



tel : 0 605 037 220
fax: 22 844 86 05
02-650 Warszawa, ul. Kolberga 3/16

ZAMAWIAJĄCY: nsMoonStudio Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Kasztanowa 11a/1, 30 - 227 Kraków

OBIEKT: Budowa budynku wystawienniczo-edukacyjno-kulturalno-
hotelowego wraz infrastrukturą towarzyszącą na działce o
nr ewid. gruntu 173/4 obręb 0003 Basznia Górna, Gmina
Lubaczów

TEMAT: Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynku
i środowiska w jego otoczeniu

STADIUM: PP

Opracował : ***mgr inż. Jan Dodacki***
Rzecznik Ligi Walki z Hałasem,
Rzecznik M.O.Ś.Z.N. i L.
w zakresie ochrony środowiska
przed hałasem i wibracjami
upr. nr 57/88

DATA : maj 2022 r.

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie dotyczy projektowanego budynku o podstawowej funkcji wystawienniczo – hotelowej.

Obejmuje ono zagadnienia związane z:

- ochroną środowiska przed hałasem, którego źródłem będzie omawiany budynek,
- ochroną pomieszczeń w budynku przed hałasem zewnętrznym.

Podstawę opracowania stanowią następujące normy i przepisy :

- PN-B-02151-02:1987/Ap1:2015-05 „Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02151-3: 2015-10 „Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.”
- PN-EN 12354-1 (grudzień 2002) „Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami”,
- PN-EN 12354-2 (grudzień 2002) „Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami”,
- Instrukcja ITB nr 369/2002 „Właściwości dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych i ich elementów”,
- Instrukcja ITB nr 406/2005 „Metody obliczenia izolacyjności akustycznej pomiędzy pomieszczeniami w budynku według PN-EN 12354-1 i PN-EN 12354-2”,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.01 października.2012r (Dziennik Ustaw z dnia 8 października 2012r. Poz. 1109) „*zmieniające rozporządzenie (z dn.14.06.2007) w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku*”
Tekst jednolity : Dziennik Ustaw z dnia 22 stycznia 2014r. Poz. 112.

2. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA INWESTYCJI ODNOŚNIE LOKALIZACJI I FUNKCJI

Omawiany budynek powstanie na działce o nr ewid. gruntu 173/4 obręb 0003 Basznia Górna, Gmina Lubaczów, przeznaczonej na teren rekreacyjno – wypoczynkowy.

Najbliższa zabudowa chroniona to, znajdujące się na tym samym terenie, małe budynki rekreacyjno - wypoczynkowe.

3. WYMAGANIA PROJEKTOWE

Podstawą do określenia wymagań w zakresie akustyki dla omawianej inwestycji są :

- PN-B-02151-3: 2015-10 „Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.”
- PN - 87/B-02151/02:1987/Ap1:2015-05 „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach”,

3.1. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku hałasu zewnętrznego w pomieszczeniach budynku

Dla zapewnienia odpowiedniego komfortu akustycznego w pomieszczeniach przebywania ludzi, w zależności od funkcji tych pomieszczeń, fundamentalnym zagadnieniem jest określenie wartości dopuszczalnych poziomów hałasu. Czynności projektowe mają za zadanie wprowadzenie rozwiązań mających na celu spełnienie tych wymagań.

Kwalifikując obiekt jako *budynki zakwaterowania turystycznego (hotele turystyczne pensjonaty, domy wypoczynkowe)* wymagania akustyczne powinny charakteryzować się wartościami jak w poniższych tabelach.

Tabela 1 : Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

pomieszczenie	Dopuszczalny równoważne poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wszystkich źródeł hałasu łącznie LAeq, dB		Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem			
			LAeq, dB		LAmax, dB	
	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc
Pokoje hotelowe	45	35	40 / 35	30 / 25	45	35
Salę wystawowe			40 / 40			
Kawiarnie, restauracje, usługi	50		45 / 40			
biura	40		35 / 40		40	
Fitness, SPA	45		40 / 45			

Wartości podane **kolorem zielonym** przyjęto przez analogię do wymagań PN-B-02151-02:1987/Ap1.

Wartości podane **kolorem niebieskim** dotyczą wartości hałasu zewnętrznego (wg PN-B-02151-3:2015-10 tablica 7).

