Zał. nr 1 do SIWZ

**INSTYTUT LOTNICTWA**

Aleja Krakowska 110/114,   
02-256 Warszawa

Tel. (22) 846 00 11 Fax: (22) 846 65 67

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**wymagany do zaprojektowania oraz wykonania instalacji sprężonego powietrza dla jednego z laboratoriów, znajdującego się w Instytucie Lotnictwa w Warszawie,   
Al. Krakowska 110/114.**

**Warszawa, luty 2016r.**

## Spis Treści

## 1. UWAGI WSTĘPNE 3

## 2. MIEJSCE WYKONANIA USŁUGI BĘDĄCEJ PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA. 3

## 3. SCHEMATY INSTALACJI SPR. POW. 4

## 4. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA 5

## 5. WYMAGANIA 6

## 6. WYTYCZNE ZAMAWIAJĄCEGO DLA PROWADZENIA PRAC ZWIĄZANYCH Z ZASILANIEM I AUTOMATYKĄ. 8

## 7. TERMIN REALIZACJI ZAMÓWIENIA 10

## 8. OKRES GWARANCJI 10

## 9. NORMY I PRZEPISY 10

## Uwagi wstępne

## Niniejszy dokument został utworzony na podstawie przeprowadzonego dialogu technicznego.

## Wszelkie prace powinny być prowadzone na podstawie i zgodnie z przepisami prawa obowiązującymi na terytorium Polski.

## Zaleca się aby Wykonawca, przed złożeniem oferty dokonał wizji lokalnej w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.

## Uwaga! Zamawiający dołącza do niniejszego opisu wykaz urządzeń oraz osprzętu, niezbędnego do wykonania instalacji sprężonego powietrza - załącznik nr 4. Zamawiający dopuszcza możliwość użycia przez Wykonawcę innych, dodatkowych, nie wymienionych w ww. wykazie urządzeń/sprzętu koniecznych do realizacji zamówienia. W takim przypadku Wykonawca uwzględnia ich koszt w ofercie. Wykonawca nie wypełnia załącznika nr 4. Służy on jedynie ułatwieniu wyceny całej realizacji zmówienia.

## Wszelkie prace instalacyjne powinny być wykonywane w sposób nienaruszający gwarancji urządzeń technologicznych procesu wytwarzania sprężonego powietrza, ani żadnych innych urządzeń bądź obiektów znajdujących się na terenie Instytutu Lotnictwa w Warszawie.

## Zaprojektowana i wykonana instalacja powinna spełniać warunki normy PN10.Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu pełnej dokumentacji powykonawczej z wykonanych prac.

## Uwaga! Ze względu na uwarunkowania projektu, podkreśla się, że wymagania zawarte w niniejszym dokumencie bazują na aktualnym stanie wiedzy Zamawiającego. Zastrzega się zatem możliwość wprowadzenia nieznacznych zmian w stosunku do poniższych wymagań.

## Miejsce wykonania usługi będącej przedmiotem zamówienia.

## Usługę należy wykonać w Instytucie Lotnictwa w Warszawie, Aleja Krakowska 110/114, 02-256 Warszawa.

## Schematy instalacji sprężonego powietrza

## 

**Schemat 1.** Schemat poglądowy części istniejącej instalacji sprężonego powietrza (kolor czarny) oraz wymagane zmiany (kolor czerwony). Schemat z widocznymi szczegółami został przedstawiony w Załączniku OPZ 1.

## 

**Schemat 2.** Poglądowy schemat nowoprojektowanej, laboratoryjnej części instalacji sprężonego powietrza. Obszary zaznaczone na niebiesko są wyłączone z zakresu prac. Wersja z widocznymi szczegółami została przedstawiona w Załączniku OPZ 2.

## Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie oraz wykonanie instalacji sprężonego powietrza dla jednego z laboratoriów.

Zamówienie przewiduje realizację **dwóch etapów pracy**, którymi są:

## Etap pierwszy: przygotowanie projektu modyfikacji instalacji sprężonego powietrza w okolicy zbiorników sferycznych oraz projektu instalacji sprężonego powietrza w części laboratoryjnej (budynek T1), wraz z wszelkimi wymaganymi przyłączami. Projekty w szczególności powinien uwzględniać:

## Montaż trójnika ze stali nierdzewnej, wraz z dwoma zdalnie sterowanymi (przewodowo) zaworami odcinającymi, na rurze wylotowej ze stacji sprężarek w budynku T3 (stal nierdzewna, Ø200 mm) oraz na rurze zasilającej tunel aerodynamiczny oraz nowo budowane laboratorium (stal węglowa, tzw. „czarna”, Ø400 mm). Zawory powinny mieć napędy elektryczne.

