



# SONITUS

akustyka wnętrz • ochrona przeciwdźwiękowa

Sonitus Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.  
ul. Strachocińska 124  
51-511 Wrocław  
NIP: 8952076658

tel. 71 718 34 34  
fax 71 718 37 34  
sonitus@sonitus.pl  
www.sonitus.pl

**ZLECENIODAWCA:** GROUP-ARCH Sp.z o.o.  
Al. Kasztanowa 14a  
53-125 Wrocław

**OBIEKT:** Przedszkole w budynku wielorodzinnym z lokalami usługowymi zlokalizowanymi  
w parterze budynku na terenie działki nr 3, 5/5, 5/3, 5/7 , 6 AM-17 obręb  
Brochów we Wrocławiu.

**TEMAT:** Wytyczne oraz zalecenia adaptacji akustycznej pomieszczeń  
w przedszkolu.

**OPRACOWAŁ:** inż. Grzegorz Setkowicz  
mgr inż. Marcin Biegaj

Sonitus Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.  
ul. Strachocińska 124, 51-511 Wrocław  
tel. 71 718 34 34, fax 71 718 37 34  
www.sonitus.pl  
NIP: 8952076658, Regon: 364069082

Wrocław, październik 2025 r.

## Spis treści

1	Cel i zakres opracowania.....	3
2	Podstawa opracowania.....	3
3	Wymagania dotyczące warunków pogłosowych .....	3
4	Analiza czasu pogłosu i chłonności akustycznej.....	5
5	Wyniki obliczeń .....	5
5.1	Komunikacja .....	6
5.2	Szatnia .....	7
5.3	Sala wielofunkcyjna .....	8
5.4	Sale przedszkolne nr 1, 2 oraz 5 .....	9
5.5	Sale przedszkolne nr 3 oraz 4 .....	12
5.6	Pomieszczenia biurowe .....	15
5.7	Pomieszczenie socjalne.....	17
5.8	Podsumowanie zaleceń akustycznych .....	19
6	Wnioski .....	20



## 1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przedstawienie propozycji rozwiązań akustycznych mających na celu zapewnienie odpowiednich warunków pogłosowych pomieszczeń w projektowanym przedszkolu we Wrocławiu.

Zakres pracy:

- określenie zaleceń akustycznych dla pomieszczeń w odniesieniu do ich funkcji,
- obliczenia parametrów akustycznych pomieszczeń: chłonności akustycznej pomieszczenia  $A$  i czasu pogłosu  $T$  przed oraz po zastosowaniu proponowanych rozwiązań.

## 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Materiały dostarczone przez zleceniodawcę,
2. Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane [tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 290],
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422.),
4. PN-B-02151-4: 2015 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach,
5. A. Kulowski „Akustyka sal”, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007.

## 3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW POGŁOSOWYCH

Czas pogłosu jest czasem zmniejszenia poziomu ciśnienia akustycznego o 60 dB po wyłączeniu źródła dźwięku, wyrażonym w sekundach.

Zgodnie z art. 323 ust. 2 pkt 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury [3] wynikającego z ustawy Prawo budowlane [2], pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem pogłosowym, powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie. Natomiast art. 326 pkt 5 mówi, że w pomieszczeniach budynków użyteczności publicznej, których funkcja związana jest z odbiorem mowy lub innych pożądaných sygnałów akustycznych, należy stosować takie rozwiązania budowlane oraz dodatkowe adaptacje akustyczne, które zapewnią uzyskanie w pomieszczeniach odpowiednich warunków określonych odrębnymi przepisami. Adaptacje akustyczne należy wykonywać z materiałów o potwierdzonych właściwościach pochłaniania dźwięku wyznaczonych zgodnie z Polską Normą określającą metodę pomiaru pochłaniania dźwięku przez elementy budowlane.

Wymagania dotyczące ograniczenia hałasu pogłosowego określa Polska Norma PN-B-02151-4 [4] za pomocą parametrów dopuszczalnego czasu pogłosu  $T$  [s] oraz całkowitej chłonności akustycznej pomieszczenia  $A$  [Sabin  $m^2$ ]. W Tabeli 3.1 przedstawiono maksymalną wartość czasu pogłosu  $T$  [s] w odniesieniu do przeznaczenia pomieszczenia, według wytycznych zawartych w ww. normie [4].



Dopuszczalne wartości czasu pogłosu  $T$  dotyczą pasm oktaowych o częstotliwościach środkowych  $f$  wynoszących: 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz i 4000 Hz.

Wymagania odnoszą się do pomieszczeń wykończonych, umeblowanych w sposób typowy dla przeznaczenia, bez obecności ludzi.

Tabela 3.1 Wymagania dotyczące dopuszczalnego czasu pogłosu.

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Objętość lub wysokość maksymalna pomieszczenia	Czas pogłosu, $T$ [s]
3	Sale w żłobkach i przedszkolach <sup>a</sup>	-	$\leq 0,4$
11	Pokoje biurowe i inne pomieszczenia o podobnym przeznaczeniu	-	$\leq 0,6$
12	Pokoje nauczycielskie, socjalne i inne pomieszczenia o podobnym przeznaczeniu w szkołach i przedszkolach	-	$\leq 0,6$

<sup>a</sup> Dotyczy pomieszczeń wykończonych, umeblowanych i wyposażonych w sposób typowy dla przeznaczenia, łącznie z ruchomymi meblami i wyposażeniem, bez obecności ludzi.

