

# **PROJEKT WYKONAWCZY**

## **INSTALACJA CHŁODNICZO GRZEWcza**

Temat : PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI CHŁODNICZO GRZEWcZEJ

Inwestycja : BUDYNEK MAGAZYNOWY NR 4 – HALA III W SKŁADNICY REZERW STRATEGICZNYCH W LEŚMIERZU

Adres: Leśmierz 6  
gm. Ozorków dz. nr 50

Inwestor: Rządowa Agencja Rezerw Strategicznych  
00-844 Warszawa, ul. Grzybowska 45

Projektant: mgr inż. Michał Świętorzecki, nr upr. MAZ/0102/PWBS/16

Sprawdzający: mgr inż Zbigniew Godlewski, nr upr. MAZ/0658/PBS/15

Kwiecień 2023

## **SPIS TREŚCI**

<b>1</b>	<b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>ZASTOSOWANE MATERIAŁY I PRODUCENCI</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU</b>	<b>4</b>
7.1	Założenia przyjęte do obliczeń - warunki zewnętrzne	4
7.2	Założenia przyjęte do obliczeń - warunki wewnętrzne	5
7.3	Bilans zysków ciepła	5
7.4	Opis instalacji chłodniczej z funkcją grzewczą	5
<b>8</b>	<b>INSTALACJA ODPROWADZENIA KONDENSATU</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI KLIMATYZACJI</b>	<b>10</b>
9.1	Posadowienie urządzeń i montaż	10
9.2	Materiały	11
9.3	Wykonanie prac montażowych	11
9.4	Kontrola szczelności układu:	12
9.5	Testy wydajnościowe instalacji chłodzenia:	12
9.6	Urządzenia	13
9.7	Podwieszenia, podparcia, punkty stałe	13
9.8	Próby i odbiory techniczne	13
9.9	Ochrona przed hałasem i przeciwdrganiowa.	13
<b>10</b>	<b>WYTYCZNE ELEKTRYCZNE</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ</b>	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>WYTYCZNE BUDOWLANE</b>	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>WYTYCZNE BHP</b>	<b>15</b>
<b>14</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE.</b>	<b>16</b>
<b>15</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE.</b>	<b>17</b>

# 1 Spis załączników

- uprawnienia i izba projektanta i sprawdzającego

# 2 Spis rysunków

PW.ICH.M4.01

Rzut parteru

skala: 1:100

# 3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznej instalacji chłodniczo grzewczej dla hali III zlokalizowanej w istniejącym budynku magazynowym nr 4 w kompleksie magazynów rezerw materiałowych, zlokalizowanego w miejscowości Leśmierz, Leśmierz 6, dz. nr 50.

W budynku magazynowym nr 4 znajdują się trzy hale. Hala I i hala II są poza zakresem opracowania.

# 4 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem
- podkłady architektoniczne
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia między branżowe
- projekt termomodernizacji obiektu
- wizje lokalne
- wytyczne Inwestora

# 5 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące wewnętrzne instalacje sanitarne:

- Instalację chłodzenia opartą o freonowy system chłodniczy
- Instalacja chłodnicza zapewnia również ogrzewanie budynku

# 6 Zastosowane materiały i producenci

W projekcie podano producentów urządzeń które należy traktować jako referencyjne z możliwością zamiany na urządzenia i elementy równoważne. Pojęcie równoważności zastosowanych w projekcie materiałów budowlanych, technologii, urządzeń należy to rozumieć, że równoważność rozwiązania nie oznacza, że wszystkie wskazane w marce referencyjnej parametry mają być identyczne. Oznacza natomiast, że zastosowane przez Wykonawcę rozwiązanie równoważne musi w efekcie zapewnić Zamawiającemu identyczne jak założone w marce referencyjnej parametry techniczne urządzenia. Nie mogą one ulec zmianie - pogorszeniu. Mogą być lepsze, lecz nie gorsze jakościowo.

Wykonawca na etapie realizacji jest zobowiązany do dostarczenia instrukcji obsługi i konserwacji wszystkich zainstalowanych urządzeń oraz związanych z nimi: instrukcji BHP, p.poż, udzielania pierwszej pomocy etc. - w ramach ich zamawiania i montażu/instalacji.

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

## 7 Charakterystyka obiektu

Budynek magazynowy nr 4 jest istniejącym wolnostojącym parterowym budynkiem o wysokości ok. 8-9m z dachem dwuspadowym. Budynek podzielono na trzy hale o powierzchniach odpowiednio:

Hala I – ok.2088m<sup>2</sup>

Hala II – ok.802m<sup>2</sup>

Hala III – ok.1825m<sup>2</sup>

Łączna powierzchnia użytkowa budynku wynosi ok 4715m<sup>2</sup>

W zakresie opracowania jest wyłącznie hala III. Hala III nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na stały pobyt ludzi a budynek nie posiada żadnych innych pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

Hala III będzie pełniła funkcję chłodni. Hala III jest pomieszczeniem, które w zakresie konstrukcji i architektury budynku zostanie przystosowane do pełnienia funkcji chłodni poprzez wykonanie wszystkich niezbędnych elementów takich jak izolacja termiczna ścian, posadzki, dachu bram wjazdowych- całość według odrębnego opracowania. Przystosowanie hali powinno w szczególności uwzględniać aspekty bezpieczeństwa, higieniczne obiektu, oraz aspekty termiczne ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia przegród przed wykraplaniem wody z powietrza z uwagi na niską temperaturę przegród chłodni oraz ze szczególnym uwzględnieniem usunięcia mostków termicznych i wszelkich nieszczelności powodujących infiltrację powietrza zewnętrznego do hali.