## Montaż rury omijającej zbiorniki sferyczne, łączącej nowo projektowane laboratorium i tunel aerodynamiczny bezpośrednio ze sprężarkownią w budynku T4 (stal węglowa, Ø400 mm), wraz z instalacją dwóch zdalnie sterowanych (przewodowo) zaworów odcinających, przekierowujących strumień sprężonego powietrza z budynku T4 do zbiorników sferycznych lub bezpośrednio do tunelu aerodynamicznego lub budynku T1 . Zawory powinny mieć napędy elektryczne.

## Usunięcie istniejącego zbiornika buforowego oraz wspawanie w jego miejsca łącznika rurowego, wraz z wykonaniem podpory na istniejącym fundamencie (wysokość podpory ~5m)

## Zmianę napędu jednej z istniejących przepustnic, z siłownika elektropneumatycznego na siłownik elektryczny, zdalnie sterowany (przewodowo) (Ø400 mm).

## Zainstalowanie trójnika nad budynkiem T1, celem połączenia rury Ø400mm (zasilającej budynek tunelu aerodynamicznego T) z rurą Ø200, doprowadzającą sprężone powietrze do nowo tworzonego laboratorium w budynku T1. Projekt powinien również obejmować wykonanie odpowiedniej podpory nośnej.

* + 1. Dokończenie projektu laboratoryjnej części instalacji sprężonego powietrza oraz wykonanie projektu konstrukcji nośnej dla pomiarowej części instalacji sprężonego powietrza. Projekt powinien zostać wykonany na podstawie materiałów oraz informacji dostarczonych przez Zamawiającego.

## Wykonanie nowego projektu, lub aktualizacja obecnego projektu instalacji elektrycznej zautomatyzowanego systemu sterowania stacją sprężarek, wraz ze sterowaniem osuszaczami oraz zaworami odcinającymi znajdującymi się w obrębie spreżarkowni T3, a także zaworami nowomontowanymi oraz modyfikowanymi.

## Zamawiający akceptuje projekt o którym mowa w ust. 4.1, w terminie 3 roboczych dni od dnia jego przedłożenia przez Wykonawcę. W przypadku uwag Zamawiającego, Wykonawca musi je uwzględnić i wprowadzić do wersji ostatecznej projektu.

## Etap drugi: realizacja projektu tj. przeprowadzenie modyfikacji obecnej sieci sprężonego powietrza oraz wykonanie od podstaw części laboratoryjnej. W skład omawianego etapu będą wchodziły następujące czynności:

## Dostawa zaworów odcinających (przepustnic) wraz z napędami elektrycznymi (wg. wymagań opisanych w dziale Wymagania) oraz wszelkiej niezbędnej armatury, w tym: kolanek, trójników, kołnierzy, uszczelek, mocowań, kabli, złączy oraz innego wysokiej jakości osprzętu oraz materiałów niezbędnych do wykonania zmian w instalacji sprężonego powietrza przedstawionych na Schemacie 1 oraz wykonania instalacji przedstawionej na Schemacie 2. Dostawa powinna obejmować wszelkie urządzenia oraz armaturę wymaganą  do  uruchomienia instalacji wg. przygotowanych projektów, a nie będącą w posiadaniu Zamawiającego. Wykonawca wykona również wszelkie prace budowlane wymagane do zgodnego ze sztuką oraz bezpiecznego wykonania instalacji sprężonego powietrza, gwarantującego długotrwała pracę instalacji, wg. przygotowanego projektu, zatwierdzonego przez Zamawiającego.

## Cięcie oraz spawanie rur ze stali nierdzewnej oraz węglowej. Włączając rury precyzyjne, wymagające specjalnej obróbki, celem przystosowania do montażu elementów służących do pomiaru przepływu, wg. wytycznych Zamawiającego (opis w załączniku OPZ 3). Proces cięcia oraz spawania rur dotyczy odcinków trwale zamocowanych, jak i odcinków które na czas wykonywania prac spawalniczych będą musiały zostać podparte na wysokości ~5m (rura Ø400 mm, stal węglowa).

