

Instytut Techniki Górniczej



ul. Pszczyńska 37; 44-101 Gliwice

E K S P E R T Y Z A

Nr 87/AE/2016

**Temat: Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni
powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza”
zlokalizowanego na terenie Parku 12C**



Posiadamy certyfikowany przez PCBC S.A.
System Zarządzania - certyfikat nr 295/8/2014

Gliwice, marzec 2016 r.

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 2/31

Zlecniodawca: Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu
Ul. Jodłowa 59
41-800 Zabrze

Nr zlecenia wewnętrznego: U/BW-19307/OR

Nr umowy/zamówienia: MR/BW-19307/2016

Prowadzący zadanie:

dr inż. Marek Pierchała
/imię i nazwisko/

/podpis/

Skład Zespołu opracowującego:

dr inż. Marek Pierchała
/imię i nazwisko/

/podpis/

dr inż. Aneta Augustyn
/imię i nazwisko/

/podpis/

mgr inż. Elżbieta Słaboń
/imię i nazwisko/

/podpis/

/imię i nazwisko/

/podpis/

/imię i nazwisko/

/podpis/

/imię i nazwisko/

/podpis/

Weryfikujący:

mgr inż. Arkadiusz Ślusarek
/imię i nazwisko/

/podpis/

Zatwierdzam

/data i podpis kierownika komórki organizacyjnej/

UWAGA:

Niniejszy dokument zawiera wyniki i wnioski odnoszące się wyłącznie do badanego obiektu

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 3/31

Spis treści

1. Oznaczenie Inwestora	4
2. Podstawa opracowania	4
3. Cel i zakres opracowania	4
4. Podstawa formalno-prawna.....	5
5. Opis identyfikacji źródeł dźwięku	6
6. Zagospodarowanie terenu w obszarze objętym ekspertyzą	7
7. Badania.....	8
7.1. Badania doświadczalne	8
7.1. Badania numeryczne	13
7.1.1. Identyfikacja pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych - stan istniejący.....	15
8. Koncepcja redukcji hałasu	27
9. Szacunkowy kosztorys redukcji hałasu.....	30
10. Podsumowanie i wnioski.....	31

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 4/31

1. Oznaczenie Inwestora

Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu
ul. Jodłowa 59,
41-800 Zabrze

Lokalizacja obiektu badań:

Zabrze ul. Sienkiewicza 43
DZ. NR 1848/3, 3119/3, 3255/3, 3120/3

2. Podstawa opracowania

Podstawą formalną opracowania koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C stanowi umowa nr MR/BW-19307/2016 z dnia 16.02.2016 r.

3. Cel i zakres opracowania

Przedmiot zamówienia obejmuje wykonanie szczegółowej koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni wraz z szacunkowym kosztorysem wykonawczym.

Celem niniejszego opracowania jest określenie oddziaływania akustycznego czerpni / wyrzutni powietrza na sąsiadujące tereny chronione, a następnie opracowanie koncepcji ograniczenia ponadnormatywnej emisji dźwięku.

Zakres opracowania ekspertyzy obejmuje:

- pomiary emisji dźwięku:
 - czerpni / wyrzutni powietrza 1 i 2,
 - ponad rurociągami,
 - przed komorą,
- opracowanie numerycznego modelu terenu oraz numerycznego modelu pokrycia terenu w rejonie Skansenu Górniczego „Królów Luiza”,
- określenie rozkładu pola akustycznego w rejonie Skansenu Górniczego „Królów Luiza”, identyfikację przekroczeń oraz analizę stanu klimatu akustycznego,
- weryfikacyjne badania numeryczne dla 5 wariantów redukcji hałasu do zakresu wymaganej skuteczności akustycznej,
- opracowanie koncepcji zabezpieczeń przeciwhałasowych dla czerpni / wyrzutni powietrza,

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 5/31

- opracowanie szacunkowego kosztorysu w zakresie proponowanej koncepcji ograniczenia hałasu.

4. Podstawa formalno-prawna

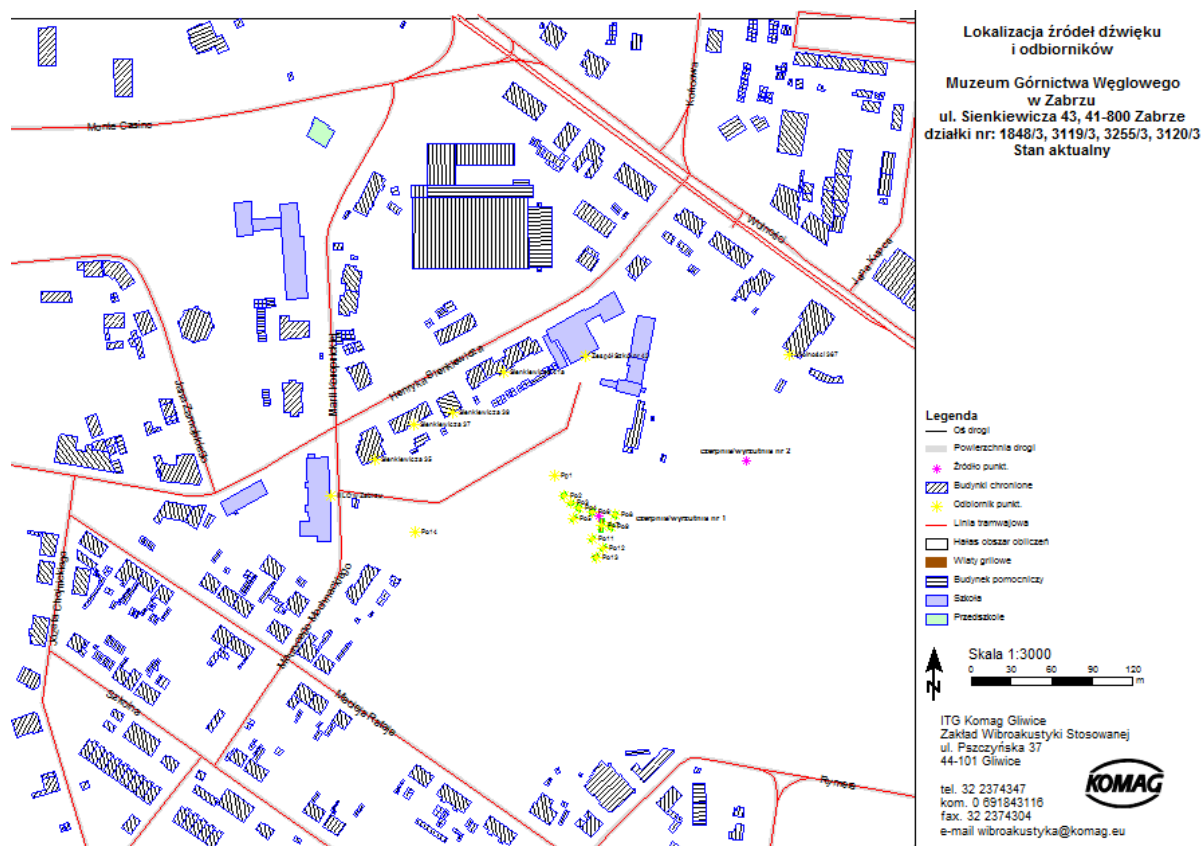
Dokonując przeglądu literaturowego w zakresie realizacji niniejszej ekspertyzy dostrzeżono następujące wymogi formalno-prawne, których uwzględnienie jest niezbędne:

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.)
- ustawa z dnia 9 lutego 2016 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2016 r. poz. 353)
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627)
- ustawa z dnia 24 marca 2012 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r. poz. 647, z późn. zm.)
- obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. z 2014 r., poz. 1542),
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. 2012 r. poz. 1247),
- norma PN-ISO 9613-2:2002 Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania
- norma PN-ISO 1996-1:2006 Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Podstawowe wielkości i procedury,
- norma PN-ISO 1996-2:1999 Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu.

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 6/31

5. Opis identyfikacji źródeł dźwięku

Przedmiot zamówienia obejmuje wykonanie opracowania koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C. Teren Skansenu Górniczego wraz z sąsiadującym terenem chronionym przed hałasem przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Teren Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” wraz z sąsiadującym terenem chronionym
[źródło: materiały Muzeum Górnictwa Węglowego]

Na terenie Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” znajdują się obiekty czepni i wyrzutni jako elementy układu wentylacji wyrobisk podziemnych z elewacjami nawiązującymi do istniejących zabudowań sąsiednich. Obiekty są w postaci prostopadłościanów na rzucie kwadratu o boku 156 cm i wysokości 309 cm, posadowione na fundamentach. W górnej części obiektu są żaluzje stalowe umożliwiające wymianę powietrza. Obiekt posiada trzy elewacje bez otworów okiennych i drzwiowych i jedną ze stalowymi drzwiami technicznymi umożliwiającemu rewizję wnętrza i montaż nagrzewnic w czepniach. Konstrukcja tradycyjna, murowana, dach kopertowy, wykonany z blachy płaskiej na rąbek stojący. Układ

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 7/31

czepni i wyrzutni powietrza względem terenów podlegających ochronie akustycznej przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Lokalizacja czepni / wyrzutni powietrza na terenie Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” [źródło: opracowanie własne]

6. Zagospodarowanie terenu w obszarze objętym ekspertyzą

Teren Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” sąsiaduje od strony północnej i północno - wschodniej z terenem chronionym wraz z zabudową mieszkaniową wielorodzinną. Od strony zachodniej oraz południowej sąsiaduje z terenem chronionym wraz z zabudową mieszkaniową wielorodzinną oraz z terenem usług oświaty.

