

מסמך 8-המפרט הטכני המיוחד וכתב הכמויות

לעבודות העתקת יח' עיבוי מקומת הקרקע לגג

עבור בניין המועצה המקומית

נאות חובב התעשייתית

המזמין:

נאות חובב מועצה מקומית תעשייתית

ת.ד. 360 באר שבע 84101

יועץ/מתכנן:

מ. שחר – א. ברטשניידר

יועץ ותכנון הנדסי בע"מ

רח' הירקון 29 בני ברק 5120417

טל': 6702838 – 03

פקס: 6702858 - 03

דוא"ל: moty@sbac.co.il

תוכן המפרט

- .1 המפרט הכללי
- .2 תיאור המערכת
- .3 הצהרת הקבלן
- .4 רשימת תוכניות ודרישות המזמין
- .5 תנאי תכנון
- .6 יחידות מיזוג אוויר בשיטת vrf
- .7 יחידת עיבוי
- .8 לוחות חשמל
- .9 אינסטלציה חשמלית
- .10 בדיקת המתקן וויסותו
- .11 עבודות גמר, סימון ושילוט המתקן
- .12 חומרים וציוד
- .13 שרות ואחריות ותיקי מסירה
- * כתב כמויות יצורף בנפרד

1. המפרט הכללי

עבודה זו תבוצע בהתאם לדרישות ולהוראות המפורטות במפרט הכללי הבין משרדי בהוצאת משרד הביטחון - ההוצאה האחרונה שלהם.

המפרט המיוחד, כתב הכמויות והתוכניות הנוכחיות ואלה שתצורפנה בהמשך וההוראות שיושלמו במשך העבודה מהווים חלק בלתי נפרד מחוזה זה.

כוונת המפרט והתוכניות לתאר את המתקן באופן כללי.

התכניות הן כלליות ודיאגרמות ואינן מציינות כל פרט ופרט הדרושים להפעלה תקינה ומושלמת של המערכת לכן על הקבלן לספק את כל העבודה, החומרים, הציוד והשירותים לשם התקנת המערכת על מנת שתהיה מושלמת ומוכנה לפעולה תקינה ומסירה למזמין גם אם לא צוין פרט זה או אחר והנדרש להשלמת המערכת.

על הקבלן לבדוק ולהתאים במשך הביצוע את התכניות למצב הקיים בבניין. התכניות והמפרט הנם לצורכי הצעת מחיר ובכל מקרה על הקבלן להתאימן לפני תחילת ביצוע העבודה לתנאים הקיימים בבניין, עליו לבדוק את מקום הציוד וכל פרט אחר הקשור בביצוע העבודה. במידה ותתגלנה אי-התאמות, יתייעץ הקבלן עם היועץ ולא ימשיך בעבודתו, עד אשר יקבל הוראות בכתב.

התכניות אינן תכניות ביצוע. הקבלן יבצע את העבודה רק על פי תכניות ביצוע מעוגנות ומאושרות ע"י היועץ.

על הקבלן לקחת בחשבון מיקום של הציוד הדרוש לו לביצוע העבודה כגון: בחצרות הטכניות ובגגות, את תנאי השטח והפיתוח בכל הקשור לגישה למבנה אמצעי הנפה והרמה, סגירת כבישים וכן את נוכחותם של קבלנים אחרים, אשר יעבדו בקרבתו ובמקביל אליו. לא יתקבלו תביעות או דרישות תשלום נוספות בגין האמור לעיל.

המחירים בכתב הכמויות של כל עבודות העתקת יח' העיבוי יכללו את כל המופיע במפרט הנ"ל ללא יוצא מהכלל. במידה ובמהלך אישור הציוד או התקנתו יתגלה כי יש צורך בשינוי כלשהו בציוד יבקש הקבלן את אישור היועץ והמפקח מטעם המועצה לפני השינוי. כל שינוי שיידרש במהלך העבודה, גם אם לאחר התקנת הציוד ויהיה כרוך בהוצאה כספית כלשהי עקב שינוי במערכות אחרות (או כל שינוי אחר) ולא אושר ע"י היועץ והמפקח מטעם המועצה ללא תאום ובקשת שינוי בזמנים שנקבעו לסיום העבודה, יהיה על חשבון קבלן הביצוע.

כל עיכוב במסירת המערכת למזמין כתוצאה מאי אישור מערכות מיזוג האוויר ע"י רשות כלשהי במידה ויהיה הצורך, כמו רשות כיבוי, מדור לאיכות הסביבה וכדומה, יהיה גם הוא על חשבון קבלן הביצוע.

2. תיאור המערכת

העבודה במסגרת מכרז זה הינה כולה ובכללותה, פירוק יח' עיבוי של חברת Toshiba קיימות בתוך חלל סגור ע"י שני קירות אטומים כאשר שני קירות אחרים הם בעלי תריסי שחרור אוויר.

סה"כ במקום 13 מעגלי גז לאזורים שונים בבניין המועצה, מרכז המבקרים הצמוד אליה ופונקציות אחרות.

הבעיה העיקרית הינה התקנת היח' בחדר הסגור במס שורות רב כאשר מסירת חום העיבוי החוצה לחלל החיצון בעיתית עד בלתי אפשרית וזאת עקב פליטת חום העיבוי כלפי מעלה ולמעשה חסימת מסירת החום החל משורה השנייה ע"י השורה הראשונה.

מס' ניסיונות להתגבר על הבעיה יושמו בשנים האחרונות כמו, הטיית פליטת האוויר של השורה הפנימית ב- 90 מע', התקנת מפוחים לשאיבת האוויר החם ברום העליון של החלל וכו'. אך כמובן שלא עזרו.

הוחלט ע"י הנהלת המועצה לפרק ולהעתיק את היחידות ולהציבן מחדש על גג מרכז המבקרים, שהוא כמובן אזור חיצוני לחלוטין וחלק מהמבנה של המועצה ובגג לא תהיה כל בעיה למסור את חום העיבוי החוצה וכן לקבל בתמורה אוויר חיצוני אל צידי כל יחידה.

כל מעגל יח' מסומן כיום בבירור ע"י שלטים מאירי עיניים ביח' הקיימות לכן :
לפני תחילת העבודה, על הקבלן להגיע למקום, לבדוק היטב את מעגלי הגז (מסומנים באותיות A עד J), לבדוק מראש את האמצעים הנדרשים כדי להוציא את היח' מהחדר הקיים, את גודל המנוף הנדרש ובדיקת הגג כולל אישור קונסטרוקטור, להצבתם וכמובן את תנאי השטח המאפשרים את ההנפה ולהתקין את כל היח' השייכות למעגלים כפי שהיו תוך כדי הארכת הצנרת החל ממקומם הנוכחי עד לגג.

יש להיוועץ עם הנהלת המועצה בדבר זמני הפעולה ולקבל את הנחיותיהם לעיתוי ביצוע העבודה. ביצוע העבודה יהיה בכל ימי השבוע בשעות 07:00-19:00 למעט שישי/שבת.
הקבלן יגיש לוח זמנים לאישור היועץ והמפקח מטעם המועצה. וההמלצה היא שיש "לשלוף" החוצה תחילה את היח' הקרובות לפתח החיצוני ובמידת האפשר להתקין אותן ראשונות על הגג, וכן הלאה, שורה שנייה, שלישית וכדומה.
זמן סיום העבודה : עד 30 יום קלנדרים מיום קבלת צו תחילת עבודה.
על הקבלן לבקש מהמזמין אישור קונסטרוקטור טרם תחילת העבודה, וסקיצה להצבה על גג המבנה.

מהלך הצנרת: סוכם עם מנהל התפעול על התקנת הצנרת בצד הקיר המערבי צפוני ודרכו עלייה לגג של כל אלומות הצנרת (13 מעגלים = 13 אלומות), לפי התיאור להלן :
בפינת הקיר יש לעלות עם כל אלומות הצנרת וכבלי החשמל והתקשורת.
הערכתנו הינה לרוחב העלייה של 1.5 מ' ו-0.15 ס"מ עומק נטו.
תשומת ליבכם כי הנחיית המועצה הינה לכיסוי הצנרת באותו חומר דמוי אבן ירושלמית המכסה את כל הקיר.

לכן על הקבלן להעסיק חברת בינוי אמינה למלאכה זו תוך הבטחה לכיסוי הצנרת בדיוק באותו חומר ממנו עשוי ציפוי הקיר. קבלן הביצוע יגיש תעודה מתאימה לביצוע עבודות הבינוי ע"י קבלן המשנה שלו וכל זאת לפני ביצוע העבודה.

עבודות חשמל:

הזנות חשמל אל הגג הן באחריות יועץ ו/או קבלן חשמל מטעם המועצה כאשר העבודה מסתכמת בכך כי את אותן הזנות הקיימות היום יש להעלות לגג.
עבודות חשמל לקשר בין היחידות עצמן, כולל כל לוחות החלוקה למעגלים מהקו הראשי שינתן ע"י יועץ/קבלן החשמל, **הן באחריותו של הקבלן הזוכה** לאחר שבדק כי הזנת החשמל הראשית מתאימה לו אחראי על כל עבודות החשמל שתאפשרנה את הרצת והפעלת היחידות וחלוקתן לאותם מעגלים בדיוק כפי שהיו טרם העתקת היח' לגג.

לקראת סיום הפרויקט על הקבלן להריץ את המערכות שלושה חודשים טרם מסירתן הראשונית וקבלת המתקן ע"י היועץ, לספק את כל הקטלוגים וספרי הציוד כולל תוכניות AS MADE להנהלת הבית. קודם מסירת תיקי המתקן על הקבלן לבצע הדרכה מסודרת לאנשי האחזקה של המועצה, בדבר הפעלת הציוד ושימוש יומיומי שוטף בו, הנחיות לבדיקות כלליות, ניקוי ואחזקה מונעת וכו'.

3. הצהרת הקבלן:

א. תקני בטיחות אש: הקבלן מצהיר בזאת כי ברשותו התקנים המעודכנים האחרונים של תקן ישראל 1001 באשר לבטיחות אש על כל חלקיו השונים והרלוונטיים לפרויקט זה, הוא בקי בתקנים ובאמור בהם, מבין את דרישותיהם ויבצע את הפרויקט לפי הכתוב בתקנים אלה. כמו כן יש להחתים גם את קבלני המשנה שלו כי יעבדו ויתקינו את הציוד לפי תקן 1001 על כל חלקיו תוך הקפדה על התקן העכשווי האחרון ובשים לב לכל התקנות וחלקי תקן 1001 הרלוונטיים לפרויקט.

