

4 S O U N D
ul. Miechowska 56
54-032 Wrocław

info@4sound.pl
www.4sound.pl



tel. +48 503 127 733
071 723 02 85

NIP: 811-155-48-81
REGON: 020870205

ZLECENIODAWCA:

**Skarb Państwa – państwowa jednostka budżetowa
Centrum Projektów Europejskich
ul. Domaniewska 39a
02-672 Warszawa**

OBIEKT:

**Pomieszczenia biurowe Centralnego Punktu
Informacyjnego Funduszy Europejskich
ul. Żurawia 3/5
00-503 Warszawa**

TEMAT:

**Pomiar parametrów akustycznych.
Raport z pomiarów terenowych.**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Marcin Kornak

1.	Cel i zakres zlecenia	3
2.	Metoda pomiarów	3
3.	Aparatura pomiarowa	3
4.	Lokalizacja badanych pomieszczeń.....	4
5.	Mierzone parametry.....	4
6.	Wyniki pomiarów w zestawieniu z wymaganiami.....	5
6.1	Wyniki pomiarów w pomieszczeniu pełniącym rolę biura obsługi klienta.	5
6.2	Wyniki pomiarów w pomieszczeniu – sala rozmów indywidualnych.	5
6.3	Wyniki pomiarów w pomieszczeniu – typu open space pełniącym funkcję centrum obsługi telefonicznej.....	6
7.	Wnioski	6
8.	Rekomendacje/zalecenia.....	7

1. Cel i zakres zlecenia

Zlecniodawcą jest:

Centralny Punkt Informacyjny Funduszy Europejskich
Centrum Projektów Europejskich
ul. Żurawia 3/5, 00-503 Warszawa

Celem pomiarów było sprawdzenie parametrów akustycznych w wybranych pomieszczeniach biurowych Centralnego Punktu Informacyjnego Funduszy Europejskich. W raporcie odniesiono otrzymane wartości czasu pogłosu i chłonności akustycznej do wymagań podanych w normie PN-B-02151-4:2015-06. W raporcie przedstawiono również rekomendacje prowadzące do poprawy parametrów akustycznych.

2. Metoda pomiarów

Pomiary wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 3382-2:2010 oraz PN-EN ISO 3382-3:2012.

3. Aparatura pomiarowa

Do wykonania pomiarów wykorzystano następujący sprzęt:

- miernik poziomu dźwięku produkcji Brüel&Kjaer typ 2250 (wraz z oprogramowaniem), nr fabryczny 2619957, wyposażony w mikrofon typ 4189, nr fabryczny 2620984, prod. Brüel&Kjaer, przedwzmacniacz typu ZC0032 nr fabr. 8150 nr świadectwa wzorcowania 7W.436.5195.15/1
- filtry pasmowe o szerokości 1/3-oktawy i podstawie 2, będące integralną częścią miernika poziomu dźwięku, nr świadectwa wzorcowania 7W.436.5195.15/2
- kalibrator akustyczny produkcji Brüel&Kjaer typ 4231, nr fabryczny 2691597, nr świadectwa wzorcowania W5/401-238/15
- źródło dźwięku o dookólnej charakterystyce kierunkowości, typ 4292, prod. Brüel & Kjaer,
- wzmacniacz mocy prod. Brüel & Kjaer,

4. Lokalizacja badanych pomieszczeń

Pomiarów dokonano w trzech pomieszczeniach biurowych Centralnego Punktu Informacyjnego Funduszy Europejskich. Pomiary wykonano w pełni umeblowanych przestrzeniach, pomiary wykonano poza godzinami pracy pracowników. Podczas pomiarów w pomieszczeniu pełniącym rolę biura obsługi klienta przebywały dwie osoby, w pomieszczenie typu open space pełniące funkcję centrum obsługi telefonicznej przebywała jedna osoba, w pomieszczeniu do rozmów indywidualnych nie przebywała żadna osoba.

Pomiary wykonano w dniu 27 kwietnia 2016 r. w godzinach 07:00 – 09:00.