Na podstawie obwieszczenia Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r., poz. 112) tereny na których znajduje się zabudowa mieszkaniowa podlegające ustawowej ochronie przed hałasem i klasyfikuje się jako „Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego”, w której obowiązują następujące dopuszczalne poziomy dźwięku:

- $L_{Aeq,D} = 55,0$ dB w porze dnia,
- $L_{Aeq,N} = 45,0$ dB w porze nocy.

oraz jako „Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży”, w której obowiązują następujące dopuszczalne poziomy dźwięku:

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 8/31

- $L_{Aeq,D} = 50,0$ dB w porze dnia,
- $L_{Aeq,N} = 40,0$ dB w porze nocy (nie dotyczy terenów związanych z stałym lub czasowym pobytom dzieci i młodzieży).

Wiaty grillowe znajdują się na terenach określanych jako „Tereny rekreacyjno - wypoczynkowe”, w której obowiązują następujące dopuszczalne poziomy dźwięku:

- $L_{Aeq,D} = 50,0$ dB w porze dnia.

Dla terów tych ze względu na charakter użytkowania nie obowiązują poziomy dopuszczalne dla pory nocy.

7. Badania

7.1. Badania doświadczalne

Badania doświadczalne na terenie Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zostały wykonane w dniu 18.02.2016 r. zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. z 2014 r., poz. 1542).

Podczas prowadzenia przedmiotowych pomiarów akustycznych rejestrowano następujące parametry:

- L_{Aeq} - równoważny poziom dźwięku, skorygowany charakterystyką częstotliwościową A,
- L_{AS} - poziom dźwięku w pasmach tercjowych w zakresie od 16 Hz do 20 kHz, skorygowany charakterystyką częstotliwościową A.

Tabela 1. Aparatura używana do pomiarów akustycznych

Lp.	Nazwa miernika	Typ / numer	Świadectwo wzorcowania / legalizacji
1	Miernik poziomu dźwięku wchodzący w skład analizatora poziomu dźwięku firmy SVANTEK typu 912E Przedwzmacniacz firmy SVANTEK typ SV01 Mikrofon firmy SVANTEK typu SV02/C4	nr fab. 2179 nr fab. 1474 nr fab. 607	Świadectwo wzorcowania nr 5163-7W1-14/363 Data wzorcowania: 03.11.2014 r.
2	Kalibrator akustyczny typu SV-03	nr fab. 176	Świadectwo wzorcowania nr 1063/K/2015 Data wzorcowania: 12.05.2015 r.

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 9/31

Nastawy aparatury pomiarowej

- tryb pomiaru: eksponencjalny,
 - o czas pomiaru: $t_p = 20$ s,
- charakterystyka korekcji częstotliwościowej: A,
- zakres pomiarowy: 100 dB oraz 140 dB.

Niepewności pomiarowe

Dla metody ciśnieniowej, niepewność rozszerzoną U wyniku pomiaru równoważnego poziomu dźwięku A dla 95 % poziomu ufności oblicza się wg wzoru:

$$U = 2 \cdot \sqrt{u_1^2 + u_2^2}$$

gdzie: u_1 - składowa niepewności wynikająca z klasy przyrządu pomiarowego,

u_2 - składowa niepewności wynikająca z dokładności kalibratora.

Niepewność rozszerzona U w przedmiotowych badaniach wynosi 1,3 dB.

Tabela 2. Aparatura używana do pomiarów środowiskowych

Lp.	Nazwa miernika	Typ / numer	Świadectwo wzorcowania / legalizacji
1	Thermo-anemometr AZ 8901	nr fab. 9017298	Świadectwo wzorcowania nr 359/A/13 i 1614-7W2-13 Data wzorcowania: 17.06.2013r. i 12.08.2013r.

Warunki meteorologiczne

- temperatura: 6,0 °C,
- maksymalna zarejestrowana prędkość wiatru: 1,8 m/s,
- średnie ciśnienie atmosferyczne: -,
- wilgotność powietrza: 70 %,
- zachmurzenie: 5/8 oktawy.

Niepewności pomiarowe

Dla metody ciśnieniowej, niepewność rozszerzoną U wyniku pomiaru równoważnego poziomu dźwięku A dla 95 % poziomu ufności oblicza się wg wzoru:

$$U = 2 \cdot \sqrt{u_1^2 + u_2^2} ,$$

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 10/31

gdzie:

u_1 - składowa niepewności wynikająca z klasy przyrządu pomiarowego,

u_2 - składowa niepewności wynikająca z dokładności kalibratora.

Niepewność rozszerzona U w przedmiotowych badaniach wynosi 1,3 dB.

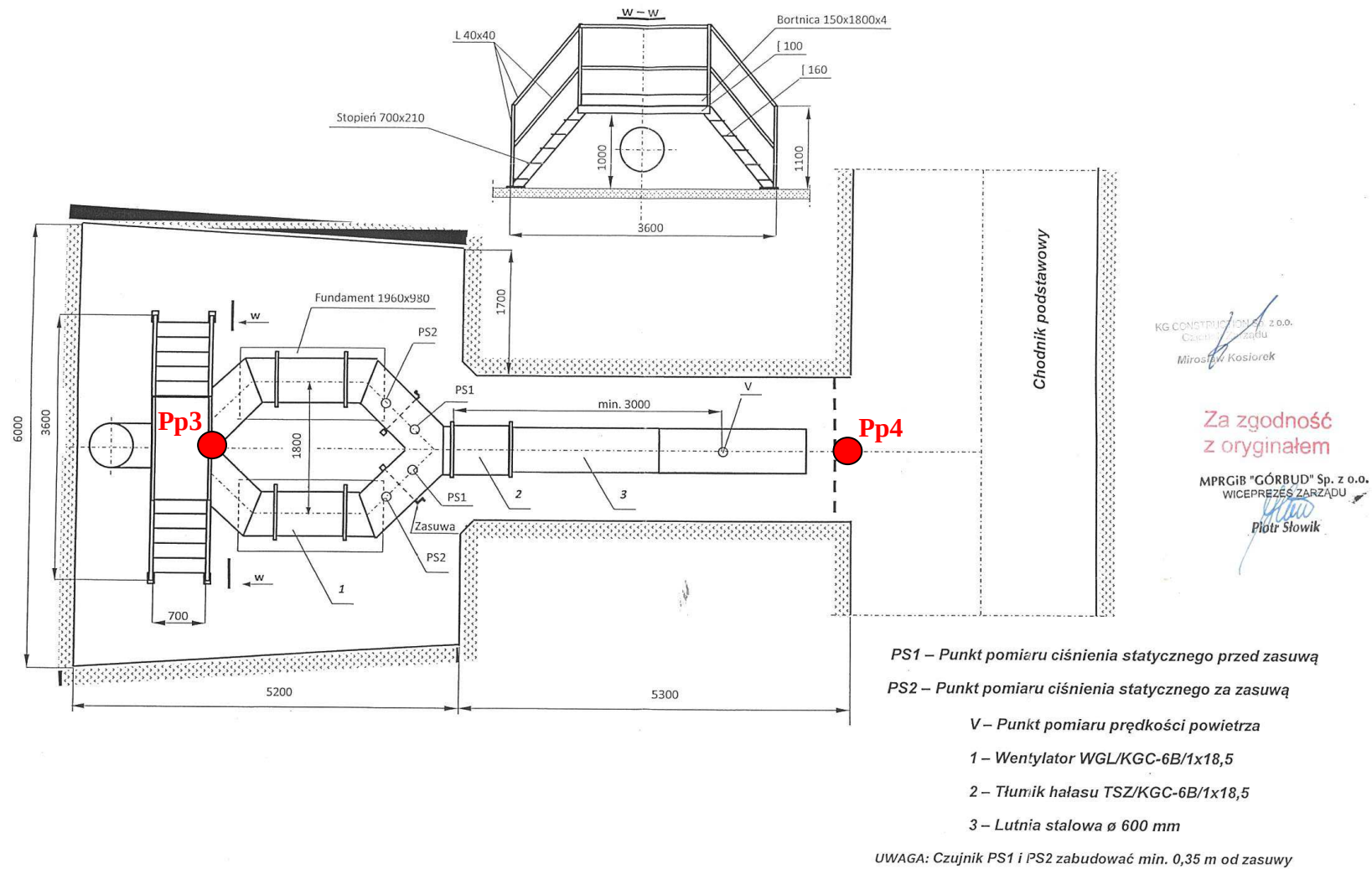
Pomiary akustyczne wykonano na wysokości 1,5 m zgodnie z pkt.2. załącznika nr 6 (Dz. U. z 2014 r., poz. 1542). Punkty pomiarowe Pp1, Pp2 zostały zlokalizowane 2 m od czerpni / wyrzutni powietrza, natomiast Pp5 zlokalizowano na granicy działki. Rys. 3 przedstawia lokalizację punktów pomiarowych Pp3 i Pp4.