3.2. Przegrody budowlane wewnętrzne

W zakresie izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych norma PN operuje wskaźnikami :

R'_{A1} - ważony wskaźnik przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej
 $L'_{n,w}$ - ważony wskaźnik poziomu uderzeniowego znormalizowanego

Tabela 2.

Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą		Wymagane w/g PN minimalne wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej elementów budowlanych [dB]			
pomieszczenie	pomieszczenie	Stropy		Ściany bez drzwi	Drzwi
		R'_{A1} min	$L'_{n,w}$ max	R'_{A1} min	$R_{A1,R}$ min
pokój hotelowy	pokój hotelowy	50	58	45	
	Korytarz, schody	-	55	45	30
	Kuchnia -zaplecze	-	-	45	
	SPA - szatnie	-	-	45	
kotownia	Pokój hotelowy	58	48	-	-
siłownia	bar	58	48	-	-
Sala wystawowa	Sala wystawowa	-	-	48	
	Pokój hotelowy	58	43		
	Foyer, antresola	-	-	40	30
biuro	Toalety ogólnodost	-	-	50	
	Korytarz, schody	-	-	40	

3.3. Czas pogłosu

Wykończenie wnętrz pomieszczeń powinno uwzględniać podane w poniższej tabeli 3 wymagania czasu pogłos. zawarte w obowiązującej Polskiej Normie PN-B-02151-4:2015-06 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 4 : Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań.*

Tabela 3

pomieszczenie	kubatura	$T_{500\text{Hz}}$ [s]	Uwagi
	m3	Wg PN **)	
sale spotkań i konferencyjne	500	$\leq 0,8$	
Hol, recepcja	500	$\leq 1,5$	

Bar, restauracja, fitness	500	$\leq 1,0$	
---------------------------	-----	------------	--

**) pomieszczenia wykończone i umeblowane bez obecności ludzi.

3.4. Środowisko

3.4.1 Wpływ na budynek hałasu z otoczenia. Izolacyjność akustyczna ścian zewnętrznych

Wymaganą wartość izolacyjności akustycznej ścian zewnętrznych z oknami przyjmuje się w zależności od *miarodajnego poziomu dźwięku A* hałasu zewnętrznego oraz przeznaczenia budynku.

Jako miarodajny poziom dźwięku A hałasu zewnętrznego od wszystkich źródeł **L_{Am}**, wg normy PN-B-02151-3, należy przyjmować :

a/ dla pory dziennej równoważny poziom dźwięku A (**L_{Aeq,zew,D}**) określony dla godzin pomiędzy 6.00 a 22.00

b/ dla pory nocnej równoważny poziom dźwięku A (**A_{eq,zew,N}**) określony dla jednej najgłośniejszej godziny pomiędzy 22.00 a 6.00

W omawianym przypadku, ponieważ teren jest obecnie niezagospodarowany a będzie przeznaczony na cele rekreacyjno wypoczynkowe, do projektowania przyjęto następujące wartości **L_{Am}** :

w porze dziennej **L_{Am} = 65 dB**

w porze nocnej **L_{Am} = 55 dB**

3.4.2. Wpływ budynku na poziom hałasu w środowisku

Wymagania dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.01 października.2012r. Omawiany teren zakwalifikowano, zgodnie z tabelą 1 w/w Rozporządzenia, jako „*teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego*”.

W terenie takim *dopuszczalny poziom hałasu w środowisku wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A* nie powinien przekraczać wartości:

- w porze dnia (06.00 – 22.00) **L_{Aeq,D} < 55 dB**
w przedziale czasu odniesienia równym 8 najmniej korzystnym godzinom kolejno po sobie następującym
- w porze nocnej (22.00 – 06.00) **L_{Aeq,N} < 45 dB**
w przedziale czasu odniesienia równym 1 najmniej korzystnej godzinie.

Źródłami hałasu zlokalizowanymi na terenie inwestycji będą urządzenia i instalacje wentylacji i klimatyzacji.