Do projektu chłodzenia przyjmuje się, że urządzenia będą zainstalowane w hali III już po wykonanej termomodernizacji budynku oraz po wykonaniu wszelkich elementów architektoniczno konstrukcyjnych przystosowujących obiekt do pełnienia funkcji chłodni.

W hali będą przechowywane rzeczy i mienie nie wymagające rygorystycznych parametrów wilgotnościowych, jedynym wymaganiem jest utrzymanie w temperatury zgodnie z przyjętymi założeniami 2°C-8°C.

### 7.1 Założenia przyjęte do obliczeń - warunki zewnętrzne

Podstawa prawna

- PN-82/B-02403 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,

Temperaturę zewnętrzną, oraz zapotrzebowanie chłodu przyjęto i obliczono wg obowiązujących norm. Budynek leży w obszarze II-giej strefy klimatycznej.

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

	Lato
Strefa klimatyczna	II
Temperatura termometru suchego	+32°C
Wilgotność względna powietrza	40%

## 7.2 Założenia przyjęte do obliczeń - warunki wewnętrzne

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń przyjęto wg obowiązujących norm.

Podstawa prawna

- Dz.U. nr 75/2019 Temperatury chłodzonych pomieszczeń w budynkach,

Przyjęte parametry wewnętrzne w projekcie dla poszczególnych pomieszczeń:

Pomieszczenie	Temperatura wewnętrzna [°C]	Wilgotność względna [%]
Hala III	2°C - 8°C	NK

NK – wartość niekontrolowana – wynikowa

## 7.3 Bilans zysków ciepła

Zapotrzebowanie chłodu dla hali określono na podstawie obliczeń zysków ciepła przeprowadzonych w oparciu o projekt architektoniczno – budowlany. Zyski ciepła określono jako sumę zysków od oświetlenia, nasłonecznienia i przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne, infiltrację powietrza zewnętrznego. Do bilansu przyjęto ciepło ottajania wynikające z procesu technologicznego rozszczepiania jednostek chłodnic w hali.

Do bilansu przyjęto zatowarowanie na poziomie 300kg/m<sup>3</sup>. Przyjęto że zatowarowanie hali następuję częściowo na poziomie 10-15% pojemności magazynu w ciągu 48h.

Przyjęto że dostarczany do magazynu towar jest schłodzony do temperatury docelowej.

Całkowita moc chłodnicza wymagana dla urządzeń chłodniczych:

Q=350kW

## 7.4 Opis instalacji chłodniczej z funkcją grzewczą

Zadaniem instalacji chłodniczej jest odprowadzenie zysków ciepła, które pochodzą z przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne do pomieszczenia, od osób przebywających w pomieszczeniu, oświetlenia oraz od zysków rotacji towaru, ciepła ottajania po procesie odszczepiania. Na potrzeby chłodzenia, projektuje instalację chłodniczą w postaci systemu freonowego z bezpośrednim odparowaniem. Projektuje się układy w systemie dwururowym z instalacją wykonaną z rur miedzianych.

Zaprojektowano dziesięć indywidualnych niezależnych od siebie układów chłodniczych każdy złożony z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. Jako referencja projektuje się system np. firmy DWM COPELAND/EMERSON złożony z jednostki zewnętrznej typ Z9-4MA-22X oraz wewnętrznej CTE 503A8. Moc chłodnicza każdego zestawu Q<sub>ch</sub>=35,6kW przy temperaturze wlotu powietrza na chłodnicę +2°C.

Instalacja w tym systemie charakteryzuje się jedną jednostką zewnętrzną współpracującą z jedną jednostką wewnętrzną. Praca układu na czynniku chłodniczym R449A.

Jednostki zewnętrzne będą posadowione min 0,5m nad ziemią na dedykowanej podkonstrukcji umieszczonej na stabilnym podłożu np. na betonowej kostce brukowej na zewnątrz hali zgodnie z częścią rysunkową. Jednostki umieścić min 1m od hali zapewniając swobodny przepływ powietrza przez wentylatory. Jednostki powinny zostać wygrodzone zabezpieczając przed dostępem osób trzecich.

G T E C H   S Y S T E M   Z B I G N I E W   G O D L E W S K I

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

Jednostki wewnętrzne będą montowane na ścianie na jednej wysokości nad regałami. Jednostki montować min. 0,5m od ściany tak aby zapewnić swobodny przepływ powietrza. Jednostki są przystosowane do pracy na powietrzu obiegowym z nawiewem poziomym w stronę środka hali.