Wyniki z pomiarów akustycznych, równoważnych poziomów dźwięku A poszczególnych źródeł hałasu przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Poziom emisji dźwięku od źródeł zlokalizowanych na terenie Skansenu Górniczego „Królów Luiza”

Częstotliwości f [Hz]	Poziom uśredniony [dB]				
	Pomiar 2 m od czerpni/wyrzutni powietrza 1 (Pp1)	Pomiar 2 m od czerpni/wyrzutni powietrza 2 (Pp2)	Pomiar ponad rurociągami (Pp3)	Pomiar przed komorą (Pp4)	Pomiar przy ogrodzeniu (Pp5)
2	45,4	45,6	46,1	47,0	44,3
4	46,7	45,3	47,0	46,1	51,7
8	44,7	43,8	47,3	46,8	44,3
16	45,3	45,2	45,5	47,4	45,5
31,5	46,1	52,9	47,0	53,4	45,6
63	50,0	52,3	62,7	66,0	50,2
125	57,0	52,6	67,6	72,2	55,2
250	59,7	53,5	82,7	92,3	57,3
500	65,2	56,4	83,6	96,4	65,9
1000	69,8	55,5	85,6	99,1	67,2
2000	67,4	54,6	82,1	94,5	64,4
4000	65,2	52,6	72,9	88,6	66,0
8000	55,3	50,3	59,6	79,9	56,4
16000	51,0	51,0	51,8	62,5	50,9
L_{Aeq} [dB]	73,7	63,3	89,8	102,6	72,3

SCHEMAT ZABUDOWY STACJI WENTYLATORÓW W FILARZE ZABYTKOWYM – Rzut poziomy



Rys. 3. Lokalizacja punktów pomiarowych [źródło: materiały Muzeum Górnictwa Węglowego]

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 12/31

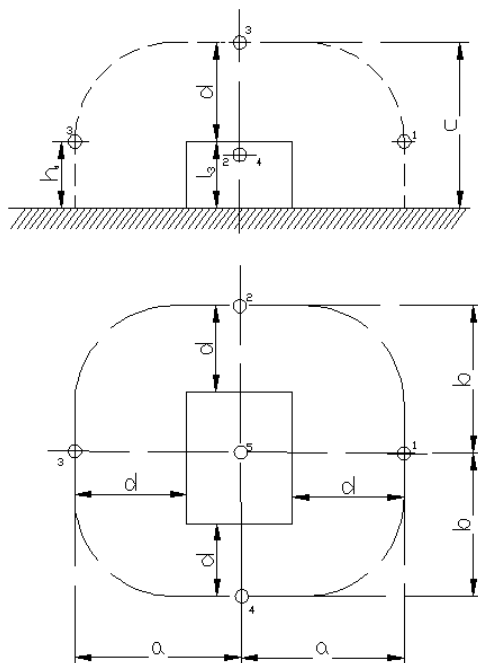
Na podstawie przeprowadzonych pomiarów akustycznych czerpni / wyrzutni powietrza, określono moc akustyczną stosując poniższy wzór¹:

$$L_{WA} = L_M + 10 \cdot \log \frac{S}{S_0},$$

gdzie: L_M - średni poziom dźwięku A zmierzony na powierzchni pomiarowej w odległości d od maszyny lub urządzenia

$$S_0 = 1\text{m}^2,$$

$$S = 4 \cdot (ab + ac + bc) \cdot \frac{a + b + c}{a + b + c + 2 \cdot d}.$$



Rys. 4. Ilustracja symboli we wzorze na obliczenie L_{WA} ¹

Moc akustyczna czerpni / wyrzutni powietrza zlokalizowanych na terenie Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” została przedstawiona w tabeli nr 4.

¹ PN-EN ISO 3746:2011. Akustyka. Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 13/31

Tabela 4. Moc akustyczna czerpni / wyrzutni powietrza zlokalizowanych na terenie Skansenu Górniczego „Królów Luiza”

Częstotliwości f [Hz]	Czerpnia/wyrzutnia powietrza 1	Czerpnia/wyrzutnia powietrza 2
2	63,0	63,2
4	64,4	62,9
8	62,4	61,5
16	62,9	62,9
31,5	63,8	70,6
63	67,7	69,9
125	74,6	70,3
250	77,3	71,2
500	82,9	74,0
1000	87,5	73,2
2000	85,1	72,2
4000	82,8	70,2
8000	72,9	68,0
16000	68,6	68,7
Moc akustyczna L_{WA}, dB	91,3	81,0

7.1 Badania numeryczne

Na podstawie danych pozyskanych od Inwestora, jak również z m.in. OpenStreetMap opracowano numeryczny model terenu oraz numeryczny model pokrycia terenu stosując do tego celu techniki GIS, a także oprogramowanie QGIS. Kolejno modele te przetransformowano do oprogramowania akustycznego SoundPLAN w wersji 7.3 (licencja nr #4911 oraz nr #4854), w którym to wykonano szczegółowe obliczenia akustyczne. Opracowany model akustyczny przestrzeni zawiera:

- model geometrii terenu,
- model akustyczny źródeł hałasu.

Model geometrii terenu zawiera: numeryczny model terenu NMT, budynki, źródła dźwięku: źródła punktowe oraz źródła liniowe. Identyfikacji w modelu ww. elementów zagospodarowania dokonano na podstawie ortofotomap, danych wektorowych, oraz innych danych pochodzących m.in. z OpenStreetMap, a także z map pochodzących z Raportu. Numeryczny model terenu NMT opracowano na bazie punktów wysokościowych, pozyskanych z satelitarnego obrazowania powierzchni ziemi, rozmieszczonych w siatce 40 x 20 m. Na tej podstawie metodą nieregularnej siatki trójkątów TIN (ang. Triangulated Irregular Network) utworzono model rzeczywistej rzeźby terenu. Model ten przedstawiono na

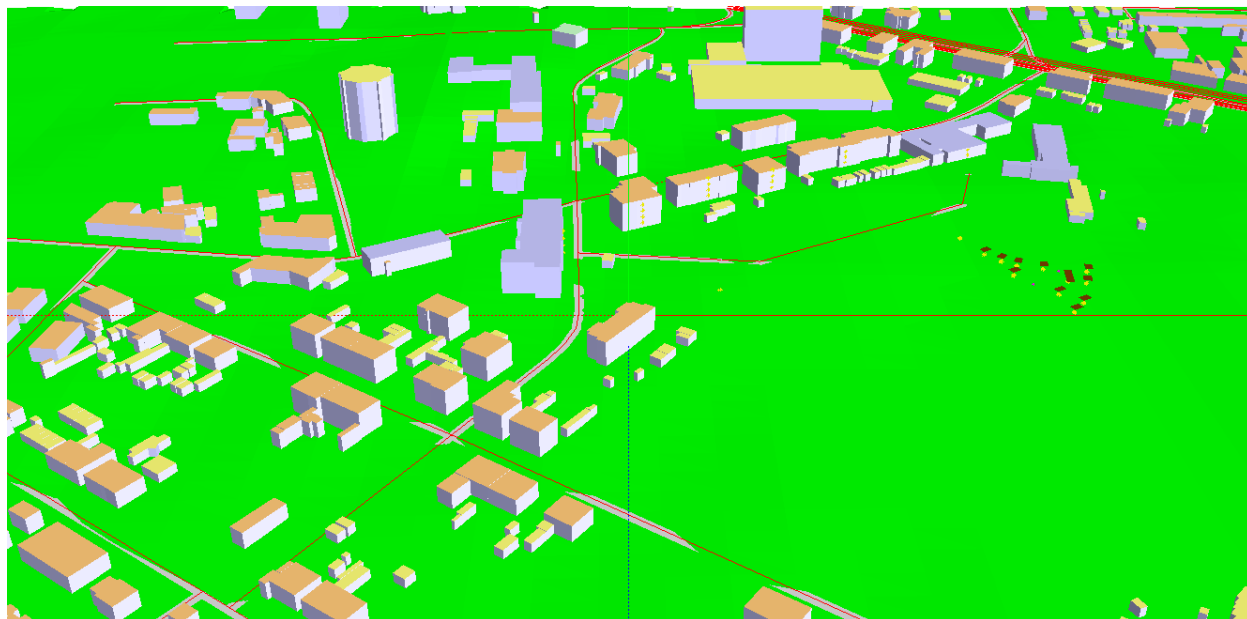
	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 14/31

rys. 5. Obliczenia przeprowadzono zgodnie ze standardem ISO 9613-2:1996 dla następujących warunków atmosferycznych:

- wilgotność: 70 %,
- temperatura: 10°C,
- ciśnienie atmosferyczne: 1013,3 mbar.

Założenia przyjęte do obliczeń:

- liczba uwzględnianych odbić fali akustycznej, po której promień nie jest brany do dalszych obliczeń: 3
- maksymalny promień poszukiwań: 5 km,
- dozwolona tolerancja błędu obliczeń: 0,01 dB.



