



PRACOWNIA PROJEKTÓW ARCHITEKTONICZNYCH

ul. Mostowa 30/7, 00-260 Warszawa, tel./fax +48 22 831-31-64 PKO BP I Oddz. W-wa, 10201013-536509-270-1-111

PROJEKT ROBÓT BUDOWLANYCH PRZYSTOSOWUJĄCYCH POMIESZCZENIA I INSTALACJE DO MODERNIZOWANYCH STANOWISK DO BADAŃ KOMÓR SPALANIA I HAMOWNI SILNIKA ŚMIGŁOWCOWEGO

w związku z projektem:

„Modernizacja i budowa nowej infrastruktury naukowo badawczej Wojskowej Akademii
Technicznej i Politechniki Warszawskiej na potrzeby wspólnych numeryczno
doświadczalnych badań lotniczych silników turbinowych” nr POIG.02.02.00-14-022/09-00
dla Instytutu Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej Wydziału Mechanicznego
Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej

**W GMACHU TECHNIKI CIEPLNEJ
Politechniki Warszawskiej**

Warszawa, Ul. Nowowiejska 21/25.

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**KOD CPV : 71321000-4 (usługi inżynierii projektowej dla
mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych)**

ZLECENIODAWCA: Politechnika Warszawska
WYDZIAŁ MECHANICZNY ENERGETYKI I LOTNICTWA
Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej

00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 24.

OPRACOWANIE: Studio „DECO” Ryszard Szczęsny
02-784 Warszawa, ul. Dunikowskiego 3/15.

arch. Ryszard Szczęsny
Upr. proj. St-357/81.....

Warszawa, styczeń 2012.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.1. PODSTAWA FORMALNA	3
1.2. PODSTAWA MERYTORYCZNA	3
2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	4
2.1. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	4
2.1.1. Instalacja sprężonego powietrza (A)	4
2.1.1.1. Lokalizacja	4
2.1.1.2. Przedmiot zamówienia	4
2.1.1.3. Opis stanu istniejącego	4
2.1.2. Osłony wyciszające laboratorium komór spalania(B)	4
2.1.2.1. Lokalizacja	4
2.1.2.2. Przedmiot zamówienia	4
2.1.3. Osłony wyciszające hamowni silnika śmigłowego(C).....	4
2.1.3.1. Lokalizacja	4
2.1.3.2. Przedmiot zamówienia	5
2.1.4. Wentylacja (D)	5
2.1.4.1. Lokalizacja	5
2.1.4.2. Przedmiot zamówienia	5
2.1.5. Komin laboratorium komór spalania (E)	5
2.1.5.1. Lokalizacja	5
2.1.5.2. Przedmiot zamówienia	5
2.1.6. Komin (F).....	5
2.1.6.1. Lokalizacja	5
2.1.6.2. Przedmiot zamówienia	6
2.2. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	6
2.2.1. Instalacja sprężonego powietrza (A)	6
2.2.1.1. Opis koncepcji użytkowej	6
2.2.2. Osłony wyciszające laboratorium komór spalania (B)	7
2.2.2.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe	7
2.2.2.2. Zakres prac.....	7
2.2.2.3. Parametry techniczne płyt wygłuszających	7
2.2.2.4. Parametry techniczne konstrukcji nośnej płyt wygłuszających	7
2.2.2.5. Gwarancje	8
2.2.3. Osłony wyciszające hamowni silnika turbinowego (C).....	8
2.2.3.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe	8
2.2.3.2. Zakres prac.....	8
2.2.3.3. Parametry techniczne płyt wygłuszających	8
2.2.3.4. Parametry techniczne konstrukcji nośnej płyt wygłuszających	9
2.2.3.5. Gwarancje	9
2.2.4. Wentylacja (D)	9
2.2.4.1. Opis koncepcji użytkowej / Zakres prac	9
2.2.4.2. Parametry techniczne	9
2.2.5. Komin laboratorium komór spalania (E)	10
2.2.5.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe	10
2.2.5.2. Konstrukcja mocująca komin	10
2.2.5.3. Parametry techniczne stalowego komina spalinowego	10
2.2.5.4. Gwarancje	10
2.2.6. Komin hamowni silnika śmigłowego (F)	10
2.2.6.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe	10
2.2.6.2. Konstrukcja mocująca komin	10
2.2.6.3. Parametry techniczne stalowego komina spalinowego	10
2.2.6.4. Gwarancje	11