## Dostawa oraz instalacja filtru wielkoprzepływowego, wymagana min. 3 klasa dokładności filtracji wg. ISO8573-1. Parametry przepływu 3kg/s przy ciśnieniu 7bar, oraz spadku ciśnienia na wkładzie filtracyjnym mniejszym niż 0.12bar (dla nowego wkładu filtracyjnego). Ponadto:

## wkład filtru powinien odznaczać się brakiem emisji materiału filtracyjnego.

## wkłady filtracyjne powinny mieć możliwość łatwej wymiany

## dostarczony filtr powinien być kompletny, włącznie z wkładami filtracyjnymi, a po montażu gotowy do działania

## filtr powinien na dnie posiadać zawór spustowy (ręczny)

## filtr powinien być wykonany z materiału nierdzewnego lub z innego materiału trwale zabezpieczonego przed pojawieniem się ognisk korozji w przewidzianych warunkach pracy:

## cisnienie: 5-8 bar

## temperatura: -20°C – 60°C

## przepływ: 3kg/s

## medium: sprężone powietrze

## wymagane jest by wkłady filtracyjne były ogólnodostępne na terytorium Polski lub Unii Europejskiej

## Filtr powienien spełniać parametry normy PN10

## Instalacja zaworów z siłownikami elektropneumatycznymi (wewn. budynku T1) oraz elektrycznymi, włączając wykonanie okablowania oraz instalacji rurek zasilających sprężonym powietrzem, wraz z podpięciem do istniejących oraz nowo projektowanych szaf sterowniczych oraz zasilających, a także do punktu odbioru powietrza sterującego.

## Wykonanie oraz złożenie laboratoryjnej części instalacji sprężonego powietrza w budynku T1, wg. wytycznych oraz wg. projektu zaakceptowanego przez Zamawiającego. Prace przy instalacji w części laboratoryjnej powinny uwzględniać cięcie, obróbkę przed spawaniem oraz spawanie rur nierdzewnych (w tym rur precyzyjnych, przeznaczonych do pracy z materiałami spożywczymi). W zakresie prac objętych zamówieniem będzie również montaż kompletnego osprzętu instalacji sprężonego powietrza, wg. schematu technologicznego przedstawionego w załączniku OPZ 2, w tym, podłączenie zaworów sterowanych elektro-pneumatycznie, za pomocą wysokiej klasy przewodów pneumatycznych, np. firmy Festo, do punktu poboru sprężonego powietrza. Kluczowy dla Zamawiającego jest sposób wykonania oraz montażu precyzyjnych odcinków pomiarowych, dla których sposób przyspawania kołnierzy podano w załączniku OPZ 3. Okablowanie oraz podpięcie do szaf sterowniczych zaworów oraz osprzętu instalacji sprężonego powietrza wewnątrz budynku T1 jest wyłączone z zakresu prac objętych tym zamówieniem. Wszelka armatura wykorzystana w czasie budowy instalacji sprężonego powietrza powinna spełniać wszystkie wymagania technologiczne założone w projekcie, a także powinna odznaczać się jak najmniejszymi oporami przepływu, np. nie jest dozwolone stosowanie kolanek wykonanych z zespawania dwóch odcinków prostych. Wszystkie kolanka/łuki powinny mieć promień zagięcia nie mniejszy niż R/d = 1.5.

## Wymagania

## Wszystkie zawory, wraz z napędami, przeznaczone do pracy na zewnątrz budynków, powinny być zaprojektowane oraz wykonane w taki sposób by gwarantować bezawaryjną prace w warunkach bezpośredniego oddziaływania zjawisk atmosferycznych, takich jak: deszcz, śnieg, oblodzenie, nasłonecznienie, itp. Zamawiający nie przewiduje możliwości zastosowania zabezpieczeń przed opadami atmosferycznymi w postaci zadaszeń, czy innych spełniających równoważną funkcję rozwiązań.

## Zamawiający wymaga, aby Wykonawca odseparował nowo instalowane urządzenia technologiczne oraz rurociągi od podłoża i ścian budynku T1, w celu zredukowania drgań przenoszonych na konstrukcję budynku podczas pracy instalacji przy pełnym obciążeniu. Zamawiający wymaga, aby użyte metody redukcji drgań zapewniały skuteczność tłumienia nie mniejszą niż 0.8 dla częstotliwości 1kHz i wyższych.