Jednostki będą sterowane za pomocą naściennych nastawników. Dla każdego układu przewiduje się zastosowanie odrębnego nastawnika wraz z indywidualnym pomiarem temperatury-czujnik. Czujnik temperatury należy zamontować pod jednostką wewnętrzną. Regulacja temperatury w każdym układzie strefie jest indywidualna przy wspólnej nastawie. Dodatkowo projektuje się jeden nastawnik master który będzie sterował wszystkimi układami jednocześnie. Nastawniki należy wyposażyć w karty (bramki) komunikacyjne umożliwiające komunikację między sobą. System automatyki i sterowania musi być dostarczony jako fabryczny od producenta układów chłodzenia umożliwiający funkcje nastawy temperatury w hali oraz sterowanie dziesięcioma układami jednocześnie.

Jednostki wewnętrzne winny pracować niezależnie od siebie, zapewniając odpowiednią temperaturę poprzez regulację ilości czynnika chłodniczego oraz ilości przetłaczanego powietrza.

Jednostki wewnętrzne będą wyposażone w nagrzewnice elektryczne (fabryczne wyposażenie) pełniące funkcję rozmrażania w przypadku za szronienia urządzenia oraz funkcję grzewczą.

System będzie pracował w trybie grzania w sytuacji bardzo niskich temperatur zewnętrznych.

Urządzenia wewnętrzne i zewnętrzny skraplacz muszą być połączone odpowiednim miedzianym przewodem rurowym. Poziomy rurociąg gazowy należy prowadzić ze spadkiem min 1% w kierunku przepływu (do skraplacza). W przypadku konieczności zmiany rzędnej na wyższą, należy wykonać dodatkowy syfon. Na układzie rurowym należy umieścić armaturę wymaganą przez dostawcę systemu oraz pułapki olejowe.

Projektowane systemy chłodnicze:

10 kompletów np. DWM COPELAND/EMERSON typ Z9-4MA-22X + CTE 503A8 + sterownik

Wymagania układu chłodzenia:

Agregat skraplający:

- na bazie sprężarki stream produkcja Czechy, agregat fabryczny, montowany jako całość
- skraplacz 4 wentylatorowy z regulacją obrotów wentylatora,
- maksymalna głośność z 10 m – 59 dB – potwierdzona fabrycznie,
- zgodny z ERP,
- COP min. 3,34,

Chłodnica wentylatorowa

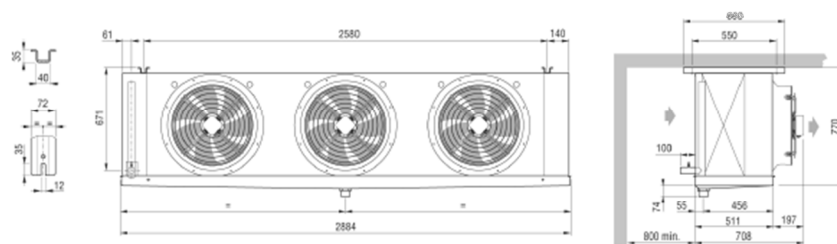
- minimum 3 wentylatory fi 500 mm,
- wyposażenie streamer (dodałem do wyceny budżetowej),
- odszraniane elektryczne,
- maksymalny przepływ powietrza: 22240 m<sup>3</sup>/h,
- Minimalna powierzchnia wymiany ciepła: 81 m<sup>2</sup>.

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

## Chłodnica wentylatorowa

Capacity	[ kW ]	40.00	Minimum Number Of Motor		1
Inlet Air Temperature	[ °C ]	2.00	Evaporating temperature [Mid]	[ °C ]	-8.00
DT [Dew]	[ Δ°C ]	8.05	Refrigerant		R449A
Minimum number of units in room		0			
Heat exchanger	Aluminium fin		Casing		Standard
Fan motor feed	Standard		Type of fan motor		AC motors
Defrost	Electric				
Selected model: 1 x CTE 503A8			ED		
Capacity	[ kW ]	42.39	Margin	[ % ]	6.0
DT [Dew]	[ Δ°C ]	7.6	Tot. air flow	[ m³/h ]	22230.0
Tot. Pres.S.Lev.	[ dB(A) @10[m ] ]	52			



Weight	kg	180.000	PED Category		Cat I
			Design Pressure PS	[bar]	30
Internal surface	m²	19.20	External surface	m²	81.00
Inlet connection		28 mm	Output connection		42 mm
Total circuit capacity	dm³	35.1	Fin spacing	mm	8.5
Drain connection		2" GAS			
Defrost	ED		Electric	W	15000
Fan Motors	n.	3	Diameter	mm	500
Air flow	m³/h	22230	Air throw	m	30.0
Feed	V	400/3/50	Rotation speed	rpm	1300
Fan Motor	A	5.10	Absorbed power	W	2580
Pres.S.Lev. 0 m.	dB(A)	52			

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

Agregat skraplający:

Czynnik chłod.	R449A
<b>Właściwości strony wysokiego ciśnienia:</b>	
Temperatura skraplania, °C	41,90
Ciśnienie skraplania absolutne, bar	17,33
Punkt rosy, °C	41,90
Punkt wrzenia, °C	37,20
Entalpia pary nasyconej, kJ/kg	412,00
Wydajność objętościowa pary nasyconej, dm³/kg	12,40
Temperatura ciekłego czynnika, °C	0,00
Entalpia cieczy, kJ/kg	-1,00
<b>Właściwości strony niskiego ciśnienia:</b>	
Temperatura parowania, °C	-8,00
Ciśnienie parowania absolutne, bar	3,86
Punkt rosy, °C	-8,00
Punkt wrzenia, °C	-13,80
Odparowanie przy, °C	2,00
Objętość właściwa, dm³/kg	61,90
Entalpia, kJ/kg	403,00
<b>Parametry pracy:</b>	
Temperatura parowania, °C	-8,00
Wlk.przegrz.gazu, K	10,00
Temperatura otoczenia, °C	32,00
Dobór Agr. Skrapl. Dokonany	Z9-4MA-22X

**WYDAJNOŚĆ PRZY WYSPECYF. P.PRACY**  
**Z9-4MA-22X Dane 50 Hz**

Wydajność chłodnicza, kW	35,60
Całkowita moc zasilania, kW	14,05
Współczynnik COP chłodzenia	2,53
Prąd przy 400 V, A	23,44
Przepływ masowy, g/s	242,00
Moc grzewcza, kW	47,40
Temperatura skraplania, °C	41,90
Dochłodzenie, K	0,00

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

## **AGREGAT SKRAPLAJĄCY DANE MECHANICZNE I FIZYCZNE**

Typ Skrapl./Went.	Z9/611
Rozstaw otworów montażowych (śr. otworu),mm	1435 x 535 (18)
Liczba wentylatorów	4
Przepływ powietrza, m <sup>3</sup> /s	5,41
Łączna moc zasil.went., W	1600
Waga brutto, kg	548
Wysokość, mm	1263
Wys./Szer.,mm	1107/1600
Średnica na ssaniu, cale	1 5/8
Linia cieczy, cal	7/8
Typ przyłącza na ssaniu	Fixed Valve
PS manometryczne strony wys. ciśnienia, bar	31
Zbiornik cieczy, l	18,9
Ciśnienie akustyczne @ 10 m, dBA	59
PS manometryczne strony nis. ciśnienia, bar	22,5
Waga netto, kg	383

## **DANE ELEKTRYCZNE AGREGATU SKRAPL. (380-420 V / 3~ / 50 Hz)**

Prąd roboczy wentylatora (jednofazowy), A	1,85 / 2,25
Max prąd pracy sprężarki, A	36,3
Prąd rozruchowy sprężarki, A	175

## **OSPRZĘT WŁĄCZNI**

Puszka zaciskowa (W x H x D), mm	140 x 205 x 130
Presostat wysok. i nisk. ciś.	ALCO PS2-W7A
Moduł CoreSense Diagnostics (-D)	Ciśnienie oleju, zabezpieczenie silnika, ochrona przed wysoką temp. tłoczenia; zaawansowana diagnostyka i pomiar energii

## **OSPRZĘT**

Grzałka karteru oleju	100 W, zewnętrzna
Regul.pręđ.obrotowej went.	ALCO FV142-T30A
Zbiornik Cieczy	23l zamiast 18l

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

## 8 Instalacja odprowadzenia kondensatu

Z każdej jednostki wewnętrznej należy odprowadzić skropliny grawitacyjnie a w przypadku gdy okaże się to niemożliwe należy doposażyć jednostki wewnętrzne w pompki skroplin.

Projektuje się odprowadzenie skroplin przewodami PP z polipropylenu i włączenie do instalacji deszczowej zewnętrznej. Przewód zbiorczy należy ułożyć ze spadkiem min. 0,6% prowadząc nie nad urządzeniami elektrycznymi. Przewód po wyprowadzeniu na ścianę zewnętrzną zaizolować i zabezpieczyć kablem grzewczym.

## 9 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji klimatyzacji

### 9.1 Posadowienie urządzeń i montaż

Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań podanych w instrukcji technicznej producenta. Zawieszenie jednostek wewnętrznych wymaga doboru zawiesi ściennych dostosowanych do obciążenia jakie daje urządzenie, dobór powinien być wykonany np. przez dostawcę elementów konstrukcyjno wsporczych dla instalacji lub poprzez uprawnionego projektanta konstrukcji.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność ściany na której będą zawieszane jednostki, sprawdzenie winno być dokonane przez uprawnionego projektanta konstrukcji.

Urządzenia wewnętrzne i zewnętrzne skraplacze muszą być połączone (indywidualnie) odpowiednim miedzianym przewodem rurowym wg normy PN-EN 378-2 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.

