

המפרט הטכני המיוחד וכתב הכמויות

עבור שיפוצ מתקני מיזוג אויר ואוורור (באזורים שונים)

מועצה אזורית שער הנגב

המרכז ההידרותרפי

יועץ/מתכנן :

מ . שחר – א. ברטשניידר

יועץ ותכנון הנדסי בע"מ

רח' הירקון 29 בני ברק 5120417

טל' : 03 – 6702838

פקס : 03 - 6702858

דוא"ל : moty@sbac.co.il

תוכן המפרט

1. המפרט הכללי
 2. תיאור המערכת
 3. הצהרת הקבלן
 4. רשימת תוכניות
 5. תנאי תכנון
 6. יחידות מיזוג אוויר בשיטת vrf
 7. יחידות מפוצלות ומיני מרכזיות
 8. תעלות אוויר
 9. בידוד תעלות טרמי וטרמי-אקוסטי
 10. מפזרי אוויר
 11. שבכות ליניקת אוויר
 12. מדפי ויסות ידניים ואוטומטיים
 13. מדפי אש
 14. יוניסטרטים (תליות)
 15. לוחות חשמל
 16. פיקוד
 17. אינסטלציה חשמלית
 18. בדיקת המתקן וויסותו
 19. עבודות גמר, סימון ושילוט המתקן
 20. מחירים
 21. שרות ואחריות ותיקי מסירה
- * כתב כמויות

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 במתקן. במידה ותתגלנה אי-התאמות, יתייעץ הקבלן עם המתכנן 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 המתכנן.

הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו כגון: מפוחים, לוחות חשמל, השלמת פרטים לחדרי מכונות וכד', ויעבירם למתכנן לפני התחלת הביצוע לשם אישור.

על הקבלן לקחת בחשבון מיקום של ציוד אחר בחצרות הטכניות ובגגות, את תנאי השטח והפיתוח בכל הקשור לגישה למבנה אמצעי הנפה והרמה, סגירת רח' ע"י המשטרה, 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 המערכות והציודים 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 לפני השינוי. כל שינוי שיידרש לאחר התקנת הציוד ויהיה כרוך בהוצאה כספית כלשהי עקב שינוי במערכות אחרות (או כל שינוי אחר) ועקב אי תאום ובקשת שינוי בזמן, שלפני התקנת המערכות האחרות, יהיה על חשבון קבלן מיזוג האוויר.

באחריות קבלן מיזוג האוויר ועל חשבונו לאשר את מערכת מיזוג האוויר ע"י כיבוי אש ומכון התקנים (כולל תקן 1001 על כל חלקיו הרלוונטיים לפרויקט). על הקבלן לבדוק מראש **לפני ובמהלך ביצוע המערכת** כי כל רכבי המערכת והמערכת בשלמותה תקבל את אישור מכבי אש ומכון התקנים ובמידה ויש צורך בתוספת אביזר כלשהוא במערכת לשם כך יקבל את אישור היועץ והמפקח להתקנתו (לאחר אישור הצעת מחיר). כל שינוי שיידרש לשם קבלת אישור כיבוי אש ומכון התקנים וידרוש שינוי במערכות אחרות (כגון חשמל אינסטלציה וכ"ו) ופירוק תקרות אקוסטיות והרכבתן לאחר מכן יהיה על חשבון קבלן מיזוג האוויר. כל עיכוב במסירת הבניין למזמין כתוצאה מאי אישור מערכות מיזוג האוויר ושחרור העשן ע"י כיבוי אש או מכון התקנים יהיה גם הוא על חשבון קבלן מיזוג האוויר.

הקבלן יספק להצעת המחיר את רשימת ספקי הציוד שעליהם ביסס את המחירים בכתב הכמויות.

2. תיאור המערכת

המערכות המתוארות להלן תסופקנה עבור מכללת ספיר – המרכז ההידרותרפי בקרבת העיר שדרות. מהות הפרויקט, שידרוג ו/או החלפה של יח' מיזוג אוויר ישנות כאשר רוב המוחלפות הן בנות יותר מ- 20 שנות עבודה וחלקן אינו פועל כלל.

