

**BIURO TECHNICZNO - HANDLOWE „ELFROST”**

39-200 Dębica, ul. Rzeszowska 135, Polska

Tel. +48 601 530 055; Fax. +48 14 681 07 20; e-mail: elfrost@ta.onet.pl

**Inwestor:****„Leszek i Agata” Sp. z o.o.**

Adres: ul. Aleja Komisji Edukacji Narodowej 52/70, 02-797 Warszawa

**Inwestycja - Budowa:  
Nazwa Projektu:****BUDOWA BUDYNKU Z POMIESZCZENIAMI:  
TECHNICZNYMI W CELU WYMIANY INSTALACJI  
FREONOWEJ NA AMONIAKALNĄ,  
POMOCNICZYMI, BIUROWO - SOCJALNYMI  
I POKOJAMI NOCLEGOWYMI  
ORAZ INSTALACJI AMONIAKALNEJ****Adres Budowy:**ul. Rolnicza 10, 22-600 Tomaszów Lubelski  
Działka Nr: 34 / 11. Obręb: Tomaszów Lubelski**Stadium Projektu:****PROJEKT BUDOWLANY****Branża:****Technologia Chłodnictwa****Tom 2****Projektant Główny:****Usługi Inwestycyjne i Projektowe - Zbigniew Zapasek**

ul. Cegielniana 37 / 41, 23-400 Biłgoraj, Polska

Tel.: +48 604 544 652; email: zbigniew.zapasek@gmail.com

**Projektant Branżowy:****Biuro Techniczno - Handlowe „ELFROST” Jerzy Mika**

ul. Rzeszowska 135, 39-200 Dębica, Polska

Tel.: +48 601 530 055; Fax. +48 14 681 07 20; email: elfrost@ta.onet.pl

<b>Opracował:</b> <i>mgr inż. Jerzy Mika</i>	<b>Specjalista</b> <b>ds. chłodnictwa</b>	
<b>Projektował:</b> <i>inż. Maciej Łukaszewski</i>	<b>Nr uprawnień:</b> <b>UAN-7342/1/96</b>	
<b>Sprawdził:</b> <i>inż. Zbigniew Sękowski</i>	<b>Nr uprawnień:</b> <b>NBUA-7342/143/98</b>	
<b>Nazwa Dokumentu:</b> <b>Projekt Technologii Chłodnictwa.</b> <b>Wytyczne Branżowe.</b>		<b>Nr 873-WB-91</b> <i>Rev 0</i>

Dębica, lipiec 2015 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
1.1.	Przedmiot opracowania.....	4
1.2.	Zakres opracowania.....	4
<b>2.</b>	<b>WYMAGANIA DLA BRANŻY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANEJ.....</b>	<b>5</b>
2.1.	Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej. ....	5
2.1.1.	Maszynownia chłodnicza - poziom +0.25 m, poziom posadzki maszynowni. ....	5
2.1.2.	Maszynownia chłodnicza - poziom +5.05 m - antresola. ....	5
2.1.3.	Stacja skraplania nad dachem maszynowni chłodniczej - poziom +9.55 m. ....	6
2.1.4.	Mroźnie K1 i K3, komora szokowa K2, korytarz spedycyjny P1 i magazyny chłodzone K4, K5 i K6 - konstrukcje do zawieszenia chłodnic powietrza. ....	7
2.1.5.	Mroźnie K1 i K3, komora szokowa K2, korytarz spedycyjny P1 i magazyny chłodzone K4, K5 i K6 - konstrukcje wsporcze lub podkonstrukcje dla rurociągów instalacji chłodniczej, instalacji chłodziwa i rozdzielni amoniaku. ....	7
2.1.6.	Mroźnie K1 i K3, komora szokowa K2, korytarz spedycyjny P1 i magazyny chłodzone K4, K5 i K6 - pomosty przejściowe i obsługowe, wzdłuż trasy rurociągów oraz schody.....	7
2.1.7.	Przebiecia przez ściany i stropy dla rurociągów instalacji chłodniczej. ....	7
2.2.	Wymagania dla pomieszczenia maszynowni chłodniczej. ....	8
2.2.1.	Wymagania ogólne dla pomieszczenia maszynowni chłodniczej.....	8
2.2.2.	Brama i drzwi do pomieszczenia maszynowni chłodniczej. ....	9
2.3.	Zabezpieczenie antykorozyjne stalowych konstrukcji.....	9
<b>3.</b>	<b>WYMAGANIA DLA BRANŻY WENTYLACYJNEJ.....</b>	<b>10</b>
3.1.	Zakres projektowania dla branży wentylacyjnej.....	10
3.2.	Wentylacja awaryjna maszynowni chłodniczej.....	10
3.3.	Wentylacja bytowa maszynowni chłodniczej. ....	11
3.4.	Dopływ świeżego powietrza do pomieszczenia maszynowni chłodniczej.....	11
3.5.	Przewietrzanie maszynowni chłodniczej w celu usuwania nadmiaru ciepła. ....	11
3.6.	Warunki klimatyczne powietrza w maszynowni chłodniczej. ....	12
3.7.	Wentylację poddaszy mroźni K1 i K3. ....	12
3.8.	Wentylacja pomieszczeń chłodzonych. ....	12
3.9.	Zawory oddechowe dla mroźni K1 i K3, dla komory szokowej K2 oraz dla magazynów K4 ÷ K6.....	12
<b>4.</b>	<b>WYMAGANIA DLA BRANŻY INSTALACYJNEJ.....</b>	<b>13</b>
4.1.	Maszynownia chłodnicza.....	13
4.2.	Kratki kanalizacyjne zlokalizowane w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej. ....	13
4.3.	Wymagania dla podziemnego zbiornika do odprowadzania ścieków z maszynowni chłodniczej.....	14
4.4.	Przeciwpożarowa instalacja tryskaczowa w maszynowni chłodniczej. ....	14
4.5.	Wymagania dla pomieszczeń chłodzonych. ....	14
<b>5.</b>	<b>WYMAGANIA DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ OGÓLNOBUDOWLANEJ.....</b>	<b>15</b>
5.1.	Szafy zasilające - sterownicze urządzeń instalacji chłodniczej. ....	15
5.2.	Zakres projektowania dla branży elektrycznej ogólnobudowlanej. ....	15
5.3.	Wymagania ogólne dla branży elektrycznej. ....	16
5.4.	Oświetlenie podstawowe (eksploatacyjne) maszynowni chłodniczej. ....	16
5.5.	Oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne maszynowni chłodniczej.....	16
5.6.	Oświetlenie podstawowe dla stacji skraplania.....	17
5.7.	Oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne dla skraplacza SK1.....	17
5.8.	Oświetlenie podstawowe dla rozdzielni amoniaku.....	17
5.9.	Oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne dla rozdzielni amoniaku. ....	17
5.10.	Instalacja odgromowa dla skraplacza zamontowanego nad dachem maszynowni. ....	17
5.11.	Moc elektryczna zainstalowana w instalacji chłodniczej.....	18
5.12.	Wymagania dla instalacji elektrycznej wentylacji awaryjnej. ....	21
<b>6.</b>	<b>INSTALACJA ALARMOWA „CZŁOWIEK W KOMORZE”.....</b>	<b>22</b>
6.1.	Wymagania ogólne dla instalacji alarmowej „człowiek w komorze”.....	22
6.2.	Działanie instalacji alarmowej „człowiek w komorze”. ....	23

6.3.	Wymagania dodatkowe dla instalacji alarmowej „człowiek w komorze” .....	23
7.	SYSTEM DETEKCJI AMONIAKU.....	24
7.1.	Zakres projektowania dla systemu detekcji amoniaku. ....	24
7.2.	Wymagania ogólne dla systemu detekcji amoniaku. ....	24
7.3.	Instalacja elektryczna i sygnalizacyjna systemu detekcji amoniaku.....	24
7.4.	System detekcji amoniaku dla maszynowni chłodniczej.....	25
7.4.1.	Wykaz detektorów amoniaku zamontowanych w maszynowni chłodniczej. ....	25
7.4.2.	Działanie systemu detekcji amoniaku w maszynowni chłodniczej. ....	25
7.5.	System detekcji amoniaku dla pomieszczeń chłodzonych. ....	26
7.5.1.	Wykaz detektorów amoniaku zamontowanych w pomieszczeniach chłodzonych.. ....	26
7.5.2.	Działanie systemu detekcji amoniaku dla pomieszczeń chłodzonych. ....	26
8.	DOKUMENTY PROJEKTOWE I ZWIĄZANE. ....	27
8.1.	Dokumenty projektowe.....	27
8.2.	Dokumenty związane. ....	27

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

### 1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania są **Wytyczne Branżowe Technologii Chłodnictwa do Projektu Budowlanego:**

**„Budowa Budynku z Pomieszczeniami: Technicznymi w celu Wymiany Instalacji Freonowej na Amoniakalną, Pomocniczymi, Biurowo - Socjalnymi i Pokojami Noclegowymi oraz Instalacji Amoniakalnej”**

w firmie „Leszek i Agata” Sp. z o.o., przy ul. Rolniczej 10 w Tomaszowie Lubelskim.



#### WYJAŚNIENIE !!!

Na rysunkach projektowych lub innych w innych dokumentach technicznych, w miejsce ww. nazwy Projektu Budowlanego, może być zamiennie używana nazwa **„Budynek Wielofunkcyjny z Maszynownią”**.



#### INFORMACJA !!!

Oznaczenia symboliczne, używane w dalszej części opisu, są zgodne z przyjętymi oznaczeniami na rysunkach projektowych technologii chłodnictwa.



#### UWAGA !!!

Przedstawione na rysunkach technologii chłodnictwa kształty fundamentów, konstrukcji wsporczych, pomostów obsługowych i sposobu podwieszenia lub podparcia rurociągów, należy traktować wyłącznie informacyjnie. Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne, w szczególności co do głębokości i / lub szerokości fundamentów, zastosowanych wielkości profili stalowych i ich przekrojów, zastosowanych belek wsporczych i zawiesi do podwieszenia lub podparcia rurociągów, powinny być zgodne z właściwym projektem branżowym.

### 1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

<input type="checkbox"/> Wymagania dla branży konstrukcyjno - budowlanej	-	Rozdział:	2
<input type="checkbox"/> Wymagania dla branży wentylacyjnej	-	Rozdział:	3
<input type="checkbox"/> Wymagania dla branży instalacyjnej	-	Rozdział:	4
<input type="checkbox"/> Wymagania dla ogólnej branży elektrycznej	-	Rozdział:	5
<input type="checkbox"/> Instalacja alarmowa „człowiek w komorze”	-	Rozdział:	6
<input type="checkbox"/> System detekcji amoniaku	-	Rozdział:	7

## 2. WYMAGANIA DLA BRANŻY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANEJ.

### 2.1. Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej.

#### 2.1.1. Maszynownia chłodnicza - poziom +0.25 m, poziom posadzki maszynowni.

##### Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

- ☐ Projekt budynku przeznaczonego dla lokalizacji maszynowni chłodniczej, stacji skraplania, sterowni i rozdzielni elektrycznej.
- ☐ Fundamenty lub jednolitą płytę betonową w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej dla posadowienia sprężarek śrubowych **AS1 ÷ AS2** oraz innych urządzeń zainstalowanych w maszynowni. Sprężarki śrubowe **AS1 ÷ AS2** posadowione są na własnych 4-ch wibroizolatorach, w związku z powyższym nie jest bezwzględnie wymagane projektowanie dylatowanego fundamentu. Wysokość fundamentów pod sprężarki śrubowe wynosi: **±0,00m** w odniesieniu do posadzki maszynowni - poziom posadzki maszynowni.
- ☐ Fundament w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej dla zbiornika ekonomizera **ECO1**. W miejsce fundamentu dopuszcza się jednolitą płytę betonową o odpowiedniej nośności. Wysokość fundamentu wynosi: **±0,00m** w odniesieniu do posadzki maszynowni - poziom posadzki maszynowni.
- ☐ Fundamenty w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej pod konstrukcję wsporczą oddzielnika cieczy **POC1**. W miejsce fundamentów dopuszcza się jednolitą płytę betonową o odpowiedniej nośności. Wysokość fundamentów pod konstrukcję wsporczą oddzielnika cieczy **POC1** wynosi: **±0,00m** w odniesieniu do posadzki maszynowni - poziom posadzki maszynowni. Jeżeli nośność posadzki będzie wystarczająca dla masy eksploatacyjnej oddzielnika cieczy **POC1**, to projektowanie oddzielnych fundamentów nie jest bezwzględnie wymagane.
- ☐ Stalowa konstrukcja wsporcza dla poziomego oddzielnika cieczy **POC1** wraz ze wspornikami do zamontowania zbiornika oleju **ZO1**. Oddzielnik cieczy **POC1** posadowiony jest na 4-ch stalowych łapach, na podporach izolacyjnych dostarczanych przez branżę chłodniczą. W branżowym projekcie konstrukcyjnym należy wydać kotwy do mocowania konstrukcji do fundamentów (lub do posadzki maszynowni).
- ☐ Pomost obsługowy dla poziomego oddzielnika cieczy **POC1**, wraz z drabiną wejściową, usytuowaną od strony osi **A**. Od stron zewnętrznych pomostu, **za wyjątkiem strony od POC1**, należy wykonać bariery o wysokości min 1 100 mm z poprzeczką umieszczoną w połowie jej wysokości. Dla zabezpieczenia przed ześlizgnięciem obuwia z podestu, barierka w miejscu styku z pomostem powinna posiadać krawężnik o wysokości co najmniej 150mm. Pomost obsługowy powinien być wypełniony ocynkowanymi kratami pomostowymi typu WEMA (anty-poślizgowymi). Pomost powinien być zaprojektowany na maksymalne obciążenie, jakie może wystąpić w czasie montażu, eksploatacji i remontów instalacji chłodniczej, np. 4-y osoby stojące obok siebie i niosące przedmiot o masie ok. 120 kg. W branżowym projekcie konstrukcyjnym należy wydać kotwy do mocowania pomostu i drabiny do posadzki maszynowni.