Poziomy rurociąg gazowy należy prowadzić ze spadkiem min 1% w kierunku przepływu (do skraplacza). W przypadku konieczności zmiany rzędnej na wyższą, należy wykonać dodatkowy syfon. W takim przypadku należy uzupełnić układ o odpowiednią ilość oleju po 2-3 godzinach. Przed samym skraplaczem należy wykonać "anty-syfon" na przewodzie gazowym. Syfony powinny być jak najmniejsze. Nie dopuszcza się wykonywania syfonów z kolan 45°.

Cały system chłodniczy – skraplacze musi zostać napełniony czynnikiem chłodniczym R449A. Przewody freonowe w pomieszczeniach należy prowadzić w stalowych korytach kablowych natomiast na zewnątrz dodatkowo zamkniętych pokrywą stalową ocynkowaną ogniowo. Przewody instalacji freonowej zaizolować izolacją o strukturze zamknięto komórkowej, nie rozprzestrzeniającej ogień, o klasie reakcji na ogień A1.

Skraplacze są umieszczane na zewnątrz budynku zgodnie z częścią rysunkową projektu. Jednostki zewnętrzne należy ustawić na podkonstrukcji i przytwierdzone w sposób trwały, uniemożliwiający przewrócenie lub pochylenie się jednostki pod wpływem warunków atmosferycznych.

Prawidłowe przestrzenne rozmieszczenie przewodu rurowego wymaga uwzględnienia szczególnie położenia poszczególnych rur, warunków przepływu (przepływ dwufazowy, tłoczenie oleju w trybie obciążenia częściowego), procesów kondensacji, wydłużenia termicznego, drgań oraz dobrej dostępności. Ogólnie przewody rurowe należy ułożyć tak, aby wykluczyć możliwość uszkodzeń w wyniku innych czynności.

Przewód gazowy musi być poprowadzony ze spadkiem 1 % w kierunku przepływu czynnika chłodniczego. Przy układaniu przewodów czynnika chłodniczego należy zwracać uwagę na to, aby nie tworzyły się obniżenia, w których może zbierać się olej; w razie potrzeby zainstalować specjalne syfony tzw. „pułapki na olej”. Rurociągu układać tak aby ilość kształtek i zmian kierunku oraz wysokości była minimalna.

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

Jednostki wewnętrzne kanałowe należy dodatkowo wyposażyć w filtry na króćcu ssawnym.

## 9.2 Materiały

Wszystkie instalacje freonowe wykonane będą z ciągnionych rur miedzianych bez szwu, łączonych przez lutowanie. Stosować rurociągi miedziane – grubość izolacji min. 9mm. Izolacje wykonać materiałem nie rozprzestrzeniającym ognia. Odcinki prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczone obudową z blachy ocynkowanej.

Zawiesia i podpory rurociągów wykonać z wykorzystaniem uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy rurociągu.

Przewody rurowe mogą być wykonane wyłącznie ze specjalnej rury miedzianej, która jest oczyszczona wewnątrz i obustronnie zamknięta. Materiał miedzianych przewodów rurowych musi spełniać wymagania norm EN 12735-1 lub EN 12735-2 oraz DIN 8964-3. Rura miedziana musi nadawać się do dopuszczalnego ciśnienia czynnika chłodniczego R410A równego  $PS = 42$  bar, patrz PN-EN 14276-2. Lutowanie wykonać tylko w osłonie azotu.

Przewody rurowe wyposażyć w izolację cieplną wg DIN 4140 z HT/Armaflex lub innego równorzędnego materiału. Zalecana grubość izolacji wynosi min. 9 mm. Izolacja termiczna przewodu gorącego gazu wewnątrz pomieszczeń musi być izolowany (zabezpieczenie przed dotykiem).

Izolacja termiczna oraz płaszcz izolacji (zgodnie z PN B 02421 z lipca 2000 r.) winna posiadać atest higieniczny i znak bezpieczeństwa "B". Izolacje wewnątrz budynku należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

- przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

## 9.3 Wykonanie prac montażowych

Wykonawca ustali z inwestorem możliwe godziny pracy oraz sposób zabezpieczenia terenu. Wykonawca na etapie realizacji jest zobowiązany do dostarczenia instrukcji obsługi i konserwacji wszystkich zainstalowanych urządzeń oraz związanych z nimi: instrukcji BHP, p.poż, udzielania pierwszej pomocy etc. - w ramach ich zamawiania i montażu/instalacji.

Przy wykonywaniu prac należy stosować się do obowiązujących przepisów i norm oraz wykorzystać zasady wiedzy technicznej, sztuki budowlanej oraz dobrej praktyki inżynierskiej. Wykonawca zobowiązany jest do postępowania zgodnie z wytycznymi wykonania podanymi przez producentów urządzeń i materiałów.

Wszystkie materiały należy składować w miejscach do tego przeznaczonych i wyznaczonych przez inwestora. Składowane materiały muszą być zabezpieczone przed niekorzystnymi warunkami i opadami.

Po zakończeniu prac należy przekazać inwestorowi dokumentację powykonawczą systemu (w wersji elektronicznej i papierowej), zawierającą wszystkie instrukcje, protokoły, wytyczne eksploatacyjne.