5. Mierzone parametry

- poziom dźwięku $L_{z,eq}$
- czas pogłosu RT_{30}

Mikrofon pomiarowy umieszczony był na wysokości 1,2 m nad poziomem podłogi.

6. Wyniki pomiarów w zestawieniu z wymaganiami.

6.1 Wyniki pomiarów w pomieszczeniu pełniącym rolę biura obsługi klienta.

	Czas pogłosu T_{30} [s] w pasmach 1/1 – oktaowych o częstotliwościach środkowych f [Hz]				
	250	500	1000	2000	4000
Zmierzona wartość czasu pogłosu T_{30} [s]	1,21	1,36	1,42	1,26	0,87
Wymagana normowa wartość czasu pogłosu RT [s]	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$
Spełnienie wymagania	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE

6.2 Wyniki pomiarów w pomieszczeniu – sala rozmów indywidualnych.

	Czas pogłosu T_{30} [s] w pasmach 1/1 – oktaowych o częstotliwościach środkowych f [Hz]				
	250	500	1000	2000	4000
Zmierzona wartość czasu pogłosu T_{30} [s]	0,85	0,79	0,69	0,60	0,50
Wymagana normowa wartość czasu pogłosu RT [s]	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$
Spełnienie wymagania	NIE	NIE	NIE	TAK	TAK

6.3 Wyniki pomiarów w pomieszczeniu – typu open space pełniącym funkcję centrum obsługi telefoniczne.

	Czas pogłosu T_{30} [s] w pasmach 1/1 – oktaowych o częstotliwościach środkowych f [Hz]				
	250	500	1000	2000	4000
Zmierzona wartość czasu pogłosu T_{30} [s]	0,69	0,72	0,77	0,71	0,53
Wyliczona na podstawie czasu pogłosu chłonność pomieszczenia	31	30	28	30	40
Wymagana normowa wartość chłonności $1,3 \times S$, gdzie $S = 35,4 \text{ m}^2$	46	46	46	46	46
Spełnienie wymagania	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE

7. Wnioski

Celem pomiarów było wyznaczenie wartości czasu pogłosu i chłonności akustycznej w pomieszczeniach biurowych oraz odniesienie otrzymanych wartości do wymagań zawartych w normie PN-B-02151-4:2015-06.

Pomiary wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 3382-2:2010 oraz PN-EN ISO 3382-3:2012.

Na podstawie analizy otrzymanych wyników stwierdzono, że pomieszczenia nie spełniają wymagań zawartych w normie PN-B-02151-4:2015-06.

8. Rekomendacje/zalecenia

W celu poprawy parametrów akustycznych badanych pomieszczeń zaleca się wprowadzenie dodatkowej chłonności akustycznej w postaci płyt o klasie pochłaniania dźwięku nie gorszej niż B.