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Podstawa formalna

Niniejsza program funkcjonalno-użytkowy wykonany został w celu określenia zadań związanych z wykonaniem:

- dokumentacji projektowo-kosztorysowej modernizacji instalacji zasilania sprężonym powietrzem stanowisk do badań komór spalania
- dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz realizacją osłon wyciszających laboratorium komór spalania
- dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz realizacją osłon wyciszających hamowni silnika śmigłowego
- dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz realizacją wentylacji laboratorium komór spalania
- dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz realizacją komina spalinowego laboratorium komór spalania
- dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz realizacją komina hamowni silnika śmigłowego

zlokalizowanych w Gmachu Techniki Ciepłej przy ul. Nowowiejskiej 21/25. Podstawą formalną opracowania programu funkcjonalno-użytkowego były:

- Ustawa Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2007r. Nr 233, poz. 1655);
- Zlecenie na wykonanie opracowania wydane przez Politechnikę Warszawską - Wydziałem Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa dla pracowni projektowej Studio "Deco";
- Istniejąca dokumentacja inwentaryzacyjna udostępniona autorowi opracowania przez Zleceniodawcę.
- Wytyczne programowo - funkcjonalne otrzymane od Zleceniodawcy.

1.2. Podstawa merytoryczna

Podstawą merytoryczną wykonania niniejszego opracowania były analizy, informacje i wnioski wynikające z:

- Oględzin stanu obecnego pomieszczeń i części budynku w których lokalizowane są pomieszczenia laboratoriów.
- Istniejąca dokumentacja inwentaryzacyjna budynku.

2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

2.1.1. Instalacja sprężonego powietrza (A)

2.1.1.1. Lokalizacja

Pomieszczenia, w których zlokalizowana jest lub będzie przedmiotowa instalacja położone są na różnych kondygnacjach budynku:

- parter: C51, C51A, C51B, C51D
- piętro I: C131, C131A, C131B, C131D
- piętro II: C228, C229, C230, C231, C232

Pomieszczenia dostępne są od strony głównego wejścia do budynku, poprzez hall wejściowy oraz bocznym wejściem usytuowanym w elewacji zachodniej od dziedzińca.

2.1.1.2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest projekt modernizacji instalacji sprężonego powietrza zasilającej stanowiska do badań komór spalania.

2.1.1.3. Opis stanu istniejącego

Obecnie istniejąca instalacja sprężonego powietrza rozprowadzona jest w pomieszczeniach budynku Instytutu Techniki Ciepłej wymienionych w punkcie 2.1.1.1. Instalacja zostanie zdemontowana, co uwzględnić powinna dokumentacja projektowa będąca przedmiotem zamówienia.

2.1.2. Osłony wyciszające laboratorium komór spalania(B)

2.1.2.1. Lokalizacja

Pomieszczenia, w których zlokalizowana jest lub będzie przedmiotowe osłony położone są na różnych kondygnacjach budynku:

- piętro I: C130, C131A, C131B, C131D.

Pomieszczenia dostępne są od strony głównego wejścia do budynku, poprzez hall wejściowy oraz bocznym wejściem usytuowanym w elewacji zachodniej od dziedzińca.

2.1.2.2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest projekt i realizacja osłon wyciszających laboratorium komór spalania.

