

## **SPIS TREŚCI.**

### **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

- 1.0. Dane ogólne.
  - 1.1. Temat opracowania.
  - 1.2. Inwestor.
  - 1.3. Adres inwestora.
  - 1.4. Podstawa opracowania.
  - 1.5. Zakres opracowania.
- 2.0. Wymagania podstawowe dla projektowanych instalacji gazów technicznych.
  - 2.1. Instalacje gazów technicznych - rurociągi.
  - 2.2. Instalacje gazów technicznych - punkty poboru.
  - 2.3. Klasyfikacja projektowanych rurociągów wg Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE.
  - 2.4. Instalacje gazów technicznych – certyfikaty materiałowe
- 3.0. Opis technologiczny projektowanych instalacji gazów technicznych.
- 4.0. Źródła zasilania instalacji gazów technicznych
- 5.0. Systemy detekcji wodoru.
- 6.0. System sygnalizacji niedoboru gazów technicznych.
- 7.0. Wytyczne dla branż projektowych.
- 8.0. Wytyczne montażu.
- 9.0. Wytyczne obsługi.
- 10.0. Przepisy związane.
- 11.0. Klauzula.

**INWESTOR:** SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA, INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA;

**TEMAT:** „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

## **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

1.	Rzut parteru – instalacje gazów technicznych	1:100
2.	Schemat instalacji gazów technicznych	-
3.	Rzut piwnic – instalacje gazów technicznych	1:100
4.	Rozprężalnia gazów technicznych – zestawienie urządzeń	1:50
5.	Schemat ideowy systemu detekcji wodoru i tlenu	-
6.	Schemat ideowy systemu sygnalizacji niedoboru gazów	-

## **C. ZAŁĄCZNIKI.**

System detekcji wodoru i tlenu dla pom. nr 13 - Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych w budynku Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki w Krakowie przy ul. Zabłocie 39”

**INWESTOR:** SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA, INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA;

**TEMAT:** „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

## **A. OPIS TECHNICZNY.**

### **1.0. DANE OGÓLNE.**

#### **1.1. Nazwa inwestycji.**

„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

#### **1.2. Adres inwestycji.**

SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA  
INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI  
UL. ZABŁOCIE 39, 30-701 KRAKÓW  
DZ. EWID NR 44, OBRĘB 14

#### **1.3. Inwestor.**

SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA,  
INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI,  
AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA

#### **1.4. Podstawa opracowania.**

- a) Umowa z Inwestorem;
- b) Podkłady budowlane i technologiczne budynku;
- c) Uzgodnienia z Inwestorem
- d) Wizja lokalna;
- e) Normy i wytyczne projektowania;

#### **1.5. Zakres opracowania.**

Opracowanie jest projektem wykonawczym w branży instalacje gazów technicznych dla zadania inwestycyjnego: „Przebudowa i rozbudowa budynku Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki w zakresie pomieszczenia nr 13 na parterze, przeznaczonego na Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych wraz z instalacjami wewnętrznymi: wod. kan., elektrycznymi, instalacjami gazów technicznych, sprężonym powietrzem, wentylacją mechaniczną oraz z zewnętrznym magazynem butli”

Zakres projektu wykonawczego instalacji gazów technicznych obejmuje:

- a) instalacje rurociągowie gazów technicznych czyli;
  - instalację azotu 2.5 – oznaczoną w projekcie – N2 2.5;
  - instalację wodoru 2.5 – oznaczoną w projekcie – H2 2.5;
  - instalację mieszanki wodoru w azocie (5 %H2 w azocie N2) – oznaczona w projekcie – H2/N2 – gaz formujący;
  - instalację sprężonego powietrza technologicznego – oznaczone w projekcie – SP;
- b) źródła zasilania dla projektowanych instalacji gazów technicznych;
- c) system detekcji wodoru i tlenu;
- d) system sygnalizacji niedoboru gazów;

## **2.0. WYMAGANIA PODSTAWOWE DLA PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GAZÓW TECHNICZNYCH.**

### **2.1. Instalacje gazów technicznych – rurociągi.**

Projekt przewiduje wykonanie rurociągów instalacji gazów technicznych z rur stalowych kwasoodpornych, ciągnionych, chemicznie oczyszczonych i odtłuszczonych.

Instalacje projektowanych instalacji gazów technicznych zostaną wykonane z rur wykonanych ze stali gatunku AISI 316L (1.4404), o grubości ścianki 1,0 mm, które będą łączone za pomocą spawania orbitalnego.

Zamiast złązek kolankowych można stosować łuki wykonane za pomocą atestowanej giętarki. Łuków giętych nie należy stosować wszędzie tam, gdzie zastosowanie dwupierścieniowych kolanek zaciskowych jest wymagane przez dostawcę urządzeń.

Alternatywnie rurociągi gazów technicznych, ale wyłącznie gazów inertnych mogą być łączone za pomocą dwupierścieniowych złązek zaciskowych.

Instalację sprężonego powietrza technologicznego można wykonać z cienkościennych rur ze szwem, wykonanych ze stali nierdzewnej (wg DIN EN 10088), łączonych za pomocą złązek zaciskowych z uszczelkami z FPM (Fluoropolimeru). Alternatywnie instalację można wykonać w rur miedzianych wg normy PN-EN 1057 R 290, łączonych za pomocą lutowania twardego.

### **2.2. Instalacje gazów technicznych – punkty poboru.**

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi dla projektowanych instalacji gazów technicznych, przewidziano zastosowanie laboratoryjnych punktów poboru składającymi się z zaworu odcinającego, regulatora ciśnienia (umożliwiającego regulację ciśnienia w zakresie od 0,2 do 4,5 bar) oraz manometru. Punkty poboru w zależności od wymagań Użytkownika mogą być zakończone złączką NPT 1/4", lub szybkozłączką z końcówką do węża 6 mm.