Rys. 5. Numeryczny model terenu opracowany na potrzeby badań i analiz

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 15/31

7.1.1. Identyfikacja pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych - stan istniejący

Wariant 1: stan istniejący

Identyfikację pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych przeprowadzono na fasadach budynków mieszkalnych oraz w punktach obserwacji zlokalizowanych na terenie wiat grillowych i przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Sienkiewicza 35	parter	SE	55	45	30,4	24,4	---	---
	1. piętro		55	45	30,8	24,8	---	---
	2. piętro		55	45	30,8	24,8	---	---
	3. piętro		55	45	30,4	24,3	---	---
Sienkiewicza 37	parter	SE	55	45	31,9	25,9	---	---
	1. piętro		55	45	31,3	25,2	---	---
	2. piętro		55	45	28,7	22,7	---	---
	3. piętro		55	45	27,8	21,7	---	---
Sienkiewicza 39	parter	SE	55	45	33,3	27,3	---	---
	1. piętro		55	45	33,4	27,4	---	---
	2. piętro		55	45	33,5	27,4	---	---
	3. piętro		55	45	33,5	27,5	---	---
Sienkiewicza 41a	parter	SE	55	45	33,7	27,7	---	---
	1. piętro		55	45	33,8	27,7	---	---
	2. piętro		55	45	33,8	27,8	---	---
Wolności 367	parter	SW	55	45	28,7	22,7	---	---
	1. piętro		55	45	29,3	23,3	---	---
	2. piętro		55	45	28,5	22,5	---	---
	3. piętro		55	45	31,1	25,1	---	---
Zespół Szkół nr 42	parter	SE	50	40	33,1	27,1	---	---
	1. piętro		50	40	34,5	28,4	---	---
III LO w Zabrze	parter	EW	50	40	28,0	22,0	---	---
	1. piętro		50	40	29,3	23,3	---	---
	2. piętro		50	40	29,3	23,3	---	---
	3. piętro		50	40	29,3	23,3	---	---
Pp1	parter	---	55	45	43,5	37,5	---	---
Po2	parter	---	55	45	47,0	41,0	---	---
Po3	parter	---	55	45	49,7	43,7	---	---
Po4	parter	---	55	45	52,6	46,6	---	---
Po5	parter	---	55	45	51,4	45,4	---	---
Po6	parter	---	55	45	61,5	55,5	6,5	---
Po7	parter	---	55	45	59,6	53,6	4,6	---

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 16/31

Tabela 5. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

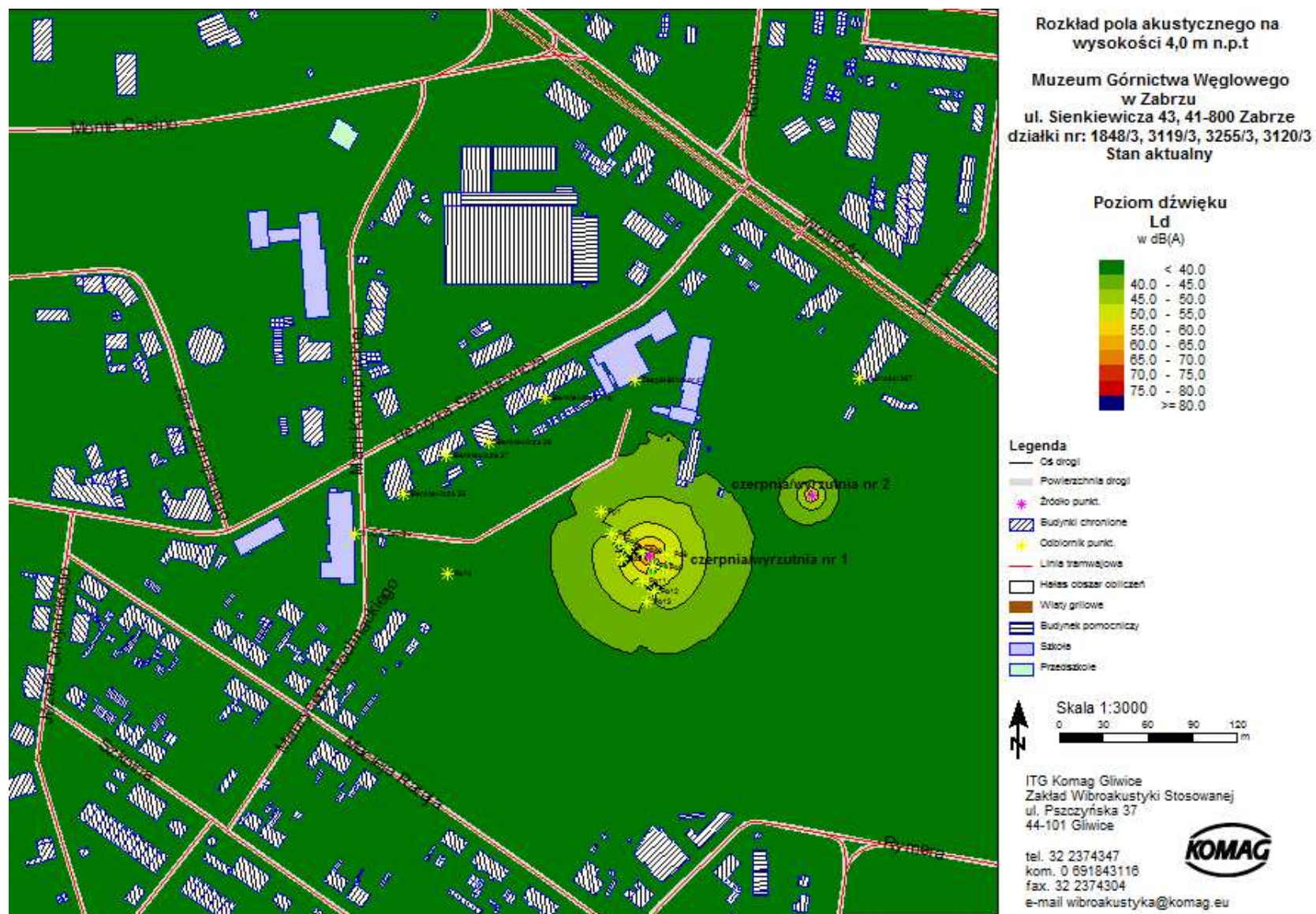
Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Po8	parter	---	55	45	55,7	49,6	0,7	---
Po9	parter	---	55	45	55,2	49,1	0,2	---
Po11	parter	---	55	45	51,8	45,8	---	---
Po12	parter	---	55	45	49,1	43,1	---	---
Po13	parter	---	55	45	46,8	40,8	---	---
Po14	parter	---	55	45	28,9	22,9	---	---

Oznaczenia fasad:

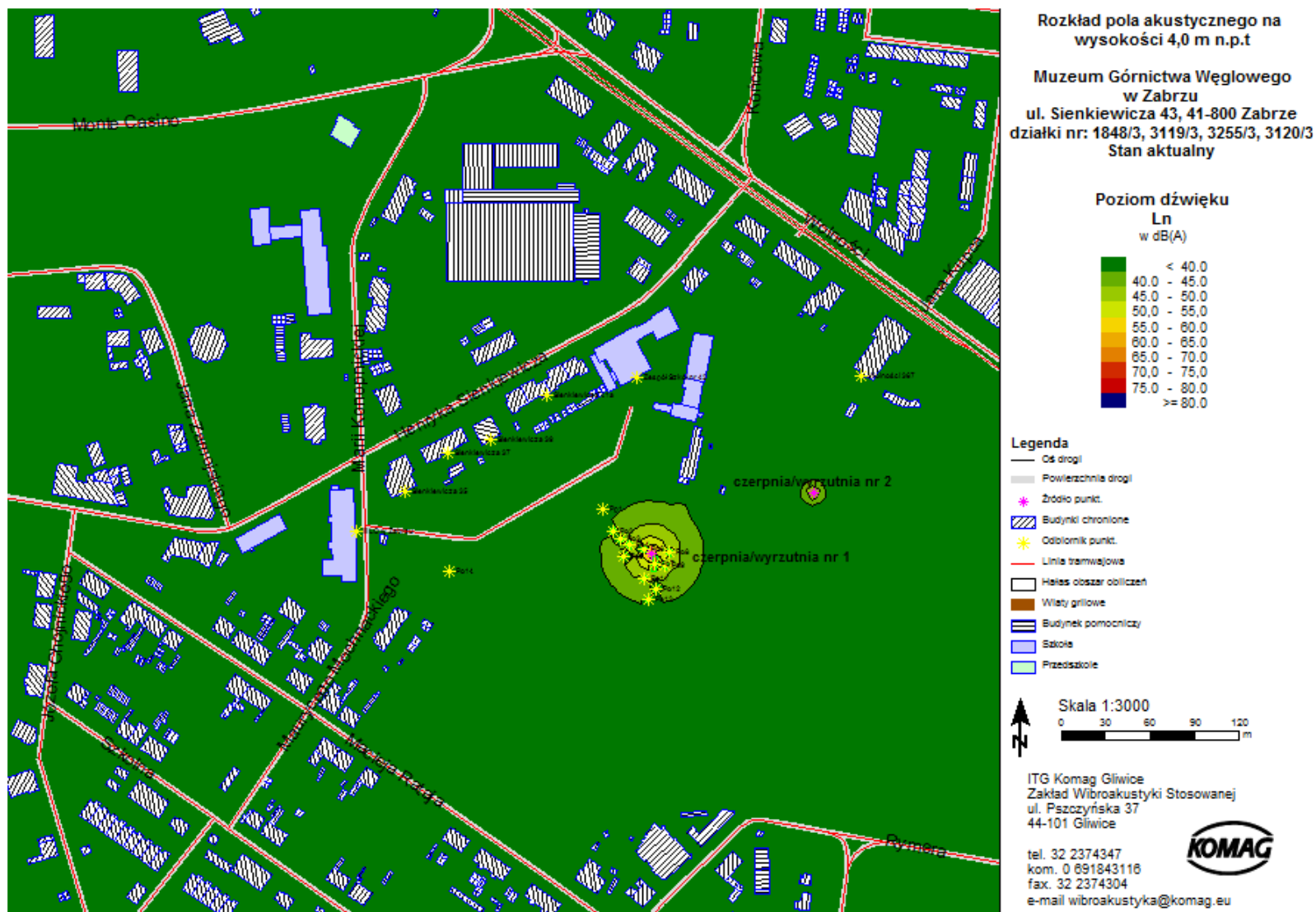
EW - wschodnio-zachodnia, SW - południowo-zachodnia, SE - południowo-wschodnia.