#### INFORMACJA !!!



Ze względu na znaczną ilość rurociągów chłodniczych prowadzonych pod lub w obrębie oddzielnika cieczy **POC1**, należy unikać stężeń pomiędzy słupami konstrukcji nośnej, które utrudniałyby prowadzenie instalacji rurociągowej lub uniemożliwiłyby dostęp personelowi technicznemu do armatury zaworowej. W szczególności dotyczy to strony dostępu od maszynowni chłodniczej. Ewentualne zastosowanie stężeń może być tylko po uzgodnieniu z projektantem instalacji chłodniczej..

- ☐ Schody wejściowe z poziomu +0.25 m (poziom posadzki maszynowni), na poziom antresoli.
- ☐ Drabinę wejściową z poziomu +0.25 m (poziom posadzki maszynowni), na poziom antresoli.

#### 2.1.2. Maszynownia chłodnicza - poziom +5.05 m - antresola.

##### Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

- ☐ Antresola (płyta żelbetowa pełna), o odpowiedniej nośności, przeznaczona dla lokalizacji zbiornika amoniaku **ZT1**, zbiornika wody **ZW1**, pomp wody **PW1** i **PW2**, pompy chłodziwa **PG1**, rozdzielni amoniaku **RA-K11**, **RA-K12** i **RA-K13**, dla chłodziwa mroźni **K1**.
- ☐ Konstrukcja wsporcza (stalowa) dla zbiornika amoniaku **ZT1**, wykonana w postaci 4-ch słupów, kotwionych do antresoli, na których będzie ustawiony zbiornik **ZT1**. Wysokość konstrukcji wsporczej pod zbiornik **ZT1** wynosi: **+0,25m**, w odniesieniu do poziomu antresoli. Zbiornik **ZT1** posadowiony jest na 4-ch stalowych łapach. W branżowym projekcie konstrukcyjnym należy wydać kotwy do mocowania konstrukcji do posadzki antresoli.

- ❑ Konstrukcja wsporcza (stalowy ruszt), przeznaczony do posadowienia zbiornika wody **ZW1**. Zbiornik **ZW1** oparty jest na dnie płaskim (podparcie powierzchniowe). Wysokość konstrukcji wsporczej pod zbiornik wody **ZW1** wynosi: **+0,25m**, w odniesieniu do poziomu antresoli.
- ❑ Konstrukcje wsporcze (wsporniki) dla rurociągów i rozdzielni amoniaku **RA-K11**, **RA-K12** i **RA-K13**, usytuowanych na antresoli, na ścianie w osi **C** - rozdzielnie amoniaku dla chłodziń powietrza w mroźni **K1**.
- ❑ Przebiecia przez antresolę dla rury spływowej od kratki kanalizacyjnej **Kr4** oraz przebiecia dla rurociągów instalacji chłodziń.
- ❑ Konstrukcje wsporcze (wsporniki) dla rurociągów instalacji chłodziń, prowadzonych pomiędzy osiami **1 ÷ 3**. Konstrukcje wsporcze dla głównych rurociągów w maszynowni chłodziń, powinny mieć możliwość regulacji wysokości usytuowania belek wsporczych, tak, aby można było regulować pochylenie rurociągów instalacji chłodziń.

### 2.1.3. Stacja skraplania nad dachem maszynowni chłodziń - poziom +9.55 m.

#### Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

- ❑ Konstrukcja wsporcza przeznaczoną do montażu skraplacza natryskowo - wyparnego **SK1**, zlokalizowaną nad dachem maszynowni chłodziń.  
Dla montażu skraplacza **należy zaprojektować 2-e podłużne belki, na których skraplacz będzie podparty na całej długości**, zgodnie z wytycznymi producenta. Rozmiar belek wsporczych pod skraplacz powinien być obliczony zgodnie z obowiązującymi zasadami. **Jako stałe obciążenie należy przyjąć 70% masy eksploatacyjnej skraplacza na każdą belkę + inne obciążenia (np. od wiatru i śniegu)**. Długość belki nie może być krótsza jak długość skraplacza. Maksymalne dopuszczalne ugięcie pomiędzy środkami otworów na śruby wynosi **10,0 mm**. Belki powinny być związane (zakotwione) z konstrukcją wsporczą. Do przedmiotowych belek przykręca się podstawę skraplacza **SK1** (podparcie liniowe).
- ❑ Konstrukcja wsporcza wraz z drabiną wejściową dla wymiennika płytowego **WP1** i naczynia wzbiorczego **NW1**, zlokalizowaną obok skraplacza **SK1** i przykręconą do konstrukcji wsporczej dla skraplacza **SK1**.
- ❑ Pomost obsługowy dla skraplacza natryskowo - wyparnego **SK1**.  
Dookoła pomostu, za wyjątkiem wejścia ze schodów na pomost obsługowy, należy wykonać barierki o wysokości min. 1 100 mm z poprzeczką umieszczoną w połowie jej wysokości. Dla zabezpieczenia przed ześlizgnięciem obuwia z podestu, barierka w miejscu styku z pomostem powinna posiadać krawężnik o wysokości co najmniej 150mm. Pomost obsługowy powinien być wypełniony ocynkowanymi kratami pomostowymi typu WEMA (antypoślizgowymi). Pomosty powinny być zaprojektowane na maksymalne obciążenie, jakie może wystąpić w czasie montażu, eksploatacji i remontów instalacji chłodziń, np. 4-y osoby stojące blisko siebie.
- ❑ Drzwi i schody wejściowe z klatki schodowej, zlokalizowanej w części socjalno - biurowej budynku maszynowni, na pomost obsługowy skraplacza **SK1**.
- ❑ Wykonanie przebiec w dachu maszynowni oraz wykonanie konstrukcji do zamontowania podstaw dachowych i wentylatorów awaryjnych **WA1** i **WA2**.  
Technologia wykonania konstrukcji do zamontowania wentylatorów wg branżowego projektu konstrukcyjnego. W przypadku wykonania kanałów stalowych muszą być skutecznie izolowane termicznie w celu zapobiegania kondensacji pary wodnej i tworzeniu sopli lodu w okresie zimowym. Jeżeli takiej izolacji nie będzie, to w maszynowni, pod kanałami będzie mokro, będzie ściekała woda, a w okresie zimowym będą tworzyły się sople lodu.
- ❑ Przebiecia przez dach maszynowni chłodziń dla rurociągów instalacji chłodziń. Dla ścian i stropów o wymaganej odporności ppoż. przejścia muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów.

#### **UWAGA !!!**



Przy przejściach przez ściany i stropy rurociągów instalacji chłodziń o średnicy większej niż 40 mm należy zapewnić odporność ogniową EI dla tych przejść taką samą, jak wymagana dla tych ścian i stropów. (Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. par. 234 - Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.). Dla ścian i stropów pomiędzy maszynownią i wnętrzem budynku odporność ta powinna wynosić nie mniej niż EI 60 (wg normy PN-EN 378-3 co najmniej 1 h). Na przejścia rurociągów przez przegrody budowlane z wymaganą odpornością ogniową należy zastosować dopuszczone i certyfikowane materiały, spełniające wymagania ochrony przeciwpożarowej, a dla rurociągów izolowanych, dodatkowo spełniających wymagania izolacji termicznej.



#### **INFORMACJA !!!**

W projekcie technicznym technologii chłodziń, do izolacji termicznej rurociągów zastosowano 2-u składnikowy poliuretan, spieniany w płaszczu z blachy aluminiowej.

**2.1.4. Mroźnie K1 i K3, komora szokowa K2, korytarz spedycyjny P1 i magazyny chłodzone K4, K5 i K6 - konstrukcje do zawieszenia chłodnic powietrza.**

Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Konstrukcje do zawieszenia chłodnic powietrza w mroźni <b>K1</b>                 | - 3-y chłodnice powietrza. |
| <input type="checkbox"/> Konstrukcja do zawieszenia chłodnicy powietrza w komorze szokowej <b>K2</b>      | - 1-a chłodnica powietrza. |
| <input type="checkbox"/> Konstrukcje do zawieszenia chłodnic powietrza w mroźni <b>K3</b>                 | - 2-e chłodnice powietrza. |
| <input type="checkbox"/> Konstrukcja do zawieszenia chłodnicy powietrza w korytarzu spedycyjnym <b>P1</b> | - 1-a chłodnica powietrza. |
| <input type="checkbox"/> Konstrukcja do zawieszenia chłodnicy powietrza w magazynie <b>K4</b>             | - 1-a chłodnica powietrza. |
| <input type="checkbox"/> Konstrukcja do zawieszenia chłodnicy powietrza w magazynie <b>K5</b>             | - 1-a chłodnica powietrza. |
| <input type="checkbox"/> Konstrukcje do zawieszenia chłodnic powietrza w magazynie <b>K6</b>              | - 2-e chłodnice powietrza. |



**INFORMACJA !!!**

W projekcie technologii chłodnictwa zostaną wydane pręty gwintowane i części złączne do zamocowania chłodnic powietrza.

**2.1.5. Mroźnie K1 i K3, komora szokowa K2, korytarz spedycyjny P1 i magazyny chłodzone K4, K5 i K6 - konstrukcje wsporcze lub podkonstrukcje dla rurociągów instalacji chłodniczej, instalacji chłodziwa i rozdzielni amoniaku.**

Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

- ☐ Konstrukcje wsporcze lub podkonstrukcje dla rurociągów instalacji chłodniczej i rurociągów chłodziwa, prowadzonych na poddaszu mroźni **K1**.
- ☐ Konstrukcje wsporcze dla rurociągów instalacji chłodniczej i rurociągów chłodziwa, prowadzonych nad dachem budynku biurowego, wraz z konstrukcjami wsporczymi dla rozdzielni amoniaku **RA-K2** i **RA-P1**, zlokalizowanymi nad dachem komory szokowej **K2** oraz dla rozdzielni amoniaku **RA-K31** i **RA-K32**, zlokalizowanym nad dachem budynku biurowego, przy ścianie mroźni **K3**.
- ☐ Konstrukcje wsporcze lub podkonstrukcje dla rurociągów instalacji chłodniczej, prowadzonych na poddaszu mroźni **K3**.
- ☐ Konstrukcje wsporcze dla rurociągów instalacji chłodniczej i rozdzielni amoniaku **RA-K4**, **RA-K5**, **RA-K61** i **RA-K62**, zlokalizowanych nad dachem magazynów **K4**, **K5** i **K6**, od strony ściany mroźni **K3**.

**INFORMACJA !!!**



Konstrukcje wsporcze (podkonstrukcje) dla rurociągów amoniakalnej instalacji chłodniczej, prowadzonych na poddaszu mroźni **K1**, nad dachem budynku biurowego i na poddaszu mroźni **K3**, powinny zapewniać spadek (pochylenie rurociągów) w kierunku maszynowni chłodniczej w zakresie  $0,2 \div 0,5$  %.

W projekcie technologii chłodnictwa wydane są podpory pod rurociągi izolowane (tzw. ślizgi) oraz obejmy potrzebne do zamocowania rurociągów do podpór.

**2.1.6. Mroźnie K1 i K3, komora szokowa K2, korytarz spedycyjny P1 i magazyny chłodzone K4, K5 i K6 - pomosty przejściowe i obsługowe, wzdłuż trasy rurociągów oraz schody.**

Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

- ☐ Pomost przejściowy dla rurociągów instalacji chłodniczej i rurociągów chłodziwa, prowadzonych nad dachem komory szokowej **K2** i budynku biurowego, wraz z pomostem obsługowym dla rozdzielni amoniaku **RA-K2**, **RA-P1**, **RA-K31** i **RA-K32**.
- ☐ Pomost przejściowy dla rurociągów instalacji chłodniczej, prowadzonych nad dachem magazynów **K4**, **K5** i **K6**, wraz z pomostem obsługowym dla rozdzielni amoniaku **RA-K4**, **RA-K5**, **RA-K61** i **RA-K62**.
- ☐ Schody na trasie pomostów przejściowych, przy zmianie wysokości trasy.

**2.1.7. Przebiecia przez ściany i stropy dla rurociągów instalacji chłodniczej.**

Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

Przebiecia przez ściany i dachy pomieszczeń chłodzonych, dla rurociągów instalacji chłodniczej. Dla ścian i stropów o wymaganej odporności ppoż. przejścia muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów.