Punkty poboru będą instalowane na ścianach pomieszczeń w pobliżu urządzeń technologicznych wymagających zasilania gazami technicznymi. Poniżej przedstawiono przykładowo, podstawowe dane techniczne przyjętego w projekcie typu punktów poboru gazów laboratoryjnych:

Dane techniczne laboratoryjnych punktów poboru:

- jednostopniowa redukcja ciśnienia, przeznaczony dla gazów obojętnych, palnych, utleniających i mieszanek gazowych, przeznaczony dla gazów czystych i mieszanek gazowych o czystości 6.0;
- ciśnienie wejściowe – 40 bar (600 psi);
- ciśnienie na wyjściu – od 0,5 do 10,0 bar;
- uszczelnienie – PTFE;
- materiały – korpus wykonany z mosiądzu CW614 lub ze stali kwasoodpornej 316L;

### **2.3. Klasyfikacja projektowanych rurociągów wg Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE.**

Średnice nominalne rurociągów - DN oraz maksymalne dopuszczalne ciśnienia robocze – PS występujące w projektowanych rurociągach instalacji gazów technicznych, posłużyły do sprawdzenia, czy rurociągi spełniają zasadnicze wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych określone przez Dyrektywę Ciśnieniową 2014/68/UE.

Lp.	Rodzaj medium	Grupa płynów	Średnica nominalna - DN	Maks. dop. ciśnienie robocze - PS	Iloczyn DN*PS	Kategoria zagrożenia	Moduł
1.	Azot 2.5	II	DN6	6 bar	36	"0"	SEP
2.	Wodór 2.5	I	DN6	6 bar	36	"0"	SEP
3.	Mieszanka wodoru – 5% w azocie0	I	DN6	6 bar	36	"0"	SEP
4.	Spręż. powietrze	II	DN12	6 bar	72	"0"	SEP

Projektowane rurociągi wyżej wymienionych instalacji gazów technicznych, zgodnie z klasyfikacją wg Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE, należy projektować i wytwarzać zgodnie z uznaną praktyką inżynierską (SEP). Do każdego urządzenia ciśnieniowego (rurociągu) powinny być dołączone odpowiednie instrukcje użytkowania. Rurociągi powinny nosić oznaczenia umożliwiające identyfikację wytwórcy.

### **2.3. Instalacje gazów technicznych - certyfikaty materiałowe.**

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót przewidzianych zakresem projektu instalacji gazów technicznych, powinny odpowiadać, co do jakości, wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy „Prawo budowlane”, wymaganiom Projektu Wykonawczego i Przedmiaru robót, wymaganiom specyfikacji istotnych warunków zamówienia – SIZW, przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji gazów technicznych muszą posiadać:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polska Normą lub aprobatą techniczną;
- Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.
- Przyrządy kontrolno – pomiarowe, powinny posiadać certyfikaty potwierdzające przeprowadzenie kalibracji przez ich producenta. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Na każde żądanie Zamawiającego (Inspektora Nadzoru) Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia itp. oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

### **3.0. OPIS TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GAZÓW TECHNICZNYCH.**

Niniejsze opracowanie, czyli projekt wykonawczy instalacji gazów technicznych dla zadania: „Przebudowa i rozbudowa budynku Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki w zakresie pomieszczenia nr 13 na parterze, przeznaczonego na Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych wraz z instalacjami wewnętrznymi: wod. kan., elektrycznymi, instalacjami gazów technicznych, sprężonym powietrzem, wentylacją mechaniczną oraz z zewnętrznym magazynem butli” zlokalizowanego przy ul. Zabłocie 39 w Krakowie, zgodnie z wytycznymi technologicznymi oraz ustaleniami z Użytkownikiem, swoim zakresem obejmuje:

- instalację azotu 2.5 – oznaczoną w projekcie – N2 2.5;
- instalację wodoru 2.5 – oznaczoną w projekcie – H2 2.5;
- instalację mieszanki wodoru w azocie (5 % H2 w azocie N2) – oznaczona w projekcie – H2/N2 – gaz formujący;
- instalację sprężonego powietrza technologicznego – oznaczone w projekcie – SP;

Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych będzie prowadziło badania charakterystyk energetycznych ogniw paliwowych typu SOFC zarówno w znamionowych warunkach pracy, jak i w stanach nieustalonych (rozruch, wygaszanie, zmienne obciążenie elektryczne i ciepłne). Laboratorium zostanie wyposażone w 3 stanowiska testowe umożliwiające prowadzenie badań ogniw o paliwowych o różnej mocy.

Do prowadzenia badań niezbędne jest wykorzystanie następujących wymienionych wyżej gazów technicznych.

Źródłami zasilania dla projektowanych instalacji gazów technicznych, za wyjątkiem instalacji sprężonego powietrza technologicznego - SP, będą butle, w postaci wiązek butli, ze sprężonymi

gazami podłączone do paneli redukcyjnych zainstalowanych wewnątrz wiaty usytuowanej na zewnątrz budynku Instytutu Technologii Elektronowej – lokalizacja wg Planu Zagospodarowania Terenu.

Wewnątrz wiaty mieszczącej projektowaną rozprężalnię gazów technicznych przewiduje się montaż jednostopniowych paneli redukcyjnych z systemem przepłukiwania gazem roboczym, przeznaczonych dla gazów czystych i mieszanek gazowych.

Dla projektowanych instalacji gazów technicznych zasilanych z butli ze sprężonymi gazami, projekt zakłada dwustopniową redukcję ciśnienia gazów. Pierwszy stopień redukcji ciśnienia będzie realizowany w źródłach zasilania gazów technicznych, wyposażonych w jednostopniowe panele redukcyjne. Panele pozwolą zredukować ciśnienie od wartości ciśnienia panującego w butli (150 lub 200 bar) do ciśnienia w zakresie wartości od 1,0 bar do – 14,0 bar.