2.1.3. Osłony wyciszające hamowni silnika śmigłowcowego(C)

2.1.3.1. Lokalizacja

Pomieszczenia, w których zlokalizowana jest lub będzie przedmiotowa instalacja położone są na różnych kondygnacjach budynku:

– parter: C051D.

Pomieszczenie dostępne są od strony głównego wejścia do budynku, poprzez hall wejściowy oraz bocznym wejściem usytuowanym w elewacji zachodniej od dziedzińca.

2.1.3.2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest projekt i realizacja osłon wyciszających hamownię silnika śmigłowcowego.

2.1.4. Wentylacja (D)

2.1.4.1. Lokalizacja

Pomieszczenia, w których zlokalizowana jest lub będzie przedmiotowa instalacja położone są na różnych kondygnacjach budynku:

– piętro I: C130, C131A, C131B, C131D.

Pomieszczenia dostępne są od strony głównego wejścia do budynku, poprzez hall wejściowy oraz bocznym wejściem usytuowanym w elewacji zachodniej od dziedzińca.

2.1.4.2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest projekt i realizacja wentylacji dla laboratorium komór spalania.

2.1.5. Komin laboratorium komór spalania (E)

2.1.5.1. Lokalizacja

Pomieszczenia, w których zlokalizowane będzie laboratorium komór spalania położone są na różnych kondygnacjach budynku Instytutu Techniki Ciepłej, w skrzydle wschodnim.

Pomieszczenia dostępne są od strony głównego wejścia do budynku, poprzez hall wejściowy oraz bocznym wejściem usytuowanym w elewacji zachodniej od dziedzińca.

2.1.5.2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest projekt i realizacja stalowego kominu spalinowego, o lekkiej konstrukcji, mocowanego do elewacji budynku, przeznaczonego dla laboratorium komór spalania.

2.1.6. Komin (F)

2.1.6.1. Lokalizacja

Pomieszczenia, w których zlokalizowane będzie laboratorium komór spalania położone są na różnych kondygnacjach budynku Instytutu Techniki Ciepłej, w skrzydle wschodnim.

Pomieszczenia dostępne są od strony głównego wejścia do budynku, poprzez hall wejściowy oraz bocznym wejściem usytuowanym w elewacji zachodniej od dziedzińca.

2.1.6.2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest projekt i realizacja stalowego komina spalinowego, o lekkiej konstrukcji, mocowanego do elewacji budynku, przeznaczonego dla hamowni silnika śmigłowego.

2.2. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

2.2.1. Instalacja sprężonego powietrza (A)

2.2.1.1. Opis koncepcji użytkowej

Projekt modernizacji zasilania sprężonym powietrzem stanowisk do badań komór spalania powinien uwzględniać następujące wymagania funkcjonalno-użytkowe:

- Instalacja zasilana jest sprężonym powietrzem zmagazynowanym w zbiorniku ciśnieniowym o pojemności 3,2m³ i ciśnieniu 30 bar, a zużyte powietrze uzupełniane jest automatycznie przez sprężarkę powietrza rozruchowego SFV-125 napędzaną elektrycznym silnikiem asynchronicznym o mocy 132KW.
- Agregat sprężarkowy zainstalowany jest w pomieszczeniu 031, a zbiornik ciśnieniowy na dziedzińcu ITC przy pomieszczeniu 036.
- Zakres projektu obejmuje: dokumentację projektową instalacji doprowadzającej sprężone powietrze do Laboratorium Komór Spalania oraz niezbędne uzgodnienia. Laboratorium rozmieszczone jest w lokalach C51, C51A, C51B, C51D, C131, C131A, C131B, C131D, C228, C229, C230, C231, C232.
- Parametry techniczne:
 - * sprężarka ciśnienie robocze 30 bar, wydajność 600 Nm³/h
 - * zbiornik ciśnieniowy pojemność 3,2m³, ciśnienie robocze 45 bar, ciśnienie próbne 60 bar.
- Parametry powietrza doprowadzanego do poszczególnych pomieszczeń Laboratorium Komór Spalania:

Nr pomieszczenia	C51	C51 A	C51 B	C51 D	C131	C131 A	C131 B	C131 D	C228	C229	C230	C231	C232	C114
Ciśnienie [bar]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Wydatek [Nm ³ /h]	1200*	600	600	600	600	1200*	600	600	600	600	600	600	600	600

*) dotyczy wydatku maksymalnego chwilowego, wydatek stały 600 Nm³/h

- W wymienionych pomieszczeniach wymagana jest możliwość redukcji ciśnienia.
- Długość rurociągów wynika z rozmieszczenia pomieszczeń Laboratorium Komór Spalania w ITC.
- Zgodnie z wymaganiami czystości powietrza, projektowana instalacja powinna być wykonana ze stali nierdzewnej.

2.2.2. Osłony wyciszające laboratorium komór spalania (B)

2.2.2.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe

Demontaż istniejących metalowych i metalowo-szklanych ścian działowych, montaż mocowań elementów stanowisk montowanych na ścianach działowych do stropu sufitowego i elementów konstrukcyjnych budynku

2.2.2.2. Zakres prac

- dostawa płyt wygłuszających do montażu na powierzchni 130 m²;
- dostawa płyt kartonowo-gipsowych do montażu na powierzchni 130 m²;
- montaż konstrukcji nośnej płyt wygłuszających ścian;
- montaż akustycznych płyt wygłuszających ścian (powierzchnia: 130 m²);
- dostawa i montaż drzwi w pomieszczeniach C130, C131A, C131B, C131D (zgodnie z obecnym układem laboratorium) i drzwi między pomieszczeniem 131B a C108
- dostawa i montaż okna do obserwacji eksperymentów między pomieszczeniami 131A i 131B
- odtworzenie instalacji elektrycznej na ścianach, które zostały zdemontowane
- dostawa i montaż naściennej stacji uzdatniającej wodę o wydajności 2 m³/godz.
- demontaż i ponowny montaż grzejników C.O.

2.2.2.3. Parametry techniczne płyt wygłuszających

Okładzina Ecophon Performance A lub równoważna spełniająca poniższe wymagania:

1. Materiał: sprasowana wełna szklana z powłoką *Akutex T* lub równoważny;
2. Klasa pochłaniania dźwięku - „A”, $\alpha_w \geq 0,95$
3. Powierzchnia tylna pokryta welonem szklanym, krawędzie malowane nie kruszące się
4. Kolor płyt: - **biały 010**
5. Grubość płyt: **≤20 mm**
6. Wymiary płyt: **≥600x600**
7. Klasyfikacja ogniowa: niepalne, nie kapiące i nie odpadające pod wpływem ognia
8. Stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza: **≥95%**
9. Sorpcja pary wodnej po 24 godz. i wilgotności 95%: **≤ 5**
10. Desorpcja pary wodnej po 24 godz. i wilgotności 50%: **≥ 0,1**
11. Odbicie światła: **≥84%** (kolor biały 010);
12. Utrzymanie w czystości: odkurzanie ręczne lub maszynowe, przecieranie na mokro raz w tygodniu, mycie pod ciśnieniem dwa razy w roku, odporne na działanie detergentów
13. Konstrukcja rusztu ścian konstrukcja i mocowania rozmieszczone zgodnie z zaleceniami dostawcy /producenta (system mocowania Connect T24 lub równoważny), konstrukcja wykonana z ocynkowanej stali.

