

SPIS TREŚCI.

A. CZĘŚĆ OPISOWA

- 1.0. Dane ogólne.
 - 1.1. Nazwa i adres inwestycji.
 - 1.2. Inwestor.
 - 1.3. Jednostka projektowa.
 - 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. Klasyfikacja projektowanych rurociągów wg Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE.
 - 2.3. Instalacje gazów technicznych - punkty poboru.
 - 2.4. Instalacje gazów technicznych – certyfikaty materiałowe.
- 3.0. Opis technologiczny projektowanych instalacji gazów technicznych.
 - 3.1. Rozwiązania projektowe instalacji gazów technicznych.
- 4.0. Opis projektowanych źródeł zasilania gazów technicznych.
 - 4.1. Rozprężalnia gazów technicznych.
 - 4.2. Stacja sprężarek powietrza technologicznego.
- 5.0. Wytyczne dla branż projektowych.
- 6.0. Wytyczne montażu.
- 7.0. Wytyczne obsługi.
- 8.0. Przepisy związane.
- 9.0. Klauzula.

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

| | | |
|----|--|-------|
| 1. | Rzut parteru – instalacje gazów technicznych | 1:100 |
| 2. | Schemat instalacji gazów technicznych | - |
| 3. | Rozprężalnia gazów technicznych – zestawienie urządzeń | 1:50 |
| 4. | Stacja sprężarek powietrza technologicznego - schemat | - |
| 5. | Stacja sprężarek powietrza technologicznego – zestawienie urządzeń | 1:50 |

A. OPIS TECHNICZNY.

1.0. DANE OGÓLNE.

1.1. Nazwa i adres Inwestycji.

„PROJEKT TECHNOLOGII FUNKCJI LABORATORYJNYCH, LABORATORIUM
CHEMICZNEGO DO BADAŃ ZWIĄZKÓW WYSOKOTOKSYCZNYCH OBJĘTYCH
KONWENCJĄ O ZAKAZIE BRONI CHEMICZNEJ”

1.2. Inwestor.

WOJSKOWY INSTYTUT CHEMII I RADIOMETRII W WARSZAWIE,
AL. GEN. ANTONIEGO CHRUŚCIELA „MONTERA” 105, 00-910 WARSZAWA

1.3. Jednostka projektowa.

TEKTONIKA ARCHITEKCI SP. Z O.O. SP. K., 31-144 KRAKÓW, UL. BISKUPIA 14/10.

1.4. Podstawa opracowania.

- a) Umowa z Inwestorem;
- b) Podkłady budowlane i technologiczne Budynku Laboratoryjnego;
- c) Uzgodnienia z Użytkownikiem;
- d) Normy i wytyczne projektowania;

1.5. Zakres opracowania.

Opracowanie stanowi projekt techniczny, technologiczny instalacji gazów technicznych w budynku Laboratorium Chemicznego Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii w Warszawie. Zakres projektu obejmuje:

- a) instalacje rurociągowie gazów technicznych;
 - instalację argonu 5.0 – oznaczoną w projekcie – AR 5.0;
 - instalację azotu 5.0 – oznaczoną w projekcie – N2 5.0;
 - instalację helu 5.0 – oznaczoną w projekcie – HE 5.0;
 - instalację tlenu 5.0 – oznaczoną w projekcie – O2 5.0;
 - instalację sprężonego powietrza technologicznego – oznaczoną w projekcie – SP;
- b) źródła zasilania instalacji gazów technicznych;
 - projektowaną rozprężalnię gazów technicznych, która będzie zasilala wyżej wymienione instalacje gazów technicznych;
 - projektowaną stację sprężarek powietrza technologicznego;

2.0. WYMAGANIA PODSTAWOWE DLA PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GAZÓW TECHNICZNYCH.

2.2. Instalacje gazów technicznych – rurociągi.

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

Instalacje wykonane z rur ze stali gatunku AISI 316L, o grubości ścianki 1,0 mm, które będą łączone za pomocą spawania orbitalnego.

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

Rurociągi instalacji sprężonego powietrza technologicznego mogą zostać wykonane z cienkościennych rur ze szwem, wykonanych ze stali nierdzewnej (wg DIN EN 10088), łączonych za pomocą złączek zaciskowych z uszczelkami z FPM (Fluoropolimeru).