ב. תקנות מדור איכות הסביבה המקומי: על הקבלן לבצע את כל עבודתו ולהתקין את כל הציוד לפי תקנות המדור לאיכות הסביבה המקומי ברשות המקומית בה מותקן הפרויקט.

ג. עבודות בטיחות:

הקבלן מצהיר כי עבודתו תבוצע עפ"י כל התקנות וההנחיות בנושאי הבטיחות ולפי פקודת הבטיחות בעבודה נוסח חדש – תש"ל 1970 על כל מהדורותיו והתיקונים/תוספות/שינויים שהוצאו ונכתבו בו, והוא מבין את כל הדרישות בתקנות אלה.

ידוע לקבלן והוא מתחייב בזאת כי כל הקשור לביצוע העבודה הכלולה במפרט זה, יתבצע באופן שלא יעמיד בסכנה עובדים אחרים ו/או עוברי אורח אחרים ו/או עובדי קבלן אחרים ו/או כל הבאים במגע בקשר לעבודה זו.

כל עובדיו כולל קבלני משנה שלו וכל העובדים בשמו ובאחריותו, עברו הדרכת בטיחות בעבודה, כולל הדרכת בטיחות בעבודה על סולם, עבודה בגובה וכדומה טרם תחילת העבודה וכי בדק כי יש בידיהם תעודת הסמכה בתוקף לכל העבודות והאמור לעיל.

מוצהר בזאת כי אי עמידה בתנאים הנ"ל או אי ידיעת כללי הבטיחות הנדרשים לא תשמש כעילה להסרת אחריותו הכוללת של הקבלן כמבצע העבודה שבמכרז זה.

ד. מרחקי צנרת למזגנים מפוצלים בין מקום ההצבה של יח' עיבוי - חיצוניות ליח' איוד – פנימיות

על הקבלן לבדוק היטב את אורכי אלומות הצנרת בין מקומן של היח' לעיל לכל מזגן מפוצל קיים: להחזיק בידי את הוראות ההתקנה, ספרי ההתקנה ומרחקי הצנרת המומלצים של יצרן המזגנים אותם הוא עומד להתקין בפרויקט ולהתריע מיידידת מיד בתחילת הפרויקט וטרם תחילת המזגנים והתקנתם, אם המרחקים עולים על הנקוב והמומלץ בספרי ההתקנה. אין אנו רואים בעיה מראש במרחקי הצנרת הנוספים מבחינת פעולת המתקן אך יש לבדוק את כמות גז הקירור ולהוסיף בהתאם להנחיות היצרן את כמות הגז השקולה לאורך הצנרת הנוסף.

בדיקת מרחקי הצנרת והתקנת מזגנים עפ"י מרחקי הצנרת הנקובים ע"י יצרני/ספקי המזגנים הינה אחריות בלעדית של הקבלן! ועליו להודיע מראש תוך כדי העבודה ו/או הזמנת הציוד (ולא לחכות לקראת גמר ההתקנות), למנהל הפרויקט על כל חריגה באם עלולה להיות במרחקים המומלצים.

לגבי יח' vif המרחקים בד"כ מספיקים, אך במיוחד יש לבדוק את המרחקים החל מיח' העיבוי עד לבוררי הזרימה – קופסאות הפיצול שהם מוגבלים יחסית ולהקפיד שלא לעבור את המרחקים הנקובים בספרי הנחיות יצרני היח'.

דרישות המזמין :

יש לקבל מהמזמין את המפרט הכללי שלו, לעבודות של קבלני חוץ ולמלא אחר הנחיות מפרט זה :
בכל מקרה יש לקיים ולעמוד בתנאים הנקובים להלן שהם :

1. תקופת עבודת הקבלן : הינה חודש עבודה כולל הזמנת הציוד הנדרש לביצוע העבודה ואין לעבור תקופה זו.

2. עיכוב סיום עבודה : במקרה של אי עמידה בתאריך סיום העבודה (כאמור לעיל חודש לאחר קבלתה וחתומת הקבלן על תחילתה מול המזמין), יחול קנס כספי כפי שמפורט במסמכי המכרז.

תאריך : _____ חתימת הקבלן : _____

4. רשימת התוכניות :

3176-01 המועצה המקומית התעשייתית רמת חובב – תוכנית קומת הגג להצבת יח' העיבוי.

וכן כל תוכנית אחרת באם תידרש לדעת היועץ ותסופק גם תוך כדי העבודה.

תאריך : _____ חתימת הקבלן : _____

5. תנאי תכנון

נתונים הבאים שימשו לתכנון המערכת

| | | |
|-----------|--------|--|
| תנאי חוץ | – קיץ | WB: 79°FDB \ DB: 102°FDB |
| תנאי חוץ | – חורף | 35°FDB |
| תנאי פנים | – קיץ | 75°FDB ו-55% לחות יחסית שאינה מבוקרת אלא המתקבלת כתוצאה מפעולה רגילה של מתקני מיזוג האוויר |

6. יחידות מיזוג אוויר בשיטת VRF

מערכות מסוג VRV\VRF הנחיות כלליות להתקנה:

פרק זה ניתן למרות שכל ציוד הפנים כבר מותקן אך באם תידרש החלפה/התאמה וכו' ניתן בכללותו:

יחידות מאייד (יחידות פנימיות) מכל הדגמים:
מבנה היחידה :

- א. היחידה תהיה בנויה מפחים מגולוונים מכופפים עם חיזוקים.
- ב. ברכת ניקוז מי העיבוי - הברכה תהיה ב על-לחץ ביחס לסביבה כך שלא יידרש אלמנט איזון לתת לחץ בחיבור צנרת ניקוז מי עיבוי (סיפון), קוטר פיית הניקוז יהיה בקוטר "1 לפחות. הברכה תהיה מבודדת בכל חלקיה החיצוניים למניעת עיבוי מים.
- ג. לוח החשמל – לוח החשמל של היחידה יהיה מטיפוס מוגן אש בתוך קופסת פלדה למניעת התפשטות אש בעת קצר בלוח.
- ד. בידוד – היחידה תבודד באמצעות בידוד פולימרי שאינו סופח מים.
- ה. מסנן אויר – מסנן האוויר יהיה בנוי מסיבים סינטטיים לא ארוגים הניתנים לרחיצה ובעלי אורך חיים גדול.
- ו. מפוח מאייד – מפוח מסוג כפות קדימה להנעה ישירה. כניסת האוויר למפוח תבוצע באמצעות מעבר פעמון.
- ז. מנוע – המנוע יאפשר ביחידות עד 5 ט"ק הפעלה של בין 2 ל 4 מהירות באמצעות השלט. בנוסף תתאפשר ביחידות המפתחות מעל 5 פסקל מפל לחץ חיצוני לבחור 3 מהירויות בסיס שונות שיאפשרו גמישות בהתאמת מפל הלחץ שמפתח המפוח להתנגדות התעלות בפועל.
- ח. בידוד חיבורים ליחידה –
 - צינור גמיש המחובר בין פיית הניקוז לבין אינסטלציית הניקוז יהיה מבודד.
 - חרירי יציאת כבלים מהיחידה או מלוח החשמל ביחידה יוצמדו באמצעות רוטטות גומי או פלסטיק למניעת פגיעה בכבלים.
- ט. בקרת תפוקה – בכניסה לסוללה יחובר שסתום התפשטות פרופורציונאלי ליניארי מסוג מחט בעל יכולת ויסות מדויקת – מהלך בין פסיעה לפסיעה – 1 מיקרומטר. יעילות הסוללה תשמר קבועה באמצעות ניטור טמפרטורת כניסה וטמפרטורת יציאה מהסוללה לשמירת SH ממוצע של 6 מ"צ. דרישה ליציבות טמפ' בחלל הממוזג – תנודה מקסימאלית בתחום 1 מ"צ בלבד.
- י. הזנות חשמל - יחידות מאייד בעלות תפוקה של עד 5 ט"ק יהיו חד פאזיות. מעל לכך היחידות תהינה תלת פאזיות.
- יא. גבולות רמות רעש לפי גודל יחידה : יחידות מתועלות לא יעברו את רמות הרעש המפורטות בטבלה בעת מדידת הרעש ממרחק 1.5 מ' מתחת ליחידה כאשר באספקה תעלה ישרה באורך 2 מ' ובאוויר חוזר תעלה ישרה באורך 1 מ' כאשר המפוח במהירות הגבוהה :

| רמת רעש מכסימאלית [dB(A)] | תפוקת יחידה [ט"ק] |
|---------------------------|-------------------|
| 36 | עד 1 |
| 40 | מ 1 עד 2.4 |
| 45 | מ 2.4 עד 6.5 |
| 52 | מעל 6.5 |
| | |

7.

יחידות עיבוי:

יחידה עיבוי חיצונית :

סוג היחידה : היחידה תהיה מטיפוס DX בתפוקת קירור/חימום משתנה באופן רציף לחלוטין. היחידה תספק קרר בספיקה משתנה ורציפה אל יחידות מפוח נחשון (מאייד). מבנה היחידה יהיה מפח מגלוון עם צביעה אלקטרו סטטית. תא המדחסים ביחידה יהיה סגור הרמטית מכל הכיוונים באמצעות פנלי מתכת מבודדים אקוסטית. כל הפנלים , חלקי המבנה וכרטיסים אלקטרוניים יהיו מוגנים מפני סביבה ימית. חלקי הפלסטיק יהיו עמידים בפני קרינת השמש ובפני תנאי סביבה ימית.

סוללה : תצורת הסוללה תהיה תצורת V . צפיפות צלעות קירור לא תעלה על 14 צלעות ל " 1. במקומות קרובים לים או מקומות קורוזיבים כדוגמת מרכזי ערים ומפעלי תעשייה תוגן הסוללה באלמנט הגנה נוסף מפני קורוזיה ימית. מספר סוללות העיבוי ביחידה יהיה זוג סוללות לכל מדחס.