Minimalna wartość chłonności akustycznej  $A$  wyrażona jako krotność powierzchni rzutu pomieszczenia  $S$ , określona w normie [4] dla pozostałych pomieszczeń, została przedstawiona w Tabeli 3.3. Dopuszczalne wartości chłonności akustycznej  $A$  dotyczą pasm oktaowych o częstotliwościach środkowych  $f$  wynoszących 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz. Wymagania odnoszą się do pomieszczeń wykończonych, lecz nieumeblowanych i o wysokości do 4 m.

Tabela 3.2 Wymagania dotyczące chłonności akustycznej.

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Chłonność akustyczna, $A$ , pomieszczenia [m <sup>2</sup> ]
3	Szatnie w szkołach i przedszkolach, w których ubrania zamknięte są w szafkach z pełnymi drzwiami	$\geq 0,6 \times S$
4	Pracownie do zajęć technicznych i warsztaty szkolne	$\geq 0,6 \times S$
7	Korytarze w przedszkolach, szkołach podstawowych, gimnazjach i szkołach ponadgimnazjalnych	$\geq 1,0 \times S$
9	Klatki schodowe w przedszkolach, szkołach obiektach służby zdrowia i administracji publicznej <sup>c, d</sup>	$\geq 0,4 \times S$
10	Kuchnie i pomieszczenia zaplecza gastronomicznego (z wyjątkiem magazynów)	$\geq 0,4 \times S$



#### 4 ANALIZA CZASU POGŁOSU I CHŁONNOŚCI AKUSTYCZNEJ

Analizę czasu pogłosu oparto na metodzie statystycznej. Obliczenia parametru czasu pogłosu wykonano na podstawie wzoru Sabine'a:

$$T = \frac{0,161 \cdot V}{A}$$

gdzie: T – czas pogłosu [s]

V – objętość pomieszczenia [m<sup>3</sup>]

A – całkowita chłonność akustyczna pomieszczenia [m<sup>2</sup>] wyrażona wzorem:

$$A = \sum \alpha_i \cdot S_i + A_{\text{powietrza}}$$

gdzie: S<sub>i</sub> – pole pow. i-tej płaszczyzny pomieszczenia [m<sup>2</sup>]

α<sub>i</sub> – współczynnik pochłaniania dźwięku i-tej pow.

A<sub>powietrza</sub> – chłonność akustyczna pochłaniania dźwięku przez powietrze [m<sup>2</sup>] wyrażona wzorem:

$$A_{\text{powietrza}} = 4mV$$

gdzie: m – mocy współczynnik pochłaniania dźwięku w powietrzu (Np/m)

V – objętość pomieszczenia [m<sup>3</sup>]

Wartości czasu pogłosu wyznaczono na podstawie danych współczynników pochłaniania dźwięku w pasmach oktaowych zaczerpniętych z normy [4], literatury fachowej i danych katalogowych producentów. W obliczeniach uwzględniono powietrze panujące w pomieszczeniach o temperaturze 20°C i wilgotności 50-70 %.

#### **UWAGA:**

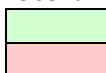
Obliczenia czasu pogłosu oparte na metodzie statystycznej nie uwzględniają sposobu rozmieszczenia materiałów dźwiękochłonnych na powierzchniach ograniczających pomieszczenie. Metoda ta zakłada, że materiały pochłaniające dźwięk są rozmieszczone równomiernie na wszystkich płaszczyznach pomieszczenia (ścianach, suficie i podłodze). W związku z tym nawet w przypadku potwierdzenia obliczeniami spełnienia wymagań dotyczących czasu pogłosu w pomieszczeniach, w celu uzyskania pola rozproszonego należy stosować materiał pochłaniający dźwięk na ścianach każdego z pomieszczeń. Materiał należy rozmieścić w taki sposób, aby znajdował się na każdej z dwóch prostopadłych do siebie ścian pomieszczenia.

#### 5 WYNIKI OBLICZEŃ

Analizie poddano przykładowe pomieszczenia wytypowane jako reprezentatywne w odniesieniu do wymagań normy PN-B-02151-4: 2015 (4).

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono wyniki obliczeń czasu pogłosu T / chłonności akustycznej A w odniesieniu do wymagań, przed oraz po zastosowaniu proponowanych rozwiązań adaptacji akustycznej.

Ocena warunków pogłosowych pomieszczenia:



odpowiada wymaganiom

nie odpowiada wymaganiom

c.w.k. - całkowita wysokość konstrukcyjna



## 5.1 Komunikacja

Tabela 5.1 Wyniki obliczeń chłonności akustycznej pomieszczenia bez adaptacji akustycznej.