## 2.2. Wymagania dla pomieszczenia maszynowni chłodniczej.

Pomieszczenie maszynowni chłodniczej przeznaczone jest do montażu amoniakalnej instalacji chłodniczej, w tym sprężarek chłodniczych **AS1 ÷ AS2**, zbiornika amoniaku **ZT1**, zbiornika ekonomizera **ECO1**, poziomego oddzielacza cieczy **POC1**, zbiornika oleju **ZO1**, pomp amoniaku **PA1 ÷ PA2**, odpowietrznika automatycznego **APM**, rozdzielni amoniaku **RA-K11**, **RA-K12** i **RA-K13** oraz przynależnej instalacji rurociąkowej.

W pomieszczeniu maszynowni chłodniczej będzie zlokalizowany obieg wody do chłodzenia skraplacza **SK1**, ze zbiornikiem wody **ZW1** i pompami wody **PW1** i **PW2**.

Ponadto w maszynowni zostanie zamontowana pompa chłodziwa **PG1**, przeznaczona do obiegu do podgrzewania gruntu pod mroźniami **K1** i **K3** oraz komory szokowej **K2**.

Ponadto w maszynowni zostaną również zlokalizowane urządzenia do uzdatniania wody, tj. jonowymienny zmiękcacz wody **ZM1**, dozownik inhibitora korozji **SD1**, dozownik biocydu **SD2** oraz stacja odsalania wody **ODS1**.

### 2.2.1. Wymagania ogólne dla pomieszczenia maszynowni chłodniczej.

- ☐ Pomieszczenie maszynowni chłodniczej powinno być tak zaprojektowane, aby wszystkie znajdujące się w niej części instalacji chłodniczej były łatwo dostępne, z zachowaniem odpowiednich przestrzeni do obsługi, napraw i konserwacji.
- ☐ Wysokość prześwitu w przejściach pod podwieszonymi częściami instalacji rurociąkowej powinna być nie mniejsza niż 2 m.
- ☐ Pomieszczenie maszynowni chłodniczej powinno mieć dobrze dopasowane drzwi otwierające się na zewnątrz, (samozamykające się, jeśli prowadzą do wnętrza budynku).
- ☐ Drzwi powinny być tak zaprojektowane, aby można je było otwierać od wewnątrz (system bezpieczny w razie paniki).
- ☐ **Budowa drzwi powinna zapewniać im co najmniej jednogodzinną odporność ogniową i powinny być wykonane z użyciem materiałów i konstrukcji przebadanych zgodnie z EN 1634. Nie powinny występować otwory umożliwiające niezamierzony przepływ wyciekającego czynnika chłodniczego.**
- ☐ **Wszystkie przegrody (poziome i pionowe), pomiędzy pomieszczeniem maszynowni chłodniczej i wnętrzem budynku (ściany wewnętrzne) powinny mieć konstrukcję odporną na działanie ognia przez co najmniej 1 h. Drzwi w tych przegrodach powinny mieć konstrukcję odporną na działanie ognia przez co najmniej 1 h.**
- ☐ Połączenie maszynowni chłodniczej z sąsiednimi pomieszczeniami, stałe zajmowanymi przez ludzi, lub z pomieszczeniami ogólnego przeznaczenia, mogą stanowić tylko szczelne samozamykające się drzwi.
- ☐ Wszystkie rurociągi i kanały przechodzących przez ściany, sufity i podłogi pomieszczenia maszynowni chłodniczej, powinny być starannie uszczelnione w miejscu ich styku ze ścianami, sufitami i podłogami. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub R EI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.
- ☐ Pomieszczenie maszynowni chłodniczej nie powinno mieć otworów, które umożliwiłyby przedostanie się czynnika chłodniczego z pomieszczenia do innych części budynku, klatek schodowych, podwórz, przejść lub instalacji ściekowej. Ulatniający się czynnik chłodniczy powinien być odprowadzony do atmosfery bez stwarzania zagrożenia.
- ☐ Posadzka w pomieszczeniu powinna być twarda, nieśliska, odporna na działanie olejów i możliwa do zmywania za pomocą wody z dodatkiem detergentów.
- ☐ Podłoga w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej powinna być tak zaprojektowana, aby zapobiec możliwości wylania się ciekłego czynnika chłodniczego (amoniaku) z pomieszczenia, np. do pomieszczeń magazynowych lub technicznych zlokalizowanych na poz. ±0.00 m.
- ☐ Ściany pomieszczenia pomalować na kolor biały lub jasnoszary, lub pomalować na inny kolor wybrany przez Inwestora.
- ☐ W pomieszczeniu maszynowni chłodniczej zabrania się instalować, ani na stałe używać urządzeń z otwartym płomieniem.
- ☐ Przechowywanie w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej materiałów palnych, poza czynnikami chłodniczymi, jest zabronione.
- ☐ Nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia maszynowni chłodniczej należy umieścić dobrze widoczne tablice informacyjne, zabraniające wstępu do pomieszczenia osobom nieupoważnionym. Ponadto w miejscach tych należy umieścić informacje ostrzegawcze, zabraniające osobom nieupoważnionym obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych.

- ☐ Pomieszczenie maszynowni chłodniczej powinno być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy, m.in. gaśnice śniegowe lub gaśnice proszkowe, agregaty gaśnicze, hydranty, itp. Podręczny sprzęt gaśniczy dla maszynowni powinien być określony przez Zakładowego Inspektora ds. ochrony przeciwpożarowej. Sprzęt ten powinien być zlokalizowany przy wejściu do maszynowni.
- ☐ Personel obsługujący amoniakalną instalację chłodniczą powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej. Kompleksowy wykaz potrzebnego w zakładzie sprzętu powinien być opracowany przez kompetentną osobę w uzgodnieniu z zakładowym inspektorem BHP i osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo BHP i p.poż.
- ☐ Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze i konserwacji amoniakalnej instalacji chłodniczej powinni mieć stały dostęp do apteczek pierwszej pomocy.
- ☐ Na terenie zakładu pracy, w dobrze widocznym miejscu, powinien być zainstalowany wiatrowskaz.

### 2.2.2. Brama i drzwi do pomieszczenia maszynowni chłodniczej.

#### Zakres projektowania i wykonania dla branży konstrukcyjno - budowlanej:

- ☐ Brama o wymiarach (szer. x wys.) **2 500 mm x 3 000 mm**, umożliwiającą transport urządzeń do maszynowni chłodniczej.  
Przy projektowaniu wysokości bramy należy mieć na uwadze wysokość konstrukcji, na której będą zawieszone rurociągi w maszynowni, prowadzone pomiędzy osiami **1 ÷ 3**.
- ☐ Drzwi o wymiarach w świetle co najmniej (szer. x wys.) **900 x 2 000 mm**. Lokalizacja drzwi w ścianie w osi **B**.
- ☐ Pomieszczenie maszynowni chłodniczej powinno posiadać przynajmniej dwoje drzwi, zlokalizowanych możliwie po przeciwnych stronach pomieszczenia. Wymiary drzwi zgodnie z obowiązującymi przepisami, min. wymiary w świetle (szer. x wys.) **900 x 2 000 mm**.
- ☐ Wymagania odnośnie bram i drzwi, w tym wymagana odporność ogniowa, zgodnie z projektem branżowym.
- ☐ Drzwi powinny być tak zaprojektowane, aby można je było otwierać od wewnątrz (system bezpieczny w razie paniki).
- ☐ Drzwi powinny być dobrze dopasowane, otwierające się na zewnątrz, samozamykające się, jeśli prowadzą do wnętrza budynku.

### 2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne stalowych konstrukcji.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinno być zgodne z wymaganiami kontraktowymi lub zgodnie z innymi dokumentami handlowymi.

W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego za pomocą malowania, należy zastosować następujące standardy:

- ☐ Powierzchnie zewnętrzne malowanych elementów stalowych czyścić do klasy czystości SA 2,5 wg PN-ISO 8501-1. Powierzchnie przygotowane do malowania powinny być suche, pozbawione kurzu, soli, tłuszczu i innych zanieczyszczeń oraz luźno związanych cząstek rdzy.
- ☐ Przed przystąpieniem do malowania wszystkie ostre krawędzie powinny być wygładzone.
- ☐ Klasa agresywności środowiska dla konstrukcji zlokalizowanych w maszynowni: **C3**.
- ☐ Klasa agresywności środowiska dla konstrukcji zlokalizowanych na zewnątrz: **C4**.
- ☐ Oczekiwana trwałość powłoki: **15 lat**.
- ☐ Całkowita grubość powłoki malarskiej dla konstrukcji zlokalizowanych w maszynowni: **200 µm**.
- ☐ Całkowita grubość powłoki malarskiej dla konstrukcji zlokalizowanych na zewnątrz : **280 µm**.
- ☐ System malarski: **A3.09 wg EN ISO 12944-5**.



#### WYJAŚNIENIE !!!

Biorąc pod uwagę wymagania dotyczące powłok malarskich (grubość i trwałość powłoki) zaleca się wykonanie konstrukcji stalowych zabezpieczonych przez ocynkowanie ogniowe, co może okazać się zarówno tańszym rozwiązaniem, jak i zapewniającym większą trwałość niż w przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego za pomocą malowania.

### 3. WYMAGANIA DLA BRANŻY WENTYLACYJNEJ.

#### 3.1. Zakres projektowania dla branży wentylacyjnej.

Zakres projektowania dla branży wentylacyjnej:

- ☐ Wentylacja awaryjną maszynowni chłodniczej.
- ☐ Wentylacja bytową maszynowni chłodniczej.
- ☐ Zapewnienie dopływu świeżego powietrza do maszynowni chłodniczej, w czasie pracy wentylatorów awaryjnych.
- ☐ Przewietrzanie maszynowni chłodniczej w celu usuwania nadmiaru ciepła wydzielanego przez pracujące silniki elektryczne, ciepła wydzielanego przez falowniki oraz ciepła emitowanego przez gorące powierzchnie urządzeń i rurociągów.

#### 3.2. Wentylacja awaryjna maszynowni chłodniczej.

- ☐ Łączna wydajność wentylatorów wentylacji awaryjnej powinna zapewniać **min. 15 wymian/h**, co jest zgodne z pkt. 5.16.4 normy **PN-EN 378-3**.
- ☐ Dla maszynowni chłodniczej należy zastosować wentylatory awaryjne o łącznej wydajności min. **13 000 m<sup>3</sup>/h**, przy sprężu ok. **D<sub>p</sub> = 150 ÷ 200 Pa**.
- ☐ Biorąc pod uwagę wielkość pomieszczenia maszynowni chłodniczej oraz lokalizację instalacji chłodniczej, proponuje się zastosowanie 2-ch wentylatorów awaryjnych **WA1** i **WA2**, o wydajności min. **6 500 m<sup>3</sup>/h** każdy, przy sprężu ok. **D<sub>p</sub> = 150 ÷ 200 Pa**.
- ☐ Np. mogą zostać zastosowane 2-a wentylatory dachowe, wywiewne, typu **WDEx-40-925 B II 2G EEx e T3**, z silnikiem Ex, Ns=0,95 kW, n=925 1/min. **V<sub>p</sub> = 6 800 m<sup>3</sup>/h**, **D<sub>p</sub> = 200 Pa**, produkcji Juwent.
- ☐ Wentylatory **WA1** i **WA2** wentylacji awaryjnej powinny być zamontowane w dachu maszynowni chłodniczej, **WA1** zlokalizowany nad oddzielaczem cieczy **POC1**, a **WA2** zlokalizowany nad antresolą.
- ☐ Wylot z wentylacji wyciągowej powinien być zgodny z przepisami państwowymi. Wylot nie może być ograniczony, ale musi być wykonany w sposób uniemożliwiający przedostawanie się śmieci, liści i ptaków do wnętrza. Dno dowolnego, wznoszącego się przewodu otwartego na przestrzeń zewnętrzną powinno być wyposażone w spust z kurkiem dla wody deszczowej, z dostępem do prowadzenia inspekcji.
- ☐ Wylot powietrza z wentylatorów awaryjnych nie może być zlokalizowany pod pomostem obsługowym skraplacza **SK1**, ani w pobliżu schodów wejściowych na pomost obsługowy.
- ☐ Otwory wlotowe świeżego powietrza do maszynowni i wyrzuty powietrza z wentylatorów awaryjnych powinny być tak rozmieszczone, aby unikać obiegu zwrotnego powietrza do pomieszczenia.
- ☐ Instalacja mechanicznej wentylacji awaryjnej powinna być uruchamiana przez detektor(y), zamontowane w maszynowni chłodniczej.
- ☐ Wentylacja mechaniczna powinna być także wyposażona w dwa niezależne wyłączniki bezpieczeństwa, z których jeden znajduje się na zewnątrz pomieszczenia maszynowni chłodniczej, a drugi w jej wnętrzu, przy każdym drzwiach wejściowych do maszynowni.