מדחסים : מדחסים יהיו מסוג הרמטי - סקרול ויכללו מעטפת אקוסטית. המדחסים יהיו מדחסי D.C עם מנועים ללא מברשות. תפוקת מדחסי האינורטר יאפשרו תפוקה משתנה ורציפה . המדחסים יכללו הגנת לחץ ראש גבוה, הגנה מפני התחממות יתר, הגנה מפני זרם גבוה.

משנה מהירות למנוע מדחסים : משנה המהירות יתאים לפעולת המדחס ויכלול הגנות זרם גבוה והגנת טמפרטורת יתר .

מפוח יחידה חיצונית : המפוח יהיה מפוח אוזן פיל צירי שקט במיוחד בעל מהירות סיבוב מירבית של 600 סל"ד. כונס האוויר יהיה בתצורת פעמון. מנוע המפוח יהיה בעל מהירות משתנה פרופורציונאלית לדרישת העיבוי . מספר המפוחים יהיה כמספר המדחסים ביחידה.

8.

לוח חשמל :

לוח חשמל של היחידה יהיה מוגן מפני גשם ומוגן בתוך מעטפת מתכתית מפני התפשטות שרפה בעת קצר חשמלי בלוח. לוח החשמל יכלול מיקרו מעבד שיוצג ע"ג תצוגה דיגיטאלית את סטאטוס פעולת המעבה, וידווח על תקלות במידה ויתרחשו מעין אלו. לוח החשמל יכלול הגנה אינטגרלית כנגד התחממות יתר.

מעגל הגז : מעגל הגז יכלול משתיק קול ביניקת המדחס, מעקף גז חם , משאבת חום , מפריד שמן בקו הדחיסה, אקומולאטור לקרר עודף. המעגל יכלול מעגל sub cooling לשיפור ביצועי המערכת ולמניעת flesh gas.

שינוי נקודת העבודה של טמפרטורת האידוד : מעגל הגז יאפשר באמצעות בקר יחידת העיבוי שינוי בטמפי' האידוד באופן שהעלאת טמפי' האידוד ב 4 מ"צ ותגדיל את S.H.F ל 0.84 למקרים הבאים :

- טיפול בחללים בהם נדרש S.H.F סביב 0.84
- מקרים בהם מעוניינים בטמפי' אספקת אויר גבוהה וזאת בכדי לשפר את נוחות המשתמש.

סוג קרר : R410A .

יעילות תרמודינמית : ליחידת העיבוי החיצונית היעילות התרמודינמית (c.o.p) בפעולה בתפוקה מלאה תהיה גבוהה מהערכים הבאים :

| מס' | תפוקת יחידת העיבוי [ט"ק] | C.O.P מינימאלי בקירור בתנאים סטנדרטים (פנים 27/19 - חוץ 35/24) |
|-----|--------------------------|--|
| 1 | מ 6 עד 13 | 3.5 |
| 2 | מ 14 עד 22 | 3.6 |
| 3 | מ 23 עד 26 | 3.35 |
| 4 | מ 27 עד 32 | 3.6 |
| 5 | מ 33 עד 36 | 3.25 |
| 6 | מ 37 עד 40 | 2.94 |

רמות רעש ליחידה חיצונית :

רמת הרעש של היחידה החיצונית לא תעלה על הרשום בטבלה בהתייחס למדידה בשדה פתוח במרחק 1 מ' מהיחידה בכל אחד מצידוי היחידה.

| רמת רעש מקסימאלית בעומס מלא [dB(A)] | תפוקת יחידה חיצונית [TR] |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 54 | 4 |
| 57 | 6.6 עד 8 |
| 61 | 9 עד 20 |
| 62 | מ 21 עד 22 |
| 63 | מ 23 עד 32 |
| 64 | מ 33 עד 40 |

מערכת הפיקוד של יחידת העיבוי תכלול מצב עבודה לילה שתבטיח הורדת רמת הרעש של היחידה החיצונית אל מתחת לערכים המפורטים בטבלה הר"מ בשיעור של 7 dB(A) . מבנה מעגל הגז יאפשר אורך צנרת בין יחידה חיצונית לפנימית המרוחקת ביותר של 100 מטר והפרשי גובה של 50 מ' ללא מלכודות שמן . פיצולים במעגל הגז יהיו פיצולי T רגילים מנחושת.

פיקוד

.9

בקרת מפוח נחשון – מערכת מיזוג מטיפוס DX VRF :

בקרת מפוח נחשון תתבצע כלהלן :
 כאשר במערכת רב מאייד החשמל לאחד המאיידים מנותק לצרכי שרות או כתוצאה מתקלה , ייתר המאיידים והמעבה באותו מעגל הגז ימשיכו בפעולתם ויאפשרו מתן מיזוג אויר , ומערכת מיזוג האוויר תדווח על התקלה באותו המאייד.

מצב קירור :

מהירות המפוח תשלט באמצעות דרישה מלוחית הפיקוד בחדר – שלט .
 טמפרטורת אספקת האוויר תשלט באופן פרופורציונאלי בהתייחס להפרש שבין הטמפרטורה הנדרשת לבין הטמפרטורה הנמדדת בחדר .
 בכניסה לסוללת מאייד וביציאה , תימדד טמפרטורת הקרר באמצעות רגשי טמפרטורה כך שפתיחת השסתום האלקטרוני תשמור על super heat של 6 מ"צ .
 בהתאם לכך יפוקד המדחס בעל התפוקה המשתנה ברציפות באופן שיבטיח טמפרטורת איוד קבועה .
 כאשר טמפרטורת החדר משתווה לטמפרטורה הרצויה השסתום האלקטרוני ייסגר .
 השסתום האלקטרוני יפתח מחדש באופן פרופורציונאלי כאשר הפרש הטמפרטורות בין הרצוי לנמדד ישתווה ל 1 ומעלה .

מצב חימום :

מהירות המפוח תשלט באמצעות דרישה מלוחית הפיקוד בחדר – שלט.
לאחר קבלת פקודת ON, תבוצע השהייה של 2 דקות שבמהלכן מהירות המפוח תהיה נמוכה ורק בסיומן, תעלה מהירות המפוח למהירות הנדרשת.
טמפרטורת אספקת האוויר תשלט באופן פרופורציונאלי בהתייחס להפרש שבין הטמפרטורה לבין הטמפרטורה הנמדדת בחדר.
כאשר טמפרטורת החדר משתווה לטמפרטורה הרצויה השסתום האלקטרוני ייסגר. השסתום האלקטרוני יפתח מחדש באופן פרופורציונאלי כאשר הפרש הטמפרטורות בין הרצוי לנמדד ישתווה ל 1 ומעלה.

מצב ייבוש :

רלוונטי רק כאשר טמפרטורת החדר גדולה מ 18 מ"צ.
משך פתיחת השסתום האלקטרוני תלך ותפחת מ 9 דקות פעולה ו 3 דקות הפסקה ל 3 דקות פעולה ו 3 דקות הפסקה ככל שהפרש הטמפ' בין טמפ' החדר ל 18 מעלות ילך ויקטן.

10. אינסטלציה חשמלית

התקנת צנרת גז, בדיקות והוספת גז בהתאם :

- מערכות מיזוג אוויר מטיפוס VRF חייבות לעבור שלבים של בדיקה ע"י נציג מאושר של היצרן:
 - הסמכה חתומה של היצרן לכשרותו של המתקין לבצע התקנת מערכת VRF.
 - העברת רשימות ציוד אביזרים ופריטי מערכת מיזוג האוויר לאישורו של המתכנן טרם רכישתו/התקנתו.
 - יוקפד להשתמש בצנרת המתאימה לעבודה בלחצים של 620 psi המתאימים לקרר R410A בהתאם לאישור ספק ציוד מיזוג האוויר.
 - בדיקת הצנרת לפני כיסוייה ע"י נציג מאושר של היצרן \ ספק.
 - שילוב פיקוח על תהליך ההתקנה ע"י נציג היצרן.
 - הפעלת המערכת, הרצה וויסות ע"י נציג מאושר של היצרן \ ספק.
- הגדרות : אגד צנרת – שירשור יעיל ופשוט של המאיידים בחלל הממוזג יעשה באמצעות דבוקה של א. צינור גז מבודד , ב. צינור נוזל מבודד. ג. צינור מריכף ובתוכו כבל תקשורת דו גידי מסוכך לפי המפורט בהמשך.

דגשים בעת ביצוע הכנות והתקנות צנרת :

- צנרת שהובאה לאתר תונח במקום מוגן מפני פגיעות וקצותיה יהיו אטומים בפקקים בכל מהלך האחסון לקראת שימוש.
- קוטרי הצנרת שיונחו יהיו בדיוק לפי סכמת /שרטוטי צנרת שיסופקו לקבלן. בשום מקרה אין לבצע העבודה ללא סכמות/שרטוטים.
- קווי הצנרת יותוו בקווים ישרים ככל שניתן. יש להימנע ככל שניתן מהתווית הצנרת בתוך קירות או מתחת לרצפה. יש להשתדל שתואי הצנרת יעבור בתוך פירים או תקרות מונמכות/סינרים.
- תליה והגנה על צנרת בתוואי :
צנרת ניתן להניח בתליה או בהנחה ע"י גג או רצפה (מתחת לריצוף). בכל אחד מהמקרים נדרש להתייחס באופן שונה :

צנרת תלויה :

- הצנרת תתלה באמצעות אמצעי תליה מקובלים המעוגנים באמצעות פטות מוטות הברגה אל התקרה. בצנרת מתחת לקוטר 7/8" ניתן להשתמש בחבקי תליה. יש להקפיד לא למחוץ את הבידוד בעת סגירת החבק.
 - בכל מקום בו נתמכת הצנרת יותקן אוכף בכדי לשמור מפני לחיצת הבידוד בנקודת תלייה.
 - יש להקפיד על מרחקי תליה שימנעו שקיעה של הצנרת. שקיעה מעין זו עלולה להעמיס את נקודות החיבור ואת החיבורים אל יחידות הקצה באופן שיגרום לדליפות גז בעת ההפעלה.