U08.00.2 komunikacja przed adaptacją akustyczną						
Pow. pomieszczenia:		124,63 m <sup>2</sup>				
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
sufit pełny	124,63	-	α	0,06	0,04	0,04
			A [m <sup>2</sup> ]	7,48	4,99	4,99
ściany tynkowane	408,17	-	α	0,03	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	12,25	16,33	20,41
szklenia	11,63	-	α	0,05	0,03	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,58	0,35	0,23
drzwi	37,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	3,78	2,65	2,27
twarde pokrycia podłogowe (PVC)	124,63	-	α	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	4,99	6,23	6,23
szafki	19,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,98	1,39	1,19
krzesła	-	4	A	0,15	0,30	0,25
			A [m <sup>2</sup> ]	0,60	1,20	1,00
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,96	1,60	2,71
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	32,61	34,72	39,03
minimalna wymagana chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	124,63	124,63	124,63
brakująca chłonność akustyczna pomieszczenia			A [m <sup>2</sup> ]	92,02	89,91	85,60

Tabela 5.2 Wyniki obliczeń chłonności akustycznej pomieszczenia po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej – wariant I.

U08.00.2 komunikacja po adaptacji akustycznej - wariant I						
Pow. pomieszczenia:			124,63 m <sup>2</sup>			
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
sufit akustyczny Rigitps Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	118,40	-	α	0,75	0,65	0,45
			A [m <sup>2</sup> ]	88,80	76,96	53,28
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	37,26	23	α	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	37,26	37,26	37,26
panele oświetleniowe, wentylacyjne itp. (przyjęto 5 % powierzchni sufitu)	6,23	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,62	0,44	0,37
ściany tynkowane	408,17	-	α	0,03	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	12,25	16,33	20,41
szklenia	11,63	-	α	0,05	0,03	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,58	0,35	0,23
drzwi	37,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	3,78	2,65	2,27
twarde pokrycia podłogowe (PVC)	124,63	-	α	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	4,99	6,23	6,23
szafki	19,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,98	1,39	1,19
krzesła	-	4	A	0,15	0,30	0,25
			A [m <sup>2</sup> ]	0,60	1,20	1,00
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,96	1,60	2,71
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	151,81	144,39	124,95
minimalna wymagana chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	124,63	124,63	124,63
brakująca chłonność akustyczna pomieszczenia			A [m <sup>2</sup> ]	-	-	-



Tabela 5.3 Wyniki obliczeń chłonności akustycznej pomieszczenia po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej – wariant II.

U08.00.2 komunikacja po adaptacji akustycznej - wariant II						
Pow. pomieszczenia:		124,63 m <sup>2</sup>				
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12/25Q + wełna 100 mm	118,40	-	α	0,90	0,80	0,80
			A [m <sup>2</sup> ]	106,56	94,72	94,72
panele oświetleniowe, wentylacyjne itp. (przyjęto 5 % powierzchni sufitu)	6,23	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,62	0,44	0,37
ściany tynkowane	408,17	-	α	0,03	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	12,25	16,33	20,41
szklenia	11,63	-	α	0,05	0,03	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,58	0,35	0,23
drzwi	37,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	3,78	2,65	2,27
twarde pokrycia podłogowe (PVC)	124,63	-	α	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	4,99	6,23	6,23
szafki	19,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,98	1,39	1,19
krzesła	-	4	A	0,15	0,30	0,25
			A [m <sup>2</sup> ]	0,60	1,20	1,00
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,96	1,60	2,71
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	132,31	124,89	129,13
minimalna wymagana chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	124,63	124,63	124,63
brakująca chłonność akustyczna pomieszczenia			A [m <sup>2</sup> ]	-	-	-

## 5.2 Szatnia

Tabela 5.4 Wyniki obliczeń chłonności akustycznej pomieszczenia bez adaptacji akustycznej.

U08.00.3 szatnia przed adaptacją akustyczną						
Pow. pomieszczenia:		33,20 m <sup>2</sup>				
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
sufit pełny	33,20	-	α	0,06	0,04	0,04
			A [m <sup>2</sup> ]	1,99	1,33	1,33
ściany tynkowane	60,97	-	α	0,03	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,83	2,44	3,05
szklenia	11,63	-	α	0,05	0,03	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,58	0,35	0,23
drzwi	5,81	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,58	0,41	0,35
twarde pokrycia podłogowe (PVC)	33,20	-	α	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,33	1,66	1,66
szafki	19,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,98	1,39	1,19
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,25	0,42	0,72
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	8,55	7,99	8,53
minimalna wymagana chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	19,92	19,92	19,92
brakująca chłonność akustyczna pomieszczenia			A [m <sup>2</sup> ]	11,37	11,93	11,39



Tabela 5.5 Wyniki obliczeń chłonności akustycznej pomieszczenia po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