Rurociągi zasilające projektowanych instalacji gazów technicznych zostaną wyprowadzone z projektowanej rozprężalni gazów technicznych i odcinkiem o długości około 2,5 m, prowadzonym w terenie, zostaną doprowadzone na parter budynku, bezpośrednio do pomieszczenia nr 13 na parterze, przeznaczonego na projektowane Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych. Wewnątrz pomieszczenia laboratorium, projektowane instalacje gazów technicznych zostaną doprowadzone do, montowanych na ścianie, laboratoryjnych punktów poboru zainstalowanych przy 3 stanowiskach testowych ogniw SOFC.

Projektowane instalacje gazów technicznych, po pierwszym stopniu redukcji będą pracowały pod ciśnieniem około 8,0 bar. Laboratoryjne punkty poboru gazów technicznych, zainstalowane w tych pomieszczeniach, będą realizowały II stopień redukcji ciśnienia, czyli od wartości ciśnienia w instalacji (8 bar) do ciśnienia w zakresie wartości od 0,2 bar do – 4 bar, zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

Projektowana instalacją sprężonego powietrza technologicznego - SP, będzie zasilana w istniejącej sprężarkowni powietrza technologicznego zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku Instytutu Technologii Elektronowej.

Projekt zakłada włączenie projektowanej instalacji sprężonego powietrza do wolnego króćca - zakończonego zaworem kulowym DN25, wyprowadzonego z istniejącego rozdzielacza, zainstalowanego na ścianie pomieszczenia sprężarkowni. Lokalizację istniejącej stacji sprężarek powietrza technologicznego - przedstawiono na rysunku nr GT-3 – Rzut piwnic – instalacje gazów technicznych.

Rurociągi projektowanych instalacji gazów technicznych będą rozprowadzane wzdłuż ścian pomieszczenia Laboratorium po wierzchu ścian. Rurociągi mogą być prowadzone w przestrzeni stropów podwieszanych, za wyjątkiem instalacji wodoru, która jako instalacja gazu palnego i wybuchowego musi być prowadzona poniżej stropu podwieszonego.

Dopuszcza się prowadzenie rurociągu instalacji wodoru w przestrzeni stropu podwieszonych, tylko w jednym przypadku, kiedy będzie to strop rastrowy.

W celu zapewnienia bezpiecznej eksploatacji projektowanych instalacji gazów technicznych w szczególności wodoru, w pomieszczeniu nr 13, gdzie zostały zlokalizowane wszystkie punkty poboru wodoru, przewiduje się zastosowanie systemu detekcji tego gazu.

Ponadto ze względu na możliwość wpływu azotu z instalacji, w pomieszczeniu nr 13 przewidziano także system detekcji tlenu.

Projektowane systemy detekcji wodoru i tlenu zostaną opisane w p. 5.0.

Schemat projektowanych w pomieszczeniu Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych instalacji gazów technicznych przedstawiono na rysunku nr GT-02 – Schemat instalacji.

Trasy rurociągów projektowanych instalacji gazów technicznych, łącznie z lokalizacją rozprężalni gazów technicznych, przedstawiono na rzucie parteru budynku – rys. nr GT-1.

Lokalizację istniejącej stacji sprężarek oraz miejsca włączenia projektowanej instalacji sprężonego powietrza przedstawiono na rysunku nr GT-3 - Rzut piwnic.

#### **4.0. OPIS TECHNOLOGICZNY ŹRÓDEŁ ZASILANIA PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GAZÓW TECHNICZNYCH.**

Projektowane instalacje gazów technicznych, za wyjątkiem instalacji sprężonego powietrza technologicznego – SP, objęte zakresem niniejszego projektu będą zasilane z węzłów redukcyjnych zainstalowanych w projektowanej rozprężalni gazów technicznych, zlokalizowanej w projektowanej wiacie, usytuowanej na zewnątrz budynku Instytutu Technologii Elektronowej – lokalizacja wg Planu Zagospodarowania Terenu, oraz wg rysunku nr GT-1 – Rzut parteru.

##### **4.1. Węzły redukcyjne instalacji gazów technicznych.**

Węzły redukcyjne gazów technicznych będą źródłami zasilania centralnych jak i lokalnych instalacji gazów technicznych takich jak:

- instalacja azotu 2.5 – oznaczona w projekcie – N2 2.5;
- instalacja wodoru 2.5 – oznaczona w projekcie – H2 2.5;
- instalacja mieszanki wodoru w azocie (5 %H2 w azocie N2) – gaz formujący – oznaczona w projekcie – H2/N2;

Źródłami gazów są butle, w przypadku azotu i wodoru wiązki butli, ze sprężonymi gazami podłączonymi do paneli redukcyjnych zainstalowane w rozprężalni gazów technicznych.

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi oraz ustaleniami z Użytkownikiem, do paneli redukcyjnych azotu – N2 2,5, oraz wodoru - H2 2,5, z jednej strony zostaną podłączone wiązki butli (12 lub 16 butli) – a z drugiej strony dwie pojedyncze butle z gazem, które będą stanowiły rezerwę na czas wymiany wiązki butli.

Do panelu redukcyjnego gazu formującego - H2/N2 zostaną podłączone dwie butle – po jednej z każdej strony.

