</th> <th style="width: 15%;">L_n 1/3 окт. (дБ)</th> <th style="width: 70%;">- переміщена направлена крива відповідно до ČSN EN ISO 717-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>66,1</td><td rowspan="16" style="text-align: center; vertical-align: middle;">/Графік/</td></tr> <tr><td>63</td><td>58,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>63,2</td></tr> <tr><td>100</td><td>62,0</td></tr> <tr><td>125</td><td>57,0</td></tr> <tr><td>160</td><td>56,9</td></tr> <tr><td>200</td><td>58,1</td></tr> <tr><td>250</td><td>53,0</td></tr> <tr><td>315</td><td>54,8</td></tr> <tr><td>400</td><td>50,5</td></tr> <tr><td>500</td><td>49,8</td></tr> <tr><td>630</td><td>47,1</td></tr> <tr><td>800</td><td>46,4</td></tr> <tr><td>1000</td><td>43,3</td></tr> <tr><td>1250</td><td>41,7</td></tr> <tr><td>1600</td><td>41,1</td></tr> <tr><td>2000</td><td>40,6</td></tr> <tr><td>2500</td><td>39,2</td></tr> <tr><td>3150</td><td>35,3</td></tr> <tr><td>4000</td><td>31,5</td></tr> <tr><td>5000</td><td>25,4</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Оцінювання відповідно до ČSN EN ISO 717-2</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: top; padding: 10px;"> <i>Печатка: Акредитована випробувальна лабораторія № 1007.1 * АТ Інститут тестування та сертифікації</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">L_{n,w} (C₁) = 51 (0) дБ</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">C_{L,50-2500} = 4 дБ</td> </tr> </tbody> </table>			Частота (Гц)	L _n 1/3 окт. (дБ)	- переміщена направлена крива відповідно до ČSN EN ISO 717-2	50	66,1	/Графік/	63	58,0	80	63,2	100	62,0	125	57,0	160	56,9	200	58,1	250	53,0	315	54,8	400	50,5	500	49,8	630	47,1	800	46,4	1000	43,3	1250	41,7	1600	41,1	2000	40,6	2500	39,2	3150	35,3	4000	31,5	5000	25,4	Оцінювання відповідно до ČSN EN ISO 717-2		<i>Печатка: Акредитована випробувальна лабораторія № 1007.1 * АТ Інститут тестування та сертифікації</i>	L_{n,w} (C₁) = 51 (0) дБ		C _{L,50-2500} = 4 дБ	
Частота (Гц)	L _n 1/3 окт. (дБ)	- переміщена направлена крива відповідно до ČSN EN ISO 717-2																																																					
50	66,1	/Графік/																																																					
63	58,0																																																						
80	63,2																																																						
100	62,0																																																						
125	57,0																																																						
160	56,9																																																						
200	58,1																																																						
250	53,0																																																						
315	54,8																																																						
400	50,5																																																						
500	49,8																																																						
630	47,1																																																						
800	46,4																																																						
1000	43,3																																																						
1250	41,7																																																						
1600	41,1																																																						
2000	40,6																																																						
2500	39,2																																																						
3150	35,3																																																						
4000	31,5																																																						
5000	25,4																																																						
Оцінювання відповідно до ČSN EN ISO 717-2		<i>Печатка: Акредитована випробувальна лабораторія № 1007.1 * АТ Інститут тестування та сертифікації</i>																																																					
L_{n,w} (C₁) = 51 (0) дБ																																																							
C _{L,50-2500} = 4 дБ																																																							
АТ Інститут тестування та сертифікації Дівізе ЦБІ – Центр будівельної інженерії Дата: 11.09.2019		Підпис Інженер Мирослав Фігалла Технічний керівник лабораторії																																																					

Зменшення рівню ударного шуму відповідно до ISO 10140 Лабораторне вимірювання зменшення переносу ударного шуму підлогою на важкому оцінюваному перекритті		Реєстр. №: 201/19	
Замовник: ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. (ТОВ РОКВУЛ Полска) вул. Квятова, 14 66-131 Цигацице Польща Елемент: важка плаваюча підлога, варіант 5 Склад конструкції перекриття: - залізобетонна плита товщиною 50 мм, 113 кг/м², - плита з мінеральної вати Rockwool товщиною 20 мм, 2,5 кг/м². Умови випробування Площа випробуваного зразку: 10 м² Випробувана площа перекриття: 10 м² Об'єм приміщення прийому: 75 м³ Дата випробування: 20.08.2019 Температура повітря: 23°C Відносна вологість: 71% Атмосферний тиск: 990 hPa			
Частота (Гц)	$L_{n,0}$ 1/3 окт. (дБ)	ΔL 1/3 окт. (дБ)	/Графік/ <i>Печатка: Акредитована випробувальна лабораторія № 1007.1</i> <i>* АТ Інститут тестування та сертифікації</i>
	100	65,3	3,0
	125	67,2	10,1
	160	68,7	11,7
	200	70,6	12,4
	250	70,4	17,4
	315	71,1	16,3
	400	71,7	21,1
	500	72,7	22,8
	630	72,6	25,4
	800	72,4	26,0
	1000	72,7	29,3
	1250	72,7	31,0
	1600	73,4	32,2
	2000	73,2	32,5
	2500	73,0	33,7
	3150	73,0	37,6
	4000	71,7	40,1
	5000	70,0	44,5
Оцінювання відповідно до EN ISO 717-2			
$\Delta L_w = 27$ дБ			
$C_{L\Delta} = -11$ дБ, $C_{Lr} = 0$ дБ			
АТ Інститут тестування та сертифікації Дівізе ЦБІ – Центр будівельної інженерії		Підпис Інженер Мирослав Фігалла Технічний керівник лабораторії	
Дата: 11.09.2019			

UKR

1. Бетонна оболонка товщиною 50 мм
2. STEPLOCK PLUS (ND) товщиною 20 мм
3. Тверда бетонна плита товщиною 140 мм EN ISO 10140-5

Кінець протоколу