אזורי העבודה הכלולה במכרז וכתב כמויות זה הם לפי החלוקה הבאה:

מפלס קומת קרקע כניסה:

באזור זה יח' ישנות מדגם קסטות תקרתיות כמובן שחלקן כבר אינן במצב עבודה ומושבנות ואחרות ישנות מעל 20 שנה. מהות העבודה הינה החלפה של ארבע יח' מסוג זה. היח' מקומיות עם מעבה נפרד לכל אחת מהן. בתצורה הרגילה אין יצור כיום של חלק מיח' אלה והן קיימות בתצורה ובתפוקה הנדרשת, בשיטת vrf בלבד. לכן מהות העבודה כאן הינה פירוק היח' ברות ההחלפה והתקנה של יח' עיבוי vrf עם אלומת צנרת אחת ממנה והתפצלות/התחברות אל כל אחת מיח' הקצה. וכן אספקת בקר מרכזי במקום שיקבע ע"י מנהל האחזקה שלשיטה על יח' אלה, על המעבה ועל כ"א בנפרד.

ח' חוגים בקומת הכניסה:

בחדר זה יש לבצע שתי פעולות:

האחת, החלפת שתי יח' ישנות של חב' אוריס 58-EO בשתי יח' חדשות מיני מרכזיות דוג' חב' אלקטרה או תדיראן או שוע"מ. הכל כמפורט בכתב הכמויות והתוכניות. השנייה: (נתון להחלטת המזמינים): ברצונם לשדרג את ניראות הפנים ומערך פיזור האוויר בו ולכן לפי הנחייתם יש לפרק את מערכת פיזור האוויר הישנה ולפנותה לאתר פסולת המאושר לכך ע"י הרשות המקומית ולהתקין תעלות עגולות ומפזרים המתאימים לתעלות עגולות אלה כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.

אזור חוגים בקומה העליונה:

באזור זה קיימת יח' מיזוג אוויר אחד על שטח גדול בהרבה מתפוקת היח' הקיימת וממה שיכולה לספק מ.א. נאות לאזור.

לכן מהות העבודה באזור זה: אספקה של יח' מיזוג אוויר מיני תקרתית נוספת, שינוי כולל של מערכת פיזור האוויר, (תעלות ומפזרים), כך שהיח' הקיימת תספק מיזוג אוויר לכמחצית השטח ולשטח הנותר, יח' מ.א. מיני תקרתית חדשה כמפורט בתוכניות ובכ"כ עם מע' פיזור אוויר – תעלות ומפזרים, מותאמת/מפורקת/חדשה בהתאם לתוכניות.

חדר כושר:

באזור זה: פירוק של שתי יח' מיני תקרתיות ישנות ואספקה והתקנה של יח' חדשות מיני תקרתיות כולל שינוי מערכות פיזור אוויר כמתואר בתוכניות.

מחיר ציוד מיזוג האוויר יכלול הכנת תוכנית בסיסים והצבת ציוד מיזוג האוויר (יח' עיבוי) על הגג לאישור המזמין. אין צורך באישור קונסטרוקטור כי הציוד דומה למשקלי הציוד שמפורק. אך בכ"ז אם תהיה יח' שונה יש לקבל אישור קונסטרוקטור לכל הצבה חריגה על הגגות.

לקראת סיום הפרויקט על הקבלן להריץ את המערכות לפחות 14 יום טרם מסירתן הראשונית וקבלת המתקן הראשונית 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 הבית, בדבר הפעלת הציוד ושימוש יומיומי שוטף בו, הנחיות לבדיקות כלליות, ניקוי ואזקה מונעת וכו'.

