



## תנאים נוספים למתקני קירור באמוניה (עדכון: אוגוסט 2018)

1. הגדרות:
  - "בודק מוסמך" - בודק מוסמך למיכלי לחץ כהגדרתו בפקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל 1970, שעבר בהצלחה קורס לטיפול במיכלי קירור הפועלים עם אמוניה ולבדיקתם מטעם משרד הכלכלה והמשרד להגנת הסביבה.
  - "ברז אוטומטי מרוקד מרחוק" - ברז המופעל לפתיחה ולסגירה באמצעות מערכת הפעלה חשמלית או מערכת הפעלה פנאומטית. הברז מופעל ע"י גלאי, באמצעות בקרה אוטומטית. בנוסף, ניתן להפעילו מרחוק גם באופן ידני באמצעות לחצן הפעלה חשמלי או אחר.
  - "ברז ריקון נוזלי" - ברז ידני המותקן ביציאה מתחתית מיכל והמיועד לריקון נוזל מהמיכל במצבי חרום או לצרכי תחזוקה.
  - "ברז ריקון פאזה גזית" - ברז ידני המותקן בחלק העליון של המכל ומיועד להפחתת לחץ.
  - "ברז ריקון בחירוס" - ברז ידני המותקן בארון בקיר חיצוני ומחובר בצינור אל ברז ריקון נוזל.
  - "חדר מכלים" - חדר (המורכב מרצפה, קירות וגג המחוברים יחדיו וכל הפתחים בהם ניתנים לסגירה) בו מותקן אחד או יותר מהמיכלים הבאים: קולט נוזלים, מפריד טיפות, מקרר ביניים או מעבה / מאייד.
  - "חדר מכונות" - חדר (רצפה, קירות וגג המחוברים יחדיו וכל הפתחים בהם ניתנים לסגירה) בו מותקנים מדחסי הקירור. במידה ומותקן בחדר מכונות אחד או יותר מהמכלים המוגדרים בחדר מכלים, יוגדר החדר כחדר מיכלים.
  - "מהנדס מוסמך המתמחה במערכות קירור" - מהנדס מכונות, מהנדס מערכות קירור, מהנדס כימיה או מהנדס אנרגיה בעל הכשרה במערכות קירור.
  - "מקטע" - כל חלק ממערכת הקירור (לרבות מיכלים), הניתן לניתוק מהיר ולהפרדה מלאה מכל יתר חלקי המערכת באמצעות סגירה של ברזים.
  - "מיכל" - כלי קיבול לנוזל או גז לרבות: קולט נוזלים, מפריד טיפות, מקרר ביניים, מעבה, מכל שמן.
  - "מיכל לחץ" - (הגדרה מת"י 4295) מיכל מרותך, ניח או שאינו ניח, לרבות קביעים (attachments) כגון: אוגנים, מתאמים



<p>המרותכים אליו, המיועד להכיל או המכיל חומר בלחץ תכן גדול מ 1 בר, שהמכפלה של לחץ התכן שלו (בר) בנפח שלו (ליטר) גדולה מ 200, או בלחץ תכן קטן מהלחץ האטמוספרי.</p>	<p>"ממונה" - "מעבדה" מוסמכת" -</p>
<p>כהגדרתו בחוק החומרים המסוכנים התשנ"ג – 1993 מכון התקנים הישראלי או כל מי שאושר על ידי הממונה על התקינה, על פי סעיף 12 (א) של חוק התקנים תשי"ג – 1953, לבדוק את התאמת מכלי הלחץ וציוד לחץ לתקן לפיו תוכנן/נבנה הציוד ולתת תעודת בדיקה על כך, או לבצע בדיקה תקופתית לפי תקן, המלצת מעבדה מוסמכת או בודק מוסמך.</p>	
<p>קווי חזרת אמוניה מצרכנים אל מפריד הטיפות או למדחסים. האמוניה בקווי חזרת אמוניה למדחסים תהיה בפאזה גזית בלבד ובקווי חזרת אמוניה אל מפריד הטיפות תהיה בפאזה גזית או בשתי פאזות של נוזל וגז ביחד. הלחץ המרבי בקווים אלה יהיה בדרך כלל כ 3.0 בר.</p>	<p>"קווי יניקה"</p>
<p>מכלים, צנרת, אביזרי בטיחות ואביזרי לחץ. ציוד לחץ עשוי לכלול רכיבים המחוברים לאביזרים מווסתי לחץ כגון פלאנגיים.</p>	<p>"ציוד לחץ" -</p>
<p>מערכת קירור שלמה, זעירה, המגיעה כיחידה סגורה אחת</p>	<p>" assembly"</p>
<p><b>מורכבת מראש.</b> מכשיר הניתן לכוונון המופעל ע"י לחץ (לדוגמה, מפסק לחץ גבוה) המיועד להפסיק את פעולת המרכיב יוצר הלחץ ואשר עשוי גם להפעיל התרעה. מתקן זה אינו יכול למנוע שינויי לחץ כאשר המכונה או המערכת נמצאות במצב עמידה standstill.</p>	<p>"מתקן הגבלת לחץ" -</p>
<p>מתקן הפותח את המעגל החשמלי הנוצר על ידו כשלחץ המערכת עולה ללחץ שנקבע מראש, ועובר אתחול באופן אוטומטי כשהלחץ יורד מתחת ללחץ שנקבע.</p>	<p>"מתקן הגבלת לחץ עם reset אוטומטי" -</p>
<p>מתקן הפותח את המעגל החשמלי הנוצר על ידו כשלחץ המערכת עולה ללחץ שנקבע מראש, ונועל את המעגל החשמלי במצב פתוח. אתחול אפשרי באופן ידני רק כשחלה ירידה בלחץ שנקבע מראש.</p>	<p>"מתקן הגבלת לחץ עם reset ידני" -</p>
<p>ברז או דיסקה המיועדים לשחרר לחץ עודף באופן</p>	<p>"מתקן שחרור"</p>



אוטומטי.	או פריקת) לחץ"
ברז מופעל ע"י לחץ המוחזק סגור על ידי קפיץ או אמצעי	"ברז פריקת לחץ
אחר ומיועד לשחרר באופן אוטומטי לחץ הנמצא בעודף	(או פורק לחץ)" -
לכוונון שלו. מתוכנן להיסגר מחדש ולמנוע זרימה נוספת	
של זורם לאחר שהלחץ ירד מתחת לכוונון שלו.	
דיסקה או יריעה הנפרצת בלחץ שנקבע מראש.	"דיסקת פריצה"
לחץ gauge שאין לחרוג ממנו בתפעול או במנוחה במערכת	"לחץ עבודה
הקירור.	מרבי (לע"מ) -
לחץ gauge המשמש לקביעת המאפיינים המבניים של	"לחץ תכן" -
הציוד. לחץ תכן יהיה לפחות לחץ העבודה המרבי.	
חלק מערכת הקירור אשר הלחץ בו בעבודה שגרתית שונה	"שלב לחץ" או
ומובחן מלחץ בחלקים אחרים של המערכת. שלב לחץ יכול	"צד לחץ"
להכיל מספר מרכיבים של המערכת המחוברים ביניהם	
באופן רציף, ואשר כולם תחת אותו לחץ.	

## 2. כללי

1. תנאים אלו הם תנאים נוספים על התנאים הכלליים בהיתר הרעלים, אלא אם צוין מפורשות אחרת בגוף התנאים.
2. תנאים אלו אינם באים במקום כל דרישה אחרת של גופים הממונים על כך מתוקף חוק.
3. העסק יחזיק באישור חתום ע"י מהנדס מוסמך המתמחה במערכות קירור, כי המערכת נבדקה על ידו בשיתוף מנהל האחזקה ועומדת בכל התנאים כמפורט בהיתר רעלים זה.
4. העסק יחזיק באישור חתום ע"י מהנדס מוסמך המתמחה במערכות קירור כי מערכת הקירור עומדת בדרישות תקן ISO 5149, אלא אם הממונה אישר מראש ובכתב חריגות מתקן ה ISO 5149.
5. העסק יעביר מראש לממונה כל תכנון להרחבה או לשיפוץ מכלים של מערכת קיימת, כמפורט להלן:
  - 5.1 תרשים של העסק שיכלול את כלל רכיבי מערכות הקירור ומיקומן.
  - 5.2 העסק יפרט את היקף ההרחבה / שיפוץ מכלים, וכמות האמוניה הנוספת במידה ונדרשת.
  - 5.3 במקרה של הוספה, שיפוץ, או הגדלה של מכלים / צנרת - העסק יציין על גבי התרשים את מיקום המכלים.
  - 5.4 הרחבה / שיפוץ מיכלים, כולל מילוי כמויות אמוניה נוספות, תתבצע רק לאחר קבלת התייחסות פיקוד העורף ואישור מראש ובכתב מאת הממונה.