W związku z tym, że tego typu rury są oferowane w zakresie średnic od DN10 (12x1mm) w górę, dlatego przy zmianie średnicy rurociągu na średnice mniejsze niż DN10, należy zastosować rury ze stali kwasoodpornej, gatunku AISI 316L, łączonych za pomocą dwupierścieniowych złączek zaciskowych. Przejście z rury DN10 (wg DIN EN 10088), na rurę DN8 (10x1mm AISI 3016L) należy wykonać za pomocą dwupierścieniowej złączki redukcyjnej.

2.2. Mocowanie rurociągów instalacji gazów technicznych.

Rurociągi projektowanych instalacji gazów technicznych będą rozprowadzane po wierzchu ścian oraz w przestrzeni stropów podwieszonych (korytarze).

W pomieszczeniach gdzie nie będą zainstalowane stropy podwieszane, oraz wszystkie odgałęzienia od poziomów do poszczególnych odbiorników czyli do punktów poboru, będą prowadzone po wierzchu ścian.

Przewody projektowanych instalacji gazów technicznych będą mocowane lub podwieszane do stropów lub ścian przy zastosowaniu podwieszek i uchwytów systemowych, przy zachowaniu podanych poniżej odległości między wspornikami.

Zalecane odległości pomiędzy wspornikami rurociągów instalacji gazów technicznych:

| Zewnętrzna średnica w mm | Maksymalne odległości w m |
|--------------------------|---------------------------|
| Do 15 | 1,5 |
| 18 do 28 | 2,0 |

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. | Argon 5.0 | II | DN8 | 6 bar | 36 | "0" | SEP |
| 2. | Azot 5.0 | II | DN8 | 6 bar | 36 | "0" | SEP |
| 3. | Hel 5.0 | II | DN8 | 6 bar | 36 | "0" | SEP |
| 4. | Tlen 5.0 | I | DN6 | 6 bar | 36 | "0" | SEP |
| 5. | Sprężone pow. technologiczne | 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.

2.4. Instalacje gazów technicznych – punkty poboru.

W projekcie, dla projektowanych instalacji gazów technicznych, przewidziano zastosowanie laboratoryjnych punktów poboru składającymi się z zaworu odcinającego, regulatora ciśnienia oraz manometru (a punkty poboru acetyleny, dodatkowo wyposażone w bezpieczniki ogniowe).

Punkty poboru w zależności od wymagań Użytkownika mogą być zakończone złączką NPT 1/4", lub szybkozłączką z końcówką do węża 6 mm. Poniżej przedstawiono 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;

UWAGA:

W związku z tym, że część punktów poboru będzie montowana wewnątrz dygestoriów, na etapie zamawiania tych urządzeń, należy przekazać producentowi dygestoriów, wymagania dotyczące montażu laboratoryjnych punktów poboru.

2.4. 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 Technicznego 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.

3.1. Rozwiązania projektowe instalacji gazów technicznych.

Zakres projektu technicznego instalacji gazów technicznych w budynku Laboratorium Chemicznego Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii w Warszawie, zgodnie z wytycznymi technologicznymi obejmuje:

- instalację argonu 5.0 – oznaczoną w projekcie – AR 5.0;
- instalację azotu 5.0 – oznaczoną w projekcie – N2 5.0;
- instalację helu 5.0 – oznaczoną w projekcie – HE 5.0;
- instalację tlenu 5.0 – oznaczoną w projekcie – O2 5.0;
- instalację sprężonego powietrza technologicznego - oznaczoną w projekcie – SP;

Ze względu na sposób zasilania oraz rozprowadzania instalacji, wymienione instalacje są instalacjami centralnymi. Źródłami zasilania dla projektowanych instalacji gazów technicznych będą:

- projektowana rozprężalnia gazów technicznych, która będzie zasilala wyżej wymienione instalacje gazów technicznych;
- projektowana stacja sprężarek powietrza technologicznego, zlokalizowana w pom. nr 0.39A – Pom. techniczne;

Projektowana rozprężalnia gazów technicznych została zlokalizowana przy ścianie zewnętrznej budynku, a projektowana kontenerowa stacja sprężarek, została zlokalizowana na zewnątrz budynku.