בכלל האזורים בהם מבוצע פירוק של תקרה מונמכת הקבלן יבצע חיזוקים על פי הנחיות המזמין - חיזוקים אלו הם חלק ממחירי המכרז ולא תינתן בגינם תמורה נוספת

אחריות:

- על הקבלן לספק אחריות מלאה על הציוד שהתקין לפי המפורט להלן:
- 3 שנות אחריות עבור כל מתקני מיזוג האוויר vif (אחריות זו ניתנת ממילא ע"י חברת המזגנים אך על הקבלן לממשה ולהגיע לכל קריאת שירות/תקלה, בעצמו ע"י חברתו ולא "לסמוך" על החברה המייבאת את המזגנים).
- לגבי שאר הציוד, מזגנים וכדומה, האחריות הינה למשך שנה אחת החל מגמר קבלת המתקן וקבלת אישור תקינות הקבלה ע"י היועץ.

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 תקנות ותקן חלק 6 במיוחד, לגבי מטבחים ובתי אוכל. כמו כן עליו לבדוק בכל מקום בו קיים מפוח שחרור עשן את עמידות המפוח לפי מתזי המים המותקנים. אם מותקנים מתזי מים, עמידות ל- 250°C לשעתיים, אם לא מותקנים מתזי מים, ל- $^{\circ}\text{C}$ 400 למשך שעתיים.

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. אנו מדגישים זאת במיוחד וזאת כי המדור לאיכות הסביבה בעיריית ת"א לדוגמה, מקפיד על התקנות ויש לקבל את הנחיותיו ומראש.

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 עובדי 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.

כמתואר בתת פרק תיאור המתקן ומודגש מכאן שוב: מומלץ ולנוכח אכיפה של כל פרט ולו הקטן ביותר בעת האחרונה ובפרויקטים דומים מסוג זה, להגיש את התכניות טרם הביצוע לאישור מכון התקנים, (או שו"ע לו אם יהיה בעת תחילת ההתקנה - מעבדות שקמו בשנים האחרונות ובידיהם אישור לבדיקת אינטגרציה), ולקבל את אישורם. כמו כן להזמין אותם תוך כדי העבודה לבדיקה והערות.

מנסיוננו: הליך עבודה זה חוסך רבות בעת ההגעה לסיום העבודה והצורך לקבל את כל האישורים למינהם. כל המזמין אותם לפי המתואר לעיל, למרות ההוצאה הקטנה יחסית העודפת, מרוויח פי עשרת מונים בשלבי הסיום!

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 בידיו את הוראות ההתקנה, ספרי ההתקנה ומרחקי הצנרת המומלצים של יצרן המזגנים אותם הוא עומד להתקין בפרויקט ולהתריע מיידית מיד בתחילת הפרויקט וטרם תחילת הזמנת המזגנים והתקנתם, אם המרחקים עולים על הנקוב והמומלץ בספרי ההתקנה. באם אכן כתוצאה ממדידה בשטח המרחקים עולים על הנקוב עבור מזגן רגיל, יש לשנות למזגן אינוורטר או לעלות בתפוקת המזגן לדגם העומד באורכי הצנרת תוך תאום והחלטה משותפת מראש עם מנהל הפרויקט והיועץ. בתכניות היועץ נבדקו המרחקים הנ"ל אך כמובן כמעט תמיד בשטח (ובעיקר אם יח' העיבוי אינן בפריפריה של הקומה), המרחקים עלולים להיות שונים מבתכניות. אם מתוכננות יח' אינוורטר מראש יש לבדוק עמידה במרחקי צנרת של אינוורטר בד"כ עד 70 מ.א. ומהם 30 מ.א. גובה. בעיקר לבדוק את הקומות התחתונות כי כל המעבים על גג המבנה.

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.

הנחיות אלה לגבי מזגנים רגילים שכמעט ואינם נמצאים בפרויקט, אך עלולים להופיע (כמו מזגן ח' אשפה) לגבי יח' vrf 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'.

ה: מדידת ציוד נסתר:

על הקבלן להגיש דפי מדידה עם תרשימים של כל הציוד הנסתר (הכוונה לציוד נסתר: בחללי תקרות, בפירים, מעל תקרות גבס שאינן מתפרקות, במקום בו עוברים מס' מערכות כך שלא ניתן לראות את הציוד וכו').