- 5.5 במקרה של הוספה, שיפוץ, או הגדלה של מכלים / צנרת – העסק יעדכן את נוהל החירום בשינויים הצפויים במהלך ועקב הרחבת או שיפוץ המיכלים.
6. הוספת אמוניה למערכת הקירור, במסגרת פעולת ריקון יזומה או הוספת מיתקן, תבוצע לאחר קבלת אישור מראש ובכתב מאת הממונה.
7. הוספה אמוניה למערכת הקירור בשל איבוד חומר הנוצר במהלך הפעילות השוטפת של העסק, מעל הכמויות המפורטות להלן במשך שנה קלנדרית, טעונה אישור:
- 7.1 במתקן המכיל עד 3000 ק"ג- 15% מכמות האמוניה שבמערכת, ובכל מקרה - לא יותר מ- 350 ק"ג לשנה.
- 7.2 במתקן המכיל יותר מ- 3000 ק"ג- 10% מכמות האמוניה שבמערכת, ובכל מקרה לא יותר מ- 1500 ק"ג לשנה.
8. העסק לא יאחסן חומרים בעירים כגון חומרי אריזה ומשטחים בקרבת מערכות וצנרות הקירור.
9. לכל אביזרי המערכת, הציוד, הברזים ומערכות הבטיחות, תישמר גישה נוחה, בטוחה ופנויה.
10. העסק לא ימקם יחידות קירור במעברים ובחדרי מדרגות.
11. העסק ישלט כל אזור בו מותקנות צנרות אמוניה או ברזיות אמוניה בשלט: " אסורה הכניסה לאנשים בלתי מורשים".
12. בכל מקרה של שיפוץ או תחזוקת המערכת המחייב הוצאת אמוניה, יגיש העסק מראש ובכתב, בקשה מנומקת לממונה, ויפעל בהתאם להוראות הממונה. ויעביר לממונה נוהל חירום למצב זה. בעת הכרזת "שעת קרבות"/ "מצב מיוחד בעורף", העסק יאייש באופן רציף את צוות החירום. צוות החירום יכלול, לכל הפחות שני אנשי צוות וכן יכלול איש הבקיא במערכות קירור.
3. **בדיקת מכלים וציוד במערכת הקירור**
1. **בדיקות מקדמיות** - בדיקה מקדמית של רכיבי המערכת<sup>1</sup>, בדיקה מקדמית (טרם הפעלה ראשונה) של מערכת מורכבת, ובדיקה ראשונית למכלים קיימים, תתבצע בהתאם לנדרש בנספח א' לתנאים אלה.
2. **בדיקות תקופתיות** – בדיקה תקופתית תתבצע לכל רכיבי מערכת הקירור, בהתאם למפורט להלן:
- 2.1 הבדיקה תתבצע ע"י מעבדה מוסמכת / בודק מוסמך שיקבעו את סוג ומועד הבדיקות הנדרש
- 2.2 בדיקה תקופתית תתבצע בפרק זמן, עפ"י המחמיר מהמפורטים: התקן לפיו תוכנן/נבנה הציוד, המלצת המעבדה המוסמכת או

<sup>1</sup> תקן ISO 5149



הבודק המוסמך, המלצות בדיקה קודמת, אך לא יותר מ- 5 שנים בין בדיקה לבדיקה.

### 3. תיעוד הבדיקות

- 3.1 העסק יחזיק בדו"ח כתוב וחתום מאת המעבדה המוסמכת / הבודק המוסמך בו יסוכם הבדיקות שבוצעו במערכת הקירור, תוצאותיהן, הערכות והמלצות הנודעות לתקינות, תפעול ואחזקת מערכת הקירור. בדו"ח יצוין מועד הבדיקה הבאה הנדרשת. ממצאי הבדיקות יתועדו בכתב ויוצמדו למיכל.
4. העסק יבצע את כל התיקונים הנדרשים בדו"ח סיכום הבדיקה ויקבל מאת המעבדה המוסמכת / הבודק המוסמך אישור חתום בכתב על תיקונם. רכיבי מערכת הקירור יבנו על פי הנדרש בתקן, ובהתאם למפורט בנספח ב' לתנאים אלה.
4. חומרי מבנה וחיבורים
5. צנרת אמוניה
1. בעת הרכבת צנרת יבוצעו בדיקות אל הרס לריתוכים. הבדיקות יבוצעו על ידי בודקים שהוסמכו לכך בת"י 1031 ובכפוף לאמור בנספח ג' – צנרת אמוניה.
2. העסק יפעל על פי נוהל טיפול ומניעת קורוזיה בכלל רכיבי המערכת, לרבות בצנרת גלויה או מבודדת, אשר תטופל ותמוגן למניעת קורוזיה.
3. העסק יתקין צנרת באופן שלא תפריע למעברי גישה ולא תהווה מכשול למעבר ויוודא כי המרווח הפנוי מסביב לצנרת יספיק לפחות לתחזוקה שגרתית.
4. אזורים בהם קיימת צנרת יאווררו אוורור טבעי או אוורור מאולץ.
5. מעברי צנרת בקירות ותקרות עמידי אש יהיו אטומים כך שלא יתאפשר לאש לעבור בין חדרים.
6. צינורות גמישים ימוגנו כנגד פגיעה מכנית או פיזית.
7. העסק יתקין ברזים/מחברים, צנרות (לרבות: צנרת עילית), באופן בו תמנע פגיעה בה, לרבות: בעת תחזוקה, תפעול שוטף או חירום.
8. העסק לא יתקין צנרת להולכת חשמל בתעלות סגורות של צנרת קירור, אלא אם כן הותקנו הגנות מתאימות לשתייהן, לרבות הפרדה פיזית.
9. העסק לא יתקין צנרת קירור במעלית, או בפיר מעלית, או במתקנים נעים אחרים, לרבות בפירים המכילים אותם, או בפתחים המופנים ליציאות מרכזיות.
10. צנרת קירור לא תותקן במסדרונות, בלובי או במדרגות, אלא אם כן אין בקטע הרלוונטי חיבורים בין צנרות, ובתנאי שקיימת במקום הגנה מפגיעה מכנית.



11. בדיקה תקופתית של צנרת:

- 11.1 העסק יבצע אחת לשנה בדיקה ויזואלית ולפי שיקול דעת יועץ הקירור של המפעל גם בדיקה אינדוקטיבית, כגון: אולטרסונית או רדיוגרפית, לעובי דופן ו/או לסדקים פוטנציאליים במקומות החשודים. הבדיקה תתבצע ע"י בודק מוסמך אשר יבצע במידת הצורך, תיקונים נדרשים, לרבות בצנרת האמוניה הגלויה, בצנרת האמוניה המבודדת ובחיבורי צנרת משנית לצנרת ראשית.
- 11.2 צנרת מבודדת תיבדק מדגמית, לכל הפחות, אחת ל-5 שנים, כולל הסרת בידוד. ולכל הפחות תיבדק צנרת החודרת במעברי קירות / תקרה, צנרת בקוטר קטן ובחיבורה עם הצנרת הראשית, צנרת המתחממת ומתקררת לסירוגין, כגון גז חם להפשרה.
- 11.3 העסק יבצע אחת לשנה בדיקה ויזואלית ולפי שיקול דעת יועץ הקירור של המפעל, גם בדיקה אינדוקטיבית (כגון: אולטרסונית או רדיוגרפית לאזורים בהם יש הצטברות קרח.

7. סימון  
ושילוט

1. מערכת הצינורות תסומן ותצבע כמפורט להלן:
- 1.1 העסק יצבע צנרת שאינה מבודדת, או שהוחלט לצבוע אותה, באחד מארבעת הצבעים להלן:
- א. צבע אדום: כל צנרת הדחיסה, צנרת בה מובל גז חם וכל צינור המוביל בתוכו גז מתהליך הדחיסה של המדחסים.
- ב. צבע ירוק: כל צנרת היניקה למדחסים המכילה גז בלבד.
- ג. צבע צהוב: צנרת נוזל, דהיינו כל צינור המוביל בתוכו אמוניה נוזלית בפעולה במצב רגיל.
- ד. צבע סגול בהיר: כל צינור במערכת הצינורות אשר אינו מתאים לאף אחת מהגדרות הצבעים בסעיפים הנ"ל.
- ה. צנרת מבודדת שהמעטפת החיצונית היא מעטפת פח מגולוון תהיה בצבעים כפי שהוגדרו בסעיף א לעיל או בצבע לבן. אם הצבע החיצוני הוא לבן, יסומנו על גבי המעטפת חיצים על פי כיוון זרימת הגז / נוזל הקירור, בצבעים כפי שהוגדרו בסעיף א לעיל.
2. תווית סימון לצנרת – העסק יתווה את הצנרת. התווית תכלול: סוג הקרר (כלומר אמוניה), סוג הצינור (דחיסה, יניקה, נוזל וכו') וכיוון הזרימה. מיקום החיצים יהיה בהתאם לסעיפים הבאים:
- א. לפני ואחרי שינוי כיוון של הצנרת.
- ב. לפני ואחרי חדירת צנרת דרך קיר, רצפה ותקרה.



- ג. בקווי צנרת בעלי מהלך ארוך, במרווחים מרביים של 5 מ'.  
ד. לפחות חץ אחד על גבי הצנרת, בכל אזור בו עוברת הצנרת.  
3. מכלים - כל מכלי האגירה במערכת (קולטי נוזלים, מפרידי טיפות, מקררי ביניים, מכלי הצפה וכו') יזוהו בשני אופנים: צבע, ושילוט.

3.1 צבע המכלים:

- א. צבע סגול בהיר - מכלים שאינם מבודדים או מכלים שהוחלט לצבעם.  
ב. צבע לבן או סגול בהיר - מכלים מבודדים שהמעטפת החיצונית שלהם היא מעטפת פח מגלון.  
ג. ללא צבע - מכלים מבודדים שהמעטפת החיצונית שלהם היא מעטפת פח נירוסטה.

- 3.2 שילוט המכלים – העסק ישלט מכלים במקום בולט וגלוי לעין, בכיוון ההגעה אל המיכל (באם ישנם שני כיווני הגעה, אזי יהיה שילוט בכל כיוון). גודל אות מינימאלי הינו 7 ס"מ

- א. השילוט יותקן על גבי המיכל עצמו ובמידה וקיים חשש כי השילוט יוסתר מסיבה כלשהי (קרח לדוגמה), יש לקבעו ע"י שלט בסמוך למיכל ובצורה ברורה.  
ב. השילוט יכלול, לכל הפחות, את הנתונים הבאים: שם המיכל, תפקיד המיכל, מס' או"מ-1005, קוד חירום-2RE.

3.3 תווי המכלים:

- א. מכלי לחץ עם לע"מ מעל 100 KPa, שבהם מכפלת הנפח הפנימי ברוטו, בליטרים, כפול לע"מ ב- KPa גבוהה מ-20000, יסומנו בלוחית קבועה על המיכל ובה: שם היצרן או הספק, מספר סידורי, שנת הייצור, לע"מ, טמפרטורת עבודה מקסימאלית. במכלים בטמפרטורה נמוכה, תסומן גם הטמפרטורה המינימאלית המותרת, אם היא נמוכה מ-10 מ"צ.  
ב. מכלי לחץ אחרים, עם נפח פנימי נטו מעל 0.1 ליטר, או שבהם מכפלת הנפח הפנימי נטו בליטרים כפול לע"מ ב- KPa גבוהה מ-1200, יסומנו בלוחית קבועה ובה: שם היצרן או הלוגו שלו, מספר סידורי ו/או מספר הדגם, לע"מ, טמפרטורה מותרת (אם היא חורגת מהטווח 10- עד 50 מ"צ).