Identyfikacja pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych dla stanu istniejącego - wariant 1, wykazała przekroczenia w porze dnia $L_{AeqD} = 6,5$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po6, $L_{AeqD} = 4,6$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po7, $L_{AeqD} = 0,7$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po8 oraz $L_{AeqD} = 0,2$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po9 zlokalizowanych na terenie wiat grillowych.

Na rys. 5 i 6 przedstawiono rozkład pola akustycznego dla pory dnia i dla pory nocy.



Rys. 6. Rozkład pola akustycznego dla pory dnia dla stanu istniejącego



Rys. 7. Rozkład pola akustycznego dla pory nocy dla stanu istniejącego

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 19/31

Wariant 2: przeniesienie czerpni / wyrzutni powietrza wraz z zabudową tłumika akustycznego o skuteczności 5 dB

Identyfikację pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych przeprowadzono na fasadach budynków mieszkalnych oraz w punktach obserwacji zlokalizowanych na terenie wiat grillowych i przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} , dB		Emisja hałasu L_{Aeq} , dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} , dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Sienkiewicza 35	parter	SE	55	45	29,1	23,1	---	---
	1. piętro		55	45	29,4	23,4	---	---
	2. piętro		55	45	29,7	23,7	---	---
	3. piętro		55	45	30,1	24,0	---	---
Sienkiewicza 37	parter	SE	55	45	30,1	24,0	---	---
	1. piętro		55	45	30,4	24,4	---	---
	2. piętro		55	45	30,8	24,8	---	---
	3. piętro		55	45	31,3	25,3	---	---
Sienkiewicza 39	parter	SE	55	45	31,3	25,3	---	---
	1. piętro		55	45	31,7	25,7	---	---
	2. piętro		55	45	32,2	26,2	---	---
	3. piętro		55	45	32,7	26,7	---	---
Sienkiewicza 41a	parter	SE	55	45	29,9	23,9	---	---
	1. piętro		55	45	31,6	25,6	---	---
	2. piętro		55	45	31,3	25,3	---	---
Wolności 367	parter	SW	55	45	27,7	21,7	---	---
	1. piętro		55	45	28,4	22,4	---	---
	2. piętro		55	45	29,0	23,0	---	---
	3. piętro		55	45	29,5	23,5	---	---
Zespół Szkół nr 42	parter	SE	50	40	31,1	25,1	---	---
	1. piętro		50	40	31,5	25,5	---	---
III LO w Zabrze	parter	EW	50	40	27,7	21,7	---	---
	1. piętro		50	40	28,0	22,0	---	---
	2. piętro		50	40	28,3	22,3	---	---
	3. piętro		50	40	28,6	22,6	---	---
Pp1	parter	---	55	45	41,9	35,9	---	---
Po2	parter	---	55	45	47,2	41,2	---	---
Po3	parter	---	55	45	51,3	45,3	---	---
Po4	parter	---	55	45	53,5	47,5	---	---
Po5	parter	---	55	45	57,7	51,7	2,7	---
Po6	parter	---	55	45	54,1	48,0	---	---
Po7	parter	---	55	45	54,3	48,2	---	---
Po8	parter	---	55	45	48,2	42,2	---	---
Po9	parter	---	55	45	51,1	45,1	---	---
Po11	parter	---	55	45	57,1	51,0	2,1	---

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 20/31

Tabela 6. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Po12	parter	---	55	45	51,4	45,4	---	---
Po13	parter	---	55	45	50,5	44,4	---	---
Po14	parter	---	55	45	32,1	26,1	---	---

Oznaczenia fasad:

EW - wschodnio-zachodnia, SW - południowo-zachodnia, SE - południowo-wschodnia.

Identyfikacja pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych dla stanu z przeniesioną czerpnią / wyrzutnią powietrza oraz z zabudowanym tłumikiem akustycznym o skuteczności 5 dB, wykazała przekroczenia w porze dnia $L_{AeqD} = 2,7$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po5, oraz $L_{AeqD} = 2,1$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po11 zlokalizowanych na terenie wiat grillowych.

Wariant 3: przeniesienie czerpni / wyrzutni powietrza wraz z zabudową tłumika akustycznego o skuteczności 6 dB

Identyfikację pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych przeprowadzono na fasadach budynków mieszkalnych oraz w punktach obserwacji zlokalizowanych na terenie wiat grillowych i przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Sienkiewicza 35	parter	SE	55	45	28,1	22,1	---	---
	1. piętro		55	45	28,4	22,4	---	---
	2. piętro		55	45	28,7	22,7	---	---
	3. piętro		55	45	29,1	23,1	---	---
Sienkiewicza 37	parter	SE	55	45	29,1	23,1	---	---
	1. piętro		55	45	29,4	23,4	---	---
	2. piętro		55	45	29,8	23,8	---	---
	3. piętro		55	45	30,3	24,3	---	---
Sienkiewicza 39	parter	SE	55	45	30,3	24,3	---	---
	1. piętro		55	45	30,8	24,7	---	---
	2. piętro		55	45	31,2	25,2	---	---

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 21/31

Tabela 7. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Sienkiewicza 41a	3. piętro	SE	55	45	31,7	25,7	---	---
	parter		55	45	29,0	22,9	---	---
	1. piętro		55	45	30,6	24,6	---	---
	2. piętro		55	45	30,4	24,4	---	---
Wolności 367	parter	SW	55	45	26,9	20,9	---	---
	1. piętro		55	45	27,6	21,6	---	---
	2. piętro		55	45	28,4	22,4	---	---
	3. piętro		55	45	28,9	22,9	---	---
Zespół Szkół nr 42	parter	SE	50	40	30,1	24,1	---	---
	1. piętro		50	40	30,5	24,5	---	---
III LO w Zabrze	parter	EW	50	40	26,7	20,7	---	---
	1. piętro		50	40	27,1	21,0	---	---
	2. piętro		50	40	27,4	21,3	---	---
	3. piętro		50	40	27,7	21,6	---	---
Pp1	parter	---	55	45	40,9	34,9	---	---
Po2	parter	---	55	45	46,2	40,2	---	---
Po3	parter	---	55	45	50,3	44,3	---	---
Po4	parter	---	55	45	52,5	46,5	---	---
Po5	parter	---	55	45	56,7	50,7	1,7	---
Po6	parter	---	55	45	53,1	47,1	---	---
Po7	parter	---	55	45	53,3	47,2	---	---
Po8	parter	---	55	45	47,2	41,2	---	---
Po9	parter	---	55	45	50,1	44,1	---	---
Po11	parter	---	55	45	56,1	50,0	1,1	---
Po12	parter	---	55	45	50,4	44,4	---	---
Po13	parter	---	55	45	49,5	43,4	---	---
Po14	parter	---	55	45	31,1	25,1	---	---

Oznaczenia fasad:

EW - wschodnio-zachodnia, SW - południowo-zachodnia, SE - południowo-wschodnia.

Identyfikacja pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych dla stanu z przeniesioną czerpnią / wyrzutnią powietrza oraz z zabudowanym tłumikiem akustycznym o skuteczności 6 dB, wykazała przekroczenia w porze dnia $L_{AeqD} = 1,7$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po5, oraz $L_{AeqD} = 1,1$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po11 zlokalizowanych na terenie wiat grillowych.

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 22/31

Wariant 4: przeniesienie czerpni / wyrzutni powietrza wraz z zabudową tłumika akustycznego o skuteczności 7 dB

Identyfikację pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych przeprowadzono na fasadach budynków mieszkalnych oraz w punktach obserwacji zlokalizowanych na terenie wiat grillowych i przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Sienkiewicza 35	parter	SE	55	45	27,2	21,1	---	---
	1. piętro		55	45	27,4	21,4	---	---
	2. piętro		55	45	27,7	21,7	---	---
	3. piętro		55	45	28,1	22,1	---	---
Sienkiewicza 37	parter	SE	55	45	28,1	22,1	---	---
	1. piętro		55	45	28,4	22,4	---	---
	2. piętro		55	45	28,8	22,8	---	---
	3. piętro		55	45	29,3	23,3	---	---
Sienkiewicza 39	parter	SE	55	45	29,4	23,3	---	---
	1. piętro		55	45	29,8	23,7	---	---
	2. piętro		55	45	30,2	24,2	---	---
	3. piętro		55	45	30,8	24,7	---	---
Sienkiewicza 41a	parter	SE	55	45	28,0	22,0	---	---
	1. piętro		55	45	29,6	23,6	---	---
	2. piętro		55	45	29,4	23,4	---	---
Wolności 367	parter	SW	55	45	26,1	20,1	---	---
	1. piętro		55	45	26,9	20,9	---	---
	2. piętro		55	45	27,8	21,8	---	---
	3. piętro		55	45	28,3	22,3	---	---
Zespół Szkół nr 42	parter	SE	50	40	29,1	23,1	---	---
	1. piętro		50	40	29,5	23,5	---	---
III LO w Zabrze	parter	EW	50	40	25,8	19,7	---	---
	1. piętro		50	40	26,1	20,1	---	---
	2. piętro		50	40	26,4	20,4	---	---
	3. piętro		50	40	26,7	20,7	---	---
Pp1	parter	---	55	45	39,9	33,9	---	---
Po2	parter	---	55	45	45,2	39,2	---	---
Po3	parter	---	55	45	49,3	43,3	---	---
Po4	parter	---	55	45	51,5	45,5	---	---
Po5	parter	---	55	45	55,7	49,7	0,7	---
Po6	parter	---	55	45	52,1	46,1	---	---
Po7	parter	---	55	45	52,3	46,2	---	---
Po8	parter	---	55	45	46,2	40,2	---	---
Po9	parter	---	55	45	49,1	43,1	---	---
Po11	parter	---	55	45	55,1	49,0	0,1	---
Po12	parter	---	55	45	49,4	43,4	---	---

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 23/31

Tabela 8. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Po13	parter	---	55	45	48,5	42,4	---	---
Po14	parter	---	55	45	30,1	24,1	---	---

Oznaczenia fasad:

EW - wschodnio-zachodnia, SW - południowo-zachodnia, SE - południowo-wschodnia.