U08.00.3 szatnia po adaptacji akustycznej						
Pow. pomieszczenia:		33,20 m <sup>2</sup>				
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	31,54	-	α	0,75	0,65	0,45
			A [m <sup>2</sup> ]	23,66	20,50	14,19
panele oświetleniowe, wentylacyjne itp. (przyjęto 5 % powierzchni sufitu)	1,66	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,17	0,12	0,10
ściany tynkowane	60,97	-	α	0,03	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,83	2,44	3,05
szklenia	11,63	-	α	0,05	0,03	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,58	0,35	0,23
drzwi	5,81	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,58	0,41	0,35
twarde pokrycia podłogowe (PVC)	33,20	-	α	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,33	1,66	1,66
szafki	19,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,98	1,39	1,19
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,25	0,42	0,72
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	30,37	27,28	21,49
minimalna wymagana chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	19,92	19,92	19,92
brakująca chłonność akustyczna pomieszczenia			A [m <sup>2</sup> ]	-	-	-

### 5.3 Sala wielofunkcyjna

Tabela 5.6 Wyniki obliczeń chłonności akustycznej w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

U08.00.4 Sala wielofunkcyjna przed adaptacją akustyczną						
Pow. pomieszczenia:		27,12 m²				
	pow. [m²]	ilość [szt.]	parametr	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
sufit pełny	27,12	-	α	0,06	0,04	0,04
			A [m²]	1,63	1,08	1,08
ściany tynkowane; twarde, odbijające powierzchnie ścian	56,19	-	α	0,03	0,04	0,05
			A [m²]	1,69	2,25	2,81
szklenia	9,21	-	α	0,05	0,03	0,02
			A [m²]	0,46	0,28	0,18
drzwi	1,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m²]	0,18	0,13	0,11
twarde pokrycia podłogowe (PVC)	27,12	-	α	0,04	0,05	0,05
			A [m²]	1,08	1,36	1,36
meble	4,16	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m²]	0,42	0,29	0,25
krzesła	-	6	A	0,15	0,30	0,25
			A [m²]	0,90	1,80	1,50
chłonność akustyczna powietrza			A [m²]	0,21	0,35	0,59
całkowita chłonność akustyczna			A [m²]	6,56	7,53	7,88
minimalna wymagana chłonność akustyczna			A [m²]	16,27	16,27	16,27
brakująca chłonność akustyczna pomieszczenia			A [m²]	9,71	8,74	8,39





Tabela 5.7 Wyniki obliczeń chłonności akustycznej pomieszczenia po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

U08.00.4 Sala wielofunkcyjna po adaptacji akustycznej						
Pow. pomieszczenia:		27,12 m <sup>2</sup>				
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	24,41	-	α	0,75	0,65	0,45
			A [m <sup>2</sup> ]	18,31	15,87	10,98
panele oświetleniowe, wentylacyjne itp. (przyjęto 10 % powierzchni sufitu)	2,71	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,27	0,19	0,16
ściany tynkowane; twarde, odbijające powierzchnie ścian	56,19	-	α	0,03	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,69	2,25	2,81
szklenia	9,21	-	α	0,05	0,03	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,46	0,28	0,18
drzwi	1,80	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,18	0,13	0,11
twarde pokrycia podłogowe (PVC)	27,12	-	α	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,08	1,36	1,36
meble	4,16	-	α	0,10	0,07	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,42	0,29	0,25
krzesła	-	6	A	0,15	0,30	0,25
			A [m <sup>2</sup> ]	0,90	1,80	1,50
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,21	0,35	0,59
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	23,51	22,50	17,94
minimalna wymagana chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	16,27	16,27	16,27
brakująca chłonność akustyczna pomieszczenia			A [m <sup>2</sup> ]	-	-	-

## 5.4 Sale przedszkolne nr 1, 2 oraz 5

Tabela 5.8 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

u08.00.22 Sala nr 1 (dzieci starsze) przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:			66,94 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			216,89 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	66,94	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	6,69	4,02	2,68	2,68	3,35
ściany tynkowane	84,38	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,69	2,53	3,38	4,22	4,22
szklenia	20,39	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,43	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi	5,40	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,59	0,54	0,38	0,32	0,38
wykładzina twarda (PVC)	66,94	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,01	2,68	3,35	3,35	4,02
meble i wyposażenie	9,20	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,01	0,92	0,64	0,55	0,64
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,26	0,52	0,87	1,47	3,56
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	16,01	14,55	16,55	16,88	18,89
obliczony czas pogłosu			T [s]	2,2	2,4	2,1	2,1	1,9
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4



Tabela 5.9 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

u08.00.22 Sala nr 1 (dzieci starsze) po adaptacji akustycznej								
Pow. pomieszczenia:			66,94 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			216,89 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	60,25	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	42,17	45,18	39,16	27,11	21,09
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 10 % powierzchni sufitu)	6,69	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,74	0,67	0,47	0,40	0,47
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	56,47	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	39,53	56,47	56,47	56,47	56,47
ściany tynkowane	27,91	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,56	0,84	1,12	1,40	1,40
szklenia	20,39	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,43	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi	5,40	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,54	0,54	0,38	0,32	0,38
wykładzina twarda (PVC)	66,94	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,01	2,68	3,35	3,35	4,02
meble i wyposażenie	9,20	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,01	0,92	0,64	0,55	0,64
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,26	0,52	0,87	1,47	3,56
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	90,57	111,16	107,71	95,36	90,75
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Tabela 5.10 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

u08.00.20 Sala nr 2 (dzieci starsze) przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:			66,64 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			215,91 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	66,64	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	6,66	4,00	2,67	2,67	3,33
ściany tynkowane	112,29	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	2,25	3,37	4,49	5,61	5,61
szklenia	17,31	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,21	0,87	0,52	0,35	0,35
drzwi	5,40	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,59	0,54	0,38	0,32	0,38
wykładzina twarda (PVC)	66,64	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,00	2,67	3,33	3,33	4,00
meble i wyposażenie	9,40	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,03	0,94	0,66	0,56	0,66
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,26	0,52	0,86	1,47	3,54
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	16,33	15,22	17,56	18,19	20,19
obliczony czas pogłosu			T [s]	2,1	2,3	2,0	1,9	1,7
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4