- 3.4 העסק יתווה רכיבי מערכת שאינם מיכלים- ואשר מכילים בתוכם אמוניה (מדחס, מעבה, מאייד, מחליף חום פלטות וכו'). התווית



תכלול: שם היצרן, מספר הדגם, לחץ עבודה מרבי, שם המרכיב (על פי פעולתו). התיווי יוצב במקום נגיש, בטוח לגישה ובולט לעין. צבע הרכיבים- קבוצה זו בד"כ מגיעה כמוצר סטנדרטי וצבוע מהיצרן. העסק יחלק את מערכת הקירור למקטעים באמצעות ברזים אוטומטיים מפוקדים וברזים ידניים, על פי הנחיות ודרישות פיקוד העורף ובהתאם למפורט להלן:

## 8. חלוקה למקטעים

- א. לכל אחד ממרכיבי המערכת כדוגמת מדחס, מיכל, מקרר אוויר, מחליף חום מכל סוג, צילר, משאבה, יהיו ברזים ידניים על הצנת המתחברת אליו כדי להפרידו מהמערכת הכללית. הברזים יותקנו קרוב, ככל הניתן, למרכיב המערכת אותו הוא נדרש לנתק.
- ב. בקווי הנוזל יותקנו ברזים אוטומטיים מפוקדים בהתאם לכמות המותרת למקטע.
- ג. במערכת שבה מיכל לחץ נמוך (מפריד טיפות) הינו בנפח 2500 ליטר ומעלה, או נפח קטן יותר אם יידרש ע"י פיקוד העורף, יותקן ברז אוטומטי מפוקד מרחוק (בנוסף לברז הידני), בקו היניקה של משאבות האמוניה. הברז יהיה מותאם לעבודה באמוניה. (כאלטרנטיבה, ניתן להתקין ברז כנ"ל בקו הסניקה המשותף של משאבות האמוניה, סמוך ככל האפשר למקום חיבור המשאבות אליו).
- ד. במערכת שבה מיכל לחץ גבוה (קולט נוזלים) שנפחו 1500 ליטר ומעלה, או נפח קטן יותר אם יידרש ע"י פיקוד העורף, יותקן ברז אוטומטי מפוקד מרחוק (המותאם לעבודה עם אמוניה), בצינור הנוזל היוצא מהמיכל. במקרה של קולט נוזלים רק לצרכן אחד (המרוחק מהקולט עד 10 מ'), אשר בכניסה אליו ברז נוזל חשמלי, ניתן לוותר על ברז אוטומטי מפוקד מרחוק ביציאה.
- ה. בכל מקטע עליו מותקנים ברזים אוטומטיים יותקנו גם מתקנים לשחרור לחץ או ברזי פריקת לחץ.
- ו. הברזים האוטומטיים יפוקדו ע"י גלאי אמוניה המחוברים למערכת בקרה מרכזית (ראה בהמשך, טבלה מס' 4) וע"י לחצני חירום ידניים שימוקמו במקום נגיש מחוץ לחדר המכלים.

9. ברזי ניתוק העסק יתקין ברזי ניתוק אוטומטיים, ברזי ניתוק ידניים, מפסקי ולחצני ניתוק, על פי הנדרש והמפורט בנספח ד' להיתר זה.

10. מדידי לחץ
1. העסק יתקין מדי לחץ בכל מיכלי הלחץ במערכת.
2. מדי הלחץ יהיו בקוטר 10 ס"מ לפחות (אלא אם מותקן משדר לחץ לחדר הבקרה), ובתחום לחצי העבודה המתוכננים במיכל.
3. כל צד לחץ או שלב לחץ של מערכת קירור יצויד במדידי לחץ כאשר כמות האמוניה בצד או בשלב הרלוונטי היא מעל 25 ק"ג.





- 11. מדי גובה נוזל**
1. העסק יתקין בכל מיכל המכיל אמוניה בפאזה נוזלית מראה גובה או מדיד גובה נוזל. מד הגובה לא יהיה עשוי זכוכית.
  2. לחץ הבדיקה של מדי גובה יהיה לפחות לחץ הבדיקה של חלקי המערכת בהם הם מותקנים.
- 12. לחץ יתר**
- העסק יתקין ציוד ואמצעים לשחרור לחץ יתר, על פי המפורט בנספח ה' להיתר זה.
- 13. מכלי לחץ**
1. העסק יחזיק ויפעיל מיכל עם אמוניה נוזלית כדוגמת קולט אדים, מפריד טיפות, מקרר ביניים, כשהוא מצויד בברז ריקון ידני מהפאזה הנוזלית, סימון "A" בנספח ו' – ברזי ריקון.
  2. העסק יחזיק ויפעיל מיכל כדוגמת קולט נוזלים, מעבה, מפריד טיפות, מקרר ביניים, כשהוא מצויד בברז ידני לשחרור לחץ מבוקר מהפאזה הגזית, סימון "B" בנספח ו'.
  3. העסק יתקין שלט עמיד וברור עם פרטי המיכל בהתאם לדרישת התקן שעל פיו תוכנן ונבנה המיכל.
  4. העסק ישמור במשרדו תיעוד לגבי כל מיכל במערכת כדלקמן:
    - א. תעודת בדיקה מטעם מעבדה מוסמכת המאשרת את מיכל הלחץ כעומד בדרישות ת"י 4295 (או כל תקן שיחליף אותו), לאחר ייצורו.
    - ב. תוכניות ביצוע As Made מקוריות של המיכל בעת ייצורו, כפי שאושרו במקור, ע"י מעבדה מוסמכת.
    - ג. תוכניות ביצוע As Made של מיכלים קיימים שיוצרו לפני תחילת תנאים אלו, אם ישנם.
    - ד. מפרטים טכניים של כל הציוד ההיקפי המורכב על המיכל לרבות מתקני שחרור לחץ או ברזי פריקת לחץ, מדי לחץ, ברזי ניתוק, מראה גובה וכו'.
  5. למכלים ואביזריהם שלגביהם חסר התיעוד הנ"ל כולו או חלקו, העסק ישלים את התיעוד הנדרש בסעיף 4 בפרק זה באמצעות מעבדה מוסמכת.
  6. העסק יחבר את מכלי האמוניה לאמצעי ריקון בחירום כמפורט להלן:
    - א. כל מיכל אמוניה (קולט נוזלים, מפריד טיפות, מקרר ביניים) יחובר ע"י צנרת לברז הנמצא מחוץ לחדר המכונות ו/או לחדר המיכלים. ריקון בחירום של הפאזה הנוזלית, על פי המסומן כ- "C" בתרשים המצורף. עבור צנרת וברז ידני (שיהיה מחוץ לחדר המכונות) לשחרור לחץ מהפאזה הגזית של המיכל, מסומן כ- "D" בתרשים המצורף..
    - ב. ברז חיצוני לריקון נוזל סימון "C", יותקן בהקדם ולא יאוחר מ-6



חודשים מיום קבלת תנאים אלו לראשונה.

ג. ברז חיצוני לשחרור לחץ מבוקר מהפאזה הגזית, סימון "D" ולא  
יאחר מ-6 חודשים מיום קבלת תנאים אלו לראשונה.

14. חשמל
1. אספקת החשמל למערכת הקירור תהיה ניתנת לניתוק ותהיה בלתי תלויה במערכת אספקת חשמל לציוד אחר בכלל ולמערכות תאורה, תאורת חירום, אוורור וגלאים בפרט.
  2. העסק יתקין תאורה קבועה במתקני הקירור, לצורכי בטיחות ולצורכי התמצאות.
  3. העסק יתקין תאורת חירום קבועה או ניידת, המתאימה לצורך תפעול אמצעי בקרה וקירור.
  4. באזורים בהם יתכנו תנאי לחות, התעבות או רטיבות, העסק יתקין אמצעים ואביזרי חשמל מתאימים לעבודה בתנאים אלו.
  5. העסק יתקין מפסקים לניתוק אוטומטי של כל המעגלים החשמליים הנכנסים לחדר המכלים ו/או חדר המכונות (פרט למעגלים בזרם נמוך המזינים אזעקה), ע"י גלאי שיזהה ריכוז אמוניה של 16,000 ppm. מפסקים אלו יהיו מסוג totally enclosed או שיותקנו מחוץ לחדר המכלים.
  6. חדר חשמל:
    - א. במתקן חדש, חדר החשמל יהיה מופרד באמצעות מחיצה אטומה שתפריד לחלוטין בין חדר המכונות וחדר החשמל. חדר החשמל יהיה אטום לחדירת אמוניה, לחות וחום.
    - ב. בחדר החשמל תותקן מערכת אוורור אשר תבטיח לחץ יתר של אוויר בחדר החשמל, בהשוואה ללחץ האוויר בחדר המכונות או בחדר המכלים הצמודים אליו.
    - ג. במקומות שאין חדר חשמל נפרד אלא לוחות חשמל, תותקן מערכת אספקת אוויר חיצוני מאולץ לתוך לוחות החשמל אשר תבטיח שחלל הלוח יהיה בלחץ אוויר גבוה יותר, בהשוואה ללחץ האוויר בחדר המכונות או בחדר המיכלים הצמוד אליו, אלא אם כן מותקנת מערכת ניתוק חשמל אוטומטית, למערכת הקירור, עם עליית ריכוז האמוניה על 10% LEL כלומר 16,000 ppm.
    - ד. העסק יעמוד בדרישות ת"י 1173 חלק 1 – מערכות הגנה מפני ברקים למבנים ולמתקנים.
    - ה. העסק יתקין גנרטור לגיבוי חשמלי שיפעל אוטומטית בעת ניתוק מערכת החשמל. לחדר המכונות.
    - ו. העסק יתקין גנרטור חירום למערכות קריטיות כגון: תאורה,



גלאים, אוורור, ברזים אוטומטיים (מתח נמוך) וגנרטור להפעלת המערכת בהפסקת חשמל.