Wykonawca prac po zakończeniu instalacji powinien przeprowadzić szkolenie z obsługi, eksploatacji wszelkich zainstalowanych urządzeń – dla użytkowników systemu.

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

W celu zapewnienia pełnego bezpieczeństwa systemu w okresie gwarancji jak i po jej zakończeniu powinien być serwisowany przez autoryzowany serwis producenta.

#### 9.4 Kontrola szczelności układu:

Należy przeprowadzić kontrolę szczelności całego systemu. Kontrolę należy przeprowadzić w miejscu zainstalowania, po ukończeniu instalacji. Aby uniknąć emisji niebezpiecznych substancji, test ciśnieniowy można przeprowadzić z użyciem gazu obojętnego, np. azotu, helu lub dwutlenku węgla. Ze względów bezpieczeństwa nie wolno stosować mieszanek acetylenowo-tlenowych lub węglowodorów. Należy unikać mieszanek powietrza i gazu, ponieważ niektóre z nich mogą być niebezpieczne. Do wstępnego wykrycia wycieków można zastosować metodę próżniową. Każdy stwierdzony wyciek musi zostać naprawiony i poddany ponownej kontroli szczelności.

- Sprawdzić system za pomocą suchego azotu przy nadciśnieniu co najmniej 28 barów. Zawory Rotalock na sprężarkach po stronie ssawnej i tłocznej muszą być przy tym zamknięte. Dzięki temu sprężarka nie będzie zasilana ciśnieniem testowym.
- Sprawdzić szczelność instalacji. Zaleca się, aby każde połączenie, również złącza śrubowe, skontrolować za pomocą aerozolu Nekał.
- Wykonanie próżni
- Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej usunąć pozostałe w systemie powietrze. W tym celu podłączyć pompę próżniową i odessać do ciśnienia  $< 0,3$  mbar (ciśnienie bezwzględne).
- W miarę możliwości wykonać opróżnianie dwustronne, od strony ssawnej i tłocznej sprężarki.
- Napełnić instalację suchym azotem i ponownie opróżnić. Dzięki temu z systemu usuwa się pozostałe powietrze i resztki wilgoci.

Napełnianie czynnikiem chłodniczym obiegu pod próżnią

Instalację napełniać tylko w oparciu o masowe metody pomiaru. W tym celu czynnik chłodniczy należy doprowadzić do przewodu cieczowego w postaci płynnej. Układy VRF można napełniać tylko ciekłym R410A, aż do uzyskania możliwie dokładnie maksymalnego ciężaru wypełnienia podanego na tabliczce znamionowej danego urządzenia. Następnie włączyć urządzenie i przy działającym urządzeniu przez stronę ssawną sprężarki kontynuować powolne napełnianie tak długo, aż we wzorniku przestaną być widoczne pęcherzyki. Nie można przy tym przekroczyć maksymalnego ciężaru wypełnienia podanego na tabliczce znamionowej.

Wprowadzona ilość czynnika chłodniczego powinna zostać zanotowana na tabliczce znamionowej.

Ilość czynnika chłodniczego dla skraplacza VRF zgodnie z danymi technicznymi producenta. Obliczenie dodatkowej ilości czynnika chłodniczego dla systemu przewodów rurowych na podstawie rzeczywistych długości i średnic wewnętrznych rur miedzianych (zgodnie z wytycznymi producenta).

Wprowadzoną ilość czynnika chłodniczego określa się przez ważenie butli podczas napełniania.

#### 9.5 Testy wydajnościowe instalacji chłodzenia:

Po wykonaniu montażu urządzeń klimatyzacji i instalacji należy przeprowadzić testy wydajnościowe całego systemu w celu sprawdzenia poprawności działania systemu klimatyzacji oraz osiągnięcia założonych parametrów pracy.

- Testy przewidują weryfikację działania systemu klimatyzacji pod założonym obciążeniem przez okres min. 4 godzin
- W czasie testów należy zastosować obciążnice do testów systemu klimatyzacji w celu odwzorowania realnych warunków pracy

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

- Test uważa się za udany, jeśli w czasie całego testu wartości temperatury mieszczą się w przedziale  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  względem wartości projektowanej.
- Po wykonanym teście należy sporządzić protokół potwierdzający poprawność pracy instalacji oraz dotrzymanie parametrów projektowych

## 9.6 Urządzenia

- Urządzenia powinny być montowane na stalowej konstrukcji wsporczej lub na fundamencie betonowym. Minimalna wysokość urządzenia ponad poziom terenu -40 cm.