Wentylator awaryjnej wentylacji wyciągowej powinien być:

- ☐ Przystosowany do pracy w strefach niebezpiecznych.
- ☐ Wentylator należy zlokalizować tak, aby unikać zwiększania ciśnienia w wentylacyjnych przewodach wylotowych z maszynowni.
- ☐ Wentylator nie powinien powodować powstawania iskier w przypadku zetknięcia się z materiałem przewodu wentylacyjnego.
- ☐ Silniki wentylatorów i związany z nimi osprzęt powinny mieć budowę całkowicie zamkniętą (przeciwwybuchową) i powinien co najmniej spełniać wymagania:
 

⇒ grupa urządzeń	-	II
⇒ kategoria	-	2
⇒ przeznaczenie do pracy w gazowej atmosferze wybuchowej	-	G
⇒ praca w przestrzeni zagrożonej wybuchem	-	EEx
⇒ budowa wzmocniona	-	e
⇒ klasa temperaturowa	-	T3

### 3.3. Wentylacja bytowa maszynowni chłodniczej.

- ☐ Dla warunków normalnych wentylacja powinna być zgodna z przepisami państwowymi, zapewniając co najmniej **4 wymiany powietrza / h**, gdy w pomieszczeniu maszynowni przebywają ludzie.

#### WYJAŚNIENIE !!!



Instalacja chłodnicza projektowana jest do pracy automatycznej, bezobsługowej. W warunkach normalnej eksploatacji obecność personelu technicznego sprowadza się do kontroli wzrokowej i słuchowej pracy urządzeń, np. 1-n raz na zmianę po ok. 0,5 ÷ 1,0 godziny, lub zgodnie z obowiązującą w Zakładzie procedurą.

- ☐ Należy przedsięwziąć środki zapewnienia dostatecznego zasilania zewnętrznym powietrzem wymiennym i dobrego rozprowadzania tego powietrza po pomieszczeniu, z unikaniem stref martwych.
- ☐ Otwory do atmosfery zewnętrznej należy ustawiać tak, aby unikać obiegu zwrotnego powietrza do pomieszczenia maszynowni.
- ☐ Wylot z wentylacji wyciągowej powinien być zgodny z przepisami państwowymi. Wylot nie może być ograniczony, ale musi być wykonany w sposób uniemożliwiający przedostawanie się śmieci, liści i ptaków do wnętrza pomieszczenia. Dno dowolnego, wznoszącego się przewodu otwartego na przestrzeń zewnętrzną powinno być wyposażone w spust z kurkiem dla wody deszczowej, z dostępem do prowadzenia inspekcji.

### 3.4. Dopływ świeżego powietrza do pomieszczenia maszynowni chłodniczej.

Należy zaprojektować otwory umożliwiające dopływ świeżego powietrza do pomieszczenia maszynowni chłodniczej, w czasie pracy wentylatorów awaryjnych **WA1** i **WA2**.

### 3.5. Przewietrzanie maszynowni chłodniczej w celu usuwania nadmiaru ciepła.

System wentylacji dla maszynowni powinien zapewniać usuwanie nadmiaru ciepła wydzielanego przez pracujące silniki elektryczne, ciepła wydzielanego przez pracujące falowniki oraz ciepła emitowanego przez gorące powierzchnie urządzeń i rurociągów.



#### WYJAŚNIENIE !!!

Ilość ciepła wydzielanego przez pracujące silniki elektryczne i ciepła wydzielanego przez pracujące falowniki jest zależna od aktualnego obciążenia cieplnego instalacji chłodniczej. Do obliczeń podawane są wartości maksymalne.

Dopuszczalna temperatura powietrza w maszynowni może wynosić  $T_m = +38^{\circ}\text{C}$ , przy maksymalnej temperaturze otoczenia  $T_a = +32^{\circ}\text{C}$ .

Ilość ciepła wydzielanego przez pracujące silniki elektryczne urządzeń, zamontowanych w instalacji chłodniczej, ciepła wydzielanego przez pracujące falowniki sprężarek, ciepła wydzielanego przez pracujące silniki i ciepła emitowanego przez gorące powierzchnie urządzeń i rurociągów, może wynosić:

- ☐ **Maszynownia chłodnicza:** -  **$Q_{EM} = 24 \text{ kW}$**  (silniki napędowe + urządzenia)

W razie potrzeby należy zaprojektować odpowiednią centralę wentylacyjną, zapewniającą dopływ do pomieszczenia maszynowni chłodniczej schłodzonego powietrza.

Dodatkowo należy przewidzieć wentylację dla pomieszczenia rozdzielni elektrycznej i sterowni, w której będą zamontowane szafy elektryczne instalacji chłodniczej.

Szacunkowa ilość ciepła wydzielanego przez szafy i falownik, zamontowany w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej wynosi lub w sterowni, może wynosić:

- ☐ **Rozdzielnia elektryczna:** -  **$Q_{ER} = 16 \text{ kW}$**  (falowniki silników MS1, MS2, MK1 + aparatura)
- ☐ **Sterownia:** -  **$Q_{ES} = 4 \text{ kW}$**  (aparatura elektryczna)

W razie potrzeby należy zaprojektować odpowiednią centralę wentylacyjną, zapewniającą dopływ do ww. pomieszczeń schłodzonego powietrza lub zamontować lokalne klimatyzatory.

**3.6. Warunki klimatyczne powietrza w maszynowni chłodniczej.**

- ☐ Minimalna temperatura powietrza w maszynowni może wynosić **+5°C** (zabezpieczenie przed zamarznięciem wody), natomiast temperatura maksymalna powietrza w maszynowni nie powinna przekraczać **+38°C**, przy maksymalnej temperaturze otoczenia **+32°C**. Ze względu na ciepło wydzielane przez pracujące silniki elektryczne oraz ciepło emitowane przez gorące powierzchnie urządzeń i rurociągów, nie jest wymagane ciągłe ogrzewanie pomieszczenia maszynowni chłodniczej, jednak zaleca się zaprojektowanie ogrzewania włączającego się tylko w razie potrzeby, przy czym nie może być stosowany otwarty płomień, ani spirale grzejne.
- ☐ Wilgotność względna powietrza **od 5% do 90%**, przy czym kondensacja pary wodnej jest niedozwolona.
- ☐ Niedozwolona obecność pyłu (kurzu) przewodzącego w powietrzu.

**3.7. Wentylację poddaszy mroźni K1 i K3.**

Poddasza budynku nad mroźniami **K1** i **K3**, powinny być skutecznie przewietrzane, (wentylowane), inaczej będzie następowało zawilgocenie oraz wykraplanie wody na konstrukcji stalowej. Dla uniknięcia tego zjawiska **powinna być zaprojektowana skuteczna wentylacja**, przy czym nie jest wymagana wentylacja mechaniczna.

Ponieważ na poddaszach mroźni **K1** i **K3** nie przewiduje się lokalizacji rozdzielni amoniaku (tylko prowadzenie rurociągów instalacji amoniakalnej), stąd nie jest wymagane zastosowanie wentylatorów w wykonaniu przeciwwybuchowym, w przypadku zaprojektowania wentylacji mechanicznej dla tych poddaszy.

**3.8. Wentylacja pomieszczeń chłodzonych.**

Ze względu na lokalizację amoniakalnej instalacji chłodniczej w pomieszczeniach chłodzonych, wentylacja tych pomieszczeń nie jest wymagana.

**3.9. Zawory oddechowe dla mroźni K1 i K3, dla komory szokowej K2 oraz dla magazynów K4 ÷ K6.**

Mroźnie **K1** i **K3** oraz komora szokowa **K3**, powinny być wyposażone w podgrzewane zawory oddechowe dwustronnego działania, zapewniające wyrównywanie ciśnienia, pomiędzy ciśnieniem powietrza w pomieszczeniach chłodzonych i ciśnieniem otoczenia, w czasie zmian temperatury powietrza w tych pomieszczeniach.

Jeżeli magazyny chłodzone **K4**, **K5** i **K6** byłyby szczelnie zamykane, to powinny być wyposażone w zawory oddechowe, dwustronnego działania, zapewniające wyrównywanie ciśnienia, pomiędzy ciśnieniem powietrza w magazynach chłodzonych i ciśnieniem otoczenia, w czasie zmian temperatury powietrza w magazynach.

## 4. WYMAGANIA DLA BRANŻY INSTALACYJNEJ.

### 4.1. Maszynownia chłodnicza.

Zakres projektowania dla branży instalacyjnej:

- ❑ Doprowadzić rurociąg z wodą zimną do urządzeń do uzdatniania wody, zlokalizowanych w pomieszczeniu maszynowni, na poziomie +0.25 m, pod antresolą. Maksymalny przepływ wody powinien wynosić  $V_w = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Minimalny gwarantowany przepływ wody powinien wynosić  $V_w = 2,5 \div 3 \text{ m}^3/\text{h}$  w czasie dopełniania wody do obiegu chłodzenia skraplacza. Ciśnienie wody  $P_{\max} = 6 \text{ bar}$ ,  $P_{\min} = 3 \text{ bar}$ . Temperatura wody  $T_{\max} = +25^\circ\text{C}$ . Rurociąg zakończyć zaworem odcinającym + zaworem zwrotnym antyskażeniowym z możliwością nadzoru. Na końcu rurociągu, przed zaworem odcinającym zamontować manometr  $\varnothing 100$  na zakres  $0 \div 10 \text{ bar}$ , w obudowie ze stali nierdzewnej.
- ❑ Zainstalować awaryjny natrysk do ciała i natrysk do oczu (sprzęt do użytku w czasie awarii) o wydajności min. **50 L/min** wody o temperaturze  $25^\circ\text{C} \div +30^\circ\text{C}$ . Aby nie narażać osoby poszkodowanej na szok wywołany niską temperaturą, temperatura wody do natrysków powinna być regulowana termostaticznie (mieszanie wody ciepłej i zimnej). Zaleca się, aby ww. urządzenia były w wykonaniu ze stali nierdzewnej.



#### WYJAŚNIENIE !!!

Natrysk bezpieczeństwa nie może być oddalony więcej niż 20 m od potencjalnego źródła zagrożenia, tj. od pomieszczenia maszynowni i powinien być zlokalizowany w pobliżu wyjścia awaryjnego.

- ❑ W pomieszczeniu maszynowni zainstalować kurek czerpalny 1" z końcówką do nakładania węża elastycznego, przeznaczonego do polewania ewentualnych wycieków amoniaku. Kurek czerpalny może być zlokalizowany np. przy ścianie w osi **C**, w pobliżu ściany zewnętrznej, w osi **1**.
- ❑ Dla potrzeb obsługi wykonać zlew z kranem i ciepłą i zimną wodą przeznaczony do mycia rąk (może być zlokalizowany w pomieszczeniu dla obsługi lub w węźle sanitarnym).
- ❑ W miejscu przetłaczania amoniaku zainstalować co najmniej 2-a hydranty przeciwpożarowe 52, z prądownicami na mgłę wodną do absorpcji ulatniającego się amoniaku. Punkt przyłączeniowy do załadunku amoniaku zlokalizowany będzie na ścianie maszynowni w osi **1**, w pobliżu osi **A**.
- ❑ Minimalna temperatura powietrza w maszynowni może wynosić  $+5^\circ\text{C}$  (zabezpieczenie przed zamarznięciem wody), natomiast temperatura maksymalna powietrza w maszynowni nie powinna przekraczać  $+38^\circ\text{C}$ , przy maksymalnej temperaturze otoczenia  $+32^\circ\text{C}$ . Ze względu na ciepło wydzielane przez pracujące silniki elektryczne oraz ciepło emitowane przez gorące powierzchnie urządzeń i rurociągów, nie jest wymagane ciągłe ogrzewanie pomieszczenia maszynowni chłodniczej, jednak zaleca się zaprojektowanie ogrzewania włączającego się tylko w razie potrzeby, przy czym nie może być stosowany otwarty płomień, ani spirale grzejne.

### 4.2. Kratki kanalizacyjne zlokalizowane w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej.

W pomieszczeniu maszynowni chłodniczej należy zaprojektować kratki kanalizacyjne.

Rozmieszczenie kratek przedstawione jest na rysunku projektowym branży chłodniczej, natomiast specyfikacja techniczna kratek przedstawiona jest w poniższej tabeli.