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. העסק יתקין גלאי אמוניה בכל מתקני הקירור, בכמות ובמיקום אשר יבטיח זיהוי דליפת אמוניה בתחומי המתקן (כמפורט בטבלה מס' 2).</p> <p>2. העסק יתקין גלאים משני סוגים. גלאים ספציפיים לאמוניה וטווח הגילוי שלהם עד 1000 ppm וגלאי LEL שיותאמו להתריע על תחום הנפיצות של אמוניה אשר יכולו ל- 10% מערך ה-LEL של אמוניה, כלומר 16,000 ppm.</p> <p>3. הגלאים יתריעו קולית, חזותית ותקשורתית לבעלי תפקידים במתקן לרבות: בעל ההיתר, אחראי הרעלים ולצוות החירום לטיפול באירועים וכל מי שיקבע ע"י בעל היתר הרעלים. בכל מקרה של התרעה יבדוק צוות החירום מה הסיבה להתרעה וינקוט בכל הפעולות הנדרשות לפי נוהל החירום.</p> <p>4. הגלאים ואמצעי הבקרה והתקשורת המחוברים אליהם, יהיו מצוידים באמצעי גיבוי כגון מצבר / סוללה או UPS למשך שעתיים עבודה לפחות.</p> <p>5. לוח בקרה:</p> <p>א. הגלאים יהיו מסוג המאפשר את חיבורם למערכת בקרה מרכזית או ללוח בקרה נפרד עם תצוגה מתאימה לריכוז האמוניה בכל אזור, עם אפשרות שלוח הבקרה יפעיל התרעה עם סימון האזור וגם יפעיל את כל המערכות, כנדרש בטבלה מס' 2.</p> <p>ב. לוח הבקרה של גלאי האמוניה יותקן מחוץ לחדר מכונות או חדר המכלים, במקום שאינו קרוב למוקדים אפשריים של דליפת אמוניה ויהיה בעל נגישות נוחה ובטוחה.</p> <p>ג. העסק יחזיק את כל הגלאים תקינים ופועלים בכל עת ויבצע את כל הבדיקות התקופתיות והכיולים הנדרשים בהתאם להוראות היצרן. העסק ישמור את תעודות הבדיקה וכיול, במשך חמש שנים, לכל הפחות.</p> <p>ד. העסק יבדוק ויכיל מחדש את הגלאים, בכל אירוע של דליפת אמוניה, בו הופעלו הגלאים. העסק ישמור את תעודות הבדיקה וכיול, למשך חמש שנים, לכל הפחות.</p> <p>ה. העסק יחזיק בגלאי אמוניה נייד אחד לפחות, שיהיה תקין ומכויל בכל עת לגילוי אמוניה בריכוז 35ppm לכל הפחות.</p> | <p><b>15. אמצעי גילוי והתראה לדליפת אמוניה</b></p> |
|--|--|



**טבלה 2: ריכוז הגלאים הנדרשים במערכות קירור באמוניה:**

הפעולה המתבצעת	רמת ההתראה	מספר גלאים	אזור
התרעה, סגירת מפוחי האוורור באזור הדליפה. פינוי האנשים וחימוש פעולת האוורור.	35 ppm	לפחות 2 בחדר	אולמות עבודה וחדרי קירור בהם עובדים אנשים באופן קבוע ומותקנת בהם מערכת קירור באמוניה או שעוברת בהם צנרת אמוניה
התרעה והפעלת אוורור מאולץ. במידה ויש ארובה והריכוז יגיע ל 10% LEL, האוורור יעבוד כל הזמן בעת קבלת התרעה, אלא אם יש הנחיות אחרות מגוף חירום. במידה ואין ארובה, אין להפעיל אוורור אוטומטי, אלא אוורור ידני (על פי שיקול דעת).	100 ppm 1000 ppm לחדר	לפחות 2 באזור המכלים לפחות 1 באזור המכלים	חדר מיכלים סגור במצב של עבודה בשגרה. הגלאים יותקנו במרחק שלא יעלה על 2 מ' מכל מיכל, בהתחשב בתנועת האוויר בחדר
התרעה, סגירת ברזים אוטומטיים מפוקדים מרחוק בקווי הנוזל, מדחסים, משאבות אמוניה, ברזי נוזל חשמליים של כל הצרכנים, בכל המתקן. התרעה, הפסקת מערכת החשמל בכל מתקן הקירור והפעלת תאורת חירום. במידה ונדרשת כניסה לאזור תישקל הפעלת מערכת האוורור המאולץ.	10% LEL – 16000 ppm		
התרעה והפעלת אוורור מאולץ.	100 ppm	לפחות 2 בחדר	חדר מכונות



התרעה	100 ppm	1 לכל מיכל	אזור מכלים פתוח. הגלאים יותקנו במרחק שלא יעלה על 1 מ' מכל מיכל
התרעה, סגירת ברזים אוטומטיים מפוקדים מרחוק במשאבות האמוניה וקווי הנוזל באזור ההתרעה	500 ppm	1 לכל מיכל	
התרעה	100 ppm	לפחות 2 גלאים בהתחשב בכיווני רוחות ובמיקום קווים וחיבורים	אזור מכונות פתוח
התרעה וסגירת ברזים חשמליים בקווי הנוזל המחוברים למיכל.	100 ppm	1	מיכל לצרכן יחיד
התרעה, הפסקת מערכת קירור.	500 ppm	גלאי	אזור מעבים / מעבים מאיידים, קולט נוזלים מחוץ לחדר מכונות
התרעה והפעלת מערכת אוורור.	100 ppm	לפחות 1	אזור ברזיות
התרעה	100 ppm	1 לצינור	אזור יציאת צינור האוסף פליטות משסתומי בטחון
התרעה וסגירת ברזים אוטומטיים מפוקדים מרחוק בקווי הנוזל, מדחסים, משאבות אמוניה, ברזי נוזל חשמליים של כל הצרכנים הקשורים לצנרת זו.	500 ppm	על פי תנאי השטח	אזור צנרת ראשית
התרעה	גלאי אמוניה במים / גליקול	1 למערכת	מחליפי חום אמוניה / מים, אמוניה / גליקול



- 16. חדרי מכונות,**
1. העסק ישלט את הכניסה לחדר המכונות, כמפורט להלן: "אסורה הכניסה לאנשים בלתי מורשים"
  2. העסק לא יחזיק בחדרי המכונות בצידוד בעל להבות גלויה, לרבות: דודי חימום.
  3. העסק לא יחזיק בחדר המכונות יותר מ- 200 ק"ג גז קירור (אמוניה) בנוסף לכמות שבמערכת הקירור.
  4. העסק יתקין מעל מכלי אמוניה מתזים (ידניים או אוטומטיים), על פי הנדרש על ידי רשות הכיבוי.
  5. ברז הזנת המים הידני למערכת המתזים יותקן מחוץ לחדר המכונות וחדר המכלים. הברז יהיה משולט, נגיש ובטוח לגישה, בכל עת.
  6. העסק יתקין מיסוך מים על כל פתחי חדר המכונות וחדר המיכלים. מסך המים יופעל באופן אוטומטי או ידני לפי החלטת המפעל. הפעלה ידנית של המסך צריכה להתאפשר הן בסמוך לחדר המכונות/חדר המיכלים והן מרחוק.
  7. העסק יתכנן ויחזיק את האמצעים וכלל הרכיבים בחדר המכונות כך שיהיו נגישים ובטוחים לגישה עם מרווח לשירות, תחזוקה ופעולה נאותים, בכל עת.
  8. יש להותיר חלל בגובה של 2 מטר לפחות מתחת לצידוד המותקן מעל מעברים.
  9. לא יותקנו מערכות קירור או חלק מהן על משטח מקשר (landings) בין מדרגות, אם הם חוסמים מעבר חופשי. כמו כן, לא תורשה התקנתם בכניסות או יציאות או במעברי מדרגות.
  10. לחדר המכונות יהיו דלתות מותאמות היטב הנפתחות החוצה (עם סגירה עצמית במקרה והן פונות לתוך המבנה). לפחות דלת אחת תיפתח ישירות אל מחוץ למבנה. מספר הדלתות יאפשר לאנשים להימלט בחירום. ר' גם סעיף 14.1 לעיל. לא יותקנו פתחים שיאפשרו לאמוניה לצאת אל חלקים אחרים במבנה.
  11. העסק יתקין על גבי או בסמוך למערכת הקירור המורכבת והמותקנת, שלט קבוע, קריא, עמיד מכנית וכימית למים ולקורוזיה, אשר יכיל, לכל הפחות, את המפורט להלן:
    - א. שם וכתובת המתקין או היצרן,
    - ב. מספר דגם ו/או מספר סידורי,
    - ג. שנת ההתקנה או ייצור,
    - ד. מספר ISO של אמוניה (R717 לפי ISO 817),
    - ה. משקל חומר הקירור המוטען למערכת,