הכוונה כמובן לתעלות לצנרת לאביזרי צנרת וכדומה.

יש להגיש הכל תוך כדי העבודה ולפני סגירת תקרות או הפרעות למינהן ולקבל את אישורו של מנהל הפרויקט לכמויות. באם יראה הקבלן כי יש סטיות משמעותיות בכמויות בפועל לעומת כתב הכמויות שיצא למכרז על הקבלן להתריע על כך במעוד מועד למנהל הפרויקט ולא לחתוך ולספק תעלות או צנרת ללא אישורו של מנהל הפרויקט מראש לחריגה.

תאריך: _____ חתימת הקבלן: _____

4. רשימת התוכניות:

3180-01	מרכז הידרותרפי מכללת ספיר – תוכנית ק. קרקע שינויים : מע' מיזוג אוויר ואוורור.
3180-02	מרכז הידרותרפי מכללת ספיר – תוכנית קומה א' : מע' מיזוג אוויר ואוורור.
3180-03	מרכז הידרותרפי מכללת ספיר – תוכנית קומה ב' : מע' מיזוג אוויר ואוורור.
3180-04	מרכז הידרותרפי מכללת ספיר – תוכנית קומה ג' : מע' מיזוג אוויר ואוורור.

5. הנתונים הבאים שימשו לתכנון המערכת

תנאי חוץ	קִיץ –	WB: 79°FDB \ DB: 95°FDB
תנאי חוץ	חורף –	35°FDB
תנאי פנים	קִיץ –	75°FDB ו-55% לחות יחסית שאינה מבוקרת אלא המתקבלת כתוצאה מפעולה רגילה של מתקני מיזוג האוויר

6. מערכות מסוג VRV\VRF הנחיות כלליות להתקנה: (מצורף עקב יח' קסט vrf בקומת הקרקע)

5.01 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 אוויר – 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

5.02 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 מגלון 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 תעשיה 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.

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 ייתר.

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 האוויר : מעגל הגז יאפשר באמצעות בקר יחידת העיבוי שינוי בטמפ' האוויר באופן שהעלאת טמפ' האוויר 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 בטמפ' אספקת אוויר 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 מצידי 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 מנחשט.

5.03 בקרת מפוח נחשון – מערכת מיזוג מטיפוס DX VRF :

בקרת מפוח נחשון תתבצע כלהלן :

15.06.01 תנאי סף : כאשר במערכת רב מאייד החשמל לאחד המאיידים מנותק לצרכי שרות או כתוצאה מתקלה , ייתר המאיידים והמעבה באותו מעגל הגז ימשיכו בפעולתם ויאפשרו מתן מיזוג אוויר , 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.

5.04 התקנת צנרת גז, בדיקות והוספת גז בהתאם :

1. מערכות מיזוג אוויר מטיפוס VRF חייבות לעבור שלבים של בדיקה ע"י נציג מאושר של היצרן :
 - א. הסמכה חתומה של היצרן לכשרותו של המתקין לבצע התקנת מערכת VRF .
 - ב. העברת רשימות ציוד אביזרים ופריטי מערכת מיזוג האוויר לאישורו של המתכנן טרם רכישתו/התקנתו.
 - ג. יוקפד להשתמש בצנרת המתאימה לעבודה בלחצים של 620 psi המתאימים לקרר R410A בהתאם לאישור ספק ציוד מיזוג האוויר.
 - ד. בדיקת הצנרת לפני כיסוייה ע"י נציג מאושר של היצרן \ ספק.
 - ה. שילוב פיקוח על תהליך ההתקנה ע"י נציג היצרן.
 - ו. הפעלת המערכת, הרצה וויסות ע"י נציג מאושר של היצרן \ ספק.
2. הגדרות :
 - א. אגד צנרת – שירשור יעיל ופשוט של המאיידיים 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 :