Projekt zakłada montaż jednostopniowych paneli redukcyjnych z systemem przepłukiwania gazem roboczym, przeznaczonych dla gazów czystych i mieszanek gazowych, o następujących danych technicznych:

- półautomatyczny, jednostopniowy panel redukcyjny na dwie butle, z systemem przepłukiwania gazem roboczym, przeznaczony dla gazów czystych i mieszanek gazowych;
- ciśnienie wejściowe – 315 bar (4500 psi);
- ciśnienie na wyjściu – maks. 14 bar;
- zakres temperatur – od -40 do +70° C;
- ilość podłączonych zbiorników – 2x1, maksymalnie 2x4 butle;
- materiały – mosiądz chromo – niklowy oraz stal kwasoodporna 316L;
- uszczelka – PVDF;
- membrana – Hastelloy®;

Panele tego typu, w wersji półautomatycznej są przystosowane do montażu manometrów kontaktowych lub przetworników ciśnienia i podłączenia do systemu sygnalizacji niedoboru. Panele tego typu, mogą być wyposażone we wskaźnik, która z butli aktualnie pracuje. Przełączanie pomiędzy dwoma podłączonymi butlami następuje automatycznie, gdy ciśnienie po stronie pierwotnej spadnie poniżej nastawionego poziomu. Jest to realizowane za pomocą dwóch zintegrowanych reduktorów - nastawionych fabrycznie na nieznacznie różniące się wartości ciśnienia. Panele mogą być wyposażone dodatkowo w manometry kontaktowe, które będą sygnalizowały poprzez system sygnalizacji niedoboru o konieczności wymiany opróżnionych butli.

Schematy węzłów redukcyjnych zainstalowanych w rozprężalni gazów technicznych, przedstawiono na rysunku nr GT-02 – Schemat instalacji.

Zestawienie urządzeń stanowiących wyposażenie rozprężalni gazów technicznych przedstawiono na rysunku nr GT-03 – Rozprężalnia gazów – zestawienie urządzeń.

Lokalizację projektowanej rozprężalni gazów technicznych, z określeniem gazów jakie się w nich będą znajdować , przedstawiono na rysunku nr GT-1 – Rzut parteru.

#### **4.2. Sprężarkownia powietrza technologicznego.**

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi oraz Ustaleniami z Użytkownikiem, źródłem zasilania dla projektowanej instalacji sprężonego powietrza technologicznego - SP, będzie istniejąca sprężarkownia, zlokalizowana w piwnicy budynku Instytutu Technologii Elektronowej. Sprężarkownia nie stanowi własności ITE.

Zgodnie z ustaleniami, projektowane Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych będzie mogło korzystać w powietrza wytwarzanego przez tę sprężarkownię.

Projekt zakłada włączenie projektowanej instalacji sprężonego powietrza dla potrzeb Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych, do wolnego króćca - zakończonego zaworem kulowym DN25, wyprowadzonego z istniejącego rozdzielacza, zainstalowanego na ścianie pomieszczenia sprężarkowni.

W związku z tym zostanie wykonane włączenie do wolnego króćca - zakończonego zaworem kulowym DN25, wyprowadzonego z istniejącego rozdzielacza, zainstalowanego na ścianie pomieszczenia sprężarkowni. Do zaworu zostanie dołączony trójnik z odejściem 1/2", na którym zostanie zainstalowana złączka redukcyjna 1/2" – 3/8", oraz zawór kulowy 3/8". Powietrze za pośrednictwem rurociągu stalowego 12x1 mm zostanie doprowadzone do projektowanego układu uzdatniania powietrza, składającego się z osuszacza adsorpcyjnego - punkt rosy -40°C, wraz z systemu filtrów – filtra wstępnego, dokładnego i pyłowego. Z projektowanego układu uzdatniania, powietrza dla potrzeb Laboratorium, dedykowanym przewodem średnicy 12x1 mm, wykonanym ze stali kwasoodpornej, z poziomu piwnicy, poprzez projektowany pion instalacji sprężonego powietrza, oznaczony PSP zostanie doprowadzony na poziom parteru do pomieszczenia Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych

Urządzenia okładu uzdatniania powietrza, zagwarantują właściwą, niezbędną dla prowadzenia prac badawczych jakość powietrza technologicznego (klasa 1.2.1. wg . normy ISO 8573-1:2010).

Istniejąca instalacja sprężonego powietrza pracuje pod ciśnieniem 8 bar i pod takim ciśnieniem zostanie doprowadzona do punktów poboru w pomieszczeniu laboratorium. Punkty poboru wyposażone w regulator ciśnienia pozwolą ustawić wartość ciśnienia wg potrzeb Użytkownika.

Lokalizację istniejącej stacji sprężarek powietrza technologicznego, łącznie z lokalizacją projektowanego układu uzdatniania powietrza - przedstawiono na rysunku nr GT-3 – Rzut piwnic – instalacje gazów technicznych

#### **5.0. SYSTEM DETEKCJI GAZÓW NIEBEZPIECZNYCH.**

W celu zapewnienia bezpiecznej eksploatacji projektowanych instalacji gazów technicznych, a w szczególności wodoru oraz azotu, w pomieszczeniu projektowanego Laboratorium Testowania i Badania Ogniw Paliwowych, przewiduje się zastosowanie dwóch systemów detekcji;

- systemu detekcji wodoru;
- systemu detekcji tlenu, obejmującego w tym przypadku - monitoring wzrostu lub też spadku stężenia tlenu w powietrzu;

Niebezpieczny dla zdrowia pracowników poziom stężenia azotu, ze względu na brak sensorów dla detekcji azotu, będzie monitorowany w sposób pośredni, poprzez system detekcji tlenu.