Lp.	Oznaczenie kratki	Ilość kratek	Przeznaczenie kratki	Przepustowość kratki	Miejsce podłączenia	Uwagi
		szt.				
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Kr 1</b>	1	Odprowadzenie wody z posadzki maszynowni, zbierającej się w obrębie pomp amoniaku PA1 i PA2 i zbiornika oleju ZO1, a także zbieranie wycieku amoniaku ze zbiornika POC1, na wypadek awaryjnego rozszczelnienia zbiorników.	15	Do podziemnego zbiornika do odprowadzania ścieków z maszynowni.	Zbiornik z kontrolowanym odpływem wody.
2.	<b>Kr 2</b>	1	Odprowadzenie wody z umywalki, z natrysku awaryjnego, z myjki dla oczu. Odprowadzenie wody z odpowietrznika automatycznego APM.	3	Do kanalizacji przemysłowej lub deszczowej	

Lp.	Oznaczenie kratki	Ilość kratek	Przeznaczenie kratki	Przepustowość kratki	Miejsce podłączenia	Uwagi
		szt.				
1	2	3	4	5	6	7
3.	Kr 3	1	Spływ wody z kratki Kr 4, odprowadzenie wody ze stacji uzdatniania wody, odpływu z zaworu antyskażeniowego, odprowadzenie wody ze stacji odsalania ODS1.	30	Do kanalizacji przemysłowej lub deszczowej	
4.	Kr 4	1	Przelew wody ze zbiornika ZW1 oraz zbieranie drobnych wycieków wody z antresoli, w czasie prac serwisowych przy pompach i filtrach wody.	30	Do kanalizacji przemysłowej lub deszczowej	Lokalizacja kratki na antresoli

#### 4.3. Wymagania dla podziemnego zbiornika do odprowadzania ścieków z maszynowni chłodniczej.

Aby zapobiec możliwości przedostawaniu się amoniaku do wód powierzchniowych powinien zostać zaprojektowany zbiornik podziemny, do którego będzie podłączona kratka ściekowa **Kr1**, zlokalizowane w maszynowni chłodniczej.

Zbiornik ten powinien posiadać funkcję tzw. kontrolowanego odpływu wody, tzn. odpływ wody z tego zbiornika do kanalizacji ogólnej powinien być możliwy, jeżeli uzyska się potwierdzenie, że w wodzie nie jest przekroczone dopuszczalne stężenie amoniaku. **Zaleca się wyposażenie przedmiotowego zbiornika w sondę zawartości amoniaku (R717) w wodzie z sygnalizacją przekroczenia dopuszczalnych wartości.**

Ponieważ w największym zbiorniku zamontowanym w maszynowni, tj. w **POC1**, o pojemności całkowitej **V = 6 500 L**, w normalnych warunkach pracy może być ok. **1,5 ÷ 2,5 m<sup>3</sup>** ciekłego amoniaku, stąd zaleca się, aby podziemny zbiornik do zbierania wycieków z maszynowni chłodniczej posiadał pojemność, pozwalającą na zgromadzenie ciekłego czynnika chłodniczego z największego zbiornika. Wystarczającym będzie zbiornik o pojemności ok. **2,5 m<sup>3</sup>**.



#### INFORMACJA !!!

Zaleca się wykonanie zbiornika betonowego, szczelnego, wykonanego w całości. W przypadku zastosowania armatury przy tym zbiorniku, nie może ona zawierać miedzi i stopów miedzi (mosiądzu).

#### 4.4. Przeciwpowozarowa instalacja tryskaczowa w maszynowni chłodniczej.

Zgodnie z normą **PN-EN 378-3, pkt. 5.17.2.3**, w maszynowni chłodniczej, zawierającej amoniak (R717), nie dopuszcza się stosowania przeciwpowozarowych, wodnych instalacji tryskaczowych.

#### 4.5. Wymagania dla pomieszczeń chłodzonych.

Zaprojektować punkty odbiory skroplin wody z tac amoniakalnych chłodnic powietrza, zamontowanych w mroźniach **K1** i **K3**, w komorze szokowej **K2**, w korytarzu spedycyjnym **P1**, w magazynach **K4**, **K5** i **K6**.

Punkty odbioru skroplin wody z tac chłodnic powietrza powinny być możliwie blisko chłodnic powietrza.



#### WYJAŚNIENIE !!!

Rurociągi spływu wody z tac chłodnic powietrza do punktów odbioru skroplin, zaprojektowanych przez branżę instalacyjną, są w zakresie dostawy branży chłodniczej.

Lokalizacja chłodnic powietrza przedstawiona jest na rysunkach projektowych branży chłodniczej.

Skropliny z tac chłodnic powietrza należy na stałe podłączyć do systemu kanalizacyjnego (poprzez syfony).

Tam, gdzie to jest możliwe, spadek rur odprowadzających skropliny z tac chłodni powinien wynosić 5%.

## 5. WYMAGANIA DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ OGÓLNOBUDOWLANEJ.

Instalacja elektryczna dla projektowanej **Wymiany Instalacji** po części projektowana jest przez branżę elektryczną ogólnobudowlaną, a po części przez branżę elektryczną przynależną do instalacji chłodniczej.



### INFORMACJA !!!

W dalszej części opisu podany jest zakres projektowania dla branży elektrycznej ogólnobudowlanej i zakres projektowania dla branży związanej z instalacją chłodniczą. W razie rozbieżności pomiędzy zapisami w niniejszych wytycznych, a zapisami w obowiązujących kontraktach (umowach) handlowych, obowiązują zapisy zawarte w przedmiotowych kontraktach (umowach) handlowych.

### 5.1. Szafy zasilająco - sterownicze urządzeń instalacji chłodniczej.



### WYJAŚNIENIE !!!

W celu zmniejszenia kosztów inwestycyjnych instalacji chłodniczej przyjęto zasadę, że urządzenia wyposażone we własne szafy zasilająco - sterownicze, będą zasilane bezpośrednio z rozdzielni NN napięcia, z pominięciem głównej szafy zasilająco - sterowniczej instalacji chłodniczej.

Wykaz szaf zasilająco - sterowniczych instalacji chłodniczej:

- |  |   |            |
|--|---|------------|
| <input type="checkbox"/> Szafa zasilająco - sterownicza agregatu sprężarkowego śrubowego <b>AS1</b><br>Moc zainstalowana: <b>205,5 kW</b> , w tym moc silnika napędowego <b>MS1</b> sprężarki <b>200 kW</b> .<br>Zasilanie: 3 x 400 V, 50 Hz. Zasilanie silnika <b>MS1</b> poprzez falownik.<br>Szafa <b>SE1</b> zlokalizowana w rozdzielni elektrycznej obok maszynowni chłodniczej.<br>Szafa <b>SE1</b> podlega wyłączeniu spod napięcia na sygnał od detekcji amoniaku. | - | <b>SE1</b> |
| <input type="checkbox"/> Szafa zasilająco - sterownicza agregatu sprężarkowego śrubowego <b>AS2</b><br>Moc zainstalowana: <b>205,5 kW</b> , w tym moc silnika napędowego <b>MS2</b> sprężarki <b>200 kW</b> .<br>Zasilanie: 3 x 400 V, 50 Hz. Zasilanie silnika <b>MS2</b> poprzez falownik.<br>Szafa <b>SE2</b> zlokalizowana w rozdzielni elektrycznej obok maszynowni chłodniczej.<br>Szafa <b>SE2</b> podlega wyłączeniu spod napięcia na sygnał od detekcji amoniaku. | - | <b>SE2</b> |
| <input type="checkbox"/> Szafa zasilająco - sterownicza skraplacza pomp i chłodnic powietrza<br>Moc zainstalowana wynosi <b>110,0 kW</b> .<br>Zasilanie: 3 x 400 V, 50 Hz.<br>Szafa <b>SE3</b> zlokalizowana w rozdzielni elektrycznej obok maszynowni chłodniczej.<br>Szafa <b>SE3</b> podlega wyłączeniu spod napięcia na sygnał od detekcji amoniaku.   | - | <b>SE3</b> |

### 5.2. Zakres projektowania dla branży elektrycznej ogólnobudowlanej.

- ☐ Doprowadzić zasilanie z rozdzielni NN do szafy zasilająco - sterowniczej **SE1** sprężarki **AS1**.
- ☐ Doprowadzić zasilanie z rozdzielni NN do szafy zasilająco - sterowniczej **SE2** sprężarki **AS2**.
- ☐ Doprowadzić zasilanie z rozdzielni NN do szafy zasilająco - sterowniczej **SE3**.



### WYJAŚNIENIE !!!

Zasilanie i sterowanie odbiornikami energii elektrycznej zamontowanymi w instalacji chłodniczej, od ww. szafy **SE3**, do odbiorników energii elektrycznej w instalacji chłodniczej, **zaprojektuje i wykona wykonawca instalacji chłodniczej**.

- ☐ Wykonać projekt oświetlenia podstawowego (eksploatacyjnego) dla maszynowni chłodniczej.
- ☐ Wykonać projekt oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego dla maszynowni chłodniczej.
- ☐ Wykonać projekt oświetlenia podstawowego (eksploatacyjnego) stacji skraplania.
- ☐ Wykonać projekt oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego dla stacji skraplania.
- ☐ Wykonać projekt oświetlenia podstawowego (eksploatacyjnego) dla rozdzielni amoniaku, zlokalizowanych nad dachem komory szokowej **K2** i nad dachem budynku biurowego, w pobliżu ściany mroźni **K3**.
- ☐ Wykonać projekt oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego dla rozdzielni amoniaku, zlokalizowanych nad dachem komory szokowej **K2** i nad dachem budynku biurowego, w pobliżu ściany mroźni **K3**.

- ☐ Wykonać projekt oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego dla rozdzielni amoniaku, zlokalizowanych nad dachem magazynów K4 ÷ K6, od strony ściany mroźni K3.
- ☐ Wykonać projekt zasilania wentylacji awaryjnej w maszynowni chłodniczej.
- ☐ Wykonać projekt instalacji odgromowej dla skraplacza, zamontowanego nad dachem maszynowni.

### 5.3. Wymagania ogólne dla branży elektrycznej.

- ☐ Główna instalacja elektryczna wyposażenia instalacji chłodniczej i pozostałej, obejmująca oświetlenie, zasilanie, np. powinna być zgodna z wymaganiami przepisów krajowych i postanowień zawartych w odpowiednich IEC serii 60364.
- ☐ Dopuszcza się, aby wyposażenie elektryczne w pomieszczeniach, w których umieszczona jest amoniakalna instalacja chłodnicza, nie spełniało wymagań dotyczących obszarów niebezpiecznych.
- ☐ Zasilanie elektryczne rozdzielni NN (szaf elektrycznych) powinno być tak wykonane, aby było możliwe wyłączenie zasilania tych rozdzielni (szaf elektrycznych), niezależnie od zasilania innych urządzeń elektrycznych, a w szczególności niezależnie od systemu oświetlenia i wentylacji awaryjnej, instalacji alarmowych i innego wyposażenia zabezpieczającego.
- ☐ **Rozdzielnia elektryczna, z której będzie zasilane szafy elektryczne instalacji chłodniczej, powinna być wyposażona w wyłączniki automatyczne, rozłączające na wszystkich biegunach obwody elektryczne prowadzące do tych szaf, (z wyjątkiem niskonapięciowych obwodów alarmowych).**

#### NAKAZ STOSOWANIA !!!



**Jeżeli w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej byłyby zainstalowane inne urządzenia elektryczne, nie zasilane z szafy przynależnej do amoniakalnej instalacji chłodniczej, które nie byłyby w wykonaniu Ex, to w przypadku zadziałania systemu detekcji amoniaku muszą być wyłączone spod na-pięcia w sposób identyczny jak szafa lub szafy elektryczne SE1 ÷ SE3 instalacji chłodniczej.**

- ☐ Wyłączniki automatyczne powinny rozłączać swoje obwody na sygnał pochodzący z detektora lub z detektorów wykrywających czynnik chłodniczy.
- ☐ Zdalne wyłączniki, umożliwiające zatrzymanie urządzeń elektrycznych zamontowanych w instalacji chłodniczej, powinny znajdować się na zewnątrz pomieszczenia maszynowni chłodniczej, przy drzwiach wejściowych.
- ☐ Zasilanie układu oświetlenia awaryjnego i wentylacji awaryjnej musi odbywać się z rozdzielni (tzw. zasilanie awaryjne).
- ☐ Zasilanie systemu detekcji amoniaku powinno być niezależne od zasilania wentylacji mechanicznej.
- ☐ Obwody zasilania podstawowego i awaryjnego powinny być dołączone do oddzielnych linii. Dopuszcza się przyłączenie układu zasilania do tej samej linii, lecz musi ono być wykonane przed wyłącznikiem głównym, który rozłącza obwody elektryczne na sygnał z systemu detekcji.
- ☐ System ochrony przeciwporażeniowej zastosować w zależności od rodzaju sieci Użytkownika, zgodnie z PN-91/E-05009.
- ☐ Napięcie zasilania odbiorników energii elektrycznej (silników): 3 x 400 V, 50 Hz.
- ☐ Napięcie sterowania: 230 V, 50 Hz.

### 5.4. Oświetlenie podstawowe (eksploatacyjne) maszynowni chłodniczej.

- ☐ Maszynownia chłodnicza powinna posiadać oświetlenie elektryczne załączane centralnie i lokalnie.
- ☐ Natężenie oświetlenia powinno wynosić **200 Lx** (w odniesieniu do poziomu posadzki), a punkty oświetleniowe powinny być tak dobrane i rozmieszczone, aby zapewniały natężenie oświetlenia niezbędne do bezpiecznej obsługi urządzeń chłodniczych.
- ☐ Proponuje się, (ale nie ma obowiązku), wykonanie w pomieszczeniu maszynowni gniazd przyłączeniowych, na napięcie bezpieczne, pod przenośne lampy robocze.