2. צנרת מונחת ברצפה מתחת לריצוף:

- א. הצנרת תונח עם הבידוד בתוך תעלת פח מגלוון בעובי 1 מ"מ לצורך הגנה מפני דריכה ומפגעים חיצוניים.
ב. מקרה של הנחה על הגג תעלת הפח תהיה צבועה לבן ותיתמך התעלה בה מונחת הצנרת אל הגג כל מטר אורך.

3. מגבלות לאורך צנרת בעת התקנת מערכת:

לתשתית צנרת נוזל/גז קיימים מגבלות יצרן הנוגעות לאורך המותר של הצנרת. אין לחרוג ממגבלות אורכי/מרחקי צנרת בהתאם לדגם וסוג המערכת.

4. אופן הצבת מפצלים/מסעפים/מחברים:

- א. כל חיבורי הלחמות הזוויות יבוצעו ע"י מכופפת תקנית, או ע"י קשת מוכנה מסוג long radius בלבד.
ב. הסתעפויות בצנרת הגז ע"י יהיו ע"י אביזרי T תקני בהלחמה ובהתאמה לקטרי צנרת (עם מעברים במידה ונדרש).
ג. הסתעפויות בצנרת הנוזל ע"י T תואם לקטרי הצינורות יש להקפיד על פיצול "חלק" (ללא מפלי לחץ).
ד. כל הפיצולים יהיו אופקיים! כלומר כל הכניסות והיציאות מה "T" יהיו במישור האופקי!
ה. כניסה ל "T" תמיד מאחד מהקצוות אך לא מהאמצע!! חל איסור להכנס מאמצע ה "T". כניסה ל "T" תמיד מהקטע הישר.
ו. מהאמצע של ה "T" תמיד יציאה אל החלק של המערכת בעלת התפוקה הנמוכה יותר.

5. דגשים בהתקנת הצנרת:

- לפני התקנת הצנרת בדוק באמצעות העין שהצנרת נקייה מכלוך. במידה ויש לכלוך נקה אותו באמצעות יריעת בד המושחל בסטלבנד. חל איסור להתקין צנרת מלוכלכת מחשש לסתימת מסננים או שסתומים אלקטרוניים או מסנן שמן במדחס. בכל מקרה של חיבור פלייר יש למרוח שמן מדחסים על שפתי הפלייר.

6. הלחמות תוך כדי שימוש בחנקן יבש N2:

כל הלחמה שתבוצע בצנרת תלווה בהזרמת חנקן יבש N2 בתוך הצינור בעת ההלחמה. !!! הזרמת החנקן תבוצע מקצה צינור סמוך תוך סגירת פתח כניסת צינורית החנקן אל הצינור בכדי למנוע סחיפת אויר אל תוך הצינור.

יש להזרים החנקן בלחץ 3 עד 5 psig – העזר בווסת לחץ בבלון החנקן. חייב להתקין מפחית לחץ, עם ברז מחט ומד ספיקה על צנרת "¼ על מנת לאפשר שליטה על כמות החנקן. להלן דרישות נוספות:

- א. יש להקפיד על אטימה יעילה בין קצה הצנרת לפקק הגומי ולמחט ההזרקה של החנקן.
ב. יש להקפד לאטום קצוות הצנרת היטב עם תום הביצוע. אין להותיר קצוות צנרת שהורכבה חשופים בגלל סכנת חדירת גופים זרים פנימה.

הזרמת החנקן נועדה למנוע הווצרות שכבת פח ("שלאקה") בצנרת. יש לשים לב שפח זה לא ניתן לניקוי !!! לכן יש להקפיד על הזרמת חנקן בעת ההלחמה !!!
פיח בצנרת או צנרת מזוהמת יגרור לפרוקה של הצנרת בהוראת המפקח !!!

7. בדיקת לחץ לצנרת TEST:

- א. בדיקת הלחץ ניתנת לביצוע בתום בניית כל תשתית הצנרת או במהלך שלבי התקנתה במקומות בהם מבוצעת סגירה קבועה, כדוגמת צנרת בתוך קירות או מתחת לרצפה.

ב. אין לבדוד את אזורי ההלחמות כל עוד לא בוצע ועברה בהצלחה בדיקת הלחץ.

ג. בעת ביצוע בדיקת לחץ לכל מערכת הצנרת בשלמותה יש לחבר אל הצנרת את היחידות הפנימיות והיחידות החיצוניות.

8. דגשים בחיבור הצנרת למעבה :

א. חיבור קו היניקה הוא חיבור עוגני – יש להקפיד להסיר את האטם העיוור הקיים בין עוגן היחידה לעוגן קצה הצינור המחובר אליו ולהחליפו באטם חדש הארוז בשקית ניילון שקופה ומחובר לתוך היחידה.

ב. חיבור קו הדחיסה – החיבור הוא חיבור פלייר – יש להקפיד למרוח שמן מדחסים על שפתי הפלייר.
בכל מקרה אין לפתוח את ברזי החיבור במעבה בשלב זה. **פתיחת ברזי ניתוק רק ע"י נציגי ספק הציוד או באישורו.**

ג. מלא חנקן בצנרת על קו היניקה ועל קו הדחיסה של הצנרת היוצאת מהמעבה לכוון המאיידים ללחץ של 430 psi (30 אטמ"י) במערכות קרר R22\R407C, וללחץ של 600 psi במערכות קרר R410A.
ניתן למלא לחץ חנקן באמצעות ונטילי השרות הצמודים לברזי המעבה.

ד. יש להצמיד שעון לחץ מתאים לקווים למשך כל הבדיקה.

ה. יש להמתין 24 שעות ושוב לבדוק מהו הלחץ שמראה השעון.

ו. בדיקה תקינה היא בדיקה שלא חלה ירידה כלשהיא בלחץ החנקן בצנרת.

ז. במידה וקיים חשש לדליפה בצע בדיקה באמצעות מי סבון / גלאי אלקטרוני ותקן בהתאם וחזור על בדיקת הלחץ בשנית.

9. ביצוע ואקום :

א. לפני ביצוע ואקום והורדת הלחץ בצנרת, יש לבדוק באמצעות שעוני לחץ את לחץ הקרר במערכת הגז של המעבה באמצעות שני ונטילים הממוקמים בחלקו העליון של פתח השרות החזיתי. לחץ תקין יהיה בין 100 ל 140 psi.
במידה והלחץ גבוה יותר יש לעדכן את היצרן והספק ולקבל הנחיות בהתאם.
בכל מקרה אין להמשיך בפרוצדורה המתוארת בהמשך מחשש לחדירת חנקן המעבה !!!

לתוך מערכת

יש לפעול בהתאם להוראות הבאות לגבי ביצוע ואקום :

1) ביצוע ואקום לצנרת רק לאחר שבדיקת הלחץ עברה בהצלחה.

2) ניתן להתחבר לונטילי השרות שבסמוך לברזי הניתוק של המעבה ולבצע ואקום לקו הדחיסה ולקו היניקה. ביחידות שמעל 20 ט"ק יש לבצע ואקום גם לקו השוואת מפלס שמן.

3) מכוון שאורכי הצנרת יכולים להיות גדולים מידי מומלץ להשתמש במשאבה דו דרגתי בעלת ספיקה של 10 cfm ומעלה בכדי לקצר את הזמן.

4) יש לבצע ואקום ללחץ אבסולוטי של 5 TORR. ויש להמתין 10 דקות ולוודא שהואקום לא נשבר. יש להשתמש בשעון ואקום המאפשר מדידת מיליבאר או טור.

5) יש לשבור את הואקום באמצעות חנקן יבש ללחץ אטמוספרי.

6) יש לבצע ואקום ל 2 TORR סגור ברזי צנרת ואקום ולהמתין 1 שעה . בתום שעה אסור לואקום להישבר – עליו להישאר באותו הערך, אחרת צפויה דליפה ממקום מסוים בצנרת או בחיבורים.

7) במידה והואקום תקין, יש לשבור את הואקום באמצעות תוספת גז ע"פ חישוב. יש להוסיף את הגז במצב נוזלי (בלון הפוך).

10. תוספת גז קרר לאור אורך צנרת ויחידות קצה (עבור R410A בלבד) :

בהתאם להוראות ודרישות היצרן בלבד!

11. דרישות מהצנרת ועובי בידוד

- א. חומר : צנרת ללא תפר עשויה מנחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.
- ב. מידות הצנרת המוגדרות בשרטוטים ובהוראות הטכניות מתייחסים למידת הקוטר החיצוני של הצינור
- ג. קשתות יהיו אך ורק מטיפוס long radius .
- ד. הבידוד יהיה מסוג ארמופלקס/וידופלקס בעוביים המוגדרים לפי הוראות היצרן.
- ה. תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.

בקרר R410, עובי צנרת נחושת רכה יהיה כדלהלן :
עד קוטר של 1/2" כולל, עובי דופן 0.8 מ"מ,
מ קוטר של 5/8", עובי דופן של 1 מ"מ,
מקוטר 3/4", עדיף צנרת קשיחה (במידה של נחושת רכה עובי דופן מינימלי של 1.2 מ"מ).

במערכת קרר R410A צנרת 7/8" ומעלה תהיה קשיחה.

1. חומרי הלחמה : חומרי הלחמה להלחמת נחושת המכילים 5% סילפס לכל הפחות !!!

2. דרישות מבידוד צנרת :

| הגנה נוספת | חומר בידוד תרמי | מיקום הצנרת |
|---------------------|-------------------------------|--------------------|
| לא נדרש | ארמפלקס/וידופלקס | פנים המבנה |
| תעלת פח מגלוון | ארמפלקס/וידופלקס + סילפס גאזה | על רצפה בתוך המבנה |
| פח מגולוון צבוע לבן | ארמפלקס/וידופלקס + סילפס גאזה | מחוץ למבנה |

3. דגשים בהתקנת צנרת :

- 1) צנרת העוברת מתחת לריצוף תוגן באמצעות תעלת פח מגלוון.
- 2) צנרת העוברת על גג מבנה תוגן באמצעות פח מגלוון צבוע לבן.
- 3) כל הקשתות יהיו רדיוס ארוך.
- 4) תלייה של הצנרת תבוצע באמצעות מתלה אגס עם פחית ברוחב 10 ס"מ לפיזור משקל הצנרת בנקודת התלייה.