Projektowane w pomieszczeniu laboratorium, systemy detekcji wodoru i tlenu będą się składały z następujących elementów:

- z co najmniej 2 detektorów wodoru;
- jednego detektora tlenu;
- jednej wspólnej centralki zasilająco – sterującej systemów detekcji,
- sygnalizatora optyczno – akustycznego
- zaworu odcinającego z głowicą elektromagnetyczną, zamontowanego na rurociągu instalacji wodoru H<sub>2</sub> 2,5;

Projektowane systemy detekcji będą działały 2 progowo. Po osiągnięciu I progu, czyli przyjętego stężenia wodoru (10 % DGW), centralka sterująca, uruchamia sygnalizację optyczną.



**INWESTOR:** SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA, INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA;

**TEMAT:** „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

W przypadku osiągnięcia II progu (30% DGW), nastąpi automatyczne odcięcie dopływu wodoru do instalacji poprzez zamknięcie zaworu z głowicą elektromagnetyczną samozamykającą z jednoczesnym uruchomieniem alarmu optycznego i akustycznego przez sygnalizator, który zostanie zainstalowany na drzwiach pomieszczenia. Wraz z osiągnięciem drugiego progu stężenia centralka sterująca uruchomi wentylację awaryjną w pomieszczeniu.

Centralki zasilające sterujące systemem detekcji gazów i substancji niebezpiecznych posiadają wyjście RS485 z protokołem Modbus RTU - co umożliwi podłączenie systemu detekcji do systemu automatyki nadrzędnej (BMS).

Detektory wodoru będą zainstalowane 20 cm pod stropem pomieszczenia, a detektor tlenu będzie umieszczony około 150-180 cm nad poziomem posadzki w pomieszczeniu Laboratorium, natomiast sygnalizator optyczny – akustyczny zostanie zainstalowany nad drzwiami tego pomieszczenia.

Lokalizację wszystkich elementów systemu detekcji gazów niebezpiecznych - detektorów sygnalizatora optyczno akustycznego, centralki zasilającej sterującej oraz zaworu z głowicą elektromagnetyczną, zainstalowanego na instalacji wodoru, przedstawiono na rysunku nr rysunku nr GT-1 – Rzut parteru – instalacje gazów technicznych, a schemat ideowy systemu detekcji przedstawiono na rysunku nr GT-5 – Schemat systemu detekcji gazów niebezpiecznych.

Zestawienie danych technicznych urządzeń systemu detekcji oraz proponowanego przez Producenta systemów detekcji, okablowania przedstawiono w załączniku „C”

#### **UWAGA:**

Zgodnie z opracowaną Oceną Zagrożenia Wybuchem, zastosowanie w pomieszczeniu Laboratorium Badania i Testowania Ogniw Paliwowych, systemu detekcji wodoru, pomieszczenie to nie będzie kwalifikowane jako zagrożone wybuchem.

## **6.0. SYSTEM SYGNALIZACJI NIEDOBORU GAZÓW TECHNICZNYCH.**

Projekt zakłada, że instalacje gazów technicznych, dla których wymagana będzie ciągłość zasilania, zostaną objęte systemem sygnalizacji niedoboru gazów.

System sygnalizacji niedoboru gazów jest stosowany wszędzie tam gdzie ze względu na charakter wykonywanych prac badawczych konieczne jest zachowanie ciągłości zasilania.

System sygnalizacji niedoboru gazu składa się z manometrów kontaktowych zamontowanych w reduktorach półautomatycznych, jednostopniowych paneli z systemem przepłukiwania gazem roboczym, przeznaczone dla gazów czystych (6.0) i mieszanek gazowych, które są przystosowane do montażu manometrów kontaktowych i podłączenia do systemu sygnalizacji niedoboru, oraz urządzenia sygnalizacyjnego, czyli panelu sygnalizującego optycznie i akustycznie niedobór gazów.

Manometry kontaktowe lub przetworniki ciśnienia poprzez elektryczny obwód sygnalizacyjny będą przekazywały impuls do urządzenia sygnalizującego, które zostanie zainstalowane w pomieszczeniu Laboratorium Badania i Testowania Ogniw Paliwowych. Urządzenie to będzie za pomocą sygnałów akustycznego i optycznego, informowało o wyczerpaniu gazu w jednej z butli i przełączeniu zasilania na drugą butlę, dając w ten sposób obsłudze czas na wymianę opróżnionej butli i zastąpienie jej pełną. Lokalizację panelu sygnalizacyjnego przedstawiono na rysunku nr GT-1 – Rzut parteru – instalacje gazów technicznych, a schemat systemu sygnalizacji niedoboru gazów na rysunku nr GT-6 – Schemat systemu sygnalizacji niedoboru gazów.

## **7.0. WYTYCZNE DLA BRANŻ PROJEKTOWYCH.**

### **7.1. Branża budowlana.**

- Zaprojektować wiatę na rozprężalnię gazów technicznych;
- Wiatę rozprężalnię gazów technicznych wentylowana grawitacyjnie w sposób naturalny poprzez otwory w konstrukcji;
- Dach nad wiatą rozprężalnię - lekki, niepalny;

## 7.2. Branża instalacyjna.

- Zaprojektować wentylację awaryjną/bytową o wydajności min 10 w/h, w pomieszczeniu Laboratorium sterowaną od systemu detekcji. Sygnał z systemu detekcji przesterowuje wentylację bytową na wyższe wydajności powietrza min. 10 w/h w celu skutecznego przepłukania pomieszczenia powietrzem zewnętrznym.