- א. צנרת שהובאה לאתר תונח במקום מוגן מפני פגיעות וקצותיה יהיו אטומים בפקקים בכל מהלך האחסון לקראת שימוש.
- ב. קוטרי הצנרת שיונחו יהיו בדיוק לפי סכמת /שרטוטי צנרת שיסופקו לקבלן. בשום מקרה אין לבצע העבודה ללא סכמות/שרטוטים.
- ג. קווי הצנרת יותוו בקווים ישרים ככל שניתן. יש להימנע ככל שניתן מהתווית הצנרת בתוך קירות או מתחת לרצפה . יש להשתדל שתוואי הצנרת יעבור בתוך פירים או תקרות מונמכות/סינרים.
- ד. תליה והגנה על צנרת בתוואי :

צנרת ניתן להניח בתליה או בהנחה ע"ג גג או רצפה (מתחת לריצוף) . בכל אחד מהמקרים נדרש להתייחס באופן שונה :

1) צנרת תלויה :

א) 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.
ב) בכל מקום בו נתמכת הצנרת יותקן אוכף בכדי לשמור מפני לחיצת הבידוד בנקודת תליה.

ג) 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 מגלון 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 מלכלוך. 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 תלויה 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 – העוזר בווסת לחץ בבלון החנקן. חייב

להתקין מפחית לחץ, עם ברז מחט ומד ספיקה על צנרת 1/4" 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 הוצרות 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 לבודד 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') 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/הספק ולקבל הנחיות בהתאם.
- בכל מקרה אין להמשיך בפרוצדורה המתוארת בהמשך מחשש לחדירת חנקן למעבה!!!

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 ארמופלס/ווידופלקס 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 :

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

ח. 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 משהב"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 מפות.

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. שכן בודק החשמל, ישולם ע"י הקבלן ולא ימדוד בנפרד אלא יהיה כלול במחיריו של הקבלן בהצעתו. כל מפסקי הביטחון- יכוונו הגנות.

5.16 מנוע היחידות יתאים לרשת 50 הרץ תלת פאזית 400 וולט בהספק של 130% מהדרוש על הציר.

5.17 כל האמור לעיל בסעיפים 7.1 עד 7.15 תקף לגבי יחידות לטיפול באוויר צח. בנוסף יחידות אויר צח יכללו מסננים ראשוניים ומשניים faar 30/30.

5.18 מחיר כל יחידה לטיפול באוויר יכלול בקר לחיבור למערכת הבקרה הכולל את כל נקודות ה-I \ O הנדרשות לקבלת כל הפרמטרים בזמן אמת ובאופן רציף על מצב פעולה/תקלה ביחידה, טמפ' אספקה וחזרה של האוויר והמים, מצב פתיחה של ברז המים הקרים ופעולה.

הערות:

- א. דגם המפוח לפי חברת שבח או שווה ערך מאושר.
- ב. מפל הלחץ והספק המנוע ניתנים לצורכי מכרז. לפני הזמנת הציוד על הקבלן לחשב ולקבוע את מפל הלחץ והספק המנוע של המפוחים.

7. יחידות מפוצלות ומיני מרכזיות

בהמשך לאמור במפרט הבין-משרדי הקבלן יספק וירכיב מזגנים מפוצלים מיני מרכזיים מתוצרת "אלקטרה" או שווה ערך מתוצרת "תדיראן" או "אוריס" בלבד, בהתאם לתכניות ולפי התיאור שלהלן (מחיר היחידות יכלול כל התיאור שבפרק שלהלן):

המזגן יכלול יחידת מפוח נחשון ויחידות עיבוי, וכל הנדרש להפעלת היחידה.

המזגנים יהיו מוצר מוגמר של חברת אלקטרה או שווה ערך מאושר.