## Wszystkie odcinki rurowe wewnątrz budynku T1, oraz odcinek łączący rurę Ø400 położoną nad budynkiem T1, z instalacją w budynku T1 powinny być wykonane z rur nierdzewnych (min. 304L). Łącznik rury Ø400 mm (stal węglowa) z rurą nierdzewną, znajdujące się przy ścianie pomieszczenia sprężarek (bud. T3) również powinien zostać wykonany ze stali nierdzewnej (min. 304L, poza elementami bezpośrednio wspawywanymi w rurę czarną).

## Wymagane jest stosowanie markowych, rynkowo uznawanych za wysokie jakościowo zaworów, siłowników oraz osprzętu, o parametrach wytrzymałościowych, zastosowanych materiałach, stopniu szczelności oraz pozostałych parametrach pracy nie gorszych niż produkty firm np. EMERSON lub SAMSON.

## Wymagane jest dostarczenie świadectwa certyfikacji każdego urządzenia/zaworu oraz dla wszystkich użytych materiałów. Dla wszystkich użytych materiałów wymagane jest dostarczenie certyfikatu 3.1. Wszystkie dostarczone oraz montowane urządzenia powinny posiadać oznaczenie CE oraz załączone instrukcje obsługi w języku polskim.

## Wszelkie prace spawalnicze elementów ze stali nierdzewnej powinny byc prowadzone w osłonie argonu, zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz spawanej rury/elementu.

## Do obróbki stali nierdzewnej należy używać materiałów do tego przeznaczonych, niepowodujących wystąpienia ognisk korozji w elementach nierdzewnych oraz w spoinie.

## Wszystkie nowo zakupione zawory odcinające (przepustnice), oraz te które będą miały wymianę siłowników z elektro-pneumatycznych na elektryczne powinny byc wyposażone w moduły informujące o krańcowych położeniach zaworów (0-24VDC, na przekaźnikach), wizualne wskaźniki położenia przepustnicy oraz posiadać wejścia sterujące pracą zaworu sygnałem 0-24VDC.

## W przypadku naruszenia ścian, konstrukcji, elewacji lub jakichkolwiek innych nieruchomości bądź ruchomości będących na terenie Instytutu Lotnictwa lub jego własnością Wykonawca zobowiązuje się do ich usunięcia i przywrócenia ich stanu pierwotnego, zarówno pod względem funkcjonalnym jak i wizualnym.

## Wymagane jest przygotowanie i dostarczenie Zamawiającemu pełnej dokumentacji powykonawczej, w tym:

* + - dokumentacji projektowej oraz schematów instalacji sprężonego powietrza, obejmujących zmiany wprowadzone w instalację sprężonego powietrza pomiędzy stacją sprężarek a zbiornikami sferycznymi, oraz wszystkie zmienione oraz nowo instalowane elementy instalacji sprężonego powietrza w obrębie budynku T1 oraz w bezpośredniej jego bliskości, np. łącznik bud. T1 z linia spr. pow. o śr. 400mm oraz całej, nowoutworzonej instalacji spr. powietrza wewnątrz budynku T1).
    - dostarczenie pełnego projektu instalacji elektrycznej zautomatyzowanego systemu sterowania stacją sprężarek, wraz z osuszaczami, oraz z wszystkimi nowozamontowanymi oraz istniejącymi zaworami odcinającymi.
    - dostarczenie certyfikatów zgodności (CE) dla wszystkich nowodostarczonych urządzeń oraz certyfikatów materiałowych (3.1) dla wszystkich nowodostarczonych materiałów.
    - dostarczenie certyfikatów zgodności (CE) oraz instrukcji obsługi (DTR) dla wszystkich nowodostarczonych urządzeń i osprzętu.