## 7.3. Branża elektryczna.

- zasilić osuszacz adsorpcyjny oraz automatyczne zawory spustu kondensatu, zainstalowane w pomieszczeniu istniejącej sprężarkowni w poziomie piwnic budynku – lokalizacja urządzeń wg rysunku nr GT\_3 – Rzut piwnic;
- uziemić rurociągi i urządzenia (panele redukcyjne) instalacji gazów technicznych;
- zaprojektować zasilanie centrali sterujących systemem detekcji gazów niebezpiecznych;
- zaprojektować okablowanie systemu detekcji gazów niebezpiecznych – wg rysunku nr GT-5 oraz złącznika „C”;
- należy zapewnić możliwość monitorowania systemów detekcji gazów niebezpiecznych oraz systemu sygnalizacji niedoboru gazów przez nadrzędny system monitoringu np. BMS.
- zaprojektować zasilanie panelu sygnalizacyjnego systemu sygnalizacji niedoboru gazów;
- zaprojektować okablowanie systemu sygnalizacji niedoboru gazów;

## 8.0. WYTYCZNE MONTAŻU.

Roboty montażowe instalacji gazów technicznych należy prowadzić zgodnie z:

- a) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003r. Nr 47 poz. 401).
- b) Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych, tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady 1988).

## 8.1. Rurociągi instalacji gazów technicznych.

- c) Instalacje gazów technicznych należy wykonać zgodnie z Rozdziałem 7 Działu IV „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75, poz.690 z dnia 15 czerwca 2002 r.
- d) Przewody instalacji gazów technicznych należy prowadzić, zachowując wymaganą, minimalną odległość 0,1 m od przewodów innych instalacji;
- e) Przejścia, przepusty i piony instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy (oddzielenia przeciwpożarowe - granice stref pożarowych) należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych oraz zabezpieczyć pożarowo uszczelnieniami o odporności ogniowej jak dany element budowlany;
- f) Dla rur z materiałów niepalnych – ognioochronna pęczniąca masa uszczelniająca posiadająca stosowne certyfikaty ppoż.
- g) Przejścia instalacji przez oddzielenia dymoszczelne (korytarze, poziome drogi ewakuacyjne) należy uszczelnić materiałem niepalnym;
- h) Instalacje rurociągowie gazów technicznych powinny być uziemione;
- i) Łączenie rurociągów.
  - rurociągi gazów technicznych spawać techniką spawania orbitalnego.
  - połączenia rur spawane należy wykonać zgodnie z posiadanymi przez Wytwórcę rurociągu zatwierdzonymi Instrukcjami Technologicznymi Spawania WPS. Instrukcje te określają warunki techniczne spawania dla określonego przedziału wielkości średnic i grubości ścianek rur oraz obowiązującą dla danego materiału technologię spawania. Wykonanie połączeń spawanych należy powierzyć firmie, która posiada odpowiednie uprawnienia, sprzęt oraz zatrudnia spawaczy ze stosownymi uprawnieniami.

**INWESTOR:** SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA, INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA;

**TEMAT:** „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

- połączenia spawane rurociągów projektowanej instalacji gazów technicznych wykonać w klasie B wg Normy PN-EN ISO 5817.
  - Po zakończonym montażu przewody instalacji należy przedmuchać azotem;
- j) Badania nieniszczące spoin rurociągów.  
Według normy PN-EN 13480-5 „Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 5: Kontrola i badania”, spoiny rurociągów podlegają badaniom wizualnym (VT) w 100%, natomiast ilość badań nieniszczących (RT) zależy od klasy poszczególnych rurociągów. Poniżej zestawiono wymagane ilości badań wizualnych (VT) i badań nieniszczących rentgenem (RT) spoin w poszczególnych rurociągach.

Nazwa medium	Grupa płynów	Średnica nominalna	Maks. dop. ciśnienie robocze	Iloczyn PS*DN	Klasa rurociągu	Grupa materiał.	VT %	RT %
Azot 2.5	II	DN6	6 bar	36	0	8.1	100	0
Wodór 2.5	I	DN6	6 bar	36	0	8.1	100	0
Mieszanka wodoru – 5% w azocie	I	DN6	6 bar	36	0	8.1	100	0
Spręż. powietrze	II	DN12	6 bar	72	0	8.1	100	0

- Przeprowadzone badania nieniszczące należy udokumentować protokołem,
- k) Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pneumatyczną próbę ciśnieniową.  
Próby ciśnieniowe powinny być wykonywane w warunkach kontrolowanych, z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa i przy użyciu bezpiecznego wyposażenia, oraz w taki sposób, aby osoby odpowiedzialne za badania miały możliwość przeprowadzenia właściwej kontroli wszystkich części ciśnieniowych.  
Próba ciśnieniowa powinna być przeprowadzona oddzielnie dla każdej przestrzeni ciśnieniowej bez nadciśnienia w sąsiednich przestrzeniach.  
Na czas próby należy zdemonstrować (i ewentualnie zaślepić wolne króćce po demontażu armatury) armaturę, której ciśnienie pracy jest mniejsze od ciśnienia próby (reduktory, zawory bezpieczeństwa, manometry, czujniki ciśnienia, etc.).  
Na potrzeby niniejszych instalacji przewidziano przeprowadzenie prób ciśnieniowych pneumatycznych.  
Parametry prób:

- wymagane ciśnienie próby - najwyższe dopuszczalne ciśnienie PS pomnożone przez współczynnik 1,43, przyjęto: 1,5xPS;
- czynnik próby - gazowy azot (ze względu na wymogi urządzeń odbiorczych - azotem o czystości 5.0);
- prędkość podnoszenia ciśnienia powinna być płynna i jednostajna (po osiągnięciu ciśnienia PS nie powinna przekraczać 1 bar/min);
- układ pomiarowy: manometr sprężynowy posiadający świadectwo wzorcowania o klasie dokładności 1.0; zakresie pracy dostosowanym do ciśnienia próbnego poszczególnych odcinków rurociągów i średnicy tarczy  $\geq \varnothing 100$  mm;
- czas trwania - nie mniej niż 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia wewnątrz rurociągu;
- podczas trwania próby należy kontrolować miejsca potencjalnego wycieku (połączenia rozłączne, korpusy zaworów, etc.) poprzez spryskanie środkiem pianotwórczym;
- dopuszczalny spadek ciśnienia w trakcie trwania próby  $\Delta p = 1\%$  ciśnienia próbnego.