ט. ציוד לביצוע העבודה :

1. פקקי אטימה לצנרת לקטרים שונים בהם מבוצעת העבודה.
2. שטלבנד + פלנלית או יריעת ניקוי לצורך ניקוי צנרת לפני התקנתה.
3. מכופף צינורות תיקני
4. מכשיר חיתוך צינורות נחושת.

5. מפשיל צינורות לביצוע חיבור פלייר.
6. נעלי כבל לחיבור קצוות חוטים אל הטרמינלים.
7. בלון חנקן לצורך עבודת ההלחמה + ווסת לחץ.
8. מערכת ווסת לחץ למדידת לחץ קרר במערכת.
9. משאבת ואקום עדיף דו דרגתי בספיקה של 3 cfm לואקום מוחלט.
10. שעון ואקום למדידה בתחום 0 עד 12 TORR.
11. משקל מדויק עד 80 ק"ג בדיוק של 0.01 ק"ג.
12. ונטילים להלחמה בצנרת.
13. מגר.

5.05 עבודות חשמל ופיקוד:

- א. כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי של משהבי"ט פרק 08 וכן לפי התקנים הישראליים, ולכל דרישות חברת חשמל.
- ב. בגמר המתקן, יבצע הקבלן בדיקה של בודק חשמל מוסמך, על חשבונו ועליו לתקן את כל הערותיו אם תהיינה. לא ישולם בנפרד עבור בדיקה זו, ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון במחיריו האחרים.
- ג. קווי פיקוד, לתרמוסטטים ולפנלי הפעלה יבוצעו בתוך צינורות PVC.
- ד. לוחות החשמל יתאימו לתקן אירופאי הן מבחינת מתח ותדר, והן יכללו מאמתיים (לא נתיכים) וכל שאר דרישות התקן.

5.06 מפרט לבדיקת המערכת:

להלן פירוט בדיקות אר ייערכו ע"י הקבלן בנוכחות המפקח. תקינות כל הבדיקות הינה התנאי לעריכת קבלת המיתקן, ולהתחלת שנת האחריות למיתקן כולו.

א. כללי:

- בדיקת ספיקות אויר בכל המפזרים והתריסים, ביצוע ויסות תוך השוואה לנדרש בתוכנית.
- מדידת טמ' בכל חדר והשוואה לנדרש בסעיף 15.02 ב'.
- בדיקת תקינות ניקוזים ע"י שפיכת מים מבקבוקים אל נקודות ניקוז של היחידות.
- בדיקת טיב ביצוע של פרט מעבר תעלות דרך קירות ותקרות כולל אטימת המעבר.
- בדיקת ספר מיתקן שכולל: קטלוגים, הוראות הפעלה ואחזקה.
- בדיקת דו"ח בודק חשמל מוסמך מטעם הקבלן.

ב. בדיקת יחידות איוד:

- בדיקת שלמות חלקים.
- בדיקת רעשים חריגים ביחידה.
- בדיקת רמת רעש של היחידה החשופה בהתאם לנדרש במפרט בסעיף 15.02 ג'.
- בדיקת זרם עבודה והשוואה לזרם נומינלי.

- בדיקת טמפ' אספקה, טמפ' חזרה.
- בדיקת תוואי צנרת: קווים ישרים, ללא כיפופים מיוחדים, קשתות שכופפו במכונה ללא הצרויות, שלמות בידוד.
- בדיקת תפקוד נכון של התרמוסטט, במצב קירור ובמצב חימום.
- בדיקת תקינות מתגי מהירויות מפוח.

ד. בדיקת מתקני חשמל:

בדיקת המיתקן תיעשה ע"י בודק חשמל מוסמך, אשר יבדוק כל המיתקן מבחינה בטיחותית ומתאימה לדרישות חב' החשמל ויאשר את החיבור למתח. שכר בודק החשמל, ישולם ע"י הקבלן ולא ימדוד בנפרד אלא יהיה כלול במחיריו של הקבלן בהצעתו. כל מפסקי הביטחון- יכוונו הגנות.

7. יוניסטרטים (תליות)

הקבלן יבצע כל מתלי, הצנרת והציוד אחר אך ורק בפרופילים של חב' יוניסטרט ומוטות תליה מטיפוס בורגי. כל תלייה אחרת שהיא שוות ערך לדעת הקבלן, באישור מראש של היועץ במידה וצנרת תלויה תבודד ע"י פוליאוריטן מוקצף עם עטיפת פח יסופקו קוביות עץ לתמיכת הצנרת באזור האוכפים.

מחיר פרופילי יוניסטרט ומוטות התליה לתעלות, צנרת וכד' יכללו במחיר התעלות ובמחיר הצנרת.

במידה והקבלן יתקין פרופיל יוניסטרט הקשור לתקרת הקומה שאליה ייחבר מוטות תליה ליוניסטרטים אלה, ישולם בנפרד לפי אורך הפרופיל במטר רץ. פרופיל יוניסטרט יהיה דגם P-1000.

זויתן לחיזוק בין שני יוניסטרטים דגם P-1070.

מוטות תליה הקשורים ליוניסטרט יהיו אומים עם קפיץ הנמצא בתוך חלל היוניסטרט ואומים להידוק מוט התליה בתחתית היוניסטרט.

דגם האומים עם הקפיץ P-1007.

מרחקי התליה ומיקום ביצוע מוטות התליה באישור מהנדס הבניין.

8. לוחות חשמל

ניתן כאן פרק כללי ללוחות החשמל, להזכירכם כי הזנת החשמל לגג הינה ע"י קבלן חשמל, אך כל העבודה של חלוקת ההזנה, הקשר בין היח' ובכלל ההרצה וההפעלה של היח' בצורה נאותה ומשביעת רצון הינה באחריות הקבלן. ולכן הסבר כללי בפרק זה

יצרן הלוחות יהיה בעל הסמכה של מכון התקנים הישראלי לבקרת איכות תקן " ISO 9000 " ויהיה מאושר ע"י מ"תי לייצור לוחות החשמל עפ"י ת"י 1419. בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי פרק 08 ולחוק החשמל לוח החשמל יבנה לפי התיאור הטכני המופיע שם. כל לוח חיצוני יהיה אטום למים בדרגת אטימות של IP55 לפחות ויבוצע עם גגון עליון מעל לארון הלוח.

לוחות החשמל יבנו בהתאם למפרט הטכני של יועץ החשמל של המבנה ובאשורו (ובכפוף לאישור יועץ מיזוג האוויר והמזמין).

כל הציוד בלוחות יעמוד בזרם קצר סימטרי בן 10 KA לפי Icu=Ics

יסופקו לוחות חשמל כמפורט להלן :

1. **הזנה ישירה ללוחות חשמל יחידות הקירור** ולכן יותקנו בלוח החשמל של כל אחת מיחידות הקירור האביזרים הנוספים הבאים :

א. קבלים לשיפור כופל ההספק לעבודה רצופה וממושכת בתנאי הרמוניה של עד 50% כדוגמת "מרלן גירן" בהתאם להנחיות לציוד המפורטות בהמשך.

ב. מפסק זרם ראשי.

ג. ידית מצמד למפסק זרם.

ד. קופסת פח למפסק זרם ראשי.

ה. מאוורר פנימי בלוח למניעת התחממות הלוח.

ו. פלטת הרכבה לתא של מפסק זרם ראשי.

ז. גגון לקופסת פח למפסק זרם ראשי.

ח. מונה שעות פעולה מכאניים למדחסים.

ט. הכנות לחבור היחידות למערכת הבקרה הממוחשבת של הבניין כולל מתאם תקשורת בין בקר

י. יחידות הקירור לבין מערכת הבקרה המרכזית של הבניין, המסופקת במסגרת עבודות פרק בקרת מבנה ולרבות פרוטוקול תקשורת מתאים. כתיבת פרוטוקול התקשורת למערכת בקרה כלולה במחיר העבודה ולא תשולם עבורה כל תוספת.

כן יספק קבלן מיזוג האוויר כל אביזר נוסף הדרוש בלוח החשמל של היחידה להפעלה תקינה של המערכת בהזנה ישירה.

מחיר היחידה יכלול את כל האביזרים הנוספים בלוח החשמל ביחידה כמצוין לעיל והדרוש להזנה ישירה

2. לוח חשמל למגדלי קירור מים ולמשאבות מי מגדל ומי צרכנים ולוח חשמל משאבות מים ליחידות קירור מים עיבוי אוויר, 2 לוחות מפוחי שחרור עשן של המול.

מחיר לוחות החשמל יכלול בין כל שאר הציוד הנדרש גם :

א. קבלים לשיפור כופל ההספק לעבודה רצופה וממושכת בתנאי הרמוניה של עד 50% כדוגמת "מרלן גירן" בהתאם להנחיות לציוד המפורטות בהמשך.

ב. מאוורר פנימי בלוח למניעת התחממות הלוח.

הציוד שישמש להכנות וחיווט למהדקים בלוח החשמל היינו :

- מפסיקים בוררים "ידני - מרחוק - מחשב" עבור כל יחידת טיפול אוויר, מפוח ומשאבה ליחידת קירור מים.
 - מגע יבש לתקלות מכל יח' טפול אוויר, מפוח, משאבה ויחידת קירור המים - מדחס ומפוחי מעבה- אוויר.
 - מגע יבש לציון פעולה מכל יח' טיפול אוויר, מפוח, משאבה, מדחס ומפוחי מעבה.
 - ממסרים להפעלת כל יח' טיפול אוויר, מפוח, משאבה והחלפת תורנות המדחסים.
- כל נוריות הסימון יהיו מטיפוס LED בלבד.

פרוט הציוד בלוחות

ציוד הלוחות: כל הציוד המורכב בלוחות יוגש לאישור יועץ מיזוג האוויר ויועץ החשמל מטעם המזמין בצורת רשימה עם סימון היצרן והדגם. במקרה ולמזמין דרישות לציוד סטנדרטי יהיה הציוד בלוחות בהתאם לדרישות אלה כפי שתצורפנה למפרט המיוחד.
כל הציוד בלוחות יעמוד בזרם קצר סימטרי בן 10 KA לפי $I_{cu}=I_{cs}$

מפסיקים: בכל לוח יותקן מפסק זרם ראשי בעומס בגודל הדרוש. במקרה של הזנה כפולה יינתן גם מפסק נוסף לרשת חיונית (בנוסף למערכת החלפת המתח). המפסק יהיה מסוג פאקט (עד 3X63A) או MOLDED (מאמ"ת ללא הגנות) לחבור מ 100A ומעלה. המפסק יצויד בידית מצמד המאפשרת הסרת מכסה פח קדמי של הלוח ו/או פתיחת הדלת גם במצב ON.