Lokalizację obu projektowanych źródeł zasilania przedstawiono na rysunku nr GT-01 – Rzut parteru, a opis techniczny, zamieszczono w punkcie 4.0 Opisu technicznego.

Projektowane w Budynku Laboratorium Chemicznego Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii w Warszawie, instalacje rurociągowie gazów technicznych zostaną doprowadzone do punktów poboru zlokalizowanych w pomieszczeniach laboratoryjnych, zgodnie z wytycznymi technologicznymi oraz ustaleniami z Użytkownikami.

Projekt zakłada, że instalacje projektowanych instalacji gazów technicznych, będą zakończone laboratoryjnymi punktami poboru.

Dla projektowanych instalacji gazów technicznych, 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.

Laboratoryjne punkty poboru gazów technicznych będą realizowały II stopień redukcji ciśnienia, czyli redukcję ciśnienia od wartości ciśnienia w instalacji (6 bar) do ciśnienia w zakresie wartości od 0,5 bar do – 10,0 bar na wyjściu z punktu poboru.

Projektowane instalacje gazów technicznych, po pierwszym stopniu redukcji będą pracowały pod ciśnieniem około 6,0 bar.

Zakłada się, że instalacja sprężonego powietrza technologicznego również będzie pracowała pod ciśnieniem 6,0 bar.

Schemat projektowanych instalacji gazów technicznych przedstawiono na rysunku nr: GT-02 - Schemat instalacji gazów technicznych.

Sposób rozprowadzenia projektowanych instalacji gazów technicznych na poziomie parteru budynku Laboratorium Chemicznego, przedstawiono na rysunku nr: GT-01.

UWAGA:

W przypadku pomieszczeń laboratoryjnych, w których stosowane są gazy niebezpieczne - palne, wybuchowe, toksyczne czy też wypierające tlen (duszące), standardowym rozwiązaniem jest zastosowanie systemów detekcji, które się składają z detektorów, centralek zasilająco sterujących oraz sygnalizatorów optyczno – akustycznych. Z reguły systemy detekcji działają dwuprogowo, a po przekroczeniu II progu stężenia gazu niebezpiecznego, następuje uruchomienie alarmu optycznego i akustycznego z automatycznym włączeniem wentylacji awaryjnej, gwarantującej 10 wymian na godzinę. Niniejszy projekt obejmuje wyłącznie gazy wypierające tlen, czyli instalacje azotu, argonu i helu, oraz instalację tlenu

W związku z tym, że w pracowniach Laboratorium Chemicznego została zaprojektowana wentylacja mechaniczna, która będzie zapewniała ponad 25 wymian/h, co gwarantuje co najmniej 2 krotnie większą wymianę powietrza, niż wynoszą wymagania dla wentylacji awaryjnej, dlatego też w projekcie nie przewidziano zastosowania odrębnej wentylacji awaryjnej sterowanej od systemu detekcji gazów.

4.0. OPIS TECHNOLOGICZNY ŹRÓDEŁ ZASILANIA PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GAZÓW TECHNICZNYCH.

Źródłami zasilania dla projektowanych instalacji gazów technicznych w Budynku Laboratorium Chemicznego Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii w Warszawie, będą zasilane z centralnych źródeł zasilania:

- projektowanej rozprężalni gazów technicznych, która będzie zasilala instalacje gazów technicznych - azotu, argonu, helu, oraz tlenu;
- projektowanej stacji sprężarek powietrza technologicznego, która będzie zasilala instalację powietrza technologicznego;

Projektowana rozprężalnia gazów technicznych została zlokalizowana przy ścianie zewnętrznej budynku, a projektowana stacja sprężarek powietrza technologicznego, w pom. nr 0.39A – Pom.

techniczne. Lokalizację obu projektowanych źródeł zasilania przedstawiono na rysunku nr GT-01 – Rzut parteru – instalacje gazów technicznych.