### 5.5. Oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne maszynowni chłodniczej.

- ☐ Oprócz oświetlenia podstawowego w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej należy zainstalować oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne (tzw. oświetlenie awaryjne), zasilane z rezerwowego źródła energii elektrycznej, włączające się automatycznie z chwilą zaniku napięcia w sieci podstawowej. Oświetlenie awaryjne powinno umożliwiać obsługę sterowania i ewakuację osób w przypadku awarii normalnego systemu oświetlenia.

- ☐ Punkty świetlne oświetlenia awaryjnego powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały dostateczną widoczność zaworów i przyrządów pomiarowych zamontowanych w maszynowni, oraz dróg ewakuacyjnych i światła kierunkowych nad wyjściami, np.
- ☐ Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno wynosić co najmniej **20 Lx** w odniesieniu do miejsc, gdzie znajdują się zawory i automatyka.
- ☐ Zaleca się, aby lampy oświetlenia awaryjnego były w wykonaniu przeciwwybuchowym.
- ☐ Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne powinno działać wg PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172.

#### 5.6. Oświetlenie podstawowe dla stacji skraplania.

- ☐ Wykonać oświetlenie lokalne dla skraplacza **SK1**, w szczególności orurowanej strony skraplacza. Załączanie oświetlenia lokalne - przy wejściu na dach maszynowni.
- ☐ Natężenie oświetlenia powinno wynosić **200 Lx**, w odniesieniu do armatury zaworowej zamontowanej przy skraplaczu **SK1** i wymienniku płytowym **WP1**, a punkty oświetleniowe powinny być tak dobrane i rozmieszczone, aby zapewniały natężenie oświetlenia niezbędne do bezpiecznej obsługi urządzeń chłodniczych.

#### 5.7. Oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne dla skraplacza SK1.

- ☐ Oprócz oświetlenia podstawowego, dla skraplacza **SK1**, należy zainstalować oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne (tzw. oświetlenie awaryjne), zasilane z rezerwowego źródła energii elektrycznej, włączające się automatycznie z chwilą zaniku napięcia w sieci podstawowej. Oświetlenie awaryjne powinno umożliwiać obsługę armatury zaworowej i wejście / zejście z pomostu obsługowego w przypadku awarii normalnego systemu oświetlenia.
- ☐ Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno wynosić co najmniej **20 Lx** w odniesieniu do miejsc, gdzie znajdują się zawory i schody wejściowe.
- ☐ Oświetlenie awaryjne powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- ☐ Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne powinno działać wg PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172.

#### 5.8. Oświetlenie podstawowe dla rozdzielni amoniaku.

- ☐ W miejscu lokalizacji rozdzielni amoniaku oraz w miejscu lokalizacji pomostów przejściowych i obsługowych, należy wykonać oświetlenie elektryczne załączane lokalnie.
- ☐ Natężenie oświetlenia powinno wynosić **200 Lx**, w odniesieniu do rozdzielni amoniaku, a punkty oświetleniowe powinny być tak dobrane i rozmieszczone, aby zapewniały natężenie oświetlenia niezbędne do bezpiecznej obsługi zaworów zamontowanych w instalacji chłodniczej. Dla pomostów przejściowych i obsługowych oraz schodów, natężenie oświetlenia może być mniejsze, np. **100 Lx**.

#### 5.9. Oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne dla rozdzielni amoniaku.

- ☐ Oprócz oświetlenia podstawowego, w miejscu lokalizacji rozdzielni amoniaku oraz w miejscu lokalizacji pomostów przejściowych i obsługowych, należy zainstalować oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne (tzw. oświetlenie awaryjne), zasilane z rezerwowego źródła energii elektrycznej, włączające się automatycznie z chwilą zaniku napięcia w sieci podstawowej. Oświetlenie awaryjne powinno umożliwiać obsługę zaworów zamontowanych w instalacji chłodniczej i ewakuację osób w przypadku awarii normalnego systemu oświetlenia.
- ☐ Punkty świetlne oświetlenia awaryjnego powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały dostateczną widoczność zaworów i przyrządów pomiarowych zamontowanych w rozdzielniach amoniaku, oraz dróg ewakuacyjnych.
- ☐ Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno wynosić co najmniej **20 Lx** w odniesieniu do miejsc, gdzie znajdują się zawory i automatyka.
- ☐ Oświetlenie awaryjne powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- ☐ Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne powinno działać wg PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172.

#### 5.10. Instalacja odgromowa dla skraplacza zamontowanego nad dachem maszynowni.

- ☐ Należy doprojektować instalację odgromową dla skraplacza natryskowo - wyparnego **SK1**.

## 5.11. Moc elektryczna zainstalowana w instalacji chłodniczej.

Tabela 1: Wykaz mocy elektrycznej zainstalowanej w poszczególnych szafach elektrycznych SE1 ÷ SE3.

Lp.	Nazwa odbiornika energii elektrycznej	Ilość odbiorników	Moc nominalna 1-go odbiornika	Suma mocy zainstalowanej	Nominalny pobór mocy lub prądu	Współczynnik $k_z$ dla $N \geq 2\text{ kW}$	Uwagi
		szt.	kW	kW	kW / A	-----	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>SZAFKA SE1 - AGREGAT AS1.</b> Szafa SE1 podlega wyłączeniu na sygnał od detekcji amoniaku.						Lokalizacja w rozdzielni.
1.1	Agregat sprężarkowy śrubowy N200 VLD-HE z silnikiem $N = 200,0\text{ kW}$ , $n = 1\,500 \div 2\,950\text{ 1/min}$ , $3 \times 400\text{ V}$ , $50\text{ Hz}$ . Oznaczenie agregatu: AS1. Oznaczenie silnika sprężarki: MS1. Oznaczenie silnika pompy oleju: MP1.	1 x 1 = 1 1 x 1 = 1	200,0 5,5	200,0 5,5	156,1 kW 3,9	1 1	Zasilanie i rozruch silnika MS1: Falownik
1.2	<b>SUMA MOCY SZAFY SE1.</b>	2		205,5	~160,0	205,5	$k_z = 1$
2.	<b>SZAFKA SE2 - AGREGAT AS2.</b> Szafa SE2 podlega wyłączeniu na sygnał od detekcji amoniaku.						Lokalizacja w rozdzielni.
2.1	Agregat sprężarkowy śrubowy N200 VLD-HE z silnikiem $N = 200,0\text{ kW}$ , $n = 1\,500 \div 2\,950\text{ 1/min}$ , $3 \times 400\text{ V}$ , $50\text{ Hz}$ . Oznaczenie agregatu: AS2. Oznaczenie silnika sprężarki: MS2. Oznaczenie silnika pompy oleju: MP2.	1 x 1 = 1 1 x 1 = 1	200,0 5,5	200,0 5,5	156,1 kW 3,9	1 1	Zasilanie i rozruch silnika MS2: Falownik
2.2	<b>SUMA MOCY SZAFY SE2.</b>	2		205,5	~160,0	205,5	$k_z = 1$
3.	<b>SZAFKA SE3 - SKRAPLACZ, POMPY i CHŁODNICE POWIETRZA.</b> Szafa SE3 podlega wyłączeniu na sygnał od detekcji amoniaku.						Lokalizacja w rozdzielni.
3.1	Skraplacz natryskowo-wyparny, typ VXC S350, wyposażony w dwa silniki jednobiegowe $N = 37,0\text{ kW}$ i $N = 11\text{ kW}$ , $3 \times 400\text{ V}$ , $50\text{ Hz}$ . Oznaczenie skraplacza: SK1. Oznaczenie silników: MK1, MK2.	1 + 1 = 2	37,0 11,0	48,0	1 x 30,0 kW	1 / 0	Zasilanie silników MK1: Falownik MK2: Rezerwa
3.2	Pompy amoniaku CNF 40-160 AGX 3,0. 1 pompa robocza + 1 pompa rezerwowa. Oznaczenie pomp: PA1, PA2. Oznaczenie silników pomp: MA1, MA2.	2 x 1 = 2	3,0	6,0	1 x 2,5 kW	1 / 0	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz.
3.3	Pompy wody (obieg skraplaczy), typ NB 80-200/214 A-F-A-BAQE. 1 pompa robocza + 1 pompa rezerwowa. Oznaczenie pomp: PW1, PW2. Oznaczenie silników: MW1, MW2.	2 x 1 = 2	5,5	11,0	1 x 4,5 kW	1 / 0	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz.
3.4	Pompa chłodziwa (obieg $+17^\circ\text{C} / +20^\circ\text{C}$ ), NB 32-160.1/177 A-F-A-GQQE. 1 pompa robocza. Oznaczenie pompy: PG1. Oznaczenie silnika: MG1.	1 x 1 = 1	4,0	4,0	1 x 3,0 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz.
3.5							

Lp.	Nazwa odbiornika energii elektrycznej	Ilość odbior- ników	Moc nomi- nalna 1-go od- biornika	Suma mocy zainstalo- wanej	Nominalny pobór mocy lub prądu	Współ- czynnik k <sub>z</sub> dla N ≥ 2kW	Uwagi
		szt.	kW	kW	kW / A	-----	
1	2	3	4	5	6	7	8
3.6	Chłodnice powietrza typ: AGHN 080.2H/310-HND/8P.E w mroźni K1.  Oznaczenie chłodnic: K1CP1, K1CP2, K1CP3.  Oznaczenie silników: K1M11, K1M12, K1M13, K1M21, K1M22, K1M23, K1M31, K1M32, K1M33.	3 x 3 =9	1,4	12,6	9 x 2,70 A = 24,3 A  9 x 1,1 = 9,9 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz
3.7	Chłodnica powietrza typ: AGHN 071.2F/310-HND/6P.E w komorze szokowej K2.  Oznaczenie chłodnicy: K2CP1.  Oznaczenie silników: K2M11, K2M12, K2M13.	1 x 3 =3	0,90	2,7	3 x 1,65 A = 5,0 A  3 x 0,7 = 2,1 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz
3.8	Chłodnice powietrza typ: AGHN 080.2H/210-HND/12P.E w mroźni K3.  Oznaczenie chłodnic: K3CP1, K3CP2.  Oznaczenie silników: K3M11, K3M12, K3M21, K3M22.	2 x 2 =4	1,4	5,6	4 x 2,70 A = 10,8 A  4 x 1,1 = 4,4 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz
3.9	Chłodnica powietrza typ: ADHN 051C/310/12P w korytarzu spedycyjnym P1.  Oznaczenie chłodnicy: P1CP1.  Oznaczenie silników: P1M11, P1M12, P1M13.	1 x 3 =3	0,5	1,5	3 x 1,05 A = 3,2 A  3 x 0,4 = 1,2 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz
3.10	Chłodnica powietrza typ: AGHN 071.2E/210-HND/18P.E w magazynie K4.  Oznaczenie chłodnicy: K4CP1.  Oznaczenie silników: K4M11, K4M12.	1 x 2 =2	0,90	1,8	2 x 1,65 A = 3,3 A  2 x 0,7 = 1,4 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz
3.11	Chłodnica powietrza typ: AGHN 071.2E/210-HND/18P.E w magazynie K5.  Oznaczenie chłodnicy: K5CP1.  Oznaczenie silników: K5M11, K5M12.	1 x 2 =2	0,90	1,8	2 x 1,65 A = 3,3 A  2 x 0,7 = 1,4 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz
3.12	Chłodnice powietrza typ: AGHN 071.2E/210-HND/18P.E w magazynie K6.  Oznaczenie chłodnicy: K6CP1, K6CP2,  Oznaczenie silników: K6M11, K6M12, K6M21, K6M22.	2 x 2 =2	0,90	3,6	4 x 1,65 A = 6,6 A  4 x 0,7 = 2,8 kW	1	Zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz

Lp.	Nazwa odbiornika energii elektrycznej	Ilość odbior-ników	Moc nomi-nalna 1-go od-biornika	Suma mocy zainstalo-wanej	Nominalny pobór mocy lub prądu	Współ-czynnik $k_z$ dla $N \geq 2kW$	Uwagi
		szt.	kW	kW	kW / A	-----	
1	2	3	4	5	6	7	8
3.13							
3.14	Grzałki elektryczne do podgrzewania osłon wentylatorów chłodnic powietrza zainstalowanych w mroźni K1. Oznaczenie grzejników: K1E11, K1E12, K1E13, K1E21, K1E22, K1E23, K1E31, K1E32, K1E33.	3 x 3 =9	0,55	5,0	5,0	xxx	Zasilanie: 1 x 230V, 50 Hz
3.15	Grzałki elektryczne do podgrzewania osłon wentylatorów chłodnicy powietrza zainstalowanej w komorze szokowej K2. Oznaczenie grzejników: K2E11, K2E12, K2E13.	1 x 3 =3	0,55	1,7	1,7	xxx	Zasilanie: 1 x 230V, 50 Hz
3.16	Grzałki elektryczne do podgrzewania osłon wentylatorów chłodnic powietrza zainstalowanych w mroźni K3. Oznaczenie grzejników: K3E11, K3E12, K3E21, K3E22.	2 x 2 =4	0,55	2,2	2,2	xxx	Zasilanie: 1 x 230V, 50 Hz
3.18							
3.19	Grzejniki elektryczne do podgrzewania rur do odprowadzania wody z tac chłodnic powietrza (razem 11 x 1 szt.) Oznaczenie grzejników: K1E1, K1E2, K1E3, K2E1, K3E1 K3E3, P1E1.	7 x 1=7	0,3	2,1	2,1	xxx	Zasilanie: 1 x 230V, 50 Hz
3.20							
3.21	Cewki zaworów elektromagnetycznych, aparatura elektryczna, inne.	1 kpl.	0,40	0,40	0,4	xxx	Zasilanie: 1 x 230V, 50 Hz
3.22							
3.2	SUMA MOCY SZAFY SE3.	55		110,0	~64,0	~79,0	$k_z = 0$

Tabela 2: Suma mocy elektrycznej zainstalowanej w poszczególnych szafach elektrycznych SE1 ÷ SE3.