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE DOTYCZĄCE PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

4.1. Przegrody wewnętrzne

Wymagane wartości wskaźników izolacyjności akustycznej (patrz tabela 2) z wartościami projektowanymi wskaźników oceny izolacyjności akustycznej elementów

budowlanych przeznaczonych do zastosowania w budynku powiązane są zależnościami :

$$R'_{A1} = R_{A1} - K_a$$

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_i$$

gdzie :

R_w - projektowy wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej przegrody rozdzielającej pomieszczenia

L_{nTw} - projektowany wskaźnik poziomu uderzeniowego stropu; jest on różnicą pomiędzy równoważnym ważonym wskaźnikiem poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L_{n,w,eq}$ dla stropu bez dodatkowych warstw, i ważonym wskaźnikiem zmniejszenia poziomu uderzeniowego przez podłogę ΔL_w

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w \text{ [dB]}$$

K_a - poprawka określająca wpływ bocznego przenoszenia dźwięku na wartość wskaźnika R'_w przegrody rozdzielającej dane pomieszczenia w budynku. Poprawki te przyjmuje się z odpowiednich tablic w w/w Instrukcji ITB nr 406/2005.

K_i - poprawka określająca wpływ bocznego przenoszenia dźwięku na wartość wskaźnika $L'_{n,w}$ stropu przyjmowana z PN-EN 12354-2 (grudzień 2002) w zależności od masy powierzchniowej stropu (bez podłogi) oraz średniej masy powierzchniowej ścian bocznych.

Ponadto zaleca się (Norma PN-B-02151-3) aby *dobierając rodzaje wewnętrznych przegród budowlanych na podstawie wskaźników uzyskanych w badaniach laboratoryjnych wzorów tych przegród w projektach były przyjmowane wartości tych wskaźników skorygowane o 2 dB czyli przegroda przyjęta w projekcie powinna charakteryzować się wskaźnikami :*

$$R_{A1} = R'_{A1} + K_a + 2 \text{ [dB]}$$

$$L_{n,w} = L'_{n,w} - K_i - 2 \text{ [dB]}$$

$$\Delta L_w = L_{n,w,eq} - L_{n,w} \text{ [dB]}$$

Wskaźnik ΔL_w określa różnicę pomiędzy wskaźnikiem izolacyjności akustycznej od dźwięków materiałowych stropu bez warstw podłogowych $L_{n,w,eq}$ a wskaźnikiem wymaganym L_{nw} .

Przyjęto następujące wartości poprawek K przy założeniu, że stropy pomiędzy kondygnacjami budynku są żelbetowe, grubości minimum 20cm :

Przy obliczaniu wskaźników izolacyjności akustycznej R_w :

- dla stropów $K_a = 3$
- dla ścian wewnętrznych murowanych lub żelbetowych $K_a = 3$
- dla ścian szklanych i GK $K_a = 5$

przy obliczaniu poziomu uderzeniowego stropów żelbetowych L_{nw} : $K_i = 3$

Na podstawie powyższego w tabelach 4.1 i 4.2 podano wymagane wskaźniki izolacyjności akustycznej przegród „do wbudowania” R_{A1} i $L_{n,w}$.

Tabela 4.1 : ściany

pomieszczenia rozdzielone przegrodą		Wymagany wskaźnik izolacyjności akustyczne [dB]		Symbol	Przegroda projektowana		uwagi
		wg PN R'A1	do wbudowania RA1		materiał	grubość cm	
1	2	3		4	5	6	7
Pokój hotelowy	Pokój hotelowy	45	50	SW01 2x T1	ściana murowana obustronnie tynk cem-wap 1,5cm	28	
	Korytarz hotelowy	45	50	SW.02 GK.03	ściana murowana z okładziną ścienną - 2 x 12.5mm płyta gipsowo - kartonowe typ DF i DFH2 -montaż na profilach przyściennych wypełnionych wełną mineralną 15,5kg/m3	27,5	
	Korytarz hotelowy	45	50	SW03 GK.03	ściana murowana z okładziną ścienną - 2 x 12.5mm płyta gipsowo - kartonowe typ DF i DFH2 -montaż na profilach przyściennych -wypełnionych wełną mineralną 15,5kg/m3	26,5	
	schody, hydroforni a	58	63	SK.03 GK.04	- ściana żelbetowa monolityczna 25cm z okładziną ścienną -3 x 122,5mm płyty gipsowo-kartonowe - montaż na profilach systemowych 75mm poprzez uchwyty akustyczne - wypełnione wełną mineralna 15,5 kg/m3	36,5	
	łazienka pokoju	nn			- ściana GK na profilach systemowych 75mm z wypełnieniem wełną mineralną - obustronnie płyty gipsowo - kartonowe 2 x 12,5mm	12,5cm	
	Zaplecze kuchni	45	50	SW01 2x T1	ściana murowana obustronnie tynk cem-wap 1,5cm	28	
	SPA szatnie	50	55	SW01 2x T1	ściana murowana obustronnie tynk cem-wap 1,5cm	28	