4.1. Rozprężalnie gazów technicznych.

Źródłami gazów są butle ze sprężonymi gazami podłączonymi do paneli redukcyjnych zainstalowanych wewnątrz pomieszczenia rozprężalni gazów technicznych.

Wewnątrz pomieszczeń obu projektowanych rozprężalni gazów technicznych przewiduje się montaż jednostopniowych paneli redukcyjnych z systemem przepłukiwania gazem roboczym, przeznaczonych dla gazów czystych i mieszanek gazowych. Rozmieszczenie paneli redukcyjnych w pomieszczeniu rozprężalni przedstawiono na rys. nr: GT-3 – Rozprężalnia gazów technicznych – zestawienie urządzeń.

Dla wszystkich projektowanych instalacji gazów technicznych, czyli dla:

- instalacji argonu 5.0 – oznaczoną w projekcie – AR 5.0;
- instalacji azotu 5.0 – oznaczoną w projekcie – N2 5.0;
- instalacji helu 5.0 – oznaczoną w projekcie – HE 5.0;
- instalacji tlenu 5.0 – oznaczoną w projekcie – O2 5.0;

Przewidziano zastosowanie paneli dwubutlowych, jednostopniowych o następujących danych technicznych:

- jednostopniowy, ręcznie sterowany panel redukcyjny z systemem przepłukiwania gazem roboczym, przeznaczony dla gazów czystych i mieszanek gazowych, o czystości 6.0;
- ciśnienie wejściowe – 230/315 bar (3300/4500 psi);
- ciśnienie na wyjściu – 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®;

Schemat technologiczny instalacji gazów technicznych łącznie ze źródłami zasilania przedstawiono na rysunku nr: GT-02 - Schemat instalacji gazów technicznych. Zestawienie urządzeń stanowiących wyposażenie projektowanej rozprężalni gazów technicznych przedstawiono na rysunku nr GT-03 – Rozprężalnia gazów technicznych – zestawienie urządzeń.

Lokalizację rozprężalni gazów technicznych przedstawiono na rysunku nr: GT-01- Rzut parteru – instalacje gazów technicznych

4.2. Stacja sprężarek powietrza technologicznego.

Projektowana stacja sprężarek powietrza ma być docelowym źródłem zasilania instalacji sprężonego powietrza technologicznego dla Laboratorium Chemicznego. Projekt zakłada, że projektowana sprężarkownia zostanie wyposażona w następujące urządzenia:

1. jedną sprężarkę spiralną, bezolejowe, o stałej wydajności wynoszącej – 0,43 m³/min, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 8 bar;
 - moc silnika 3,7 kW;
 - sterowanie mikroprocesorowe;
 - przyłącze elastyczne;
2. separator cyklonowy;
 - przepustowość -0,6 m³/min;
 - maks. ciśnienie robocze – 16 bar;
3. zbiornik wyrównawczy o pojemności 0,3 m³, typu V= 0,3 m³/1,1 MPa;
 - pionowy, polski, ocynkowany;
 - zawór bezpieczeństwa
 - manometr wraz z kurkiem manometrycznym
 - dokumentacja UDT;
4. osuszacz adsorpcyjny, o wydajności 0,41 m³/min;
 - temp. punktu rosy - -40°C
 - komplet filtrów (filtr wstępny i dokładny),
5. Automatyczne zawory spustu kondensatu;

- pod separator cyklonowy;
- pod zbiornik;
- pod filtr przed osuszaczem;

6. Dwa zawory redukcyjne – redukcja ciśnienia do wartości około 6,0 bar;

Na wyjściu ze sprężarkowni, uzyskujemy sprężone powietrze klasy 1.2.0 wg PN-ISO -8573-1, czyli powietrze o następujących parametrach:

- ilość cząstek stałych w 1m³ (po rozprężeniu) cząstki ≤ 1µm – nie więcej niż 1/m³,
- punkt rosy -40°C;
- zawartość par oleju 0 mg/m³;

Schemat technologiczny sprężarkowni powietrza technologicznego przedstawiono na rysunku nr: GT-4 - Stacja sprężarek schemat, a zestawienie urządzeń na rysunku nr: GT-05 - Stacja sprężarek powietrza technologicznego – zestawienie urządzeń.