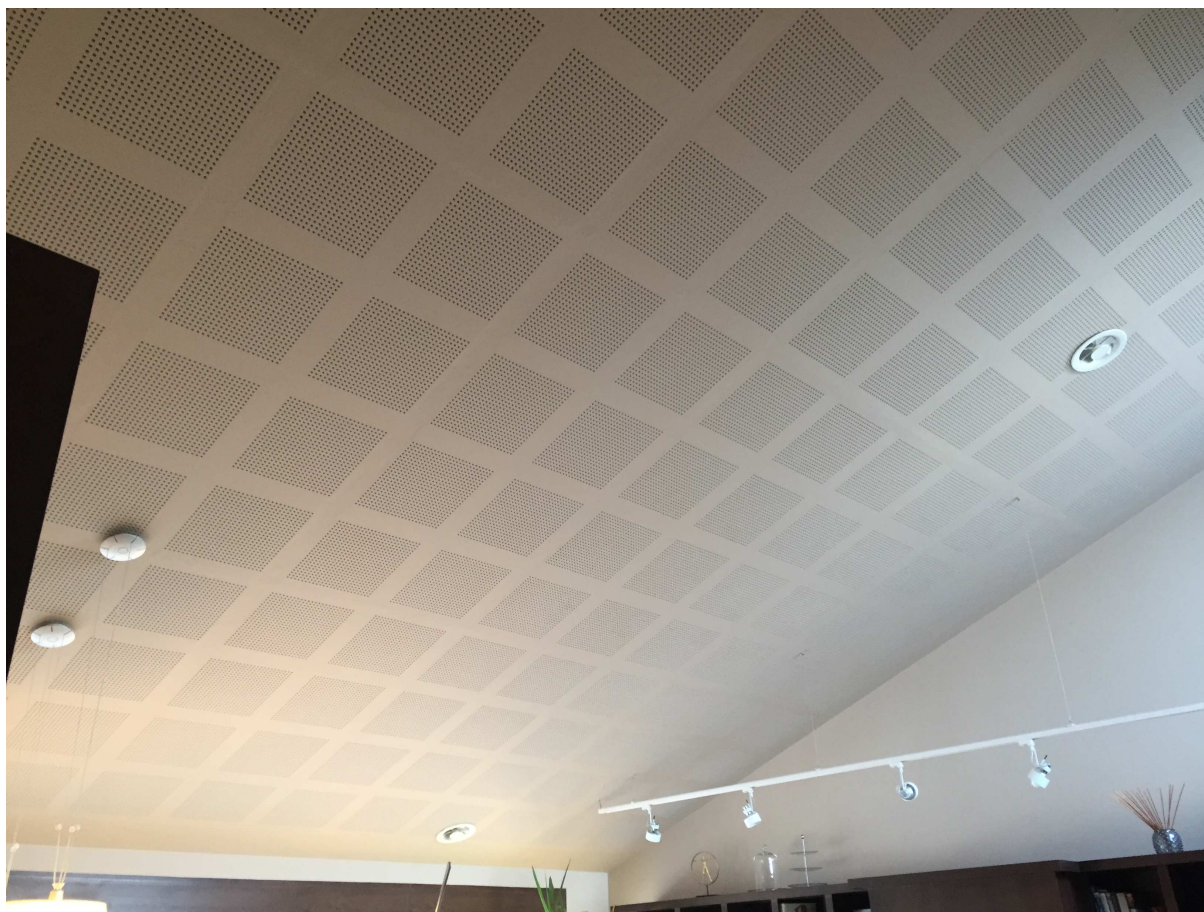
8.1 Open space i pomieszczenia do spotkań indywidualnych.

Na suficie pomieszczenia open space i pomieszczeniach do spotkań indywidualnych zaleca się zastosowanie płyt g-k perforowanych np. NIDA Sonic C10 n8, w miejscu istniejących płyt g-k w i instalacje anemostatów. W przestrzeni między stropem a płytą perforowaną należy umieścić wełnę mineralną lub skalną o grubości 10 cm i gęstości 35 kg/m³.

Poniższe zdjęcie pokazuje z przykładowe rozwiązanie z zastosowanie płyt perforowanych. W załączniku nr 1 na rysunku nr 2 i 3 pokazano orientacyjny układ płyt. Na rysunku D-1 pokazano detale wykonania sufitu.

W wysokiej części Pomieszczenia „open space” zaleca się zastosowanie wolnowiszących płyt z wełny szklanej o wysokiej gęstości np. Ecophone Solo montowanych do sufitu za pomocą systemowych linek.

W załączniku nr 1 na rysunku nr 2 pokazano orientacyjny układ płyt Solo.



Niniejsze opracowanie zostało wykonane dla Centrum Projektów Europejskich. Wszelkie prawa zastrzeżone dla 4SOUND.