Lp.	Nazwa odbiornika energii elektrycznej	Ilość odbior-ników	Moc nomi-nalna 1-go od-biornika	Suma mocy zainstalo-wanej	Nominalny pobór mocy lub prądu	Współ-czynnik $k_z$ dla $N \geq 2kW$	Uwagi
		szt.	kW	kW	kW / A	-----	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	SUMA MOCY SZAFY SE1.	2		205,5	~160,0	205,5	$k_z = 1$
2.	SUMA MOCY SZAFY SE2.	2		205,5	~160,0	205,5	$k_z = 1$
3.	SUMA MOCY SZAFY SE3.	55		110,0	~64,0	79,0	$k_z = 0$
4.	SUMA MOCY SZAF SE1 ÷ SE3.	59		521,0	~487,0	579,0	$k_z = 1$

**5.12. Wymagania dla instalacji elektrycznej wentylacji awaryjnej.**

- ☐ Zdalne wyłączniki, umożliwiające załączanie wentylacji awaryjnej w maszynowni chłodniczej powinny być rozmieszczone przy wszystkich drzwiach wejściowych, zarówno po stronie wewnętrznej, jak i zewnętrznej.
- ☐ Silniki wentylacji awaryjnej i związane z nimi osprzęt powinny mieć budowę całkowicie zamkniętą (przeciwwybuchową).
- ☐ Prowadzenie kabli i przewodów wewnątrz kanałów wentylacyjnych jest zabronione.
- ☐ Żyły przewodów powinny być miedziane.
- ☐ Zabronione jest stosowanie w maszynowni chłodniczej przewodów łączonych lub muf rozgałęźnych.
- ☐ Napięcie znamionowe izolacji przewodów nie powinno być niższe niż 500 V.
- ☐ Przebieg trasy przewodów i kabli zasilających wentylator lub wentylatory wentylacji awaryjnej powinien być ograniczony do minimum.
- ☐ Przewody i kable zasilające silniki wentylatorów wentylacji awaryjnej, prowadzone w maszynowni chłodniczej, powinny mieć dopuszczalną trwałą obciążalność co najmniej 125% znamionowego prądu silnika.
- ☐ Średnica zewnętrzna przewodu lub kabla łączącego silnik musi być dobrana do dławika skrzynki zaciskowej silnika.
- ☐ Obudowa silnika musi być bezwzględnie podłączona do przewodu ochronnego (uziemia).
- ☐ Silnik wentylatora powinien być zabezpieczony przed skutkami:
  - ⇒ przeciążeń w trzech fazach,
  - ⇒ zwarć w uzwojeniu silnika i przewodzie łączącym,
  - ⇒ pracy niepełnofazowej,
  - ⇒ niesymetrycznego obciążenia.
- ☐ Dla silników budowy wzmocnionej musi być spełniony warunek dla zabezpieczenia, aby przy przepływie w obwodzie prądu o wartości równej prądowi rozruchowemu, czas jego wyłączenia spod napięcia nie przekraczał czasu nagrzania uzwojenia tE.

## 6. INSTALACJA ALARMOWA „CZŁOWIEK W KOMORZE”.

### INFORMACJA !!!



Zgodnie z normą **PN-EN 378-1, Załącznik D**, instalacja alarmowa „człowiek w komorze” dotyczy komór chłodniczych o temperaturze **poniżej 0°C**.

Zgodnie z §6 ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI z dnia 12 maja 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze amoniakalnych instalacji chłodniczych w zakładach przetwórstwa rolno-spożywczego, (Dz. U. z dnia 03 czerwca 2003 r.), instalację „człowiek w komorze” należy wykonać dla komór, w których utrzymywana jest temperatura **poniżej +5°C**.

Instalacja alarmowa „człowiek w komorze” dotyczy nw. pomieszczeń chłodzonych.

<input type="checkbox"/> Mroźnia	F = 847,36 m <sup>2</sup> , H = 13,15 m, T <sub>p</sub> = -24°C	-	<b>K1</b>
<input type="checkbox"/> Komora szokowa	F = 69,86 m <sup>2</sup> , H = 5,00 m, T <sub>p</sub> = -24°C	-	<b>K2</b>
<input type="checkbox"/> Mroźnia	F = 513,12 m <sup>2</sup> , H = 6,00 m, T <sub>p</sub> = -24°C	-	<b>K3</b>
<input type="checkbox"/> Korytarz spedycyjny	F = 354,76 m <sup>2</sup> , H = 5,00 m, T <sub>p</sub> = +2°C (okresowo -2°C)	-	<b>P1</b>
<input type="checkbox"/> Magazyn	F = 119,37 m <sup>2</sup> , H = 3,80 m, T <sub>p</sub> = +3°C	-	<b>K4</b>
<input type="checkbox"/> Magazyn	F = 119,37 m <sup>2</sup> , H = 3,80 m, T <sub>p</sub> = +3°C	-	<b>K5</b>
<input type="checkbox"/> Magazyn	F = 262,96 m <sup>2</sup> , H = 3,80 m, T <sub>p</sub> = +3°C	-	<b>K6</b>

Jeżeli ww. pomieszczenia posiadają sprawną instalację alarmową „człowiek w komorze”, to dla tych pomieszczeń nie jest wymagane projektowanie i wykonywanie takiej instalacji.

### 6.1. Wymagania ogólne dla instalacji alarmowej „człowiek w komorze”.

W celu zmniejszenia zagrożenia dla osób, które zostały zamknięte w komorach chłodniczych, niekiedy w silnym strumieniu powietrza, zaleca się przedsięwziąć środki zaradcze, gwarantujące, że żadne osoby nie zostaną zamknięte w komorach chłodniczych na koniec dnia roboczego. Dotyczy to komór chłodniczych o temperaturze powietrza wewnątrz komory poniżej 0°C (+5°C).

Komory chłodnicze o objętości powyżej 10 m<sup>3</sup> należy wyposażać:

- ☐ W instalację sygnalizacyjną z napisem w brzmieniu: „**UWAGA - CZŁOWIEK W KOMORZE**”, wskazującą na obecność w niej osoby.
- ☐ Wyłącznik alarmowy uruchamiany za pomocą podświetlanego przycisku, (np. typu dłoniowego), umieszczony w pobliżu podłogi lub zawieszony na łańcuchach zwisających w pobliżu podłogi, zamontowany w odpowiednim miejscu w komorze chłodniczej, umożliwiający uruchomienie sygnału dźwiękowego i świetlnego, w miejscu, gdzie jest zapewniona stała obecność osób. Nie powinno być możliwe wyłączenie tego sygnału inaczej, niż za pomocą specjalnie określonego działania.
- ☐ Ponadto obok przycisku, o którym mowa wyżej powinien znajdować się przycisk do odblokowywania sygnalizacji „człowiek w komorze”. Przycisk ten powinien być wyraźnie różny (inny kolor, inna konstrukcja) od przycisku do załączania sygnalizacji „człowiek w komorze”.
- ☐ Urządzenia sygnalizacyjne, połączone z obwodem elektrycznym o napięciu co najmniej 12V. Baterie używane do tego celu powinny mieć okres eksploatacji co najmniej 10 h i powinny być przyłączone do przewodów głównych zasilających automatyczne urządzenia ładujące. Jeśli stosowany jest transformator, to należy zasilac go prądem z innego obwodu, niż używany do zasilania innych urządzeń w komorze chłodniczej. Poza tym urządzenie sygnalizacyjne powinno mieć taką konstrukcję, by nie przerywało działania w wyniku korozji, mrozu lub tworzenia się lodu na powierzchni styków.
- ☐ Wyłącznik oświetlenia w komorze chłodniczej, który powinien być połączony równolegle z wyłącznikami oświetlenia usytuowanymi na zewnątrz komory, tak aby oświetlenie włączone za pomocą wyłącznika wewnętrznego nie mogło zostać wyłączone za pomocą wyłącznika zewnętrznego.
- ☐ Włącznik wtykowy lub innego typu o analogicznym działaniu dla wentylatorów zamontowanych w komorze chłodniczej, połączony szeregowo z wyłącznikami umieszczonymi na zewnątrz, tak aby nie można było za pomocą wyłączników zewnętrznych, włączyć wentylatorów wyłączonych za pomocą wyłączników wewnętrznych.
- ☐ Włączniki oświetlenia, które powinny mieć stale oświetlone przyciski.
- ☐ System zapewniający, że w wypadku zaniku oświetlenia, drogi ewakuacyjne w kierunku wyjść awaryjnych (i / lub włączniki alarmowe), powinny być wskazywane przez niezależne oświetlenie lub za pomocą innych zatwierdzonych środków.
- ☐ System stałego oświetlenia awaryjnego.

## 6.2. Działanie instalacji alarmowej „człowiek w komorze”.

- ❑ Naciśnięcie wyłącznika alarmowego, uruchamianego za pomocą podświetlanego przycisku w komorze chłodniczej powinno spowodować:
  - ⇒ uruchomienie pulsującego sygnału świetlnego umieszczonego na zewnątrz komory chłodniczej, nad drzwiami lub obok drzwi,
  - ⇒ przesłanie sygnału alarmowego „**człowiek w komorze**” do szafy zasilającej, a za jej pośrednictwem do miejsca stałego przebywania osób (np. obsługa maszynowni, sterownia, portiernia lub ochrona zakładu), gdzie zostanie uruchomiony pulsujący sygnał optyczny i modulowany sygnał akustyczny, a tym samym zostanie uruchomiona procedura otwarcia drzwi w komorze chłodniczej z zamkniętą osobą, zgodnie z obowiązującą instrukcją postępowania,
  - ⇒ zmianę sygnału świetlnego w komorze chłodniczej (przycisk podświetlany lub lampka obok przycisku) ze stałego na pulsujący, co jest potwierdzeniem zadziałania instalacji sygnalizacyjnej dla osoby zamkniętego w komorze chłodniczej.
- ❑ Skasowanie sygnału alarmowego „**człowiek w komorze**” z danej komory chłodniczej jest możliwe wyłącznie za pomocą przycisku do odblokowywania sygnalizacji „**człowiek w komorze**”, umieszczonego w tej komorze chłodniczej.



### NAKAZ STOSOWANIA !!!

Instalacja „**człowiek w komorze**” musi być tak zaprojektowana, aby skasowanie alarmu było możliwe jedynie po wejściu do komory chłodniczej, kasowanie alarmu w jakikolwiek inny sposób jest niedopuszczalne.

## 6.3. Wymagania dodatkowe dla instalacji alarmowej „człowiek w komorze”.

- ❑ Instalacja sygnalizacyjna „**człowiek w komorze**” powinna odpowiadać warunkom dla pomieszczeń bardzo wilgotnych wg Przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych.
- ❑ W instalacjach na NH<sub>3</sub> (amoniak) przyciski do instalacji „**człowiek w komorze**” mogą nie być w wykonaniu przeciwwybuchowym.
- ❑ Wymaga się, aby instalacja sygnalizacyjna „**człowiek w komorze**” nie była wyłączana w czasie awarii lub była zasilana z rezerwowego źródła energii elektrycznej, włączającego się automatycznie w chwilę zaniku napięcia w sieci podstawowej, analogicznie jak instalacja oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego (awaryjnego).

## 7. SYSTEM DETEKCJI AMONIAKU.

### 7.1. Zakres projektowania dla systemu detekcji amoniaku.

System detekcji amoniaku należy zaprojektować dla nw. pomieszczeń:

<input type="checkbox"/> Maszynownia chłodnicza	F = 113,24 m <sup>2</sup> , H = 7,50 m, T <sub>p</sub> = +5°C ÷ +38°C		
<input type="checkbox"/> Mroźnia	F = 847,36 m <sup>2</sup> , H = 13,15 m, T <sub>p</sub> = -24°C	-	<b>K1</b>
<input type="checkbox"/> Komora szokowa	F = 69,86 m <sup>2</sup> , H = 5,00 m, T <sub>p</sub> = -24°C	-	<b>K2</b>
<input type="checkbox"/> Mroźnia	F = 513,12 m <sup>2</sup> , H = 6,00 m, T <sub>p</sub> = -24°C	-	<b>K3</b>
<input type="checkbox"/> Korytarz spedycyjny	F = 354,76 m <sup>2</sup> , H = 5,00 m, T <sub>p</sub> = +2°C (okresowo -2°C)	-	<b>P1</b>
<input type="checkbox"/> Magazyn	F = 119,37 m <sup>2</sup> , H = 3,80 m, T <sub>p</sub> = +3°C	-	<b>K4</b>
<input type="checkbox"/> Magazyn	F = 119,37 m <sup>2</sup> , H = 3,80 m, T <sub>p</sub> = +3°C	-	<b>K5</b>
<input type="checkbox"/> Magazyn	F = 262,96 m <sup>2</sup> , H = 3,80 m, T <sub>p</sub> = +3°C	-	<b>K6</b>

### 7.2. Wymagania ogólne dla systemu detekcji amoniaku.

- ☐ Budowa detektora lub detektorów powinna być wystarczająco mocna, aby uniknąć ich uszkodzenia. Budowa detektorów i sposób ich zamocowania powinny umożliwiać dostęp, sprawdzanie i / lub naprawę przez upoważnioną osobę.