sala główna	kuchnia	45	50	SW01 1 x T1	ścianamurowana jednostronnie tynk cem- wap 1,5cm	26,5	
	lobby	40	47 *)	SWA.01	ściana szklana podwójnie szklona z drzwiami	9,2	1)
	Antresola	40	47	SWA.05	ściana szklana podwójnie szklona	9,2	
	Antresola	40	47	GW1	- ściana GK na profilach systemowych 100mm z wypełnieniem wełną mineralną - obustronnie płyty gipsowo - kartonowe 2 x 12,5mm	15	
Sala	toalety	50	55	SW.01 1x T1	ściana murowana - jednostronnie tynk cem- wap 1,5cm	26,5	
	Kącik dla dzieci	35	42	GW1	- ściana GK na profilach systemowych 100mm z wypełnieniem wełną mineralną - obustronnie płyty gipsowo - kartonowe 2 x 12,5mm	15	
	Kącik dla dzieci	35	42	SWA.04	ściana szklana podwójnie szklona	9,2	
Sala	Sala	48	53	SK.02	Żelbet monolityczny	20	
	Foyer	48	53	SW01 1x T1	ściana murowana - jednostronnie tynk cem- wap 1,5cm	26,5	
1.W05	kotłownia	45	50	SW01 2x T1	ściana murowana - obustronnie tynk cem- wap 1,5cm	28	
biura	szatnie	45	50	SW01 2x T1	ściana murowana - obustronnie tynk cem- wap 1,5cm	28	
	Korytarz, schody	45	50	SW.06 + okładzina	ściana murowana z okładziną : - płyta MDF lakierowana na kleju 1cm	18,5	
	Matka i dziecko	45	50	SW.01 2x T1	ściana murowana - obustronnie tynk cem- wap 1,5cm	28	
siłownia	szatnie	nn		SW.06	ściana murowana	17,5	
Bar	toalety	50	55	SW.01 2x T1	ściana murowana - obustronnie tynk cem- wap 1,5cm	28	

1) W tych przypadkach Istotną jest izolacyjność „najsłabszych” akustycznie elementów jak drzwi; ich wskaźnik izolacyjności akustycznej powinien być rzędu RA1R = 35dB

Tabela 4.2. : stropy

pomieszczenie	pomieszczenie	RA1 minimu m [dB]	materiał	RA1 [dB]	Ln,w [dB]	Ln,w eq [dB]	ΔL_w [dB]	uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
sala wystawowa	Pokój hotelowy	63	- Żelbet 20cm - 3cm styropianu akustycznego $\Delta L_w = 30\text{dB}$ - styropian EPS 100 5cm	57 +pp	43	74	31 *)	
Kotłownia	Pokój hotelowy	63	- Żelbet 20cm - 3cm styropianu akustycznego $\Delta L_w = 30\text{dB}$ - styropian EPS 100 5cm	57 + w ***)	43			
Siłownia	bar	55	- Żelbet 20cm - 3cm styropianu akustycznego $\Delta L_w = 30\text{dB}$ - styropian EPS 100 5cm - podłoga sportowa $\Delta L_w > 15\text{ dB}$	57 + ps **)	43			

zaprojektowano :

- stropy pomiędzy piętrami - żelbetowe grubości 20 cm,
- *) w warstwach posadzki w pokojach hotelowych i korytarzach- warstwę izolacji akustycznej:
 - grubości 3cm ze styropianu akustycznego $\Delta L_w = 30\text{dB}$, lub
 - grubości 1,7cm z płyt z różnokomórkowej pianki poliuretanowej, wymiary ok. 1500x1100x17mm, odporność na działanie temperatury -20 do +80,

Średnia sztywność dynamiczna wg DIN EN 29052-1 $s't \leq 10\text{ MN/m}^3$

$\Delta L_w = 34\text{dB}$.