8.2 Biuro obsługi klienta.

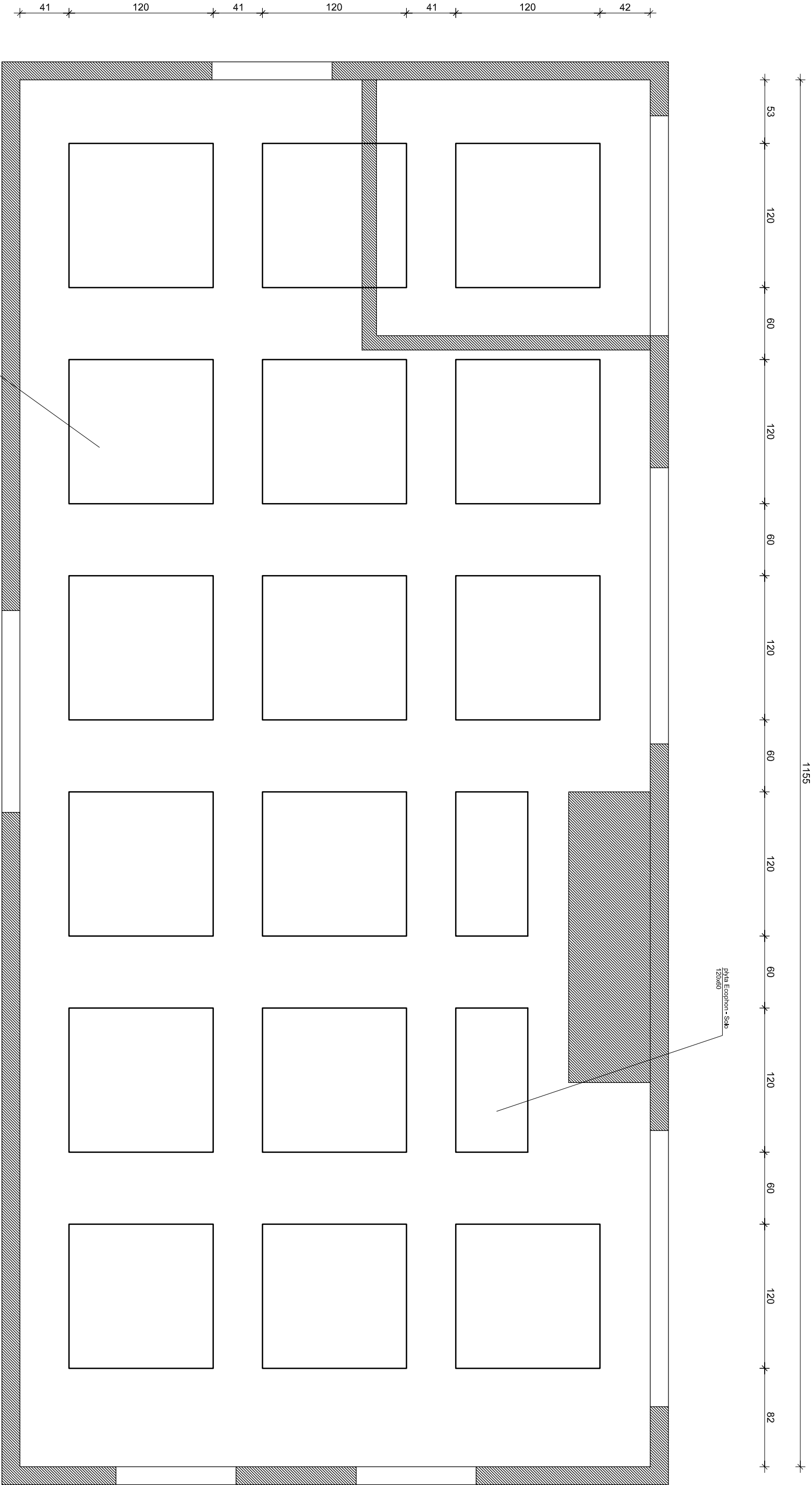
W przypadku pomieszczenia pełniącego rolę biura obsługi klienta z uwagi na istniejące okna jedynym rozwiązaniem poprawiającym akustykę, a nie ograniczającym „dopływu” światła jest zastosowanie wolnowiszących płyt z wełny szklanej o wysokiej gęstości np. Ecophone Solo montowanych do sufitu za pomocą systemowych linek. W przestrzeni między płytami należy zamontować lampy.

Poniżej zdjęcia z przykładem rozwiązania:



W załączniku nr 1 na rysunku nr 1 pokazano orientacyjny układ płyt.