Lokalizację sprężarkowni powietrza technologicznego przedstawiono na rzucie parteru – rysunek nr:GT-01 - Rzut parteru – instalacje gazów technicznych

5.0. WYTYCZNE DLA BRANŻ.

5.1. Branża budowlana i konstrukcyjna.

- Zaprojektować pomieszczenie rozprężalni gazów technicznych;
- Pomieszczenie rozprężalni gazów technicznych wentylowane grawitacyjnie w sposób naturalny poprzez otwory w konstrukcji;
- Drzwi wejściowe o szerokości minimum 100 cm.
- Posadzka żywiczna – nieskrząca;
- Dach nad pomieszczeniami rozprężalni - lekki, niepalny;

5.2. Branża elektryczna.

- uziemić rurociągi i urządzenia (panele redukcyjne) w projektowanej rozprężalni gazów technicznych;
- uziemić rurociągi instalacji gazów technicznych w budynku laboratorium;
- zaprojektować zasilanie sprężarki powietrza technologicznego – 1 x 3,7 kW, osuszacza żelbniczego – 1 x 0,2 kW;
- zasilić 4 gniazda podwójne 230V dla zasilania automatycznych zaworów spustu kondensatu;
- uziemić urządzenia technologiczne stacji sprężarek powietrza technologicznego;

6.0. 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 budowlano - montażowych, tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady 1988).

6.1. 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 rurociągowego 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.
 - 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 % |
|------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|------|------|
| Argon 5.0 | II | DN8 | 6 bar | 48 | 0 | 8.1 | 100 | 0 |
| Azot 5.0 | II | DN8 | 6 bar | 48 | 0 | 8.1 | 100 | 0 |
| Hel 5.0 | II | DN8 | 6 bar | 48 | 0 | 8.1 | 100 | 0 |
| Tlen 5.0 | I | DN6 | 6 bar | 36 | 0 | 8.1 | 100 | 0 |
| Sprężone pow. technologiczne | 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 |
|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| Argon 5.0 | SS 1.4306 | DN8 | 6 bar | 9 bar | gazowy azot | 0,5 h |
| Azot 5.0 | SS 1.4306 | DN8 | 6 bar | 9 bar | gazowy azot | 0,5 h |
| Hel 5.0 | SS 1.4306 | DN8 | 6 bar | 9 bar | gazowy azot | 0,5 h |
| Tlen 5.0 | SS 1.4306 | DN6 | 6 bar | 9 bar | gazowy azot | 0,5 h |
| Sprężone pow. technologiczne | SS 1.4306 | DN12 | 6 bar | 9bar | 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 zdemontowaną 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 podwieszeń 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;

6.2. Źródła zasilania instalacji gazów technicznych.

6.2.1. Rozprężalnia 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;

6.2.2. Stacja sprężarek powietrza technologicznego.

- a) Montaż urządzeń należy wykonać wg DTR dostarczonej przez ich producenta;
- b) Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić próbny rozruch stacji oraz ustawić wysokość ciśnienia pracy sprężonego powietrza.
- c) Ciśnienie próbne dla przewodów sprężonego powietrza montowanych w pomieszczeniu stacji wynosi 1,0 MPa.
- d) Roboty montażowe stacji sprężarek należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” – p. 8 i 12. Obsługę i eksploatację agregatów sprężonego powietrza oraz pozostałych urządzeń należy wykonać wg dostarczonej przez producenta DTR;

6.3. 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.

7.0. WYTYCZNE OBSŁUGI.

7.1. 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”;
- „Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 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;

7.2. Postępowanie z gazami technicznymi i ich magazynowanie wg „Karty charakterystyki”.

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

7.2.1. Właściwości fizyczne i chemiczne argonu.

Postać, smak, zapach: Argon skroplony jest cieczą bez barwy, gwałtownie wrzącą na powietrzu. Gaz jest bez smaku i zapachu.