Tabela 5.11 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

u08.00.20 Sala nr 2 (dzieci starsze) po adaptacji akustycznej								
Pow. pomieszczenia:			66,64 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			215,91 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	59,98	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	41,98	44,98	38,98	26,99	20,99
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 10 % powierzchni sufitu)	6,66	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,73	0,67	0,47	0,40	0,47
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	72,06	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	50,44	72,06	72,06	72,06	72,06
ściany tynkowane	40,23	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,80	1,21	1,61	2,01	2,01
szklenia	17,31	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,21	0,87	0,52	0,35	0,35
drzwi	5,40	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,54	0,54	0,38	0,32	0,38
wykładzina twarda (PVC)	66,64	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,00	2,67	3,33	3,33	4,00
meble i wyposażenie	9,40	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,03	0,94	0,66	0,56	0,66
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,26	0,52	0,86	1,47	3,54
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	101,33	126,77	123,52	111,37	106,78
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Tabela 5.12 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

u08.00.10 Sala nr 5 (dzieci młodsze) przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:			66,83 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			216,53 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	66,83	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	6,68	4,01	2,67	2,67	3,34
ściany tynkowane	81,78	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,64	2,45	3,27	4,09	4,09
szklenia	19,56	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,37	0,98	0,59	0,39	0,39
drzwi	7,20	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,79	0,72	0,50	0,43	0,50
wykładzina twarda (PVC)	66,83	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,00	2,67	3,34	3,34	4,01
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,26	0,52	0,87	1,47	3,55
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	16,39	14,88	16,73	16,99	19,05
obliczony czas pogłosu			T [s]	2,1	2,3	2,1	2,1	1,8
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4



Tabela 5.13 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

u08.00.10 Sala nr 5 (dzieci młodsze) po adaptacji akustycznej								
Pow. pomieszczenia:			66,83 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			216,53 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	60,15	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	42,10	45,11	39,10	27,07	21,05
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 10 % powierzchni sufitu)	6,68	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,74	0,67	0,47	0,40	0,47
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	46,16	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	32,31	46,16	46,16	46,16	46,16
ściany tynkowane	35,62	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,71	1,07	1,42	1,78	1,78
szklenia	19,56	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,37	0,98	0,59	0,39	0,39
drzwi	7,20	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,72	0,72	0,50	0,43	0,50
wykładzina twarda (PVC)	66,83	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,00	2,67	3,34	3,34	4,01
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,26	0,52	0,87	1,47	3,55
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	83,86	101,42	97,94	85,64	81,08
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

## 5.5 Sale przedszkolne nr 3 oraz 4

Tabela 5.14 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

u08.00.17 Sala nr 3 (dzieci starsze)								
przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:			68,63 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			222,36 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	68,63	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	6,86	4,12	2,75	2,75	3,43
ściany tynkowane	70,70	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,41	2,12	2,83	3,54	3,54
szklenia	20,34	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,42	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi, ściana mobilna	27,76	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	3,05	2,78	1,94	1,67	1,94
wykładzina twarda (PVC)	68,63	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,06	2,75	3,43	3,43	4,12
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,27	0,53	0,89	1,51	3,65
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	18,72	16,84	17,94	17,89	20,25
obliczony czas pogłosu			T [s]	1,9	2,1	2,0	2,0	1,8
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4



Tabela 5.15 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu adaptacji akustycznej – wariant I – niespełnione wymagania normy.

u08.00.17 Sala nr 3 (dzieci starsze) po adaptacji akustycznej - wariant I - niespełnione wymagania normy								
Pow. pomieszczenia:			68,63 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			222,36 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	61,77	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	43,24	46,33	40,15	27,80	21,62
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 10 % powierzchni sufitu)	6,86	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,75	0,69	0,48	0,41	0,48
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	31,28	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	21,90	31,28	31,28	31,28	31,28
ściany tynkowane	39,42	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,79	1,18	1,58	1,97	1,97
szklenia	20,34	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,42	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi, ściana mobilna	27,76	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	2,78	2,78	1,94	1,67	1,94
wykładzina twarda (PVC)	68,63	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,06	2,75	3,43	3,43	4,12
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,27	0,53	0,89	1,51	3,65
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	76,85	90,07	85,85	73,07	68,63
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Tabela 5.16 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