Załącznik nr 1



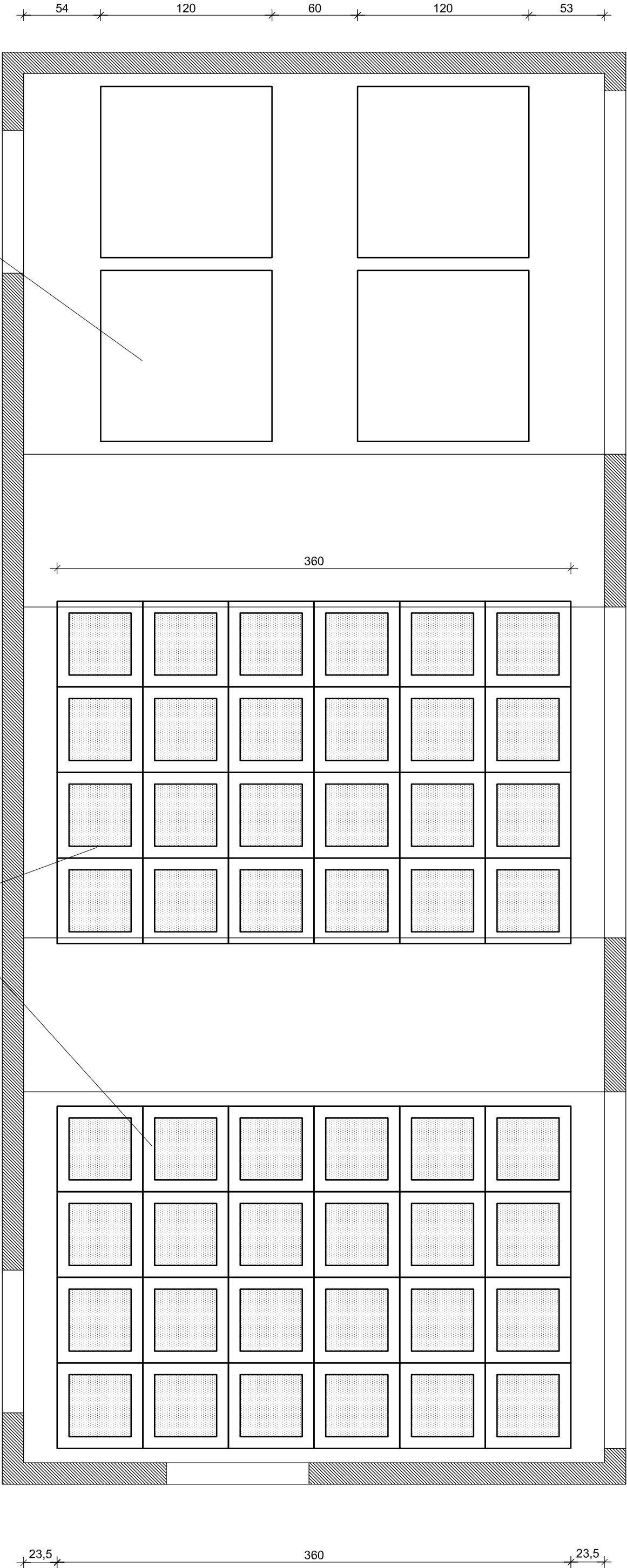
METRYKA:

PROJEKT ADAPTACJI AKUSTYCZNEJ
POMIESZCZENIA BIURO OBSŁUGI KLIENTA
INWESTOR:
CENTRUM PROJEKTÓW EUROPEJSKICH

RZUT - SUFIT

AUTOR:
4SOUND, WROCLAW

WROCLAW, KWIECIEŃ 2016 RYS. NR R-1



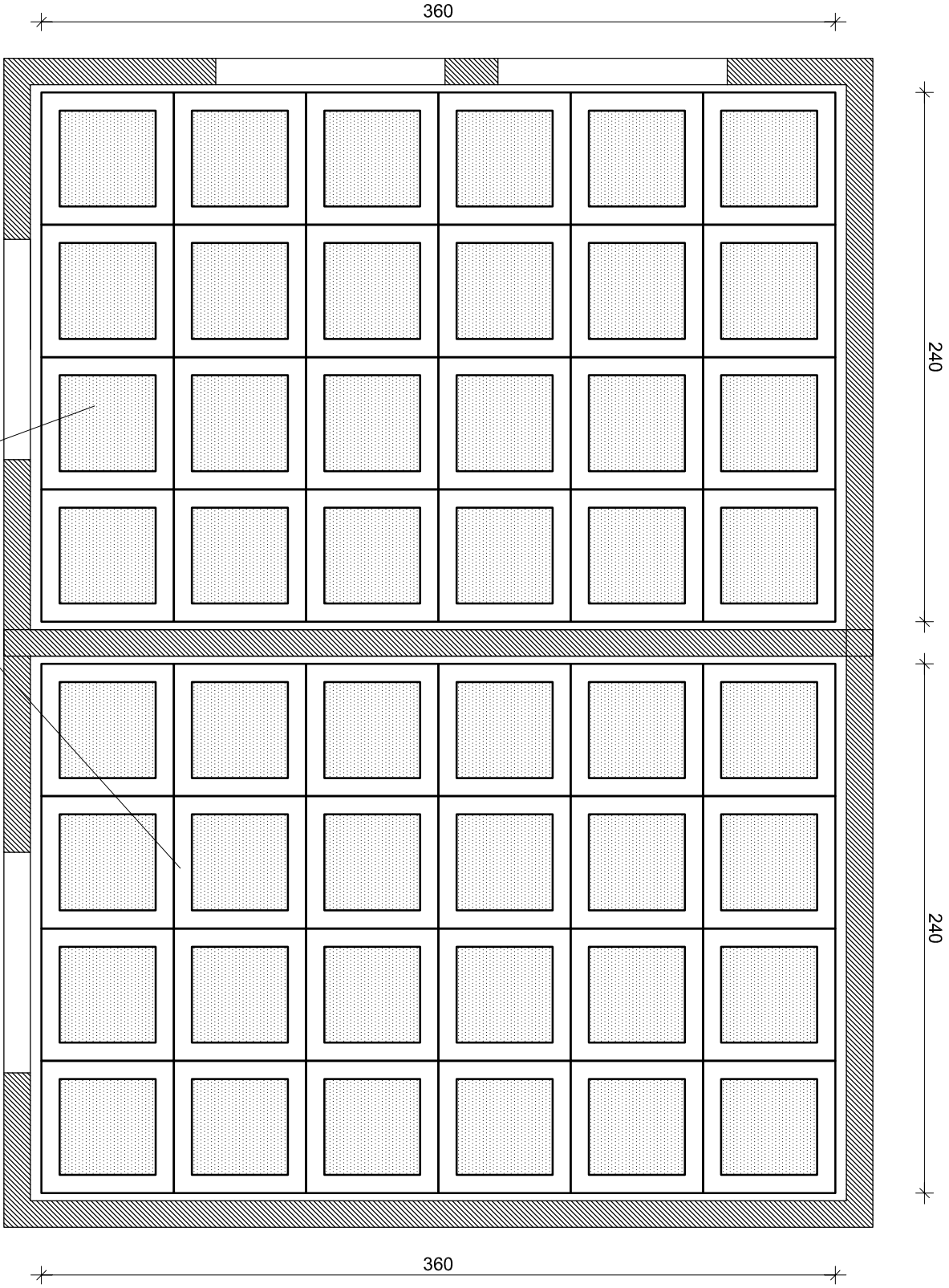
METRYKA:

PROJEKT ADAPTACJI AKUSTYCZNEJ
POMIESZCZENIA OPEN SPACE

INWESTOR:
CENTRUM PROJEKTÓW EUROPEJSKICH

RZUT - SUFIT

AUTOR:
4SOUND, WROCŁAW
WROCŁAW, KWIECIEŃ 2016 **RYS. NR R-2**



METRYKA:

PROJEKT ADAPTACJI AKUSTYCZNEJ
POMIESZCZENIA SPOTKAN INDYWIDUALNYCH
INWESTOR:
CENTRUM PROJEKTÓW EUROPEJSKICH

RZUT - SUFIT

AUTOR:
4SOUND, WROCŁAW

WROCŁAW, KWIECIEŃ 2016 RYS. NR R-3