2.2.2.4. Parametry techniczne konstrukcji nośnej płyt wygłuszających

1. Płyta kartonowo-gipsowa grubości 12,5 mm;

2. Odporność ogniowa - niepalna, nierozprzestrzeniająca ognia (NRO) klasa EI30;
3. Wypełnienie – wełna mineralna lub szklana;
4. Konstrukcja i system mocowania płyt kartonowo-gipsowych - z zimnogiętych profili stalowych, systemowych, zgodna z zaleceniami dostawcy /producenta;
5. Konstrukcja wykonana z ocynkowanej stali
6. Projektowane obudowy powinny wysłonić istniejące instalacje;
7. Stopień wyciszenia nie mniej niż o 20dB – dotyczy całości: okładzin wygłuszających i konstrukcji nośnej z wypełnieniem ;

2.2.2.5. Gwarancje

Wymagany okres gwarancji dobrego wykonania robót - minimum 24 miesiące.

2.2.3. Osłony wyciszające hamowni silnika turbinowego (C)

2.2.3.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe

Demontaż istniejących sufitowych osłon wyciszających

2.2.3.2. Zakres prac

- dostawa płyt wygłuszających sufitowych do montażu na powierzchni 24 m²;
- montaż konstrukcji nośnej płyt wygłuszających sufitów;
- montaż akustycznego płyt wygłuszających sufitu (powierzchnia: 24 m²).
- dostawa i montaż okna do obserwacji eksperymentów między pomieszczeniami hamowni i sterownią
- odtworzenie instalacji elektrycznej na ścianach i suficie, które zostały zdemontowane
- dostawa i montaż naściennej stacji uzdatniającej wodę o wydajności 2 m³/godz.

2.2.3.3. Parametry techniczne płyt wygłuszających

Okładzina Ecophon Performance A lub równoważna spełniająca poniższe wymagania:

14. Materiał: sprasowana wełna szklana z powłoką *Akutex T* lub równoważny;
15. Klasa pochłaniania dźwięku - „A”, $\alpha_w \geq 0,95$
16. Powierzchnia tylna pokryta welonem szklanym, krawędzie malowane nie kruszące się
17. Kolor płyt: - **biały 010**
18. Grubość płyt: **≤ 20 mm**
19. Wymiary płyt: **$\geq 600 \times 600$**
20. Klasyfikacja ogniowa: niepalne, nie kapiące i nie odpadające pod wpływem ognia
21. Stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza: **$\geq 95\%$**
22. Sorpcja pary wodnej po 24 godz. i wilgotności 95%: **≤ 5**
23. Desorpcja pary wodnej po 24 godz. i wilgotności 50%: **$\geq 0,1$**
24. Odbicie światła: **$\geq 84\%$** (kolor biały 010);

25. Utrzymanie w czystości: odkurzanie ręczne lub maszynowe, przecieranie na mokro raz w tygodniu, mycie pod ciśnieniem dwa razy w roku, odporne na działanie detergentów
26. Konstrukcja rusztu sufitu: konstrukcja i zawiesia rozmieszczone zgodnie z zaleceniami dostawcy /producenta (system mocowania Connect T24 lub równoważny), konstrukcja wykonana z ocynkowanej stali.

2.2.3.4. Parametry techniczne konstrukcji nośnej płyt wygłuszających

8. Płyta kartonowo-gipsowa grubości 12,5 mm;
9. Odporność ogniowa - niepalna, nierozprzestrzeniająca ognia (NRO) klasa EI30;
10. Wypełnienie – wełna mineralna lub szklana;
11. Konstrukcja i system mocowania płyt kartonowo-gipsowych - z zimnogiętych profili stalowych, systemowych, zgodna z zaleceniami dostawcy /producenta;
12. Konstrukcja wykonana z ocynkowanej stali
13. Projektowane obudowy powinny wysłonić istniejące instalacje;
14. Osłony wyciszające na suficie powinny być montowane na konstrukcji stalowej bez płyt kartonowo-gipsowych; konstrukcja stalowa powinna być montowana do elementów stalowych istniejącej konstrukcji sufitu;
15. Stopień wyciszenia nie mniej niż o 20dB – dotyczy całości: okładzin wygłuszających i konstrukcji nośnej z wypełnieniem ;

2.2.3.5. Gwarancje

Wymagany okres gwarancji dobrego wykonania robót - minimum 24 miesiące.