מפסק ראשי בלוח בעל זרם נקוב מ 100A ומעלה יצויד בסליל הפסקה ופקוד השלת המפסק בשעת הפעלת כבוי בלוח. הפקוד יכלול שנאי מבדל 230/24A 50VA (נפרד משנאי הפקוד של ציוד המזוג), ממסר עזר עם סליל למתח 24V, מאמ"ת פקוד 4-6A ומהדקי פקוד כחולים (צבע שונה משאר מהדקי הלוח).
פקוד ציוד הכולל מפוחים יכלול בנוסף סדורי השלה בשעת גילוי אש הכולל ממסר עזר נוסף. כל מנוע וכל גוף חימום יצוידו במפסק פיקוד מטיפוס טוגל, או סיבובי בהתאם לדרישה ולפי הוראות המהנדס.

מבטיחים והגנות: הגנות עד 50A יבוצעו באמצעות מא"זים. הגנות לזרם נקוב העולה על 50A יבוצעו באמצעות מאמ"תים עם הגנה מגנטית וכיול טרמי. בשום מקרה אין להשתמש בנתיכים מכל סוג שהוא, לרבות לא בנתיכי ע.נ.ג.
ההגנות יבחרו בהתאם לזרמים הנומינליים של המנועים. אין להתקין הגנות בסדרי גודל גבוהים מן הזרמים הנומינליים, כנדרש, במטרה למנוע נפילת המבטיח בזמן התנעה. למטרה זו יש להשתמש מבטיחים עם השהיה וכד'.
הגנת מנועים בהספק עד ½ כ"ס – באמצעות מא"זים (ללא כיול)
הגנת מנועים בהספק עד 20 כ"ס – באמצעות מא"זים (ללא כיול), ובנוסף ממסר יתרת זרם **בשלב פאזות** ומתנע מגביל זרם התנעה (כוכב משולש או מתנע רך) לא יאושר שמוש באוטוטרפו או נגדים ברוטור.

הגנת מנועים בהספק 25 כ"ס עד 50 כ"ס – באמצעות מאמ"ת ובנוסף ממסר יתרת זרם **בשלב פאזות** ומתנע מגביל זרם התנעה (כוכב משולש או מתנע רך) לא יאושר שמוש באוטוטרפו או נגדים ברוטור. הגנת מנועים בהספק העולה על 50 כ"ס - באמצעות מאמ"ת ובנוסף מתנע רך מבוקר תדר.
מבטיחי הפיקוד יהיו מא"זים עד 10 אמפר.
ממסרי יתרת הזרם והמתנעים מסוגים שונים יצוידו במגעי עזר לניתוק מעגל הפקוד לשם הדממת המנוע או קבוצת מנועים, והפעלת מערכת אזעקה.
לכל קבוצת גופי חמום בהספק עד 10 KW תותקן הגנת מא"ז 3X16AC והחווט במוליכים 2.5 ממ"ר. מקבץ גופי חמום בהספק העולה על 10KW יחולק לתת קבוצות באופן שההספק הכולל של כל תת קבוצה לא יעלה על 10 KW.
למעגל פקוד ולמעגל איתות והתראה, יותקן טרנספורמטור 380/220 וולט עם מאמ"ת דו קוטבי בכניסה ומאמ"ת חד קוטבי והארקה ביציאה.

מכשירי מדידה: כל מכשירי המדידה יהיו מרובעים במידות 96 מ"מ לפחות בעלי סקלה רחבה וברורה. אמפרמטרים – האמפרמטר יצויד במחוג שיא. מרכז הסקלה יהיה הזרם הנומינלי. האמפרמטר יותאם לזרם ההתנעה. באם לא נדרש אחרת במפרט המיוחד או בתכניות כל לוח יקבל וולטמטר ראשי.

מתנעים: המתנעים והמגענים יהיו לפעולה בזרם הנדרש ללא חימום יתר וללא רגישות לאבק. המתנע והמגען יבחרו לדרגה אחת גבוהה מהנדרשת לזרם הנומינלי בצורה כזו שיובטחו 3 מליון פעולות במשטר AC-3 380 וולט. ממסרי הגנה טרמית למנועים יבחרו כך שהזרם הנומינלי של המנוע יהיה בחלק העליון של תחום הויסות. הממסרים יכללו מגעי עזר לפקוד. מתח הסליל יהיה 220 וולט. כל מתנע יכיל את מגעי העזר הדרושים לפעולת המתקן ולאזעקה. בתוכנית הפיקוד יסומן ליד כל מתנע או מגען מספר מגעי העזר הפתוחים והסגורים שלו.

מגיני יתרת עומס: כל אחד יכוון כך שבחוסר פאזה המגן יפסיק את המתנע תוך 4 דקות. בגלל זמן ההתנעה הממושך במפוחים יש להבטיח עקומה מתאימה של מגן יתרת העומס על מנת לא לקבל תקלות שווא בזמן ההתנעה. מגע נוסף נורמלי פתוח לאזעקה לא יינתן על כל מתנע למקרה של פעולת מגן יתרת העומס.

ממסרים: הממסרים יהיו למתח 220 וולט פרט אם נדרש אחרת. כל ממסר יכיל את מספר המגעים להפעלת המתקנים כנדרש. רצוי כי מגעי הממסרים יהיו ל-10 אמפר אולם לא פחות מ-6 אמפר. ממסרי הפקוד יבחרו להבטחת 10 מיליון פעולות. בתכנית הפקוד יסומן ליד כל ממסר מספר מגעי העזר הפתוחים והסגורים שלו. הקבלן יספק וירכיב בלוח ממסר חוסר פאזה המפסיק פעולת המערכת במקרה של חוסר פאזה או נפילת מתח מתחת למינימום רצוי.

מנורות סימון: מנורות הסימון תהיינה מטיפוס LED בלבד למתח 220 וולט עם אור ברור במרחק 4 מטר מהלוח ועם נגד להורדת המתח, או ללא נגד, אולם למתח של 220 וולט. מנורות התקלה תהיינה בצבע אדום. מנורות עבודה תקינה תהיינה בצבע ירוק. באם קיימת דרישה במפרט המיוחד, תינתן אפשרות לניסוי מנורות אדומות בלבד. באם לא נדרש אחרת במפרט המיוחד או בתכניות כל מנוע וגוף חימום חשמלי יקבל מנורה ירוקה לסימון פעולה תקינה ולכל תקלה אפשרית תינתן מנורה אדומה.

קבלים: לצורך שיפור כופל ההספק יותקנו קבלים מתאימים בלוח עם נגדי פריקה. כל מערכת קבלים תהיה ניתנת לניתוק מהרשת ותובטח ע"י מאמ"ת. הקבלים – מדגם "קבל בגז" עם הרפיה עצמית ונגדי פריקה, בתיבת מתכת מאווררת (לא יתקבלו קבלים בגלילים בודדים). הקבלים יחושבו למתח נקוב 400V ויתאימו לעבודה במתח נקוב 440V. יותקן שילוט ברור על הלוח אשר יזהיר מפני טיפול לפני הבטחה שהקבלים פורקו ממטענם. כל הקבלים יותקנו בלוחות החלוקה של הציוד. אין להתקין קבלים בתאי המנועים או בתאי הציוד מערכת הקבלים תחושב לשפור כופל ההספק של כל אחד ממרכיבי המערכת באופן של יפחת מ 0.95 ולא פחות מ 1/3 ההספק הכולל המחובר ב KVA של כל הציוד המוזן מפסי לוח החלוקה.

קבלים יחברו לפסי הצבירה הראשיים של לוח החלוקה, יוגנו במ"ז מתאים (עד 15 KVAR) או מא"מת מתאים (לקבלים מעל 15 KVAR) ויצוידו במגנן יעודי לקבלים (עם הגבלת זרם טעינה). לכל קבל יותקן מגנן נפרד, עם בורר 2-0-1 ונורית סימון (דרך מגע עזר). אין להתקין יותר מקבל אחד לכל מגנן.

במידה ובלוח מותקנים עד שלשה (3) קבלים, ניתן למתג כל קבל ישירות למנוע אותו הוא משרת. במקרה זה יותקן קבל מתאים לכל מנוע. במידה ובלוח מותקנים יותר משלשה קבלים או במידה וקבל משרת יותר ממנוע אחד, יותקן בלוח בקר שפור כופל הספק כמתואר ברשימת הציוד (ראה בהמשך).

מהדקים: המהדקים יהיו מהדקי תותב ולא מהדקים בהם הבורג לוחץ על החוט. כל המהדקים יהיו עם אפשרות סימון המספר עליהם ויקבלו מספור בר קיימא התואם את תכניות החשמל.

טרנספורמטורים: כל הטרנספורמטורים למתח נמוך עבור מכשירי הפקוד יורכבו בלוח. כל השנאים יהיו מסוג מבדל.

מערכת אזעקה ופיקוד מרחוק: כל התקלות העלולות להיות במערכת תחברנה במקביל. כל מערכת תחבר למנורות סימון מהבהבות ולפעמון אזעקה שיורכבו במקום שיצוין ע"י המהנדס. הפעמון יהיה מסוג תעשייתי. בכל לוח יינתנו לחצנים לניסוי ובטול פעמון אזעקה. יינתנו גם מהדקים נוספים וממסר פקוד לאפשרות העברת האזעקה למקום אחר. כל סידור האזעקה הנ"ל יעשה ע"י ממסרים מתאימים או דיאודות למתח 1000 וולט וזרם 1 אמפר לפחות.

בכל מקרה שיידרש, יינתנו מהדקים וממסרים לפקוד מרחוק. במקרה וההפעלה היא מרכזית מלוח ראשי או מלוח פקוד משותף תהיה מערכת ההפעלה מרחוק במתח נמוך 24 וולט מטרנספורמטור שיורכב בלוח הראשי או לוח הפיקוד. בהתאם לכך יותקן שאר הציוד בלוחות.