## 9.7 Podwieszenia, podparcia, punkty stałe

- Urządzenia wewnętrzne wieszać na ścianach o odpowiedniej odporności i nośności na zawiesiach dedykowanych do urządzeń.
- Przewody freonowe należy prowadzić w korytach metalowych

## 9.8 Próby i odbiory techniczne

Instalacje należy wykonać i odebrać zgodnie z:

- Obowiązującymi przepisami i normami,
- Projektami wykonawczymi opracowanymi na podstawie niniejszej dokumentacji,
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,

Do odbioru technicznego Wykonawca przedstawi:

- oświadczenie o zgodności wykonania z projektem,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów ilości powietrza, pomiarów mocy chłodniczych, pomiarów mocy cieplnych, protokoły pomiarów hałasu,
- atesty, dopuszczenia oraz inne dokumenty związane materiałami użytymi przy wykonaniu instalacji,
- pisemne gwarancje,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem Inwestora i Jednostką Projektową,
- instrukcje obsługi i użytkowania instalacji,
- Dokumentację Techniczno-Ruchową urządzeń,
- protokoły szkoleń personelu Użytkownika.

## 9.9 Ochrona przed hałasem i przeciwdrganiowa.

W projekcie przewidziano szereg rozwiązań technicznych w celu:

- zapewnienia właściwej ochrony przed hałasem pomieszczeń i ludzi w budynkach
- zapewnienia utrzymania dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku

Podstawowe zastosowane rozwiązania techniczne:

- elementy elastyczne łączące urządzenia (klimatyzatory) z przewodami wentylacyjnymi
- jednostki zewnętrzne klimatyzacji posadowić na ramach nośnych i podkładkach z gumy twardej,

G T E C H   S Y S T E M   Z B I G N I E W   G O D L E W S K I

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

- w przypadku przekroczenia hałasu należy dołożyć elementy tłumiące w kanale tłocznym na w postaci wyłożenia kanału od wewnątrz izolacją akustyczną np. Batts Black firmy Rockwool.

## 10 Wytyczne elektryczne

Dla urządzeń należy zapewnić zasilanie elektryczne. Zasilanie przewiduje się z rozdzielnic budynkowych, zlokalizowanych wewnątrz budynku. Urządzenia wymagające zasilenia to systemy VRF nr 1, 2, 3, 4 i 5. Łącznie w budynku będzie pięć układów VRF wymagające zasilenia. Poniżej zestawienie parametrów technicznych poszczególnych urządzeń, które należy zapewnić.

1. System chłodniczy zasilanie dziesięciu systemów chłodniczych:

### Jednostka zewnętrzna

Agregat skraplający 10x [36,3A n-420V. Prąd rozruchowy 175A. ]

#### **DANE ELEKTRYCZNE AGREGATU SKRAPL. (380-420 V / 3~ / 50 Hz)**

Prąd roboczy wentylatora (jednofazowy), A	1,85 / 2,25
Max prąd pracy sprężarki, A	36,3
Prąd rozruchowy sprężarki, A	175

### Jednostka wewnętrzna:

Grzałka elektryczna 10x [15kW] n-400V

Wentylatory 10x[3x2,58kW] n-400V

Defrost	ED		Electric	W	15000
Fan Motors	n.	3	Diameter	mm	500
Air flow	m³/h	22230	Air throw	m	30.0
Feed	V	400/3/50	Rotation speed	rpm	1300
Fan Motor	A	5.10	Absorbed power	W	2580
Pres.S.Lev. 0 m.	dB(A)	52			

2. Kable grzewcze zewnętrznej instalacji skroplin. Moc 150W/m  
Długość ok 20m, moc całkowita ok. 3kW.

## 11 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Budynek podzielony został na strefy pożarowe wynikające z funkcji i wielkości powierzchni. Należy bezwzględnie zapoznać się z operatem ppoż, rysunkami stref pożarowych i przegród oddzielenia pożarowego.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu, zawarto w części rysunkowej opracowania. Wszystkie użyte materiały w instalacji muszą posiadać atesty niepalności. Przewody, izolacje oraz zastosowane materiały tłumiące powinny być wykonane z materiałów niepalnych

G T E C H S Y S T E M Z B I G N I E W G O D L E W S K I

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

Przy przejściu przewodów żeliwnych, stalowych o średnicach większych niż 4 cm przez ściany i stropy o klasie odporności pożarowej należy zastosować zaprawę ogniochronną produkcji np. firmy Promat bądź równoważne tj. EI 60, EI120 +masa ogniochronna o gr. 2mm na długości 0,40m.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zastosowano klapy odcinające o odporności ogniowej równej odporności elementu oddzielenia (EIS), wyposażone wyzwalacze termiczne.

Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Jako otuliny termoizolacyjne i akustyczne rur wodociągowych, instalacji ogrzewczej, wentylacji i klimatyzacji należy stosować wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO) – klasę niepalności zgodnie z Rozporządzeniem ws. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Wykonanie wszelkich przejść pożarowych może zostać powierzone do wykonania kompleksowo dla całego budynku specjalistycznej firmie wybranej przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

Oświadczenie dotyczące wykonania tych uszczelnień przez odrębną firmę należy zawrzeć w projekcie powykonawczym.

## **12 Wytyczne budowlane**

W przypadku prac mających wpływ na jakiegokolwiek elementy konstrukcyjne np. wprowadzanie nowego otworowania w ścianach żelbetowych, w okolicach podparć legarów, belek, otworowania w stropach, wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z nadzorem autorskim i projektantem konstrukcji możliwość wykonania danych prac i pozytywnego ich zaopiniowania. Nie dopuszcza się wykonania ingerencji negatywnie wpływających na konstrukcję obiektu.