Masa molowa: 40

Temperatura topnienia: -189,4°C

Temperatura wrzenia: -185,9°C

Temperatura krytyczna: -122,5°C

Temperatura samozapłonu: Gaz niepalny

Gęstość względna gazu: 1,38 (powietrze = 1)

Gęstość bezwzględna gazu: 1,66 kg/ m³ (w 20°C i 1,013 bar)

Gęstość względna cieczy: 1,4 (woda =1)

Gęstość bezwzględna cieczy: 1394 kg/ m³ (w temp. wrzenia)

Rozpuszczalność w wodzie: 56 g/ m³ (w 20°C i 1,013 bar)

Inne dane: Gaz cięższy od powietrza, może gromadzić się w pomieszczeniach zamkniętych lub zagłębieniach wypierając tlen z powietrza.

7.2.2. Obchodzenie się z argonem.

Argon jest dostarczany w przenośnych zbiornikach ciśnieniowych (butlach) spełniających wymagania Dozoru Technicznego. Osprzęt i instalację przedmuchać gazem obojętnym przed rozpoczęciem eksploatacji. Unikać dostania się wody do zbiornika. Pojemników z argonem nie należy eksploatować w pomieszczeniach zamkniętych, nie wentylowanych. Zabronione jest otwieranie zaworów butli nie podłączonych do instalacji odbiorczej.

7.2.3. Magazynowanie argonu.

Argon jest dostarczany w przenośnych zbiornikach ciśnieniowych (butlach) spełniających wymagania Dozoru Technicznego. Butle z argonem należy magazynować w dobrze wentylowanym miejscu, z dala od źródeł ciepła. Butle należy chronić przed nagrzaniem do temperatury powyżej 50°C. Butle zabezpieczone przed przewróceniem się należy magazynować w

pozycji pionowej. Osoby mające kontakt z argonem powinny być odpowiednio przeszkolone i posiadać świadomość zagrożeń wynikających z właściwości fizykochemicznych produktu.

7.2.4. Właściwości fizyczne i chemiczne azotu.

Postać, smak, zapach: Azot skroplony jest cieczą bez barwy, gwałtownie wrzącą na powietrzu. Gaz jest bez smaku i zapachu.

Masa molowa: 28

Temperatura topnienia: -210,0°C

Temperatura wrzenia: -196,0°C

Temperatura krytyczna: -147,0°C

Temperatura samozapłonu: Gaz niepalny

Gęstość względna gazu: 0,97 (powietrze = 1)

Gęstość bezwzględna gazu: 1,16 kg/ m³ (w 20°C i 1,013 bar)

Gęstość względna cieczy: 0,8 (woda =1)

Gęstość bezwzględna cieczy: 808 kg/ m³ (w temp. wrzenia)

Rozpuszczalność w wodzie: 18 g/ m³ (w 20°C i 1,013 bar)

7.2.5. Obchodzenie się z azotem.

Azot jest dostarczany w przenośnych zbiornikach ciśnieniowych (butlach) spełniających wymagania Dozoru Technicznego. Osprzęt i instalację przedmuchać gazem obojętnym przed rozpoczęciem eksploatacji. Unikać dostania się wody do zbiornika. Pojemników z argonem nie należy eksploatować w pomieszczeniach zamkniętych, nie wentylowanych. Zabronione jest otwieranie zaworów butli nie podłączonych do instalacji odbiorczej.

7.2.6. Magazynowanie azotu.

Butle z azotem należy magazynować w dobrze wentylowanym miejscu, z dala od źródeł ciepła. Butle należy chronić przed nagrzaniem do temperatury powyżej 50°C. Butle zabezpieczone przed przewróceniem się należy magazynować w pozycji pionowej. Osoby mające kontakt z argonem powinny być odpowiednio przeszkolone i posiadać świadomość zagrożeń wynikających z właściwości fizykochemicznych produktu.

7.2.7. Właściwości fizyczne i chemiczne helu.

Postać, smak, zapach: Hel jest gazem bez barwy, bez smaku i zapachu.