u08.00.17 Sala nr 3 (dzieci starsze) po adaptacji akustycznej - wariant II								
Pow. pomieszczenia:			68,63 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			222,36 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12/25Q + wełna 100 mm	65,20	-	α	0,95	0,90	0,80	0,80	0,65
			A [m <sup>2</sup> ]	61,94	58,68	52,16	52,16	42,38
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 10 % powierzchni sufitu)	6,86	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,76	0,68	0,48	0,42	0,48
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	31,28	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	21,90	31,28	31,28	31,28	31,28
ściany tynkowane	39,42	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,79	1,18	1,58	1,97	1,97
szklenia	20,34	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,42	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi, ściana mobilna	27,76	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	2,78	2,78	1,94	1,67	1,94
wykładzina twarda (PVC)	68,63	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	2,06	2,75	3,43	3,43	4,12
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,27	0,53	0,89	1,51	3,65
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	95,57	102,28	97,82	97,43	89,35
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4



Tabela 5.17 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

u08.00.14 Sala nr 4 (dzieci młodsze) przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:		65,39 m <sup>2</sup>						
Obj. pomieszczenia:		211,86 m <sup>3</sup>						
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	65,39	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	6,54	3,92	2,62	2,62	3,27
ściany tynkowane	43,16	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,86	1,29	1,73	2,16	2,16
szklenia	20,34	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,42	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi, ściana mobilna	43,42	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	4,78	4,34	3,04	2,60	3,04
wykładzina twarda (PVC)	65,39	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,96	2,62	3,27	3,27	3,92
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,25	0,51	0,85	1,44	3,47
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	19,46	17,23	17,60	17,09	19,44
obliczony czas pogłosu			T [s]	1,8	2,0	1,9	2,0	1,8
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Tabela 5.18 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu adaptacji akustycznej – wariant I – niespełnione wymagania normy.

u08.00.14 Sala nr 4 (dzieci młodsze) po adaptacji akustycznej - wariant I - niespełnione wymagania normy								
Pow. pomieszczenia:		65,39 m <sup>2</sup>						
Obj. pomieszczenia:		211,86 m <sup>3</sup>						
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	58,85	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	41,20	44,14	38,25	26,48	20,60
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 10 % powierzchni sufitu)	6,54	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,72	0,65	0,46	0,39	0,46
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	23,72	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	16,60	23,72	23,72	23,72	23,72
ściany tynkowane	19,44	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,39	0,58	0,78	0,97	0,97
szklenia	20,34	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,42	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi, ściana mobilna	43,42	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	4,34	4,34	3,04	2,60	3,04
wykładzina twarda (PVC)	65,39	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,96	2,62	3,27	3,27	3,92
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,25	0,51	0,85	1,44	3,47
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	70,53	81,10	76,46	63,88	59,76
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4



Tabela 5.19 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

u08.00.14 Sala nr 4 (dzieci młodsze) po adaptacji akustycznej - wariant II								
Pow. pomieszczenia:			65,39 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			211,86 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12/25Q + wełna 100 mm	58,85	-	α	0,95	0,90	0,80	0,80	0,65
			A [m <sup>2</sup> ]	55,91	52,97	47,08	47,08	38,25
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 10 % powierzchni sufitu)	6,54	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,72	0,65	0,46	0,39	0,46
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	24,55	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	17,19	24,55	24,55	24,55	24,55
ściany tynkowane	18,61	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,37	0,56	0,74	0,93	0,93
szklenia	20,34	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	1,42	1,02	0,61	0,41	0,41
drzwi, ściana mobilna	43,42	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	4,34	4,34	3,04	2,60	3,04
wykładzina twarda (PVC)	65,39	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	1,96	2,62	3,27	3,27	3,92
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	31	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	2,33	2,33	4,65	3,88	2,33
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,25	0,51	0,85	1,44	3,47
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	85,81	90,74	86,09	85,27	78,20
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

## 5.6 Pomieszczenia biurowe

Tabela 5.20 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

U08.00.37 biuro dyrektora przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:			13,64 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			44,19 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	13,64	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,36	0,82	0,55	0,55	0,68
ściany tynkowane	47,04	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,94	1,41	1,88	2,35	2,35
szklenia	3,00	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,21	0,15	0,09	0,06	0,06
drzwi	1,80	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,20	0,18	0,13	0,11	0,13
wykładzina twarda (PVC)	13,64	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,41	0,55	0,68	0,68	0,82
meble i wyposażenie	4,40	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,48	0,44	0,31	0,26	0,31
krzesła	-	3	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	0,23	0,23	0,45	0,38	0,23
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,05	0,11	0,18	0,30	0,72
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	3,88	3,88	4,26	4,69	5,30
obliczony czas pogłosu			T [s]	1,8	1,8	1,7	1,5	1,3
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6





Tabela 5.21 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

U08.00.37 biuro dyrektora po adaptacji akustycznej								
Pow. pomieszczenia:			13,64 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			44,19 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	12,96	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	9,07	9,72	8,42	5,83	4,54
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 5 % powierzchni sufitu)	0,68	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,08	0,07	0,05	0,04	0,05
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	2,88	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	2,02	2,88	2,88	2,88	2,88
ściany tynkowane	44,16	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,88	1,32	1,77	2,21	2,21
szklenia	3,00	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,21	0,15	0,09	0,06	0,06
drzwi	1,80	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,18	0,18	0,13	0,11	0,13
wykładzina twarda (PVC)	13,64	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,41	0,55	0,68	0,68	0,82
meble i wyposażenie	4,40	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,48	0,44	0,31	0,26	0,31
krzesła	-	3	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	0,23	0,23	0,45	0,38	0,23
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,05	0,11	0,18	0,30	0,72
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	13,61	15,64	14,95	12,75	11,93
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Tabela 5.22 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.