## Wytyczne Zamawiającego dla prowadzenia prac związanych z zasilaniem i automatyką.

6. 1. Należy stosować przewody ochronne dla każdego zasilanego odbiornika wykonanego w I klasie ochronności. Jeżeli odbiornik jest wykonany w I klasie ochronności należy połączyć obudowę odbiornika przewodem wyrównawczym z szyną wyrównawczą,
   2. Izolowane elementy konstrukcyjne i mechaniczne, na których może pojawić się potencjał należy wyposażyć w połączenia wyrównawcze,
   3. Napięcie znamionowe izolacji wszystkich kabli i przewodów powinno być dobrane odpowiednio do napięcia roboczego,
   4. Wszystkie przewody kontrolno-pomiarowe powinny być typu linka, ekranowane w oplocie miedzianym o pokryciu min. 80%,
   5. Ekrany przewodów kontrolno-pomiarowych powinny być uziemione od strony szafy sterowniczej poprzez szyny i zaciski EMC,
   6. Wszystkie kable i przewody powinny być oznakowane po obu stronach zgodnie z numerem projektowym. Oznakowanie powinno być trwałe, czytelne i widoczne.
   7. Wszystkie końcówki żył kabli i przewodów należy oznakować numerem zacisku, do którego żyła ma być przyłączona,
   8. Wszystkie końcówki przewodów powinny zostać zarobione i przygotowane do elektromontażu w sposób zgodny ze sztuką inżynierską i właściwy ze względu na typ podłączanego urządzenia, sposób zadławienia przewodów, sposób podłączenia ekranu i umożliwiający odłączenie urządzenia w przyszłości,
   9. W przypadku niewykorzystania wszystkich żył, podłączanych przewodów wielożyłowch, niewykorzystane żyły należy zaizolować od strony urządzenia i wyprowadzić na listwy zaciskowe od strony szafy energetycznej lub sterowniczej,
   10. W przypadku, gdy urządzenie jest wyposażone w złącze kablowe, Wykonawca powinien zamontować odpowiedni wtyk na końcu przewodu,
   11. Kable do przesyłania sygnałów binarnych (0/24 VDC) powinny być wielożyłowe z żyłami numerowanymi, ekranowane,
   12. Kable do przesyłania sygnałów analogowych powinny być wielożyłowe z żyłami kolorowymi skręcanymi parami, ekranowane.
   13. Kable wewnątrz budynku należy poprowadzić w korytach kablowych, na drabinkach kablowych i w kanałach kablowych (temp. pokojowa, brak czynników biologicznych i atmosferycznych),
   14. Kable na zewątrz budynku powinny być odporne lub trwale zabezpieczone przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi i biologicznymi oraz przed promieniowaniem UV i uszkodzeniami mechanicznymi. Przewody takie powinno się prowadzić wewnątrz zamkniętych koryt z tworzyw sztucznych (na przykład w peszlach). Mocowanie takich przewodów powinno być wykonane za pomocą trwałych, metalowych obejm (stosowanie opasek plastikowych jest niedopuszczalne)
   15. Do przeprowadzenia przewodów i kabli przez ściany i stropy pomieszczeń, należy przygotować odpowiednie przepusty kablowe,
   16. W miejscach, w których przewody i kable narażone są na uszkodzenia mechaniczne należy zastosować rury osłonowe z tworzywa sztucznego,
   17. Wszędzie tam gdzie jest to możliwe – kable powinny być prowadzone w korytach kablowych z deklami górnymi (wymagane jest uziemienie koryt i połączenia wyrównawcze w odległości nie większej niż 10m),
   18. Wypełnienie koryt nie powinno być większe niż 80%.
   19. Połączenia wewnętrzne szaf można prowadzić przy użyciu linki jednożyłowej o przekroju nie mniejszym niż 0,5mm2 oznakowanej na obu końcach numerem zacisku, na który ma być wykonane połączenie,
   20. Wyposażenie szaf i rozdzielni powinno być wysokiej klasy, aby umożliwić długotrwałą bezawaryjną pracę układów zasilania i sterowania,

## Termin realizacji zamówienia

Termin realizacji: do 12 tygodni, od daty podpisania umowy.

## Okres gwarancji

Wymagany okres gwarancji: minimum 24 miesięcy, od daty podpisania protokołu odbioru końcowego.

## Normy i przepisy

Podczas realizacji projektu Wykonawca powinien stosować się do obowiązujących Norm i Przepisów Prawnych, w szczególności:

3. 1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 89, poz. 414);
   2. Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348)
   3. Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. 2015poz. 2164);
   4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);

Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r.(Dz. U. Nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami;

* 1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719);
  2. PN-HD 60364 – Instalacje Elektryczne,
  3. N-SEP-E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
  4. N-SEP-E-002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
  5. N-SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.