NAZWA MEDIUM	MATERIAŁ RUROCIĄGU	ŚREDNICA NOMINALNA	MAKS. DOP. CIŚNIENIE ROBOCZE	CIŚNIENIE PRÓBY	CZYNNIK PRÓBY	CZAS TRWANIA PRÓBY
Azot 2.5	SS 1.4306	DN6	6 bar	9 bar	gazowy azot	0,5 h
Wodór 2.5	SS 1.4306	DN6	6 bar	9 bar	gazowy azot	0,5 h
Mieszanka wodoru – 5% w	I SS 1.4306	DN6	6 bar	9 bar	gazowy azot	0,5 h

**INWESTOR:** SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA, INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA;

**TEMAT:** „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

azocie						
Spręż. powietrze	SS 1.4306II	DN12	6 bar	9 bar	gazowy azot	0,5 h

Po wykonaniu prób należy:

- sporządzić protokół z ich przeprowadzenia;
- przedmuchać instalację sprężonym azotem (również o czystości 5.0);
- zamontować armaturę zdemonstrowaną na czas trwania próby;
- przepłukać instalację właściwym gazem roboczym (etap pierwszego uruchomienia instalacji).

#### **UWAGA!**

W przypadku zauważenia nieszczelności instalacji czy armatury należy sprawdzić ich przyczynę i w miarę konieczności wymienić dany odcinek rurociągu bądź armaturę na nowe przed dopuszczeniem instalacji do ruchu. Po usunięciu nieszczelności należy ponownie przeprowadzić próby ciśnieniowe wymienionych odcinków rurociągów lub fragmentów instalacji z wymienioną armaturą.

#### **l) Znakowanie rurociągów:**

- Przewody instalacji gazów technicznych powinny być oznakowane naklejkami z opisem gazu oraz zaznaczonym kierunkiem przepływu zgodnie z normą EN-13480-5;
- przewody projektowanych gazów technicznych powinny być oznakowane za pomocą oznaczników, opasek identyfikacyjnych i znaków bezpieczeństwa umieszczonych grupowo, jeden obok drugiego;

#### **m) Rurociągi wykonane z rur ze stali kwasoodpornej nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego;**

#### **n) Instalacje należy przekazać użytkownikowi pod ciśnieniem roboczym ustalonym w trakcie rozruchu;**

#### **o) Badania odbiorcze po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych gazów technicznych i zainstalowaniu punktów poboru obejmują:**

- Kontrolę podwieszonych uchwytów i wsporników;
- Kontrolę oznakowania rurociągów;
- Próbę wytrzymałości mechanicznej – próba ciśnieniowa;
- Próbę szczelności;
- Kontrolę zaworów odcinających - strefowych;
- Próbę na obecność połączeń krzyżowych;
- Próbę na obecność przeszkód w przepływie;
- Sprawdzenie mechanicznego działania punktów poboru i przyporządkowania do odpowiadającej instalacji oraz możliwości identyfikacji;
- Badanie zaworów nadmiarowych;
- Próby instalacji kontrolnych i alarmowych;
- Próbę na obecność zanieczyszczeń stałych w rurociągach instalacji;
- Napełnienie instalacji właściwym rodzajem gazu;
- Sprawdzenie prawidłowości oznakowania rurociągów i armatury;

## **8.2. Źródła zasilania instalacji gazów technicznych.**

- Roboty montażowe źródeł zasilania gazów technicznych należy wykonać wg DTR oraz instrukcji montażu dostarczonych przez Producenta urządzeń;
- Panele redukcyjne należy uziemić;
- Butle należy zabezpieczyć przed przewróceniem, przez montaż belek oporowych z łańcuchami;
- Elementy instalacji po stronie wysokiego ciśnienia – w tym wypadku łączniki butlowe, powinny posiadać świadectwo przeprowadzenia prób ciśnienia odpowiednio na 20 i na 30 MPa;
- Użytkownikowi należy przekazać wszystkie źródła pod ciśnieniem roboczym;

### **8.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

## **9.0. WYTYCZNE OBSŁUGI.**

### **9.1. Instalacje gazów technicznych.**

Podane poniżej wytyczne mają charakter ramowy. Obsługa instalacji gazów technicznych powinna być realizowana ściśle wg opracowanych oddzielnie i wdrożonych do stosowania procedur dotyczących użytkowania instalacji ze szczególnym uwzględnieniem butli ciśnieniowych.

W trakcie eksploatacji instalacji gazów technicznych należy przestrzegać:

- „Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23.12.2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu”,
- „Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”;
- Obsługę instalacji mogą wykonywać wyłącznie pracownicy przeszkoleni w zakresie BHP przy użytkowaniu i eksploatacji butli ze sprężonymi gazami palnymi;

Do zasadniczych obowiązków obsługującego instalacje należy:

- Codzienna kontrola ciśnienia gazów w instalacjach
- Regularna kontrola działania zaworów odcinających oraz manometrów;
- Wymiana opróżnionych butli na pełne tak, aby nie wystąpiła przerwa w dopływie gazów do instalacji;
- W każdej z szaf mogą się znajdować jedynie butle z gazami przewidzianymi w projekcie;
- Wewnątrz pomieszczenia rozprężalni zabrania się składowania jakichkolwiek materiałów palnych;

Sprzęt ppoż. i BHP:

- dla zapewnienia bezpiecznego transportu butli z gazami należy używać atestowanego wózka przeznaczonego do transportu butli;