Identyfikacja pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych dla stanu z przeniesioną czerpnią / wyrzutnią powietrza oraz z zabudowanym tłumikiem akustycznym o skuteczności 6 dB, wykazała przekroczenia w porze dnia $L_{AeqD} = 0,7$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po5, oraz $L_{AeqD} = 0,1$ dB wartości dopuszczalnych w punkcie obserwacji Po11 zlokalizowanych na terenie wiat grillowych.

Wariant 5: przeniesienie czerpni / wyrzutni powietrza wraz z zabudową tłumika akustycznego o skuteczności 8 dB

Identyfikację pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych przeprowadzono na fasadach budynków mieszkalnych oraz w punktach obserwacji zlokalizowanych na terenie wiat grillowych i przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
Sienkiewicza 35	parter	SE	55	45	26,2	20,2	---	---
	1. piętro		55	45	26,4	20,4	---	---
	2. piętro		55	45	26,8	20,7	---	---
	3. piętro		55	45	27,1	21,1	---	---
Sienkiewicza 37	parter	SE	55	45	27,1	21,1	---	---
	1. piętro		55	45	27,5	21,5	---	---
	2. piętro		55	45	27,9	21,9	---	---
	3. piętro		55	45	28,4	22,4	---	---
Sienkiewicza 39	parter	SE	55	45	28,4	22,4	---	---
	1. piętro		55	45	28,8	22,8	---	---
	2. piętro		55	45	29,3	23,3	---	---
	3. piętro		55	45	29,8	23,8	---	---
Sienkiewicza	parter	SE	55	45	27,0	21,0	---	---

	E K S P E R T Y Z A		Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C		Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej		Str. 24/31

Tabela 9. Porównanie poziomu emisji hałasu pochodzącego od wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” do środowiska z wymogami formalno-prawnymi

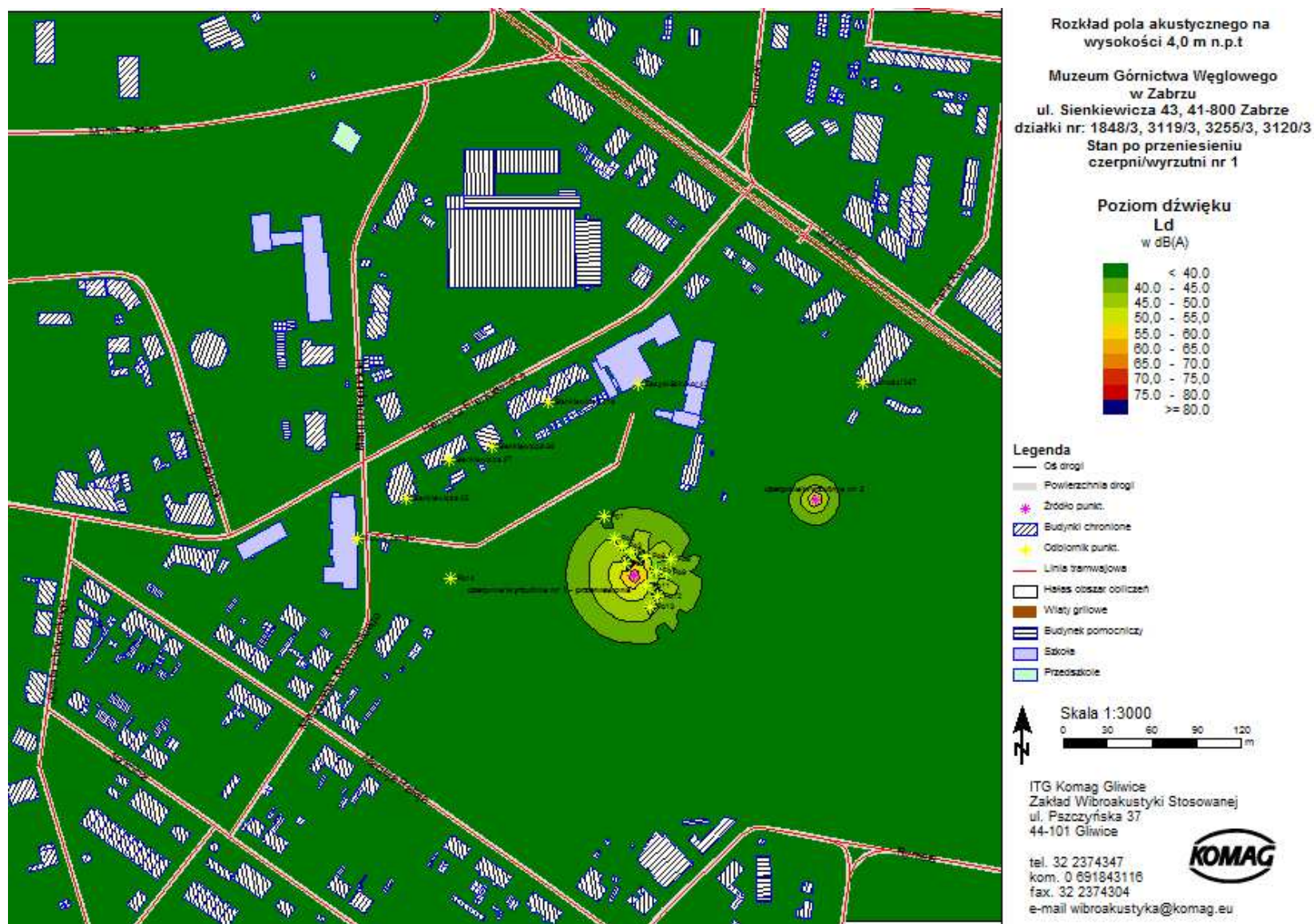
Budynki mieszkalne	Kondygnacja	Fasada	Dopuszczalny poziom hałasu L_{Aeq} dB		Emisja hałasu L_{Aeq} dB		Przekroczenie poziomu dopuszczalnego L_{Aeq} dB	
			pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy	pora dnia	pora nocy
41a	1. piętro		55	45	28,6	22,6	---	---
	2. piętro		55	45	28,5	22,5	---	---
Wolności 367	parter	SW	55	45	25,4	19,4	---	---
	1. piętro		55	45	26,3	20,3	---	---
	2. piętro		55	45	27,4	21,3	---	---
	3. piętro		55	45	27,7	21,7	---	---
Zespół Szkół nr 42	parter	SE	50	40	28,1	22,1	---	---
	1. piętro		50	40	28,5	22,5	---	---
III LO w Zabrze	parter	EW	50	40	24,8	18,8	---	---
	1. piętro		50	40	25,1	19,1	---	---
	2. piętro		50	40	25,4	19,4	---	---
	3. piętro		50	40	25,7	19,7	---	---
Pp1	parter	---	55	45	39,0	32,9	---	---
Po2	parter	---	55	45	44,2	38,2	---	---
Po3	parter	---	55	45	48,3	42,3	---	---
Po4	parter	---	55	45	50,5	44,5	---	---
Po5	parter	---	55	45	54,7	48,7	---	---
Po6	parter	---	55	45	51,1	45,1	---	---
Po7	parter	---	55	45	51,3	45,2	---	---
Po8	parter	---	55	45	45,2	39,2	---	---
Po9	parter	---	55	45	48,1	42,1	---	---
Po11	parter	---	55	45	54,1	48,0	---	---
Po12	parter	---	55	45	48,4	42,4	---	---
Po13	parter	---	55	45	47,5	41,4	---	---
Po14	parter	---	55	45	29,2	23,1	---	---

Oznaczenia fasad:

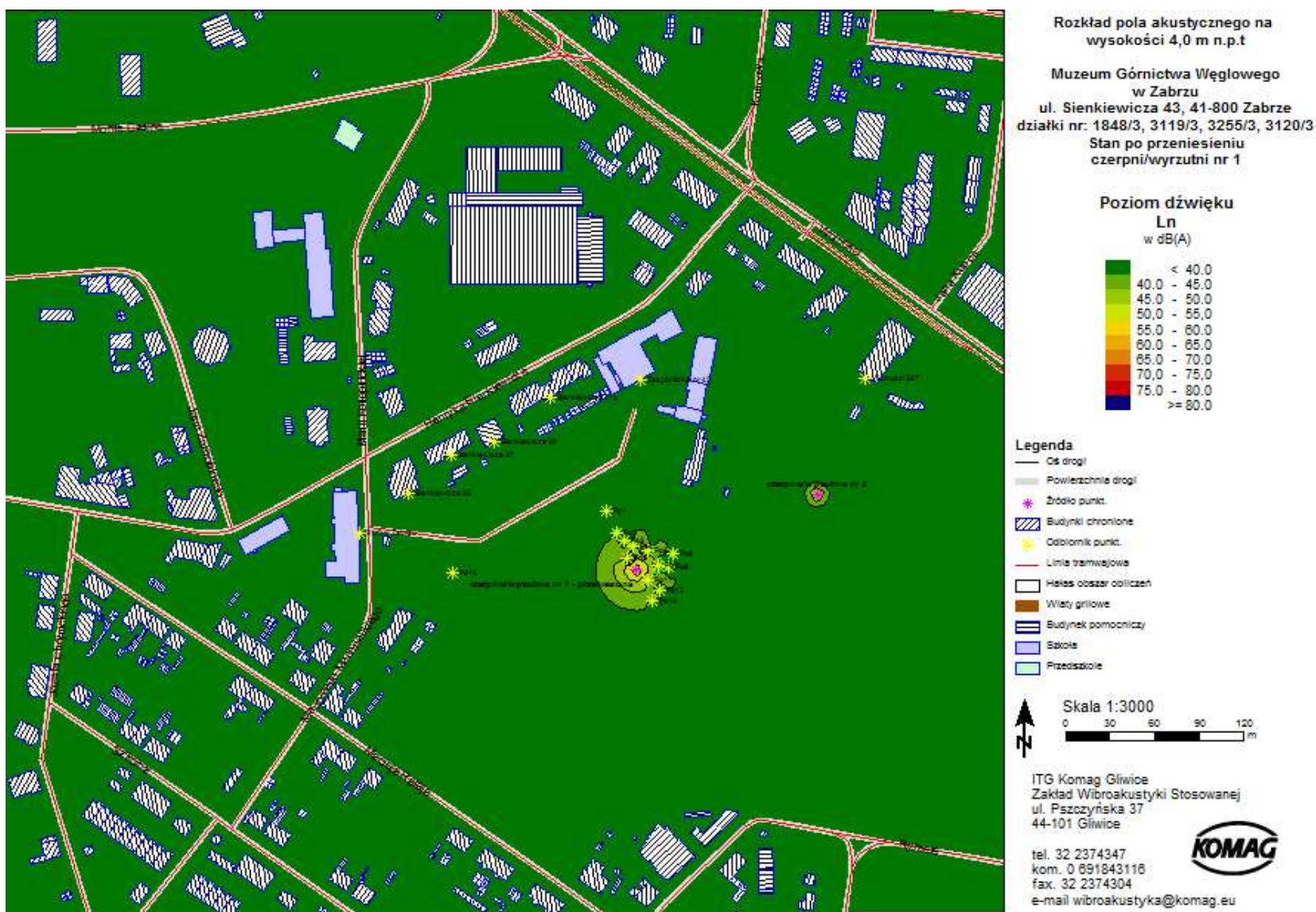
EW - wschodnio-zachodnia, SW - południowo-zachodnia, SE - południowo-wschodnia.

Identyfikacja pola akustycznego oraz przekroczeń wartości dopuszczalnych dla stanu z przeniesioną czerpnią / wyrzutnią powietrza oraz z zabudowanym tłumikiem akustycznym o skuteczności 8 dB, wykazała brak przekroczeń.

Na rys. 8 i 9 przedstawiono rozkład pola akustycznego dla pory dnia i dla pory nocy.



Rys. 8. Rozkład pola akustycznego dla pory dnia z przeniesioną czerpnią / wyrzutnią powietrza oraz z zabudową tłumika akustycznego o skuteczności 8 dB



Rys. 9. Rozkład pola akustycznego dla pory nocy z przeniesioną czerpnią / wyrzutnią powietrza oraz z zabudową tłumika akustycznego o skuteczności 8 dB

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 27/31

8. Koncepcja redukcji hałasu

Celem ograniczenia emisji hałasu do poziomów dopuszczalnych konieczne jest podjęcie następujących działań:

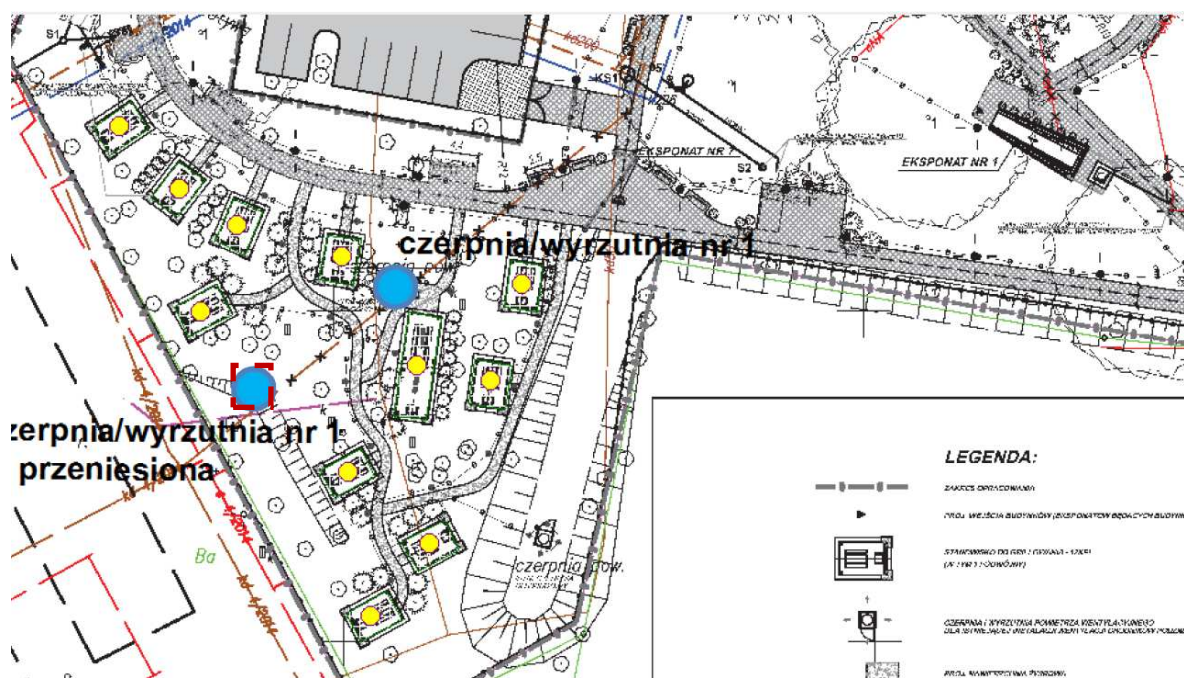
- Etap nr 1: przeniesienie czerpni / wyrzutni powietrza nr 1 do granicy terenu zakładu (wg rys. 10), poza obszar wiat grillowych, o odległość ok. 16,5 m (tj. 4,0 m od granicy terenu zakładu),

współrzędne geodezyjne nowej lokalizacji czerpni / wyrzutni powietrza nr 1 wg układu 2000 to:

$$x = 6556894,11 \quad y = 5573642,18$$

przed ostatecznym wytyczeniem w terenie nowej lokalizacji, należy uzgodnić ją, z autorami niniejszego opracowania.

- Etap nr 2: zabudowę tłumika akustycznego o skuteczności min. 8,0 dB. Poprzez skuteczność redukcji poziomu dźwięku rozumie się tłumienie wtrącenia - różnica, pomiędzy poziomami mocy akustycznej przenoszanej z tłumikiem i bez tłumika - wg definicji zamieszczonej w PN ISO 11820:1996.



Rys. 10. Nowa lokalizacja czerpni / wyrzutni nr 1 (po przeniesieniu)

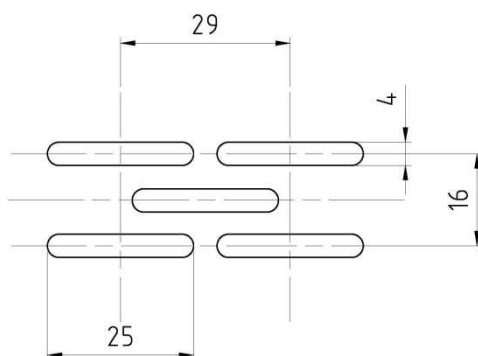
	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królów Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 28/31

Tłumik akustyczny należy wykonać z materiałów dźwiękochłonnych, których minimalne parametry zamieszczono w tabeli 10.

Tabela 10. Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_p - wymagania minimalne dla wełny mineralnej

f, Hz	α_p dB
125	0,65
250	1,00
500	1,00
1000	0,95
2000	0,90
4000	0,90

Materiał dźwiękochłonny we wnętrzu tłumika należy zabezpieczyć tkaniną szklaną TS100 oraz blachą perforowaną, o ułożeniu i kształceniu otworów, jaki przedstawiono na rys. 11.