2.2.4. Wentylacja (D)

2.2.4.1. Opis koncepcji użytkowej / Zakres prac

Instalacja wentylacji zapewniając możliwość pracy do 8 osób. Instalacja wentylacyjna jest oddzielona od instalacji powietrza technologicznego stanowisk. Zakres prac obejmuje wykonanie niezbędnej instalacji elektrycznej do zasilania elementów wentylacji.

2.2.4.2. Parametry techniczne

Wydajność rekuperatora: 700m³/h

Instalacja złożona jest z rekuperatora (jednostki centralnej) o wydajności 700 m³/h. Czerpnia oraz wyrzut powietrza realizowane są poprzez otwory zaślepienia w otworach okiennych o grubości 22 mm. W każdym z pomieszczeń znajduje się nawiew i odbiór powietrza, przy czym instalacja zapewnia wydajność do 250 m³/h dla każdego z pomieszczeń przy czym pomieszczenie C130D może nie posiadać osobnych nawiewów i odbiorów powietrza.

2.2.5. Komin laboratorium komór spalania (E)

2.2.5.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe

Przewiduje się demontaż zaślepień okien o wymiarach 540 x 1200 mm, w ilości 2 szt. Zaśleпки należy zastąpić nowymi, wykonanymi z materiału odpornego na wysoką temperaturę, o grubości 22 mm.

2.2.5.2. Konstrukcja mocująca komin

Konstrukcja mocująca komin do elewacji powinna być zaprojektowana i wykonana z walcowanych lub zimnogiętych profili stalowych. Wszystkie stalowe elementy konstrukcji należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie.

Mocowanie konstrukcji do elewacji budynku powinno uwzględniać planowane docieplenie ścian zewnętrznych, którego grubość wyniesie ok. 180 mm.

2.2.5.3. Parametry techniczne stalowego komina spalinowego

Komin należy zaprojektować i wykonać z rury stalowej, żaroodpornej (dopuszcza się wykonanie części komina, szczególnie pionów, ze stali nierdzewnej), zaizolowanej wełną mineralną i pokrytą blachą nierdzewną.

Średnica kanału komina 350 mm, wysokość ok. 6 m.

2.2.5.4. Gwarancje

Wymagany okres gwarancji dobrego wykonania robót - minimum 24 miesiące.

2.2.6. Komin hamowni silnika śmigłowego (F)

2.2.6.1. Przewidywane roboty rozbiórkowe

Przewiduje się demontaż istniejącego komina.

2.2.6.2. Konstrukcja mocująca komin

Konstrukcja mocująca komin do elewacji powinna być zaprojektowana i wykonana z walcowanych lub zimnogiętych profili stalowych. Wszystkie stalowe elementy konstrukcji należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie.

Mocowanie konstrukcji do elewacji budynku powinno uwzględniać planowane docieplenie ścian zewnętrznych, którego grubość wyniesie ok. 180 mm.

2.2.6.3. Parametry techniczne stalowego komina spalinowego

Komin należy zaprojektować i wykonać z rury stalowej, żaroodpornej (dopuszcza się wykonanie części komina, szczególnie pionów, ze stali nierdzewnej), zaizolowanej wełną mineralną i pokrytą blachą nierdzewną. Konstrukcja komina powinna uwzględniać podłączenia wentylatora układu eżektorowego, umieszczonego w dolnej części komina.

Średnica kanału komina 500 mm, wysokość ok. 13 m.

Komin wyposażony jest w eżektorowy system wyciągowy wspomagający zasysane spalin z hamowni. Prace obejmują demontaż istniejącego silnika i jego ponowny montaż. Zakres prac obejmuje niezbędne modyfikacje instalacji elektrycznej do zasilania elementów wentylacji.

2.2.6.4. Gwarancje

Wymagany okres gwarancji dobrego wykonania robót - minimum 24 miesiące.

arch. Ryszard Szczęsny