### **9.2. Postępowanie z gazami technicznymi i ich magazynowanie wg „Karty charakterystyki substancji chemicznej”.**

Obsługa projektowanych instalacji gazów technicznych, musi uwzględniać właściwości fizyko – chemiczne wszystkich gazów, oraz możliwości wystąpienia zagrożeń opisanych w „Kartach Charakterystyki Substancji Chemicznej

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późniejszymi zmianami.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2019, poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz. 05.11.86) ze zmianą z dnia 3 listopada 2008 r. (Dz.U. 08.203.1275) – tekst jednolity (Dz.U. 2016 poz. 1488)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie kryteriów i - sposobu klasyfikacji substancji i preparatów chemicznych (Dz.U. z 2012 r. poz. 1018).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 25 sierpnia 2015 r. w sprawie sposobu oznakowania miejsc, rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje stwarzające zagrożenie lub mieszaniny stwarzające zagrożenie (Dz.U.2015.1368).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz. U. Nr 7 z dnia 19 stycznia 2004 r., poz. 59);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.03.169.1650) ze zmianą z dnia 2 marca 2007 r. (Dz.U.07.49.330) i z dnia 6 czerwca 2008 r. (Dz.U.08.108.690);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. (Dz.U.2014.817) w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy z późniejszymi zmianami. Na szczeblu europejskim dyrektywy 2000/39/WE, 2006/15/WE, 2009/161/WE.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz.U.05.259.2173).
- PN-EN 1127-1:2019-10 Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Część 1;pojęcia podstawowe;
- PN-EN 600079-10 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem.
- PN-EN 132:2003 Sprzęt ochrony układu oddechowego; Terminologia i znaki graficzne;
- PN-EN 143:2004 z poprawką PN-EN 143:2004/AC:2006 Sprzęt ochrony układu oddechowego; Filtry; Wymagania, badanie, znakowanie;
- PN-EN 14387+A1:2010 Sprzęt ochrony układu oddechowego; Pochłaniacz(-e) i filtropochłaniacz(-e); Wymagania, badanie, znakowanie;
- PN-EN 166:2005 (U) Ochrona indywidualna oczu; Wymagania;
- PN-EN 374-1:2017-01 Rękawice chroniące przed substancjami chemicznymi i mikroorganizmami; Cześć 1: Terminologia i wymagania;
- PN-EN 12599:2013-04 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary;
- PN-N-01307:1994 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów;
- PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 14470-2:2007 „Ognioodporne szafki magazynowe – Część 2. Bezpieczne szafki na butle ze sprężonym gazem
- „Warunki technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (Wymagania techniczne

**INWESTOR:** SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA, INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA;

**TEMAT:** „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

COBRTI INSTAL zeszyt 5) wydane Warszawa, wrzesień 2002.

- Karta charakterystyk substancji niebezpiecznych;

## **11.0. KLAUZULA.**

- Wykonawca niżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki) a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą;

Opracował:

mgr inż. ANDRZEJ KOMISARZ

**INWESTOR:** SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZA, INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, AL. LOTNIKÓW 32/46 02-668 WARSZAWA;

**TEMAT:** „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI, W ZAKRESIE POMIESZCZENIA NR 13 NA PARTERZE, PRZEZNACZONEGO NA LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD. KAN., ELEKTRYCZNYMI, INSTALACJAMI GAZÓW TECHNICZNYCH, SPRĘŻONYM POWIETRZEM, WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ ORAZ Z ZEWNĘTRZNYM MAGAZYNEM BUTLI”

## **ZAŁĄCZNIK „C”**

### **SYSTEM DETEKCJI WODORU I TLENU DLA POMIESZCZENIA NR 13 LABORATORIUM TESTOWANIA I BADANIA OGNIW PALIWOWYCH W BUDYNKU INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI W KRAKOWIE PRZY UL. ZABŁOCIE 39”**

#### **SYSTEM DETEKCJI GAZÓW- H<sub>2</sub> i O<sub>2</sub>.**

##### **1. Pomieszczenie nr 0.01 – Laboratorium 1 –**

---

###### **1.1. Detektor “Expert IV/E/S” H<sub>2</sub> – 2 szt.**

Wykonanie przeciwwybuchowe.

Zasilanie 12V.

Wyjście 4-8-12mA.

Sensor elektrochemiczny o zakresie pom. 0-10000 ppm.

Progi alarmowe ( I próg al. / II próg al.): 1000 /3000 ppm.

Detektor należy montować na wysokości 15..20 cm pod sufitem.

---

###### **1.2. Detektor “Eur.Ox.O<sub>2</sub> G/E/S” O<sub>2</sub> – 1 szt.**

Zasilanie 12V.

Wyjście 4-8-12mA.

Sensor elektrochemiczny o zakresie pom. 0-25 % V/V.

Progi alarmowe ( I próg al. / II próg al.): 19% / 18% V/V.

Detektor należy montować na wysokości 150..180 cm nad podłogą.

---

###### **1.3. Centrala ExTER 4z/RS-WY – 1 szt.**

Zasilanie 230V~.

4 wejścia 4-8-12 mA.

3 wyjścia przekaźnikowe typu NO/NC.

2 wyjścia napięciowe 12V

1 wyjście RS 485, protokół Modbus RTU

1 wyjście zaworowe – impulsowe 12V

---

###### **1.4. Sygnalizator optyczno-akustyczny – 1 szt.**

Sygnalizator SOA-12V.

---

###### **1.5. Okablowanie (zalecenia)**

Kabel zasilający centralę - 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (np. typu OMY, YLY).

Kabel łączący detektory i centralę - 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (np. typu OMY, YLY).

Kabel łączący centralę i wentylację - 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> (np. typu OMY, YLY).

Kabel łączący centralę i SOA – 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (np. typu OMY, YLY).

---