- ו. לחץ העבודה המרבי בצד הלחץ הגבוה ובצד הלחץ הנמוך.
12. העסק יתקין על גבי כל מדחס וכל משאבת נוזל קירור שלט קבוע, קריא, עמיד מכנית וכימית למים ולקורוזיה, אשר יכיל, לכל הפחות, את המפורט להלן:
- שם היצרן או שם הסוכן,
  - דגם או סוג,
  - מספר סידורי,
  - מספר ISO של אמוניה, לע"מ,
  - מהירות מקסימאלית בסל"ד (סיבובים לדקה),
13. במדחסים עם צריכת חשמל של עד 3 kW אין חובה לציין לע"מ ומהירות מקסימאלית.
14. מתקני ניתוק ובקורות לשירותים (גז, אוויר, מים, חשמל), מתקנים בשליטה מרחוק ומתקני לחץ יסומן תפקידם בבירור באמצעות מדבקות ייעודיות או שלט עמיד מכנית וכימית
15. חדר מכונות במערכות קירור המכילות מעל 50 ק"ג אמוניה וצפיפות העובדים בהן גדולה מעובד אחד ל 10 מ"ר, המכיל רכיב לחץ גבוה אחד או יותר, יקיים, לכל הפחות, את הדרישות המפורטות להלן:
- קשר עם חדרים צמודים המאוכלסים באופן קבוע, ייעשה רק דרך דלתות אוטומות, הנסגרות באופן עצמאי, עמידות באש למשך שעה לפחות.
  - כל מעברי צנרת ותעלות בקירות, רצפות ותקרות, יהיו אטומים.
  - פתחים חיצוניים לא ימוקמו תחת יציאות חירום או מעברי מדרגות.
  - לפחות יציאת חירום אחת תאפשר יציאה ישירות אל החוץ, או דרך מסדרון שבו מותקנת דלת אוטמת הנסגרת באופן עצמאי.
  - מתג לעצירת המכונות ימוקם מחוץ או בסמוך לדלת חדר המכונות.
- ו. מערכת אוורור עצמאית עם בקרה בלתי תלויה לצרכי חירום, תותקן מחוץ או בסמוך לדלת חדר המכונות.
- ז. לא יותקן ולא יופעל מכשור יוצר להבות.
17. מערכות אוורור לחדרי מכונות ולחדרי
- העסק יחזיק בתצהיר חתום ע"י מהנדס אוורור מוסמך לפיו מערכת האוורור המאולץ בעסק תוכננה ופועלת על פי ובהתאם לדרישות המשרד.
  - העסק יתקין, בחדרי מכונות וחדרי מיכלים, מערכת אוורור מאולץ הכוללת ניקת אוויר ואספקת אוויר צח.
- א. המערכת תתוכנן לפחות ל- 15 החלפות אוויר בשעה, בעת שגרה.



## מכלים

- ב. במקרה בו העסק נדרש באמצעי כליאה של האמוניה לצורך הפחתת מרחק הפרדה או בקרות אירוע חומרים מסוכנים, מספר החלפות האוויר יקבעו. על פי האמור בסקר מרחקי ההפרדה.
  - ג. מפוחי האוורור של יניקת האוויר מהמערכת ומפסקי הביטחון שלהם יהיו מוגני נפיצות על פי ת"י 60079.
  - ד. לוח החשמל של מפוחים אלה וגנרטור החירום ימוקמו מחוץ לחדרי המכונות ולחדרי המיכלים, במקום שאינו חשוף לאמוניה, במקרה של פריצה בחדרים אלו.
  - ה. העסק יתקין מפוחים בעלי מספר מהירויות הניתנים לשליטה מחוץ לחדר המכונות.
  - ו. כניסת האוויר למפוחים (או תעלות אוורור) תהיה בסמוך למדחסים ככל האפשר ותהיה מוגנת למניעת פגיעה בעובדים.
  - ז. מפוחים לצורך אוורור חללים המכילים ציוד קירור, יותקנו כך שניתן יהיה לשלוט בהם גם מתוך החדר וגם מחוצה לו, באופן ידני. במקרה של כליאת האמוניה לצורך הפחתת מרחק ההפרדה, שינוי החלפות האוויר בקרות אירוע יבוצע על פי הנחיות גופי החירום.
3. מערכת האוורור תופעל אוטומטית בעליית ריכוז האמוניה בחדר המכונות וחדר המיכלים לערך של 100 ppm.
- בעליית ריכוז האמוניה מעל לערך של LEL 10%, כ- 16000 ppm, תנותק אוטומטית מערכת החשמל לחדרי המכונות וחדרי המיכלים ויופעל גנרטור החירום או לחילופין הזנה ממקור מתח אחר להפעלת מערכת הגלאים, האוורור ותאורת החירום, אלא אם נדרש אחרת על ידי גופי החירום.
4. פליטת האוויר מהמפוחים תהיה מחוץ לבניין, בגובה מינימאלי של 6 מ' מעל פני הקרקע ובגובה מינימאלי של 2.5 מ' מעל פני מבנה קיים בסביבה הקרובה למפוח. בכל מקרה תתוכנן פליטת האוויר מהמפוחים כך שלא תהווה מטרד לסביבה או תפגע באנשים ובבניינים סמוכים.
  5. במקרים מיוחדים כשהאוויר הנפלט מהמפוחים קרוב מאוד לאוכלוסייה, העסק עלול להידרש להתקנת סקרברים על פתחי יציאת האוויר ולפנות את האוויר דרך הסקרברים, או דרך ארובות גבוהות יותר מן המצוין לעיל.

## 18. מאצרות

### למכלי

### אמוניה:

1. העסק יתקין, תחת כל מיכל אמוניה (או קבוצת מיכלים), מאצרה, עפ"י הדרישות הבאות:
  - א. נפח המאצרה יהיה לפחות 110% מהנפח המקסימאלי של האמוניה הנוזלית העשוי להימצא במיכל, בעת עבודה שגרתית של המערכת.
  - ב. המאצרה תיבנה באופן שימנע חלחול של אמוניה נוזלית, או שמן, אל





- מחוץ לשטח המאצרה. במקרים שקיימים מכלי שמן יש לדאוג לסידורים מתאימים למניעת זיהום המאצרה בשמן.
- ג. בדופן המאצרה תותקן יציאה עם ברז וקטע צינור המותאם לחיבור צינור חיצוני. הברז יהיה סגור תמידית ובמקרה חירום בלבד, לאחר התייעצות עם גורמי החירום, יחובר לצנרת חיצונית.
- ד. רצפת המאצרה תהיה משופעת לכיוון היציאה.
- 19. ריקון אמוניה**
1. העסק יודיע מראש ובכתב לממונה על כל ריקון יזום של אמוניה נוזלית או גזית.
2. העסק יכין ויפעל על פי נוהל ריקון אמוניה. הנוהל יכלול, בין היתר:
- א. הנחיות בטיחותיות ותפעוליות נדרשות בעת ריקון אמוניה.
- ב. הגדרת מצבים בהם נדרש ריקון אמוניה נוזלית וגזית.
- ג. סדר פעולות בעת פעולות ואמצעים נדרשים בעת ריקון אמוניה נוזלית וגזית.
- ד. דרכי הפעולה הנדרשות מהעסק, לרבות התקשרות עם ומחברות חיצוניות, בקרות מצבים אלה.
- ה. הגדרת המצבים בהם נדרש בהבאת אמצעים חיצוניים, לרבות אמצעי שאיבה (לרבות גז דחיסה), מכלים ייעודיים.
- ו. פירוט פרטי התקשרות עם חברה חיצונית להבאת אמצעים נדרשים נוספים לריקון אמוניה. ככל שנמצא כי לשם ריקון האמוניה יש צורך באמצעים חיצוניים. הבאת אמצעים נוספים לעסק תהיה בפרק זמן שלא יעלה על שעתיים, מעת דרישת העסק להבאת האמצעים.
- ז. הגדרת קצב הריקון היזום של אמוניה ממערכת הקירור, באופן שתמוזער פליטת אמוניה לאוויר.
3. ריקון יזום של אמוניה נוזלית או גזית המתחייב כתוצאה מאירוע חירום או תקלה, יתבצע עפ"י שיקול דעתם של אחראי הרעלים וצוות החירום. הריקון יתבצע אל תוך מיכל אמוניה נייד.
4. נוזל המוצא מן המערכת יועבר למכלים ייעודיים ומשולטים ויפונה על פי כל דין.
- 20. נהלים**
1. העסק יכין ויפעל על פי נוהל חירום ונוהל תגובה מיידית, בהתאם לנדרש בתנאים הכלליים להיתר זה.
2. נוהל החירום יכלול, לכל הפחות. את התרחישים המפורטים להלן:
- 2.1 תרחיש בו נדרשת שאיבת אמוניה נוזלית. בנוהל יפורטו האמצעים הנדרשים לצורך כך, ציוד המגן הנדרש, אנשי קשר לחברה שואבת, מיקום או אופן קבלת מכלי אגירה.



- 2.2 תרחיש של דליפת אמוניה (נוזלית או גזית) בחלל סגור. בנוהל יפורטו המקרים אשר יחייבו שינוי במספר החלפות האוויר.
- 2.2.1 עסק אשר הונחה לכלוא את מכלי האמוניה, לצורך עמידה במדיניות המשרד למרחקי הפרדה, יפרט בנוהל את התרחיש על פיו ניתנה הנחיית הכליאה.
3. העסק יכין ויפעל על פי נוהל התקשרות בחירום וקריאת פתע למהנדס קירור מוסמך. הנוהל יחייב הגעת מהנדס קירור מוסמך בכל מקרה של אירוע חומרים מסוכנים או בעת חשש לקרות אירוע חומרים מסוכנים וזאת בפרק זמן שלא יעלה על שעתיים מרגע גילוי האירוע. כמו כן, מהנדס הקירור יידרש לתת ייעוץ והנחייה טלפונית ככל שיידרש מעת גלוי האירוע ועד הגעתו לשטח העסק.
4. העסק יכין ויפעל, ביקרות אירוע חומרים מסוכנים, בו נדרש פינוי אמוניה, על פי הנוהל לריקון אמוניה.
5. **נהלי תפעול:**
- א. במערכת עם יותר מ 25 ק"ג אמוניה יותקן שלט בסמוך ככל האפשר למדחס, ובו תירשמנה הוראות לתפעול המערכת, כולל אמצעי זהירות במקרה של תקלה או דליפה, כמפורט להלן:
- הוראות לכיבוי המערכת בחירום.
  - שם, כתובות של תחנות כיבוי, משטרה ובתי חולים.
  - שם, כתובת וטלפונים של נותני שירותים למערכת, בשעות היום והלילה.
  - שרטוט של המערכת שבו יצוינו מתקני הניתוק.
- ב. העסק יחזיק בספר הוראות בעברית ויספק הוראות בטיחות מתאימות. ספר ההוראות יכיל לפחות:
- מידע מפורט יותר על הפריטים המצוינים על השלט בהתאם לסעיף 23.2,
  - הצהרה על מטרת המערכת, תיאור של המכונות והציוד (רצוי עם תזרים קירור ושרטוט מערכת החשמל),
  - מידע מפורט על הפעלת והשבתת המערכת, הפנייה למקורות ושיטות תיקון לתקלות נפוצות, הפנייה לאמצעי תחזוקה (רצוי עם לוח זמנים).
6. **נוהל תחזוקה ואחזקה** – העסק יכין ויפעל על פי נוהל תחזוקה ואחזקה, בהתאם לנדרש בתנאים הכלליים בהיתר זה.
7. **נוהל עריכת שינויים** –
- העסק יכין ויפעל על פי נוהל לעריכת שינויים. בנוהל יוגדרו, בין היתר, הנחיות לפעילות הנדרשות בעת עריכת שינויים בעסק, לרבות:



- מיפוי כלל האמצעים הצפויים והבלתי צפויים שעתידיים להיות מושפעים מהשינוי.
  - הערכת המשמעויות הנלוות לביצוע השינוי.
  - הגדרת תחנות עצירה/בהן יבחן ויוחלט האם וכיצד לקדם את ביצוע השינוי בטרם החלתו וצעדים משלימים.
  - ולידציה של נהלים רלוונטים המשיקים לפעילות.
8. **נוהל עבודה חמה** – העסק יכין ויפעל על פי נוהל עבודה חמה. הנוהל יכול, בין היתר, את ההנחיות המפורטות להלן:
- כל עבודה היוצרת להבה או ניצוצות תעשה רק לאחר אוורור יסודי של החדר.
  - במהלך ביצוע העבודה יופעל האוורור המכאני באופן רציף וכל החלונות והדלתות יהיו פתוחים.
  - נוכחות אדם נוסף על מבצע העבודה לצורך פיקוח וסיוע.
  - ציוד מגן וציוד לכיבוי אש יהיו זמינים. במקרה של להבה גלויה או ניצוצות.
9. הנהלים יתורגלו, לכל הפחות, אחת לשנה ויעודכנו במידת הצורך.
21. תחזוקה
1. העסק יתחזק את כל חלקי המתקן בהתאם להוראות היצרן.
  2. כל אמצעי הבטיחות במערכת ייבדקו לאחר ביצוע תיקונים למערכת.
  3. ריתוך והלחמה יבוצעו ע"י עובדים שהוסמכו לכך בכתב על ידי העסק.
22. ציוד מגן
1. העסק יחזיק בביגוד מגן, מסכות גז וכפפות מגן המתאימים לחומר הקירור.
  2. ציוד המגן יאוחסן בארון ייעודי ומשולט, מחוץ לחדר המכונות.
  3. העסק יחזיק באמצעי מיגון אישיים, לכל אדם בצוות החירום כמפורט להלן:
    - לפחות 2 מני"פ לשני אנשי צוות וגליל אוויר חלופי לכל מני"פ.
    - לפחות 5 מסכות פנורמיות ו 8 מסננים מסוג ABEK2p3 לשני אנשי צוות (מסכה לכל איש צוות ואחת נוספת).
    - לפחות 2 חליפות אטימות לאמוניה.
    - לפחות שני זוגות מגפי גומי וכפפות עמידות לקור.
  4. העסק יאחסן את כל מרכיבי מערכת המיגון האישי יחד, בארון סגור בשטח המפעל. הארון הסגור ימוקם במקום נגיש, כך שתתאפשר התמגנות מהירה ובטוחה בעת חירום.
  5. אמצעי מיגון מפעלי:
- העסק יחזיק בערכות המאפשרות אטימה מידית של דליפות בצנרת



או במיכלים, כגון טבעות היקפיות לאיטום סדקים עם רפידות המותאמות לאמוניה, וכן קונוסים לאיטום חורים שיהיו עמידים לאמוניה וללחצי העבודה הנדרשים.

השימוש בצידוד המיגון והצידוד לטיפול באירוע יתורגל פעם בשנה על ידי כלל עובדי העסק העוסקים ברעלים המאושרים בהיתר זה.

6. העסק יחזיק באמצעים לכיסוי מאצרות האמוניה בעת דליפה (כגון: כדורי פלסטיק), בכמות שתכסה את שטח הפנים של המאצרה כך שיוקטן השטח המנודף בעת דליפת אמוניה למאצרה.



## נספח א'

### 1. בדיקה מקדמית של רכיבי המערכת<sup>2</sup>:

רכיבי מערכת הקירור ייבדקו (אם לא נבדקו קודם לכן ע"י היצרן או באתר) בדיקות עמידות בלחץ כדלקמן:  
מרכיבים יצוקים=לפחות פי 1.5 מלחץ עבודה מרבי (לע"מ), מרכיבים מוטבעים= לפחות פי 1.3 מלע"מ, מתקן הגבלת לחץ= פחות מלע"מ, מתקני שחרור לחץ- לע"מ, דיסקות פריצה- לא יותר מ-1.1 לע"מ.

### 2. בדיקה מקדמית של המערכת המורכבת:

- 2.1 במערכת המורכבת בעסק –  
2.2 לאחר הרכבת מערכת ולפני הפעלתה בפעם הראשונה, העסק יבצע בדיקות כמפורט להלן:  
2.2.1 בדיקה לחץ באוויר או גז מתאים אחר, בלע"מ לפחות,  
2.2.2 בדיקה לגילוי דליפות בלחץ עבודה מקסימאלי לפחות,  
2.3 במערכות המורכבות מראש אצל היצרן, העסק יבצע בדיקת לחץ, בהתאם לנדרש בסעיף 2.2.1 לעיל או בבדיקת דליפות שתבוצע בהתאם לסעיף מטה - 2.4.  
2.4 מערכת המורכבת מראש אצל היצרן ועומדת בתקינה אירופית (לרבות עמידה בדירקטיבה לציוד לחץ וסימון CE) ו/או תקינה אמריקאית מקובלת (לרבות ASME), פטורה מבדיקה מקדמית המתוארת בסעיפים 3.2.1-3.2.4 לעיל. בעל היתר הרעלים ישמור את כל התיעוד הנדרש על מנת להוכיח כי המערכת עומדת בתקינה המתאימה.

### 2.5 בדיקה ראשונית למיכלים קיימים

- 2.5.1 העסק יבצע, לא יאוחר מ-3 חודשים מקבלת תנאים אלו לראשונה, בדיקה ראשונה לכל מיכל קיים במתקן, מבודד ולא מבודד, אשר לא בוצע, נבדק ואושר.  
2.5.2 הבדיקה הראשונה תתבצע בפיקוח ועל פי הנחיות מעבדה מוסמכת או בודק מוסמך. וימציא להם את כל המידע הנדרש על ידם.  
2.5.3 הבדיקה תתייחס למעטפת המיכל והריתוכים שבה, לרבות: לחיבורי הצנרת למיכל והריתוכים שלהם, אזור המגע בין תמיכות המיכל למיכל, קיום שסתומי שחרור לחץ ומצבם, תקינות מד גובה, מד לחץ, מתמר מפלס ומתמר לחץ פרסוסטט הביטחון, צוד ומכשור נוסף כל שמותקן במיכלים.

**בדיקת עובי דופן ייעשו בדיקות אולטרסוניות ע"י מעבדה מוסמכת ולפי תקן ISO/IEC/GUIDE 25, או באמצעות בודק שהוסמך לפי ת"י 1031 לביצוע בדיקות אולטרסוניות. מיכלי לחץ יבדקו על פי ת"י 4295 למכלי לחץ ועדכונו מעת לעת.**

<sup>2</sup> בהתאם לתקן ISO 5149



## נספח ב' – חומרי מבנה וחיבורים

### חומרי מבנה:

1. ברזל יצוק וברזל חשיל ניתנים לשימוש במכונות ובמחברים של מעגל הקירור ושל מעגל הנוזל מעביר החום.
- פלדה, פלדה יצוקה, carbon steel ו- low alloy steel ניתנות לשימוש בכל חלקי המערכת המכילים גז קירור או נוזל מעביר חום. במתקנים בעלי טמפרטורה נמוכה, לפלדה יהיה חוזק אימפקט מתאים שיתחשב בעובי החומר ובתכונות ההלחמה שלו. בשימוש ב- high alloy steel בטמפרטורה נמוכה, לחץ גבוה או בסכנות קורוזיה, לחומר יהיה חוזק אימפקט מתאים והוא יהיה מתאים לריתוך.
2. בחלקי המערכת המכילים אמוניה אין להשתמש בנחושת ובסגסוגות עם אחוז נחושת גבוה (אלא אם הוכחה תאימות החומר לאמוניה; במקרה כזה נחושת הבאה במגע עם אמוניה תהיה נטולת חמצן).
3. ניתן להשתמש באלומיניום או סגסוגות שלו אם הוכחה תאימות החומר לאמוניה.
4. אין להשתמש במגנזיום. ניתן להשתמש בסגסוגות עם אחוז מגנזיום נמוך אם הוכחה תאימות החומר לאמוניה.
5. אין להשתמש באבץ במערכות אמוניה.
6. לא מומלץ להשתמש בבדיל ובסגסוגותיו בטמפרטורה נמוכה מ- 10 מ"צ.
7. ניתן להשתמש בחומרי ריתוך שבד"כ אינם תאימים עם אמוניה רק אם יצרן ציוד הקירור הוכיח כי השימוש בהם בטוח.
- ניתן להשתמש בחומרי ריתוך מבוססים על בדיל במקומות עם לחץ מכני נמוך.
8. לא מומלץ להשתמש בחומרי ריתוך מבוססי בדיל בטמפרטורות עבודה נמוכות מ- 10 מ"צ. ניתן להשתמש בסגסוגות ההלחמה בלחצים גבוהים וטמפרטורות נמוכות, לאחר בדיקת תאימות של רכיבי הסגסוגת עם אמוניה.
9. חומרים לא-מתכתיים המשמשים לכיסוי/אטימה של מפרקים, מחברים, מתאמים וכד' יהיו עמידים לאמוניה ולשמנים בהם נעשה שימוש. כמו כן יהיו מתאימים ללחצים ולטמפרטורה. לא תתרחש שחיקה העלולה לגרום לדליפות.
9. ניתן להשתמש בזכוכית למדי נוזל וחלונות צפייה.
10. ניתן להשתמש בחומרים פלסטיים בתנאי שהם מתאימים למעמסים המכאניים, התרמיים והכימיים ובתנאי שאינם יוצרים סיכוני אש.
11. יש לבצע בדיקת תאימות ותיעוד על פי הוראות היצרן.