**) podłoga sportowa. W strefie ciężarów należy dodatkowo, na istniejącej podłodze, wykonać podest z mat wibroizolacyjnych o minimalnych właściwościach: grubość płytek min. 43mm, wymiary 1000x500mm, klejonych i formowana z PUR z warstwą podstawową i wierzchnią, odporność na uderzenia $> 21\text{Nm}$ $\Delta L_w > 21\text{ dB}$

***) kotłownia - wibroizolacja urządzeń i instalacji polegająca na zastosowaniu systemowych elementów wsporczych i mocujących posiadających przekładki wibroizolacyjne.

Zasadą jest aby **izolacja akustyczna pozioma stanowiła warstwę ciągłą na całej powierzchni stropu. Wszelkie instalacje podłogowe powinny być prowadzone w warstwach powyżej tej izolacji.**

4.2. ściany zewnętrzne

Obliczania wymaganej izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02151-3:2015-10

Bez względu na wynik obliczeń wskaźnik izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej nie powinien być mniejszy niż :

- dla pomieszczeń mieszkalnych $R'_{A2} = 30\text{dB}$
- dla pomieszczeń usługowych $R'_{A2} = 25\text{ dB}$

Przy wyznaczaniu wymaganej izolacyjności akustycznej elementów budowlanych do wykonywania przegród zewnętrznych dopuszcza się pominięcie wpływu bocznego przenoszenia dźwięku na izolacyjność akustyczną tych przegród w budynku. Oznacza to, że wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej R_{A2} elementów przeznaczonych do wykonania przegrody zewnętrznej powinien być liczbowo, co najmniej równy odpowiedniemu wskaźnikowi R'_{A2} . Ponadto norma zaleca, aby dobierając rozwiązania zewnętrznych przegród budowlanych na podstawie wskaźników uzyskanych w badaniach laboratoryjnych wzorców tych przegród, przyjmować wartości tych wskaźników zmniejszone o 2 dB .

Norma zaleca aby poziom hałasu przenikającego przez zewnętrzne przegrody pełne był na tyle mały, aby nie wpływał na poziom hałasu w pomieszczeniu wynikający z przenikania hałasu przez zewnętrzne przegrody przeszklone. Spełnienie tego warunku uzyskuje się zwiększając obliczoną wartość wskaźnika R'_{A2} :

- o 7 dB, jeżeli pomieszczenie ma tylko jedną przegrodę zewnętrzną,
- o 10 dB, jeżeli pomieszczenie ma więcej niż jedną przegrodę zewnętrzną

Jeśli chodzi o okna, to należy stosować zestawy szklane w zależności od wymaganego wskaźnika izolacyjności akustycznej całego okna i procentu powierzchni jaką zajmuje ono w ścianie zewnętrznej.

W tabeli 5 przyjmując podane w p. 3.4.1 wartości średnie przedziałów *miarodajnego poziomu dźwięku A hałasu zewnętrznego* L_{Am} , oraz odpowiednią wartość $10\lg(S/A)$, podano wymagane parametry elementów ścian zewnętrznych:

- *minimalny wskaźnik oceny wypadkowej izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej całej elewacji* R'_{A2} ,

oraz przyjęte do projektowania :

- *minimalne wskaźniki* R_{A2p} *izolacyjności akustycznej właściwej części pełnej ścian i* R_{A20wyp} *okien – elementów do wbudowania.*

Wartość składnika $10\lg(S/A)$ zależy od wielkości pomieszczeń :

- dla pokoi hotelowych przyjęto wartość $10\lg(S/A) = 0$,
- dla usług, biur i pomieszczeń konferencyjnych przyjęto wartość $10\lg(S/A) = -1$.