12.1 מנורה פלורסנטית לתאורה – תותקן כך שעם פתיחת דלתות הלוח ידלק אוטומטית האור.

12.2 מאורר פנימי יותקן בכל לוח חשמל מיזוג אויר, למניעת התחממות הלוח.

שילוט: כל המפסיקים, לחצנים, מכשירי מדידה, מתנעים, ממסרים, מבטיחים, מנורות סימון וכו' יקבלו שלוט ברור אשר יתאים לתכניות ולפעולת האביזר. כן יינתנו שלטים עם ציון מספור הלוח, מקור ההזנה שלו, מקום מפסק זרם וכד'. כל השלטים בחזית ובתוך הלוח יהיו מטיפוס פלסטי חרוט בכתב לבן על רקע שחור ומחוזק באמצעות ברגים וואו ניטים (כבלים יסומנו ע"י שילוט מחוזק בחבקי מתכת). שלטי האזהרה במקרה של קבלים, מתח זרם וכד' יהיו אף הם פלסטיים בכתב אדום על רקע לבן. תוכן השלטים יתואם עם היועץ והמזמין.

מבנה הלוח: באופן עקרוני יכילו פני הלוח את כל המפסיקים, לחצנים, מכשירי מדידה ומנורות סימון. המתנעים, הממסרים, המבטיחים, הטרנספורמטורים ושאר האביזרים יורכבו מאחורי דלתות עם גישה מלפנים. הלוחות יסופקו עם ידיות ומנעול אחיד לכל לוחות החשמל שבבניין בתאום עם המזמין. הלוח יבנה מזויתנים 2 מ"מ ומפח דקופירט 2 מ"מ לפחות צבוע בצבע שרף בגוון שיידרש ובתאום עם המזמין. חריצים מתאימים לאורור הלוח יינתנו בחלק העליון והתחתון. בחלק התחתון או העליון של הלוח יורכב פס מהדקים, פס אפס ופס הארקה, עם סימון ברור לפי התכניות וגישה נוחה לברגים.

מהלך הכבלים בלוח יהיה מסודר בתוך תעלות ועם חיזוקים. לכבלים יהיו צבעי קוד שיתואמו עם המזמין.

מקום כניסת הכבלים ללוח יהיה בהתאם למהלך האינסטלציה החשמלית בחדר המכונות. במקרה של לוחות חשמל המורכבים ליד לוחות חשמל המסופקים ע"י קבלן החשמל, על הקבלן לתאם את גודל וגוון הלוחות עם קבלן החשמל.

לוח חשמל המורכב ביחידה עצמאית יהיה עקרונית בהתאם לתיאור לעיל ויבנה מזויתנים 2 מ"מ ומפח דקופירט 2 מ"מ לפחות צבוע בצבע אפוקסי בגוון שיידרש ובתאום עם המזמין. הלוח יבודד מבחוץ בהיקפו בבידוד טרמי של היחידה כדי למנוע הזעתו.

הגישה ללוח תעשה ע"י פנל או פנלים לגישה בחזיתו והניתנים לפתיחה קלה. אורך הפנלים לא יהיה למעלה מ-1.5 מטר ובאורך מעל זה יינתנו מספר הפנלים. מתגי ההפעלה, מנורות סימון, מכשירי מדידה וכד' יהיו מאחורי פנל קפיצי עם גישה שאינה מצריכה פתיחת הפנלים של הלוח.

במקרה של יחידה גלויה לאטמוספירה יינתן גגון הגנה מעל פנלי הגישה של הלוח והמחובר לקונסטרוקצית היחידה. הפנלים עצמם יהיו אטומים למעבר מים ע"י כפופי פח מתאימים ורצועות גומי רך לאטימה הכל בהתאם לדרישת חוק החשמל.

כל חלקי הלוח יהיו מאורקים תקנית לפס הארקה. הלוחות יוארקו ע"י סרט נחושת תקני, שזור וגמיש באורך מספיק על מנת לאפשר פתיחה מלאה של הדלת.

תכניות וסימונים: תכניות החשמל והפקוד יושמו בתוך הלוחות בתוך ארגז מתאים. הקבלן יספק תכניות מעודכנות כדלקמן:

- א. תכנית עקרונית למערכת הפיקוד.
- ב. תכנית חד-קוויות של מערכת הכוח.
- ג. תכנית חד-קוויות של מערכת הפיקוד.
- ד. תכנית חיוט של הלוחות אשר תראה בברור כל חוט וחוט, תחילתו וסופו וכן סימון ברור של כל המגעים המתאימים לסימון בתכנית העקרונית.
- ה. תכנית מבנה מכני של הלוחות.

בתכנית הפקוד יינתנו ליד כל ריליי כמות המגעים נורמלי פתוחים וכמות המגעים נורמלי סגורים שבו. כל התכניות יוגשו לאישור היועץ והמזמין לפני הזמנתם.

9. אינסטלציה חשמלית

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי ולפי תקן ישראל 108 יספק הקבלן את כל האינסטלציה החשמלית הנדרשת להפעלה תקינה של מערכת מזוג האוויר ומערכת האוורור. האינסטלציה תכלול מנתקי בטחון.

העבודות הבאות יסופקו ע"י אחרים:

- א. קו רשת חשמל ללוחות חשמל ומדפי אש.
 - ב. שקעים ליח' מפוח-נחשון.
 - ג. הזנה למנתקי ביטחון ליחידות טיפול באוויר ויחידות מפוח נחשון
 - ד. שרוול מצינור מריכף בקוטר "3/4 בין יחידה אופקית לבין מקום התרמוסטט ורגשי לחות.
 - ה. אות פיקוד לגילוי אש ועשן במבנה ללוחות החשמל הפזורים למדפי אש ולניתוק כללי של פעולת כל יחידות מיזוג האוויר בעת גילוי אש ועשן.
 - ו. הזנה בכבלים חסיני אש מלוחות חשמל שסופקו ע"י אחרים למפוחי שחרור עשן.
- יתר עבודות החשמל, ע"י קבלן מזוג אויר.

10. בדיקת מתקן מ.א כווננו וויסותו

- לפני מסירת מ.א לידי המזמין על הקבלן לבצע את הבדיקות והוויסותים הבאים :
- צנרת הגז תיבדק בלחץ ובוואקום, תיובש ותמולא בהתאם לנדרש ותיבדק בלחץ לאיתור ולתיקון נזילות.
 - צנרת המים תיבדק לפני בידודה בלחץ הידרוסטטי הגדול פי אחת וחצי מלחץ העבודה המירבי המערכת, אך לא פחות מאשר ב-10 אטמוספרות. כל הנזילות יאותרו ויתוקנו. הבדיקה תוכר כמוצלחת אם לא יבחינו בירידת לחץ כעבור שעה מגמר הפעלת המשאבה. המערכת תושאר תחת לחץ למשך 24 שעות לפחות.
 - עם גמר הבדיקה תישטף הצנרת במים להוצאת שיירי לכלוך. השטיפה תיעשה בתוך הצינורות בלבד. נחשונים וחלקי ציוד יאטמו וייעקפו. השטיפה תימשך כל עוד ימצא לכלוך במים.
 - כל יחידות הטיפול באוויר ומפוחי האוורור ושחרור העשן, מערכות פיזור האוויר והמפזרים יכוונו כך שהספיקות בהן יתאימו לנדרש בתוכניות ובטבלאות הנתונים. עם סיום הכוון יסומנו כל ידיות מדפי הויסות בצורה המתאימה.
 - המשאבות ומערכות חלוקת המים יבדקו ויכוונו לספיקות כנדרש בתוכניות ובטבלאות הנתונים. ביחידות הקירור יווסתו הספיקות ויכוונו טמפ' המים. עם גמר הויסותים והכיוונים במערכות המים יסומנו כל השסתומים ומדי הלחץ למצב העבודה הנכון בפועל.
 - כל המנועים החשמליים ייבדקו לצריכת הזרם המותרת לפי דרישות היצרן. כל מפסקי יתרת הזרם יכוונו וייבדקו להפסקת פעולת המנועים בזרם הנדרש.
 - כל אבזרי הבטיחות והאזעקה וכל מערכות הבקרה האוטומטית ייבדקו לפעולה תקינה. עם גמר הבדיקות והוויסותים וכוון המתקן למצב תקין לשביעות רצונו של המפקח מתאם המזמין, יגיש הקבלן למפקח דו"ח ובו יצוינו הפרטים הבאים :
 - טמפ' בכל אזור.
 - ספיקות האוויר בכל מפזרי האוויר ותריסי האוויר חוזר.
 - ספיקת האוויר במחזור, בכל יחידת טיפול באוויר.
 - צריכת הזרם של כל מנוע.
 - כיוון כל מפסקי הביטחון והאזעקה במערכת.
 - כוון לחצי העבודה (לחץ יניקה, ראש ושמן) של כל מדחס.
 - כיוון ספיקות וטמפרטורות מים בנקודות בקרה מרכזיות במערכת : ביחידות הקירור, מחליפי החום ויחידות טיפול באוויר כנדרש בטבלאות הנתונים ובתוכניות.
- עם גמר הבדיקות והוויסות יש להריץ את המתקן בפעולה מלאה ורציפה לתקופה של שבועיים לפחות. רק לאחר ביצוע הפעולות האלה ולאחר שנוכח בפעולתו התקינה לחלוטין של המתקן יזמין הקבלן את היועץ למסירת המתקן.
- כמו כן רשאים היועץ והמפקח מתאם המזמין לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות וויסותים נוספים אם נראה להם שהדבר דרוש להבאת המתקן למצב פעולה תקין.
- עצם קבלת המתקן ע"י היועץ והמפקח אינה פוטרת את הקבלן מאחריות לציוד, ביצוע העבודה, בניה, הרכבה ופעולה תקינה של המתקן בכללותו.
- תנאי לקבלת המתקן הוא שקבלן מיזוג האוויר יבצע **הדרכה** לתפעול המערכת לאיש התחזוקה של הבניין. רק לאחר קבלת מכתב חתום ע"י המזמין כי הועברה הדרכה שכזאת יתקבל המתקן.