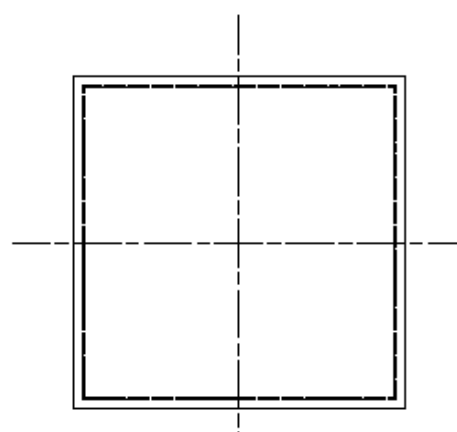
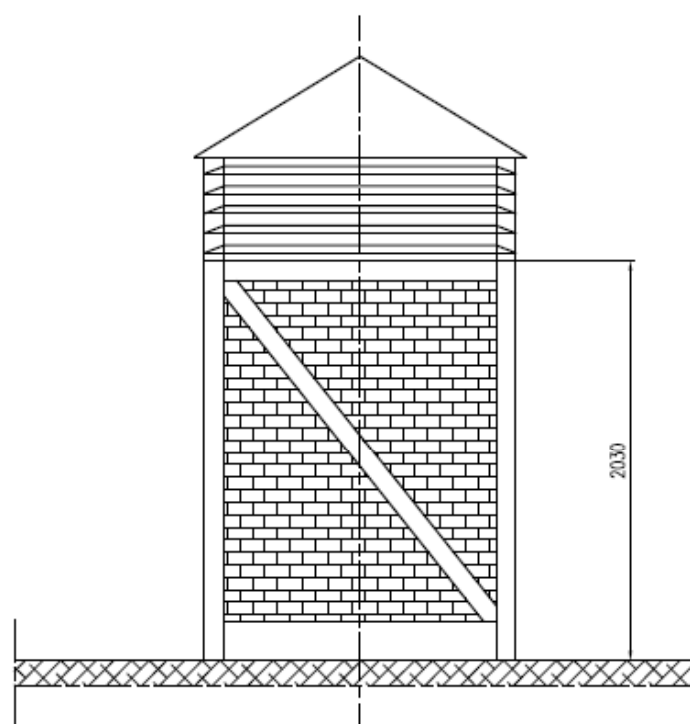
Rys. 11. Zalecany rozstaw otworów dla blachy perforowanej w tłumiku akustycznym

Zarówno poziome jak i pionowe kasety dźwiękochłonne wypełniające tłumik powinny obustronnie pełnić funkcję pochłaniania energii fal akustycznych. Stąd należy je obustronnie zabezpieczyć tkaniną szklaną TS100 oraz blachą perforowaną (wg rys. 11).

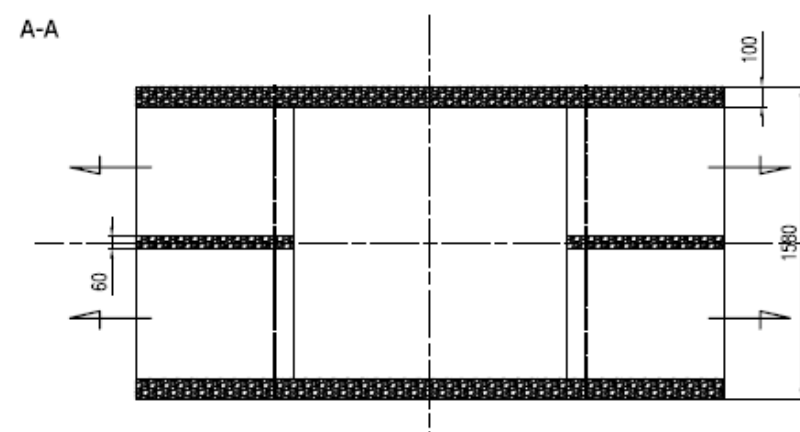
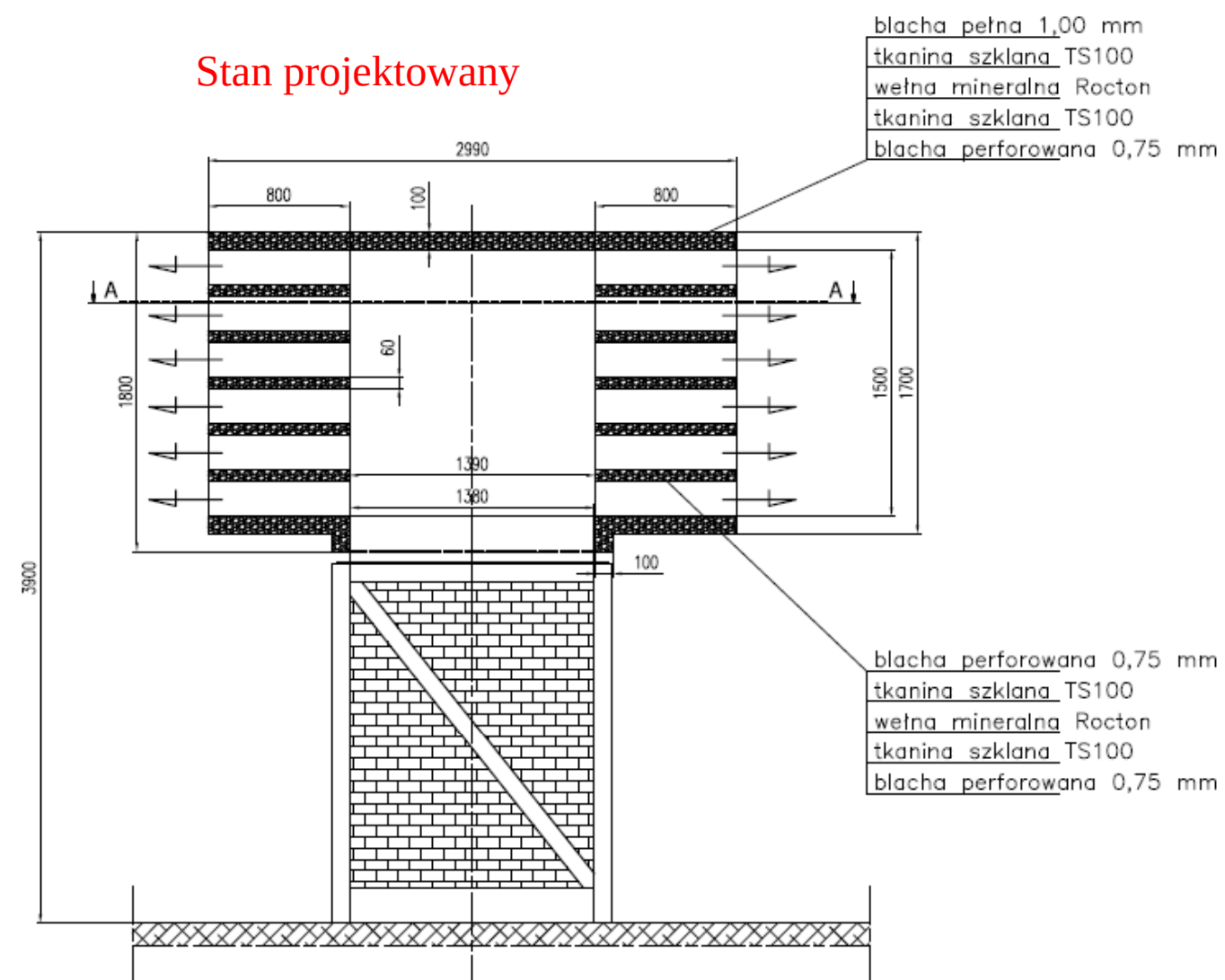
Postać konstrukcyjną tłumika zamieszczono na rys. 12. Tłumik ten należy posadowić na cokole czerpni / wyrzutni powietrza oraz ze względu na jego masę, podeprzeć samonośną konstrukcją wsporczą.

	E K S P E R T Y Z A	Nr dokumentu 87/AE/2016
	Opracowanie koncepcji ograniczenia hałasu wyrzutni powietrza ze Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” zlokalizowanego na terenie Parku 12C	Data opracowania marzec 2016r.
	Zakład Wibroakustyki Stosowanej	Str. 29/31

Stan istniejący



Stan projektowany



Rys. 12. Szkic tłumika akustycznego dla czerpni powietrza, o skuteczności 10,5 dB

10. Podsumowanie i wnioski

- przeprowadzone badania wykazały występowanie przekroczeń na terenach podlegających ustawowej ochronie przed hałasem,
- skuteczne ograniczenie emisji hałasu nie może być realizowane bez przeniesienia istniejącej czerpni / wyrzutni powietrza,
- czerpnię / wyrzutnię powietrza należy przenieść w kierunku granicy tereny zakładu, w linii prostej o odległość ok. 16,5 m - tak, aby zachować odległość 4,0 m od granicy terenu zakładu,
- przeniesienie czerpni / wyrzutni powietrza jest działaniem niewystarczającym do ograniczenia emisji hałasu. Konieczna jest zabudowa dodatkowego tłumika akustycznego,
- przeprowadzone obliczenia numeryczne dla tłumika akustycznego o skuteczności: 5dB, 6 dB oraz 7 dB wykazały, iż skuteczności te są niewystarczające do zapewnienia pożądanej ochrony przed hałasem. Celem redukcji poziomu dźwięku do wartości dopuszczalnych niezbędna jest zabudowa tłumika akustycznego o skuteczności minimum 8,0 dB. Biorąc pod uwagę różne warunki propagacji fal akustycznych, a także niepewność badań numerycznych, która może maksymalnie wynosić 2,5 dB; zaleca się instalację tłumika akustycznego o skuteczności 10,5 dB.