Zawieszenie jednostek wewnętrznych wymaga doboru zawiesi ściennych dostosowanych do obciążenia jakie daje urządzenie, dobór powinien być wykonany np. przez dostawcę elementów konstrukcyjno wsporczych dla instalacji lub poprzez uprawnionego projektanta konstrukcji.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność ściany na której będą zawieszane jednostki, sprawdzenie winno być dokonane przez uprawnionego projektanta konstrukcji.

## **13 Wytyczne BHP**

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat CE, certyfikat zgodności z Polska Norma lub z aprobatą techniczną)

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

Montaż instalacji i urządzeń musi być prowadzony przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami BHP. Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i

higieny pracy stosownie do wymaganych przepisów w zakresie szkolenia BHP oraz posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające do wykonywania określonych prac na wysokości.

Ze względu na specyfikę obiektu podczas realizacji zadania projektowego wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP dotyczących bezpieczeństwa pracy na wysokości i przy robotach ziemnych. Strefy robót na wysokościach powinny być odpowiednio oznaczone i odgródzone, a pracownicy powinni posiadać odzież i sprzęt ochrony osobistej dostosowany do zagrożeń występujących przy wykonywanych pracach. Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z wymogami przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy nie wykonywali pracę z zachowaniem odpowiednich wymagań sanitarnych i bezpieczeństwa. Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należytym stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednia odzież służące ochronie życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Na całym terenie prowadzenia robót obowiązywać powinien nakaz noszenia kasków ochronnych przez wszystkich pracowników i służb dozoru.

Przebywanie na terenie robót osób trzecich odbywać się może jedynie po wydaniu zezwolenia przez kierownika robót i pod nadzorem osoby upoważnionej do przebywania na terenie.

Niezależnie od powyższych wskazań, kierownik budowy opracowując plan BIOZ zobowiązany jest uwzględnić wymogi przepisów:

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 ze zm. Nr 56, poz. 462 z 2009)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r w sprawie rodzajów prac, które muszą być wykonane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288)

Jeżeli na terenie budowy jednocześnie wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców należy zapewnić nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wg zasad art. 208 Kodeksu Pracy.

## **14 Wymagania ogólne.**

Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności i/lub atesty i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia podane w projekcie urządzenia nie są już produkowane, bądź nie posiadają ważnych certyfikatów i/lub atestów), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia.

Wszystkie stosowane urządzenia i materiały muszą posiadać atesty, aprobaty i certyfikaty dopuszczające stosowanie ich, jako materiałów budowlanych. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć

G TECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Przy doborze urządzeń należy brać pod uwagę zarówno spełnienie technicznych wymagań, jak i zużycie energii przez dane urządzenie oraz jego sprawność. Dobrane urządzenia powinny charakteryzować się wysoką sprawnością oraz niskim zużyciem energii.

Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi (w tym w szczególności przewody, izolacje, zamocowania, podwieszenia, konstrukcje wsporcze, etc.), niezależnie od pokrycia odpowiednią powłoką zabezpieczającą, należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Architekta lub Inwestora (różne kolory w różnych obszarach i w odniesieniu do różnych instalacji). Należy zastosować powłoki malarskie odpowiednie do rodzaju malowanej powierzchni, zapewniające odpowiednią trwałość oraz estetykę instalacji. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. rury stalowe, kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń i/lub ciał obcych.

Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne).

Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenie drgań. W szczególności należy zastosować odpowiednie podstawy, wibroizolatory i przekładki tłumiące pomiędzy urządzeniami a elementami budynku, króćce elastyczne przewodów wentylacyjnych przy wentylatorach.

Izolacje przewodów należy stosować w odpowiedniej klasie zapewniającej nierozprzestrzenianie ognia zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 267 p.8.

Widoczny osprzęt instalacyjny wymaga akceptacji Architekta oraz Inwestora. Kolorystyka wszystkich widocznych elementów instalacji powinna być potwierdzona przez Architekta i, w przypadku niezgodności z wytycznymi, pomalowana na wyznaczony kolor RAL.

## **15 Uwagi końcowe.**

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, "Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie", innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” COBRTI Instal zeszyt nr 6 z Września 2003 r, z „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” INSTAL Zeszyt 5 oraz wytycznymi producentów urządzeń i materiałów, oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Montaż i rozruch urządzeń i elementów instalacji należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

GTECH SYSTEM ZBIGNIEW GODLEWSKI

01-493 Warszawa, ul. Apenińska 4/13, tel. 502 811 464, e-mail: gtech.biuro@gmail.com, NIP: 522 274 70 96

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, etc. Przejścia wszelkich przewodów rurowych przez oddzielenia przeciwpożarowe należy wyposażyć w atestowane przepusty o odporności ogniowej równej odporności oddzielen przeciwpożarowych.