11. עבודות גמר, סימון ושילוט המתקן

על הקבלן לספק שלטים המסמנים בברור תפקיד כל אביזר במערכת כגון: שסתום, מזגן, משאבה וכו'. השילוט יהיה ממוספר בהתאמה בין השילוט על לוחיות ההפעלה והטרמוסטטים לבין המזגנים ויחידות העיבוי. השלטים יהיו מפח אלומיניום, ועליו כתב ברור בחריטה בצבע שחור או אדום.

שלטים על לוחות חשמל, מפסקי זרם, קבלים וכו' יהיו מפרפלקס. על הקבלן לתאם עם המפקח מטעם המועצה את תוכן השלטים וכן רשימת השלטים הדרושים. מחיר השילוט כלול במחיר הציוד.

12. חומרים וציוד

אם לא צוין אחרת הקבלן יבצע את כל התשלומים על חשבונו – הן בעבור הספקת החומרים והציוד וכל הקשור בזה. בעבור כח אדם, הנהלת ההשגחה וכו'. כמו כן בעבור אחסנה, שמירה, החזקת הציוד והחומרים וכולל תשלומי מכס ומס קניה, או כל מס אחר, החלים על הפריטים והן על המוצר וואו המתקן המושלם. כן ישלם על חשבונו לביצוע העבודות השלמתן, שילוטן, תיעודן, ההדרכה ובדיקתן, לרבות בעבור עבודות שתאורן לא מצא את ביטויו, במסמכי החוזה ולרבות שינויים, תוספות והתאמות הדרושים לביצוע העבודה המושלמת והגמורה בהתאם לתנאי החוזה.

המחירים הנקובים בסעיפי כתב הכמויות יחשבו ככוללים את:

- א. כל החומרים (ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה), הפחת שלהם והמיסים החלים עליהם.
- ב. כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, כולל כל העבודות המתוארות בפרק המתאים של התיאור הטכני במפרט זה, מפרט מיוחד שקשור לפרויקט, טבלאות נתונים טכניים ותוכניות וכל עבודות העזר והלוואי הדרושות למסירת המתקן מושלם ובמצב של פעולה תקינה.
- ג. השימוש בכלי עבודה, מכשירים, מכונות, פגומים, מכשירי הרמה, רתכות, כלי חציבה וכדמה.
- ד. הובלת כל החומרים, כלי העבודה וכו' אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם ופריקתם, וכן הובלת העובדים אל מקום העבודה וממנו.
- ה. אחסנת חומרים, כלים מכונות וכו', וכן שמירת רכיבי המתקן שבוצעו.
- ו. הוצאות תכנון המערכת ואביזריה, תוכניות יצור וביצוע.
- ז. הוצאות ביטוח של העבודות, העובדים וצד שלישי בפני השפעות של מזג האוויר ושל עבודות קבלנים אחרים.
- ח. הוצאות חציבה, סתימה, תיקון, צביעה וניקוי כל חלק בניין שיפגע ע"י העבודה.
- ט. המסים הסוציאליים, הוצאות בטוח של העבודות, העובדים וצד שלישי בהתאם לנדרש בתנאי החוזה.
- י. הוצאות ניקוי יום-יומי של שטחי העבודה מפסולת של שאריות חומרים הקשורים למערכת מיזוג האוויר והאורור.
- יא. המסים לרבות מכס, ומס קניה, החלים הן על החומרים והפריטים והן על המוצר וואו המתקן המושלם.
- יב. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות), ובכלל הוצאותיו המוקדמות המקריות.
- יג. הוצאות ערביות, ביטוח והוצאות הקשורות במילוי תנאים כליים הנזכרים בחוזה.
- יד. הפעלת וויסות המתקן.

13. שרות ואחריות ותיקי מסירה

על הקבלן לספק אחריות לציוד שהותקן על ידו ועל מערכת המיזוג על כל המשתמע הנמצאת במבנה המועצה ובמשרדים, כולל פעולה תקינה של יח' העיבוי אחריות כנגד דליפות גז מהצנרת החל מנקודת חיבורה החדש על ידיו וכדומה.

שימו לב לאחריות הכוללת המבוקשת ע"י המזמין כהמשך לנותן האחריות העכשווי טרם תחילת עבודת הקבלן המתוארת בתיאור הכללי של המתקן.
מתן 5 שנות אחריות כוללת למתקן הינה אחריותו הבלעדית של הקבלן ומהווה חלק מתנאי קבלת עבודתו – זכייתו במכרז זה.

הקבלן יספק שרות ואחריות במשך **שנה + 4 שנים נוספות**, מיום קבלה סופית של המתקן ע"י היועץ והמפקח מטעם המועצה האחריות תהיה מלאה לכל מערכות מיזוג האוויר והאווורור ללא יוצא מהכלל כולל יחידות העיבוי וכל המערכות הכלולות בהן. תאריך הקבלה הסופי יקבע באופן בלעדי ע"י היועץ מטעם המזמין ומתאריך זה תחל האחריות.

כל תקופת השרות תכלול אחזקה מונעת ואחזקת שברותיקונים במתקנים ובמערכת האוטומטית - כולל ניקוי מסננים. הטפול יעשה לפי המלצות ודרישות יצרני הציוד וכל זמן קצוב ומדוד הזמן יקבע ע"י המזמין.

השירות כולל ביקור, תיקון וחלקים ורכיבים אלקטרוניים, מלבד ניקוי יח' פלסטיקה שלט וסוללה. במשך שנת האחריות על הקבלן לבצע ביקורות תקופתיות לבדיקת המתקן. מספר הביקורות יהיה פעם במחצית שנה, ועליו לתאם את מועדן עם בעלי המתקן.

כמו כן על הקבלן לבצע אחת לשנת אחריות ובתאום עם המפקח מטעם המועצה, גם את עבודות השרות כדלקמן:

- ניקויי והחלפת מסנני יחידות מפוח נחשון טיפול באוויר ומסנני מים
- ניקוי סוללות קירור ומעבים
- החלפה או ניקוי מסנן השמן והגז
- מילוי גריז או שמן למסבים
- סיכה ומילוי שמן למדחסים לפי הוראות יצרן.
- בדיקת לחצי גז ומילוי גז במידה ונדרש (ללא חיוב עבור עלות הגז)
- מתיחת רצועות הנעה
- תיקוני צבע לאחר הסרת חלודה
- חיזוק ברגים אומים וכו'
- כוון וכיול מכשירי הפיקוד

כל החלקים והעבודות הנ"ל יסופקו בכל שנות האחריות ע"י הקבלן ללא תוספת מחיר. אם הקבלן לא יבצע תיקונים וטיפולים כנ"ל רשאי המזמין לרכוש את החלקים ולבצע את העבודות באמצעות קבלנים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות.

הקבלן אחראי להעביר ביקורת חשמל את מתקן מיזוג האוויר כולל כל היחידות שבוצעו ולוחות חשמל. במידה ויהיה צורך לבדיקת המתקן ע"י חברת החשמל, העלות כלולה במחירי היחידה ולא ישולם בגין בדיקה זו תשלום נוסף.

על הקבלן לקחת בחשבון תיקונים מחוץ לשעות העבודה הרגילות, דהיינו, לילות, ימי שישי, שבת, חגים וכו' ללא תשלום נוסף. לשם כך על הקבלן למסור למנהל/מפקח מטעם המועצה רשימת שמות טכנאי השרות עם מספרי הטלפון ובתיאורם.

להלן זמני התגובה לתקלות:

באם נמסרה הודעה טלפונית במשרדו של הקבלן ע"י מנהל האחזקה כל יום עד שעה 14:00, תתוקן התקלה עוד באותו יום, גם באם הוא יידרש לעבוד בשעות שאחרי השעה 17:00 ועד חצות. זמן התגובה לתיקון התקלה ממועד ההודעה הטלפונית – 3 שעות. נמסרה ההודעה אחרי השעה 14:00 התקלה תתוקן למחרת יום העבודה. החל מהשעה 8:00. מתן השרות יהיה גם בימי ו' וערבי חג. לא תשולם כל תוספת בגין האמור לעיל.

תיקי הוראות הפעלה

- הקבלן יספק 4 תיקי מסירה על חשבונו. כל תיק יכיל את החומר הבא:
- א. תיאור המתקן והסבר לתפעול ואחזקה.
 - ב. מערכת תכניות מאושרות על ידי המתכנן.
 - ג. טבלת סימון של המנועים השונים במתקן עם ציון עבור כל מנוע: הספק מנוע, אמפרז' נומינלי, אמפרז' בעומס, וכוון בטחונות ליתרת הזרם של המתנע.
 - ד. טבלת סימון של אביזרי הפיקוד והביטחון עם ציון ההכוון של כל אחד מהאביזרים הנ"ל.
 - ה. טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון ההוראה של כל אחד מהאביזרים.
- ו. העתק מכתב מטעם המזמין כי נתנה לו הדרכה מלאה במשך שבועיים ימים בקשר לתפעול ואחזקת המתקן וכי האינפורמציה המופיעה בתיק, וזו אשר נמסרה לו בע"פ בהירה ונהירה לו.
- ז. העתק אישור קבלת המתקן ע"י חברת חשמל במידה ונדרש.
- ח. העתקי תעודות בדיקה של מכון תקנים לעמידות בפני אש של הבידוד לתעלות אויר וצנרת מדגמים אשר יילקחו ע"י מכון התקנים במקום העבודה ואלמנטי חימום חשמליים וכן כל ציוד אחר שיידרש במהלך העבודה. הבדיקות יבוצעו באחריות קבלן מיזוג אויר ועל חשבונו.
- ט. ביקורת בודק חשמל מוסמך תעשה ללא תוספת כספית ועל חשבון קבלן מיזוג האוויר.
- י. דף קשר הכולל רשימת טלפונים של הטכנאים בחרום.
- בגמר כל שלב של העבודה לפני הגשת החשבון יגיש הקבלן תכניות עדות בהן תוכניות עם סימון הסטיות שנעשו מהתכנון המקורי. תכניות אלו יאושרו ע"י המפקח ויהיו מסמך לתיק התוכניות הסופי וכן לצורך חישוב הכמויות.

המתקנים ימסרו אחרי הרצה של 3 חודשים ללא תמורה לפני תחילת שנת האחריות.