U08.00.25 biuro referenta przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:			10,86 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			35,19 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	10,86	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,09	0,65	0,43	0,43	0,54
ściany tynkowane	37,32	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,75	1,12	1,49	1,87	1,87
szklenia	3,00	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,21	0,15	0,09	0,06	0,06
drzwi	1,80	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,20	0,18	0,13	0,11	0,13
wykładzina twarda (PVC)	10,86	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,33	0,43	0,54	0,54	0,65
meble i wyposażenie	4,80	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,53	0,48	0,34	0,29	0,34
krzesła	-	3	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	0,23	0,23	0,45	0,38	0,23
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,04	0,08	0,14	0,24	0,58
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	3,36	3,33	3,61	3,91	4,38
obliczony czas pogłosu			T [s]	1,7	1,7	1,6	1,4	1,3
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6





Tabela 5.23 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu proponowanej adaptacji akustycznej.

U08.00.25 biuro referenta po adaptacji akustycznej								
Pow. pomieszczenia:			10,86 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			35,19 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	10,32	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	7,22	7,74	6,71	4,64	3,61
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 5 % powierzchni sufitu)	0,54	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,06	0,05	0,04	0,03	0,04
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	1,44	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	1,01	1,44	1,44	1,44	1,44
ściany tynkowane	35,88	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	0,72	1,08	1,44	1,79	1,79
szklenia	3,00	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,21	0,15	0,09	0,06	0,06
drzwi	1,80	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,18	0,18	0,13	0,11	0,13
wykładzina twarda (PVC)	10,86	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,33	0,43	0,54	0,54	0,65
meble i wyposażenie	4,80	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,53	0,48	0,34	0,29	0,34
krzesła	-	3	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	0,23	0,23	0,45	0,38	0,23
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,04	0,08	0,14	0,24	0,58
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	10,52	11,86	11,31	9,52	8,86
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

## 5.7 Pomieszczenie socjalne

Tabela 5.24 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu bez adaptacji akustycznej.


U08.00.26 Pom. Socjalne przed adaptacją akustyczną								
Pow. pomieszczenia:			20,96 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			67,91 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit pełny	20,96	-	α	0,10	0,06	0,04	0,04	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	2,10	1,26	0,84	0,84	1,05
ściany tynkowane	53,52	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,07	1,61	2,14	2,68	2,68
szklenia	3,00	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,21	0,15	0,09	0,06	0,06
drzwi	1,80	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,20	0,18	0,13	0,11	0,13
wykładzina twarda (PVC)	20,96	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,63	0,84	1,05	1,05	1,26
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	5	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	0,38	0,38	0,75	0,63	0,38
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,08	0,16	0,27	0,46	1,11
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	5,98	5,77	6,10	6,54	7,50
obliczony czas pogłosu			T [s]	1,8	1,9	1,8	1,7	1,5
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6



Tabela 5.25 Wyniki obliczeń czasu pogłosu w pomieszczeniu po zastosowaniu wariantu I adaptacji akustycznej.

U08.00.26 Pom. Socjalne po adaptacji akustycznej								
Pow. pomieszczenia:			20,96 m <sup>2</sup>					
Obj. pomieszczenia:			67,91 m <sup>3</sup>					
	pow. [m <sup>2</sup> ]	ilość [szt.]	parametr	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	19,91	-	α	0,70	0,75	0,65	0,45	0,35
			A [m <sup>2</sup> ]	13,94	14,93	12,94	8,96	6,97
elementy oświetleniowe i wentylacyjne na suficie (przyjęto ok 5 % powierzchni sufitu)	1,05	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,12	0,10	0,07	0,06	0,07
ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm	2,16	-	α	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
			A [m <sup>2</sup> ]	1,51	2,16	2,16	2,16	2,16
ściany tynkowane	51,36	-	α	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
			A [m <sup>2</sup> ]	1,03	1,54	2,05	2,57	2,57
szklenia	3,00	-	α	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02
			A [m <sup>2</sup> ]	0,21	0,15	0,09	0,06	0,06
drzwi	1,80	-	α	0,10	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	0,18	0,18	0,13	0,11	0,13
wykładzina twarda (PVC)	20,96	-	α	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
			A [m <sup>2</sup> ]	0,63	0,84	1,05	1,05	1,26
meble i wyposażenie	12,00	-	α	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
			A [m <sup>2</sup> ]	1,32	1,20	0,84	0,72	0,84
krzesła	-	5	A	0,08	0,08	0,15	0,13	0,08
			A [m <sup>2</sup> ]	0,38	0,38	0,75	0,63	0,38
chłonność akustyczna powietrza			A [m <sup>2</sup> ]	0,08	0,16	0,27	0,46	1,11
całkowita chłonność akustyczna			A [m <sup>2</sup> ]	19,39	21,65	20,36	16,77	15,54
obliczony czas pogłosu			T [s]	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6
maksymalny dopuszczalny czas pogłosu			T [s]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Ocena warunków pogłosowych pomieszczenia:

 odpowiada wymaganiom nie odpowiada wymaganiom

c.w.k. - całkowita wysokość konstrukcyjna



## 5.8 Podsumowanie zaleceń akustycznych

Poniżej przedstawiono podsumowanie zaleceń akustycznych opisanych w Rozdziale 5:

Rodzaj pomieszczenia	Adaptacja akustyczna - sufit	Adaptacja akustyczna - ściany
Komunikacja – wariant I	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm <b>o pow. co najmniej 37 m<sup>2</sup></b>
Komunikacja – wariant II	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12/25Q + wełna 100 mm	-
Szatnia	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	-
Sala wielofunkcyjna	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	-
Sale przedszkolne nr 1, 2 oraz 5	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft gr. 40 mm i wym. 2700 x 600 mm na całej dostępnej powierzchni ścian
Sale przedszkolne nr 3 oraz 4 – wariant I - niezalecany	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft gr. 40 mm i wym. 2700 x 600 mm na całej dostępnej powierzchni ścian
Sale przedszkolne nr 3 oraz 4 – wariant II - zalecany	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12/25Q + wełna 100 mm	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft gr. 40 mm i wym. 2700 x 600 mm na całej dostępnej powierzchni ścian
Sale przedszkolne nr 3 oraz 4 – wariant III - zalecany	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 100 mm łączony z pasem sufitu akustycznego Ecophon Gedina A o szer. 1,2 m po obwodzie pomieszczenia	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft gr. 40 mm i wym. 2700 x 600 mm na całej dostępnej powierzchni ścian
Gabinet dyrektora Gabinet wicedyrektora	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm <b>o pow. co najmniej 2,88 m<sup>2</sup></b>
Biuro referenta	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm <b>o pow. co najmniej 1,44 m<sup>2</sup></b>
Pomieszczenie socjalne	sufit akustyczny Rigips Rigitone 12-20-35 + wełna 50 mm	ścienne panele akustyczne Ecophon Akusto Wall C Akutex Ft o wym. 2700 x 600 x 40 mm, c.w.k. = 45 mm <b>o pow. co najmniej 2,16 m<sup>2</sup></b>
Pomieszczenia zaplecza gastronomicznego (za wyjątkiem magazynów)	sufit akustyczny Ecophon Hygiene	-
Pozostałe pomieszczenia, nieobjęte wymaganiami normy (np. gospodarcze, sanit., techniczne)	sufit akustyczny Ecophon Opta A o dowolnej c.w.k. $\geq 50$ mm	-

<sup>a</sup> - zalecane stosowanie podstawowej adaptacji akustycznej w celu zapewnienia odpowiedniej zrozumiałości mowy umożliwiającej prawidłowe działanie systemu DSO

c.w.k. - całkowita wysokość konstrukcyjna

Uwaga: dopuszcza się stosowanie ściennych paneli **Ecophon Akusto One** jako materiał zamienny dla **Ecophon Akusto Wall C**.



Zalecenia dot. paneli ściennych:

- należy dążyć do równomiernego rozmieszczenia paneli na co najmniej dwóch **prostopadłych** ścianach;
- panele należy umieścić na wysokości uszu osób korzystających z pomieszczenia;
- zaleca się montaż poziomy w dwóch rzędach, aby panele pokrywały ściany na wys. od 0,8 do 2,0 m.

Ewentualne wskazanie nazw własnych, czy produktu referencyjnego, nie jest nakazem stosowania produktu danego producenta, czy podaniem miejsca pochodzenia materiału w myśl przepisów PZP, natomiast jest określeniem i wyznaczeniem wymaganego poziomu standardu, parametrów, jakości, funkcjonalności i estetyki, koniecznym do spełnienia i stosowania.

## 6 WNIOSKI

Zastosowanie w analizowanych pomieszczeniach zalecanej adaptacji akustycznej, w postaci materiałów dźwiękochłonnych w formie sufitów podwieszanych oraz ściennych paneli w wybranych pomieszczeniach, wpłynie na wyraźną poprawę warunków akustycznych. Uzyskane wyniki obliczeń spełniają wymagania parametru czasu pogłosu  $T$  oraz chłonności akustycznej  $A$  określone w normie PN-B-02151-4: 2015 [4]. W celu zachowania ujednoliconych warunków pogłosowych w obiekcie, zaleca się stosowanie analogicznych rozwiązań również w pomieszczeniach nieobjętych wymaganiami normy, takich jak zaplecza i pom. sanitarne.

Zaleca się wykonanie pomiarów czasu pogłosu analizowanych pomieszczeń po realizacji powyższych wytycznych. Pozwoli to na zweryfikowanie uzyskanych wyników i ewentualne wprowadzenie korekt.