### חיבורים:

1. חיבורים יתאימו לגודל הצינור, חומר המבנה שלו, יתאימו לשימוש באמוניה, ויעמדו במאמצי הלחץ, הטמפרטורה וה stress הרלוונטיים בהתאם להוראות היצרן.



2. אין להשתמש במחברים (joints) מולחמים (brazing, soldering) בקווי אמוניה.
3. אין להשתמש ב-pipe thread בקווי צנרת עם קוטר פנימי נומינלי גדול מ 25 מ"מ או בקווי גז עם קוטר פנימי נומינלי גדול מ 40 מ"מ.



### נספח ג' - צנרת אמוניה

1. כל צנרת האמוניה בצד הלחץ הגבוה ובצד הלחץ הנמוך במתקן הקירור, תתאים ללחץ עבודה של 25 barg.
2. ריתוך צנרת האמוניה יתבצע אך ורק ע"י רתכים שהוסמכו כחוק לריתוך מכלי לחץ וצנרת לחץ, עפ"י תקן ישראלי או עפ"י תקן לאומי או בינלאומי אחר המוכר ע"י מכון התקנים הישראלי.
3. בעת הרכבת הצנרת יש לבצע בדיקות אל-הרס (צילומי רנטגן) לריתוכים במערכת בהתאם למוגדר בתקן. בדיקות אל-הרס ראשונה תתבצע שבוע לאחר תחילת עבודות הריתוך.
4. הבדיקות הלא הורסות יבוצעו ע"י בודקים שהוסמכו לבדיקות לא הורסות, לפי תקן ישראלי 1031.





### נספח ד' – ברזים ואמצעי ניתוק

1. העסק יתקין ברזי ניתוק אוטומטיים מפקדים מרחוק בהתאם לדרישות המפורטות בפרק 4 בתנאים אלה. ובהתאם למפורט בנספח זה.
2. ברזי הניתוק האוטומטיים יהיו Normally Closed וייסגרו במקרים הבאים: הפסקת חשמל, נזילת אמוניה והוראות פקע"ר.
3. העסק יתקין לחצני חירום ידניים להפעלה / הפסקת חשמלית של משאבות האמוניה, מחוץ לחדר המכונות.
4. העסק יתקין לחצני חירום ידניים לפתיחה / הפסקת של הברזים האוטומטיים המפקדים מרחוק, מחוץ לחדר המכונות.
5. משאבות האמוניה יופסקו אוטומטית כאשר הברזים שלהן סגורים.
6. לחצני החירום יותקנו בלוח חשמל משולט מתאים הממוקם מחוץ לחדר המיכלים, במקום שאינו קרוב למוקדים אפשריים של דליפת אמוניה, ויאפשר נגישות טובה בכל עת.
7. העסק יתקין מערכת לגיבוי חשמלי למערכת לחצני החירום (כדוגמת: מצבר, UPS) שתיתן גיבוי לפרק זמן שלא יפחת משעתיים, למקרה של הפסקת חשמל בעת אירוע חירום.
8. ברז הניתוק (ידני או אוטומטי) יותקן כך שלא ניתן להסיר את חלקיו באמצעות סיבוב או הזזה ולמנוע זרימה בשני הכיוונים כאשר המתקן סגור.
9. העסק יתקין ברזי ניתוק בנקודות הבאות:
  1. כל כניסה למדחס או למעבה.
  2. כל יציאה ממדחס או מעבה וקולט נוזלים.
10. יש לשים תווית על ברזי ניתוק אם לא ברור על מה הם מופקדים. ניתן להשתמש במספרים, בתנאי שהמפתח למספור ממוקם בסמוך למתקנים.
11. בצנרת ניקוז שמן יותקנו שני ברזי ניתוק (ידניים או אוטומטיים) באופן טורי. ברזי ניתוק שצריכים להישאר פתוחים כשהמערכת עובדת ימוגנו בפני סגירה ע"י אנשים לא מורשים.
12. אטם הציר של המדחסים יחובר בצינור ישירות למיכל סגור שימשם לאיסוף השמן.

## נספח ה

שסתום שחרור הלחץ יוגדר לפי המחמיר מבין התקן שעל פיו תוכנן ונבנה הציוד ומבין העקרונות הבאים:

1. בכל מיכל שנפחו עד וכולל 300 ליטר, יותקן שסתום בטיחות אחד.
2. מיכל לחץ בעל קיבולת ברוטו של בין 300-100 ליטר יצוידו בפורק לחץ בודד לפריקת הלחץ לצד הלחץ הנמוך של המערכת או אל האטמוספירה, בהתאם לסעיף 12.11.
3. מכלים בעלי נפח ברוטו הקטן מ-100 ליטר ימוגנו ע"י פורק לחץ, פרט למקרים הבאים:
  - א. מיכל בעל קוטר נומינלי של פחות מ-152 מ"מ ניתן למיגון ע"י פלג התכה.
  - ב. מיכל בעל קוטר נומינלי של פחות מ-76 מ"מ אינו חייב להיות מוגן.
4. בכל מיכל שנפחו גדול מ-300 ליטר, יותקן שסתום בטיחות כפול עם ברז תלת דרכי. כל אחד משני הפורקים חייב להיות מסוגל לפרוק את עודף הלחץ לאטמוספירה. ניתן להשתמש בפורק לחץ בודד לפריקת הלחץ לצד הלחץ הנמוך של המערכת, בהתאם לתנאים בסעיף 12.11.
5. התקנים נוספים לשחרור לחץ ו/או להגבלת לחץ יותקנו בהתאם למפורט בסעיף 12 להלן.
6. בכל מערכת קירור, הלחץ בעת תפעול, standstill או שינוע לא יעלה בכל מקרה על לחץ העבודה המקסימאלי ביותר מ-10%.
7. שסתומי הבטיחות יהיו מחוברים למיכל מעל גובה מפלס הנוזל (למעט פורק לחץ תרמי/הידרוסטטי), קרוב ככל האפשר למיכל או לחלקי המערכת המוגנים על ידו. שסתומי הבטיחות יהיו מורכבים באופן שיאפשר גישה לבדיקה, לפירוק ולתחזוקה.
8. בין שסתום הבטיחות למיכל לא יהיה ברז כלשהו, למעט ברז תלת דרכי עבור שני שסתומי בטיחות (שסתום בטיחות כפול). במצב נורמאלי, הברז התלת דרכי יהיה פתוח מלא עד הסוף לאחד הכיוונים.
9. אם נעשה שימוש ב plug נתיך, הוא יותקן על או בסמוך למיכל לחץ או חלק המערכת עליו הוא מגן. ה- plug לא יבודד תרמית.
10. אין להשתמש בדיסקת פריצה כפורק לחץ בודד. ניתן להשתמש בדיסקת פריצה כחלק מרצף פריקת הלחץ (הדיסקה תמוקם בחלק הפנימי של פורק הלחץ).
11. מד לחץ יותקן על הצנרת בין דיסקת הפריצה לפורק הלחץ, על מנת למדוד את הלחץ.
12. דיסקת פריצה המותקנת לפני פורק הלחץ לא תהיה קטנה יותר מאשר הכניסה לפורק הלחץ. הדיסקה תותקן כך שלא תתאפשר חסימה של פורק הלחץ או זרימת אמוניה ע"י חלק שבור שלה.
13. אין להתקין שסתום בטיחות באזור מקורר.
14. יכולת הפריקה או מקדמי הפריקה של פורק לחץ יתאימו לתקן ISO 4126. ההספק המינימאלי של פורק הלחץ יהיה בהתאם לשטח המיכל ואנרגיית האידיוי של החומר ועפ"י הנוסחה הבאה:



$$Q_R = \frac{qA}{r} \quad \dots (3.1)$$

where

- $Q_R$  is the minimum required discharge capacity of the relief device, in kilograms per second of refrigerant;
- $q$  is the density of heat flow ( $= 10 \text{ kW/m}^2$ );
- $A$  is the external surface of the vessel, in square metres;
- $r$  is the latent heat of vaporization, in kilojoules per kilogram.

15. פורקי לחץ יכולים לפרוק את עודף הלחץ למערכת לחץ נמוך, בתנאי שיתוכנו כך שלא יושפעו מלחץ חוזר (back pressure) ובתנאי שמערכת הלחץ הנמוך מצוידת באמצעי הגנה בעלי יכולת להגן בו זמנית על כל המיכלים המחוברים אליה בפני לחץ עודף.
16. חיבור הצנרת של פורק לחץ לשחרור ידני יזום ומבוקר בחירום ייעשה מעל מפלס הנוזל.
17. במקרה של פורק לחץ ידני לחירום - אמצעי ניתוק הזרימה במערכת הקירור יוגן/יוגנו מפני שימוש שגוי ע"י קופסת ניפוף, למשל. היא תסומן היטב בנוגע לשימוש המיועד בחירום.
18. במקרה של פורק לחץ ידני לחירום - קווי ושסתומי הפריקה ייבחרו ויוקנו ע"מ להשיג את קצב הפריקה הרצוי.
19. העסק יבדוק את כל שסתומי שחרור הלחץ שעל המיכלים לפחות אחת ל- 5 שנים. הבדיקה תתבצע ע"י מעבדה מוסמכת, על פי הוראות היצרן והתקן שעל פיו נבנה השסתום. שסתום שחרור לחץ מסוג דסקיות פריצה, המשחררים לצד הלחץ הנמוך של המערכת, ייבדקו ויזואלית אחת לשנה. השסתומים צריכים להיות מסוג שאינו מושפע מהלחץ שאחריהם.
20. במידה ותוצאות הבדיקות הראו שהשסתומים אינם תקינים, בעל היתר הרעלים נדרש להחליף את השסתומים באופן מיידי, בכפוף להוראות היצרן ובפיקוח הגורם המוסמך הבודק.
21. העסק ישמור את אישורי הבדיקות, כולל חתימת הגורם המוסמך, המעידות על תקינות השסתומים ואישור שהגורם המוסמך מפקח ע"י מעבדה מוסמכת.
22. שסתומי שחרור לחץ שלא נבדקו כאמור לעיל ב- 5 השנים שקדמו לתנאים אלו, או שסתומים שאין בנמצא הוכחות בכתב לכך שעברו בדיקה כאמור, יבדקו על פי האמור לעיל, מיד לאחר קבלת התנאים ולא יאוחר מ- 3 חודשים ממועד קבלת תנאים אלו לראשונה.
23. במקרה ושסתום שחרור לחץ נפתח כתוצאה מעליית לחץ או כתוצאה מדליפה בשסתום עצמו, הוא יוחלף מיידיית בחדש.