**Uwaga:** Podczas sprawdzania i / lub napraw detektora, sygnalizacja alarmowa może być czasowo wyłączana ręcznie przez upoważnioną osobę, zgodnie ustalonymi procedurami.

- ☐ Detektor lub detektory powinny być zamontowane w takim miejscu, aby można było w łatwy sposób zweryfikować ich działanie. Detektory powinny być wzorcowane przez kompetentną instytucję.
- ☐ Detektor lub detektory powinny być zabezpieczone przed dostępem osoby nieupoważnionej, w celu uniemożliwienia dokonania przez tą osobę zmiany lub ponownego ustawienia wartości zadanej.
- ☐ Detektor lub detektory powinny działać przy nw. stężeniach granicznych:
  - ⇒ 350 mg/m<sup>3</sup> (500 ppm V/V) - alarm wstępny,
  - ⇒ 21 200 mg/m<sup>3</sup> (30 000 ppm V/V) - alarm zasadniczy.

#### WYJAŚNIENIE !!!



Podane wartości **500 ppm** i **30 000 ppm** są wartościami granicznymi (maksymalnymi) wg normy **PN-EN 378-3**. W praktyce stosuje się wartości niższe, np. **500 ppm** i **1 500 ppm** dla maszynowni chłodniczej i innych pomieszczeń technicznych, a dla pomieszczeń chłodzonych **40 ppm** i **80 ppm**. Dopuszczalne jest zastosowanie detektorów o niższych progach, co jest rozwiązaniem bardziej rygorystycznym od zakładanego i jest akceptowane. W zależności od zakupionego systemu mogą być zastosowane detektory o innych progach działania.

- ☐ Zaleca się, aby obudowa detektorów była w wykonaniu przeciwwybuchowym.
- ☐ Żywotność zastosowanych detektorów powinna wynosić co najmniej 5 lat.

### 7.3. Instalacja elektryczna i sygnalizacyjna systemu detekcji amoniaku.

- ☐ Zasilanie warunkujące prawidłowe działanie systemu detekcji amoniaku powinno być wykonane w sposób zapewniający pewność i niezawodność działania, również po wyłączeniu zasilania głównego (np. zasilanie z baterii lub akumulatorów).
- ☐ System alarmowy, sygnalizujący wypływ czynnika chłodniczego z instalacji, powinien być zasilany z niezależnego układu podstawowego (np. zasilanie z baterii lub akumulatorów).
- ☐ Instalacja elektryczna zasilania detektora lub detektorów powinna być w wykonaniu przeciwwybuchowym.
- ☐ Nad wszystkimi drzwiami wejściowymi (wejściami) do pomieszczenia zagrożonego wyciekiem czynnika chłodniczego (pomieszczenie maszynowni chłodniczej), powinny być zainstalowane sygnalizatory alarmowe - akustyczne i optyczne (lub sygnalizatory akustyczno - optyczne).
- ☐ W miejscu stałego, tj. 24-h/d przebywania ludzi na terenie zakładu (np. personel nadzorujący pracę instalacji chłodniczej, ochrona zakładu, itp.), zaleca się instalowanie następującej sygnalizacji świetlnej:
  - ⇒ działania zasilania obwodu detektorów,
  - ⇒ zaistnienia uszkodzenia głowicy detektora.

- ❑ W przypadku uszkodzenia detektora lub detektorów powinno nastąpić działanie, jak w przypadku osiągnięcia stężenia czynnika chłodniczego (amoniaku), odpowiadającego alarmowi zasadniczemu.
- ❑ W przypadku zadziałania systemu detekcji amoniaku, środki alarmu akustycznego mogą zostać wyłączone przez upoważnioną osobę (skwitowane), jednakże odbiorniki energii elektrycznej nie posiadające wykonania przeciwwybuchowego nie mogą zostać ponownie włączone (blokada elektryczna), dopóki stężenie amoniaku nie spadnie poniżej wartości odpowiadającej alarmowi wstępnemu.

#### 7.4. System detekcji amoniaku dla maszynowni chłodniczej.

Dla pomieszczenia maszynowni chłodniczej należy zastosować detektory w wykonaniu przeciwwybuchowym, z sensorem półprzewodnikowym (lub elektrochemiczne), działające przy nw. stężeniach amoniaku:

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| ⇒ 500 ppm V/V   | - alarm wstępny,    |
| ⇒ 1 500 ppm V/V | - alarm zasadniczy. |

##### 7.4.1. Wykaz detektorów amoniaku zamontowanych w maszynowni chłodniczej.

W maszynowni chłodniczej zostaną zamontowane 2-y detektory amoniaku (wykrywacze stężenia czynnika chłodniczego). Detektory te zostaną zamontowane pod stropem pomieszczenia maszynowni, możliwie w najwyższych punktach pomieszczenia, w miejscu, gdzie może gromadzić się czynnik chłodniczy.



#### WYJAŚNIENIE !!!

**Gazowy amoniak NH<sub>3</sub> (czynnik chłodniczy R717) jest lżejszy od powietrza i w pomieszczeniach gromadzi się w najwyższych punktach.**

- ❑ DA1M - Detektor NH<sub>3</sub> zamontowany pod stropem maszynowni chłodniczej, nad pomostem oddziacza cieczy **POC1**.
- ❑ DA2M - Detektor NH<sub>3</sub> zamontowany pod stropem maszynowni chłodniczej, w pobliżu zbiornika ekonomizera **ECO1** i sprężarek **AS1** i **AS2**.

##### 7.4.2. Działanie systemu detekcji amoniaku w maszynowni chłodniczej.

- ❑ Z chwilą osiągnięcia poziomu stężenia czynnika chłodniczego odpowiadającego alarmowi wstępnemu, system detekcji amoniaku powinien:
  - ⇒ spowodować zadziałanie sygnału alarmowego „**Wyciek Amoniak**” (sygnał alarmowy nadzorowany), co powinno uruchomić w zakładzie odpowiednią procedurę ratunkową,
  - ⇒ uruchomić wentylację awaryjną w maszynowni chłodniczej,
  - ⇒ włączyć oświetlenie awaryjne w maszynowni chłodniczej,
  - ⇒ włączyć sygnały alarmowe optyczno - akustyczne, umieszczone nad drzwiami wejściowymi do maszynowni chłodniczej.
- ❑ Z chwilą osiągnięcia poziomu stężenia czynnika chłodniczego odpowiadającego alarmowi zasadniczemu, system detekcji amoniaku powinien:
  - ⇒ spowodować zadziałanie wyłączników automatycznych, rozłączających na wszystkich biegunach obwody elektryczne prowadzące do pomieszczenia maszynowni chłodniczej, tj. do szaf rozruchowych sprężarek i innych odbiorników energii elektrycznej, z wyjątkiem niskonapięciowych obwodów alarmowych, wentylacji awaryjnej oraz oświetlenia awaryjnego w wykonaniu przeciwwybuchowym.

#### NAKAZ STOSOWANIA !!!



**Jeżeli w pomieszczeniu maszynowni chłodniczej byłyby zainstalowane inne urządzenia elektryczne, nie zasilane z szafy przynależnej do amoniakalnej instalacji chłodniczej, które nie byłyby w wykonaniu Ex, to w przypadku zadziałania systemu detekcji amoniaku muszą być wyłączone spod na-pięcia w sposób identyczny jak szafa lub szafy elektryczne SE1 ÷ SE3 instalacji chłodniczej.**

## 7.5. System detekcji amoniaku dla pomieszczeń chłodzonych.

Dla pomieszczeń chłodzonych należy zastosować detektory w wykonaniu przeciwwybuchowym, elektrochemiczne, przeznaczone do zastosowania w pomieszczeniach niskotemperaturowych, działające przy nw. stężeniach amoniaku:

- |              |                     |
|--------------|---------------------|
| ⇒ 40 ppm V/V | - alarm wstępny,    |
| ⇒ 80 ppm V/V | - alarm zasadniczy. |

### 7.5.1. Wykaz detektorów amoniaku zamontowanych w pomieszczeniach chłodzonych..

- ☐ DA1K - Detektor NH<sub>3</sub>, zamontowany w mroźni **K1**, na ścianie pomiędzy chłodnicami **K1CP1** i **K1CP2**.
- ☐ DA2K - Detektor NH<sub>3</sub>, zamontowany w komorze szokowej **K2**, na ścianie obok chłodnicy **K2CP1**.
- ☐ DA3K - Detektor NH<sub>3</sub>, zamontowany w mroźni **K3**, na ścianie pomiędzy chłodnicami **K3CP1** i **K3CP2**.
- ☐ DA4K - Detektor NH<sub>3</sub>, zamontowany w magazynie **K4**, na ścianie obok chłodnicy **K4CP1**.
- ☐ DA5K - Detektor NH<sub>3</sub>, zamontowany w magazynie **K5**, na ścianie obok chłodnicy **K5CP1**.
- ☐ DA6K - Detektor NH<sub>3</sub>, zamontowany w magazynie **K6**, na ścianie pomiędzy chłodnicami **K6CP1** i **K6CP2**.
- ☐ DA1P - Detektor NH<sub>3</sub>, zamontowany w korytarzu spedycyjnym **P1**, pod sufitem obok chłodnicy **P1CP1**.

### 7.5.2. Działanie systemu detekcji amoniaku dla pomieszczeń chłodzonych.

- ☐ Z chwilą osiągnięcia poziomu stężenia czynnika chłodniczego odpowiadającego alarmowi wstępnemu, system detekcji amoniaku powinien:
  - ⇒ spowodować zadziałanie sygnału alarmowego „**Wyciek Amoniak**” (sygnał alarmowy nadzorowany), co powinno uruchomić w zakładzie odpowiednią procedurę ratunkową,
  - ⇒ włączyć oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne (awaryjne) w pomieszczeniu chłodzonym, w którym nastąpił wyciek amoniaku,
  - ⇒ włączyć sygnały alarmowe optyczno - akustyczne, umieszczone nad drzwiami wejściowymi prowadzącymi do pomieszczenia chłodzonego, w którym nastąpił wyciek amoniaku.
- ☐ Z chwilą osiągnięcia poziomu stężenia czynnika chłodniczego odpowiadającego alarmowi zasadniczemu, system detekcji amoniaku powinien:
  - ⇒ spowodować zadziałanie wyłączników automatycznych, rozłączających na wszystkich biegunach obwody elektryczne prowadzące do pomieszczenia chłodzonego, w którym nastąpił wyciek amoniaku, np. wyłączyć wentylatory chłodnic powietrza i inne odbiorniki energii elektrycznej, z wyjątkiem niskonapięciowych obwodów alarmowych oraz oświetlenia bezpieczeństwa i ewakuacyjnego (awaryjnego) w wykonaniu przeciwwybuchowym,
  - ⇒ zamknąć zawory elektromagnetyczne i motorowe, zamontowane w rozdzielniach amoniaku, z których zasilane są chłodnice powietrza w pomieszczeniu chłodzonym, w którym nastąpił wyciek amoniaku.
  - ⇒ wyłączyć bezzwłocznie pompy amoniaku **PA1**, **PA2**, zainstalowane w maszynowni chłodniczej pod oddzielaczem cieczy **POC1**, które doprowadzają ciekły czynnik chłodniczy (amoniak) do instalacji chłodniczej pomieszczeń chłodzonych.



#### NAKAZ STOSOWANIA !!!

Jeżeli w pomieszczeniu chłodzonym byłyby zainstalowane inne urządzenia elektryczne, które nie byłyby w wykonaniu Ex, to w przypadku zadziałania systemu detekcji amoniaku muszą być wyłączone spod napięcia w sposób identyczny jak odbiorniki energii elektrycznej zamontowane w amoniakalnej instalacji chłodniczej.



#### INFORMACJA !!!

Po zadziałaniu systemu detekcji w pomieszczeniach chłodzonych, nie następuje zatrzymanie pracy maszynowni chłodniczej (sprężarek), za wyjątkiem pomp amoniaku **PA1**, **PA2**.

## 8. DOKUMENTY PROJEKTOWE I ZWIĄZANE.

### 8.1. Dokumenty projektowe.

Wykaz dokumentów projektowych w rozdziale „*Dokumenty projektowe*” projektu nr **873-PB-91**.

### 8.2. Dokumenty związane.

Wykaz dokumentów związanych w rozdziale „*Dokumenty związane*” projektu nr **873-PB-91**.