Masa molowa: 4

Temperatura topnienia: nie ma zastosowania

Temperatura wrzenia: -268,9°C

Temperatura krytyczna: -268,0°C

Temperatura samozapłonu: Gaz niepalny

Gęstość względna gazu: 0,14 (powietrze = 1)

Gęstość bezwzględna gazu: 0,178 kg/ m³ (w 0°C i 1,013 bar)

Gęstość względna cieczy: 0,12 kg/ m³ (woda =1)

Rozpuszczalność w wodzie: 1,5 mg/ l (w 20°C i 1,013 bar)

7.2.8. Obchodzenie się z helem:

Hel jest dostarczany w przenośnych zbiornikach ciśnieniowych (butlach) spełniających wymagania Dozoru Technicznego. Osprzęt i instalację przedmuchać gazem obojętnym przed rozpoczęciem eksploatacji. Unikać dostania się wody do zbiornika. Pojemników z gazem nie należy eksploatować w pomieszczeniach zamkniętych, nie wentylowanych. Zabronione jest otwieranie zaworów butli nie podłączonych do instalacji odbiorczej.

7.2.9. Magazynowanie helu.

Hel jest dostarczany w przenośnych zbiornikach ciśnieniowych (butlach) spełniających wymagania Dozoru Technicznego. Butle z gazem należy magazynować w dobrze wentylowanym miejscu, z dala od źródeł ciepła. Butle należy chronić przed nagrzaniem do temperatury powyżej 50°C. Butle zabezpieczone przed przewróceniem się należy magazynować w pozycji pionowej. Osoby mające kontakt z gazem powinny być odpowiednio przeszkolone i posiadać świadomość zagrożeń wynikających z właściwości fizykochemicznych produktu.

7.2.10. Właściwości fizyczne i chemiczne tlenu.

Produkt utleniający. Kontakt z materiałami zapalnymi może spowodować pożar. Gaz sprężony. Podtrzymuje spalanie, ułatwia samozapłon. Powoduje samozapłon olejów i smarów oraz innych substancji organicznych.

Długotrwale wdychanie tlenu o stężeniu powyżej 75% wywołuje podrażnienie dróg oddechowych, nudności, zawroty głowy, duszności i skurcze.

Postać, smak, zapach: Tlen skroplony jest cieczą barwy lekko niebieskiej, gwałtownie wrzącą na powietrzu. Gaz jest bez smaku i zapachu.

Masa molowa: 32

Temperatura topnienia: -218,8°C

Temperatura wrzenia: -183,0°C

Temperatura krytyczna: -118,6°C

Temperatura samozapłonu: Gaz niepalny

Gęstość względna gazu: 1,1 (powietrze = 1)

Gęstość bezwzględna gazu: 1,33 kg/ m³ (w 20°C i 1,013 bar)

Gęstość względna cieczy: 1,1 (woda =1)

Gęstość bezwzględna cieczy: 1141 kg/ m³ (w temp. wrzenia)

Rozpuszczalność w wodzie: 41 g/ m³ (w 20°C i 1,013 bar)

Właściwości utleniające: bardzo silne.

Inne dane: Gaz cięższy od powietrza, może gromadzić się w pomieszczeniach zamkniętych lub w zagłębieniach terenu.

7.2.11. Obchodzenie się z tlenem.

Tlen nie może mieć kontaktu z olejami, smarami i innymi materiałami palnymi. Unikać dostania się wody do zbiornika. Używać osprzętu odpowiedniego do tlenu. Utrzymywać z dala od źródeł zapłonu. Pojemników z tlenem nie należy eksploatować w pomieszczeniach zamkniętych, nie wentylowanych. Nie palić podczas pracy z tlenem. Zabronione jest otwieranie zaworów butli nie podłączonych do instalacji odbiorczej.

7.2.12. Magazynowanie tlenu.

Butle z tlenem należy magazynować szczelnie zamknięte w dobrze wentylowanym miejscu z dala od źródeł ciepła, zapłonu i iskier, także od wyładowań elektrostatycznych i od gazów palnych. Butle należy chronić przed nagrzaniem do temperatury większej niż 50°C. Butle zabezpieczone przed przewróceniem się należy magazynować w pozycji pionowej. Osoby mające kontakt z tlenem powinny być odpowiednio przeszkolone i posiadać świadomość zagrożeń wynikających z właściwości fizykochemicznych produktu.

8.0. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225).
- 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; Część 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 COBRTI INSTAL zeszyt 5) wydane Warszawa, wrzesień 2002.
- Karta charakterystyk substancji niebezpiecznych;

9.0. 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