Ściany zewnętrzne: pustak ceramiczny wypełniony wełną mineralną na poliuretanowej, systemowej zaprawie cienkowarstwowej i o współczynniku przenikania ciepła nie gorszym niż $U=0,20\text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ bez tynku, pustak - $RA2 = 44\text{dB}$

Dach w spadku (powierzchnie zewnętrzne dla piętra) :

- blacha na rąbek,

- płyta dachowa warstwowa, wysokość 160/195mm, $\lambda = 0,018$ [W/mK], rdzeń ze sztywnej pianki o zamkniętej strukturze, powłoka C5 lub równoważna, perforacja górna trapez, $h=35$ mm perforacja dolna mini trapez $h=1$ mm w rozstawie 33,3mm ($R_w = 26$ dB)

Dla zwiększenia izolacyjności akustycznej dachu, oraz zwiększenia chłonności akustycznej pomieszczeń zlokalizowanych pod tym dachem (sala główna, siłownia), należy pomiędzy dźwigarami podwiesić sufit dźwiękochłonno – izolacyjny np. (klasa pochłaniania dźwięków A z widocznym podziałem płyt, biały, z matowym wykończeniem listew montażowych , rozmiar płyt ok. 120x60cm lub ok. 60x60).

Tabela 5

Elewacja		L _{Am} [dB]	10lg(S/A) [dB]	L _{Aeq} dopuszczalny [dB]	Wymagany wskaźnik izolacyjności akustycznej całej przegrody zewnątrznej R' A₂ [dB]	Wymagany minimalny wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej poszczególnych części przegrody zewnętrznej do wbudowania R_{A2} [dB]				
						Część pełna R _{A2} [dB]	Okno S< 25% powierzchni przegrody zewnątrznej	Okno S< 50% powierzchni przegrody zewnątrznej	Okno 50% <S< 75% powierzchni przegrody zewnątrznej	Okno S< 100% powierzchni przegrody zewnątrznej
							R _{A2o} [dB]	R _{A2o} [dB]	R _{A2o} [dB]	R _{A2o} [dB]
Pokoje hotelowe		55	0	25	33	40	29	32	34	35
Salę wystawowe		65	0	40	(28) 30*)	40	27	30	31	32
Fitness, spa		65	-1	45	(22) 30*)	40	27	30	31	32
bar		65	-1	40	(28) 30*)	40	27	30	31	32

*) Wartości podano zgodnie z zaleceniami normy PN dotyczącymi wymaganych minimalnych wartości wskaźnika **R' A₂**
(w nawiasach podano wartości wynikające z obliczeń).

5. WPŁYW NA ŚRODOWISKO HAŁASU WYWOŁANEGO DZIAŁALNOŚCIĄ INWESTYCJI

Źródłami hałasu emitowanego do środowiska będą następujące urządzenia wentylacji i klimatyzacji, zlokalizowane na dachu budynku (poziom+2), których praca odbywać się będzie w sposób ciągły i stały w czasie:

Urządzenie	Ilość powietrza		Pom. obsługiwane	Poziom mocy akustycznej LwA [dB]	Poziom ciśnienia akustycznego
	nawiew m ³ /h	wywiew m ³ /h			
Centrala N1W1	2000	2000	Pokoje hotelowe	62,1	46,7 / _{1m}
Centrala N2W2	3200	3200	spa		
Centrala N4W4	14260	13290	kuchnia	70,1	60,1 / _{1m}
Centrala N5W5	9600	9600	restauracja	68,9	55,4 / _{1m}
Centrala N6W6	9000	8000	Bar, lobby	68,8	55,0 / _{1m}
Centrala N7W7	3900	3750	Fitness	62,8	52,0 / _{1m}
Centrala N8W8	6500	6500	wystawy	65,3	54,5 / _{1m}
Agregat wody lodowej 2szt				75,0	43,1 / _{10m}
Agregat centrali N1W1					
Agregat S2			parter	66,0	
Agregat S3			Piętro	65,0	
Agregat S4			piętro	62,0	
Wentylator Wc3					
Wentylator WT4.1					
Wentylator WT4.2					

W celu określenia poziomu hałasu emitowanego do środowiska przez urządzenia wentylacji i klimatyzacji umieszczone w obrębie budynku przeprowadzono symulację komputerową (patrz załącznik).

Po analizie otrzymanych wyników można stwierdzić, że poziom dźwięku A hałasu emitowanego z dachu omawianego budynku, na elewacjach najbliższych domków mieszkalnych będzie mniejszy od 45 dB

Na tej podstawie należy stwierdzić, że omawiany budynek, w myśl w/w wymagań rozporządzenia Ministra Środowiska, nie będzie stanowił zagrożenia hałasem dla środowiska.