24. כל היציאות משסתומי שחרור הלחץ יצאו לאוויר מעל הגג (תוך התחשבות במקורות הצתה, באוכלוסיה ובסביבה), באחת משתי האפשרויות הבאות:
- כל צינור בנפרד.
  - כל הצינורות היוצאים מהשסתומים יחוברו לצינור שחרור משותף שקוטר אקוויולנטי לקוטר הצינורות המתחברים אליו.
- יותקן גלאי באזור הפליטה של כל אחד משסתומי הביטחון להתרעה - גלאי אשר יכול ל-100 ppm ויתריע ויזואלית, קולית ותקשורתית לצוות החירום ולבעלי התפקידים הרלוונטיים כפי שיקבע ע"י בעל היתר הרעלים.
- בכל מקרה יותקנו פתחי וונט נפרדים לפורקי לחץ גבוה ולפורקי לחץ נמוך.
- בשני המקרים הנ"ל הצינורות יעלה/ו עד מעל הגג לגובה מינימאלי של 6 מ' מעל פני הקרקע, ולגובה מינימאלי של 2.5 מ' מעל פני מבנה קיים בסביבה הקרובה לצינורות, באופן שלא יהיה מטרד לסביבה או יפגע באנשים ובבניינים סמוכים.
- בשני המקרים המצוינים לעיל הצינור ימוקם במרחק מינימאלי שמ' מכל חלון, פתח יניקה לאוורור או פתח יציאה לאנשים. פתח היציאה מצנרת שחרור הלחץ יעשה באופן שימנע ריסוס של טיפות אמוניה על אנשים בסביבה הקרובה או כל סיכון לבני אדם, ובאופן שתימנע חדירת גשם לתוך הצינור.
25. שסתומי שחרור הלחץ מסוג דסקיות פריצה המותקנים על מיכלים קטנים שבמערכת כגון: מיכלי שמן, מיכלי הצפה כאלטרנטיבה לחיבורם לצנרת אל מחוץ לחדר המכונות, יחוברו למיכל הלחץ הנמוך שבמערכת.
- הצינורות משסתומי שחרור הלחץ אל הגג לא יעברו בתוך חדרי קירור וככל הניתן, לא בחדרי עבודה.
26. כל אמצעי ההגנה והצנרת משסתומי שחרור הלחץ ימוגנו בפני השפעות אקלימיות שליליות.
27. על כל דיסקה יסומן שם היצרן ולחץ הפריצה הנומינלי באופן שלא ישפיע על פעולתה. טמפרטורת ההתכה של fusible plug תוטבע על החלק הבלתי נתיך שלו.
28. כל מערכת קירור תצויד במתקן פריקת לחץ אחד לפחות, אלא אם המערכת מוגנת בפני לחץ עודף בהתאם למפורט בתנאים אלו. יובהר, כי גם אם המערכת מוגנת בפני לחץ עודף והתקנים על פיהם תוכנן ונבנה הציוד במערכת מחייבים פריקת לחץ – יותקנו מתקנים לפריקת לחץ בהתאם לדרישות התקנים.
29. כל מערכת קירור תצויד במתקן הגבלת לחץ, אלא אם למערכת בטיחות מובנית בהתאם לסעיף 12.33 או סעיף 12.34 בהמשך. יובהר, כי גם אם למערכת בטיחות מובנית בהתאם לסעיף 12.33 או 12.34 בהמשך, והתקנים על פיהם תוכנן ונבנה הציוד במערכת מחייבים הגבלת לחץ – יותקנו מתקנים להגבלת לחץ בהתאם לדרישות התקנים.
30. אין להתקין אמצעי ניתוק בין מכשיר מגביל לחץ למרכיב שאותו הוא אמור לווסת.
31. אם המערכת מוגנת רק ע"י מתקנים מגבילי לחץ, כל רכיבי מעגל הקירור יעמדו לפחות בלחצים הבאים:



- צד הלחץ הגבוה עם מעבה בקירור אוויר – 23 atmg, צד הלחץ הגבוה עם מעבה בקירור מים – 17atmg, צד לחץ נמוך – 12 atmg.
- באזורים חמים בהם טמפרטורת הסביבה יכולה להגיע ל 43 מ"צ :  
צד הלחץ הגבוה עם מעבה בקירור אוויר – 28 atmg, צד הלחץ הגבוה עם מעבה בקירור מים – 17 atmg, צד לחץ נמוך – 17 atmg.
- 32. אין להשתמש במתקן מגביל לחץ אחד בלבד. יש להתקין מתקן מגביל לחץ אחד עם reset ידני ומתקן שני במקביל עם reset ע"י כלי, בצירוף מתקן פריקת לחץ המשחרר לצד הלחץ הנמוך, למיכל מיוחד או לאטמוספירה.
- 33. העסק יפעיל את מערכת הקירור באופן בו לפחות אחד מהתנאים להלן מתקיים לפני הגעה ללע"מ :
  - המדחס המנועי עובד ברציפות עד ללחץ מצב עמיד.
  - המדחס המנועי נחסם כתוצאה מעומס יתר.
  - אספקת האנרגיה לרכיב יוצר הלחץ מנותקת ע"י מתקן בטיחות.
  - חלק במעגל הקירור כושל (ללא פריצה של אמוניה מהמערכת).
  - שסתום פריקת לחץ פנימי פותח את צד הלחץ הגבוה לצד הלחץ הנמוך.
- 34. אם נעשה שימוש ב-plug נתיך בלבד, החלקים המוגנים על ידו יעמדו בלפחות פעמיים וחצי לחץ הרוויה של חומר הקירור המתאים לטמפרטורה המוטבעת על ה-plug, או בלפחות פעמיים וחצי הלחץ הקריטי של חומר הקירור – הנמוך מבין השניים.
- 35. מדחסי positive displacement הסופגים יותר מ- 10 kW או בעלי יכולת העברה של מעל 25 ליטר לשנייה, ימוגנו ע"י פורק לחץ שיותקן על היציאה מן המדחס. הפריקה תופנה אל האטמוספירה או אל צד הלחץ הנמוך של המערכת (מומלץ כי תופנה לאטמוספירה).
- 36. מדחסים בעלי ברזי ניתוק בסניקה ומדחסים הסופגים יותר מ- 10 kW יצוידו במתקן המגביל את הלחץ ללחץ המצוין בסעיף 3.1 לעיל.
- 37. משאבות positive displacement תמוגנה ע"י פורק לחץ ביציאה. הפריקה תופנה אל האטמוספירה או אל מערכת הקירור המחוברת לצד הלחץ הנמוך של המשאבה.
- 38. חלקי מערכת העשויים להיות מלאים לחלוטין באמוניה נוזלית והניתנים לניתוק משאר חלקי המערכת יוגנו בפני קרע כתוצאה מהתפשטות הנוזל (למשל באמצעות פורק לחץ תרמי/ הידרוסטטי).



## נספח ו' - ברזי ריקון

### ברז לריקון אמוניה נוזלית

1. ברז ריקון נוזל בקוטר "1.75 – 1.25" בהתאם לגודל המיכל, סימון "A" בסכמה המצורפת. ברז זה יהיה סגור באופן קבוע ויפתח ידנית אך ורק בחירום. ברז זה יחובר לצנרת הראשית המובילה לארון צנרת וברזים מחוץ לחדר המכונות. כאלטרנטיבה, מכל מיכל יהיה קו נפרד לארון הצנרת והברזים.
2. הארון מותקן במקום נגיש בקיר חיצוני. הארון יהיה שקוע בקיר ולא יבלוט כלפי חוץ.
3. הארון יהיה סגור כלפי חוץ בדלת זכוכית נעולה הניתנת לשבירה בשעת חירום.
4. לכל ברז ריקון בחירום בארון, סימון "C" בסכמה המצורפת, יהיה שלט שעליו ייכתב:
  - 4.1. שם וסימון המיכל אליו מחובר הברז.
  - 4.2. הברז חייב להיות סגור באופן קבוע בפעולה רגילה.
  - 4.3. הברז ייפתח אך ורק לצורך ריקון אמוניה נוזלית בחירום.
  5. בארון יהיה מניפולד (סעפת) להורקת אמוניה נוזלית בחירום.
  6. בקצה הסעפת לריקון מהיר בקוטר "1.25", לסעפת יותאם צינור גמיש, משוריין לאמוניה בלחץ 17.5 בר.

### ברז לריקון אמוניה גזית

1. ברז "0.75" לשחרור לחץ מבוקר מהפאזה הגזית של המיכל, סימון "B" בסכמה המצורפת, ימוקם צמוד למיכל ויהיה פתוח במצב פעולה רגיל ובחירום.
2. ברז זה יחובר ע"י צינור לסעפת המרכזית מחוץ לחדר המכונות, במקום נגיש עם ברז בהתחברות הסעפת, כשברז זה סגור תמיד, סימון "D" בסכמה המצורפת.
3. בקצה הסעפת יהיה ברז לשחרור הגז ע"י צינור לנקודה גבוהה, כמפורט לשחרור שסתומי בטחון, סימון "E" בסכמה המצורפת.

**פנמת מקרונית למרמת אקוניה גזולי גזרים  
ושתרוב לזרז גזרים מפוצלת מוציאה**