כל יחידה תכלול: מבנה חיצוני מפח מגולוון מסיבי בעובי 1.5 מ"מ לפחות, בדוד תרמי-אקוסטי "1 מינימום, דלתות גישה מ-2 הצדדים וגישה מהתחתית, נחשון, מסנן אויר, ברכת ניקוז עם ציפוי זפת, חבורים גמישים, מערכת פקוד אוטומטי כולל ICER - DE להפשרה ומסנן גז, יחידות קירור מ-5 טון קירור ומעלה יכללו בנוסף מפריד נוזל, הגנות לחץ גבוה ונמוך, עיניית מראה ומסנן מייבש. מנוע היחידות יותאם למפל הלחץ החיצוני הסטטי הנדרש בהתאם לאורך ומהלך תעלות המיזוג.

היחידה תצויד בריליי השהיה ל-3 דקות למנוע החזרת פעולתה המיידית במקרה של הפסקת פעולתה. כל יחידה תצויד בפקוד והפעלה מרחוק שיכלול טרמוסטט קרור/חמם, מתג הפעלה ובורר מהירות. ליחידות תלת פאזיות תינתן הגנת עומס יתר.

כל יחידת עיבוי תכלול מנתק ביטחון חיצוני על דופן היחידה מחיר היחידה יכלול מחיר המנתק. אם לא צוין אחרת הזנת החשמל תהיה ליחידת העיבוי. מערכת החשמל תהיה אטומה למים IP55. אחריות למזגנים תינתן ע"י יצרן הציוד לכל מזגן בנפרד.

צינור פלסטי לניקוז יחבר את תחתית ברכת הניקוז אל מקום שיקבע ע"י המהנדס/מפקח. הקבלן נדרש לבצע סיפון ניקוז לכל יחידה. מחיר הסיפון כלול במחיר היחידה.

המתקין נדרש להציג אישור מתקין מוסמך מאת היצרן ולפחות 3 שנות ניסיון. הקבלן יספק קונסטרוקציה מגולוונת לתליית או הנחה יחידות העיבוי. כל יחידה הנדרשת לקירור רציף וגם בחורף תכלול מגן לשמירת לחץ ראש בעת פעולת קירור ע"י ויסות רציף של מהירות מפוח יחידת העיבוי ופרסוסטט שיכלול במחיר היחידה.

התקנת יחידת עיבוי בכל מקום הקרוב לסביבת מגורים, משרדים וכדומה תדרוש אישור ודרישות טכניות מיועץ אקוסטיקה, כגון מפוחים עם משנה מהירות, משתקים וכדומה. צנרת הגז לחיבור היחידות:

- א. צנרת הגז תהיה מסוג "L" מבודדת ע"י בידוד ARMSTRONG - ARMFLEX בעובי 12 מ"מ לפחות. מחיר הצנרת גז כולל את קו הפיקוד הרב גידי.
 - ב. בצנרת גז ורטיקלית נדרש לבצע מלכודת שמן כל 4 מ' בגובה בתוך פיר צנרת גז.
 - ג. קוטר צנרת הגז יתאים לתפוקות הרשומות בתוכניות לפי אורך צנרת וקבלת אישור יצרן היחידות
 - ד. צנרת הגז גלויה תותקן בתעלה מגינה. מ-PVC, עם מכסה. מתחת לריצוף יבוצע כיסוי במלט, לכל האורך ע"י קבלן מיזוג אויר
 - ה. צנרת גז וחשמל בתוך המבנה תוגן ע"י ציפוי לפלף לפי 50% חפיפה.
 - ו. צנרת גז מחוץ למבנה תוגן בציפוי עטיפת סילפס בעובי 3 מ"מ.
 - ז. צנרת גז מחוץ למבנה תוצב על הגבהות מתאימות ולא ישירות על איטום הגג.
 - ח. במקרה של הכנות הצנרת הגז תיאטם משני הצדדים ותמולא בגז חנקן לשמירת הצנרת ולניקיון מלא.
 - ט. בהתקנת צנרת גז ליחידות מסוג Heat Pump מתפוקה של 5 טון קירור ומעלה בצנרת ארוכה מ-12 מטר היחידה תכלול 2 שסתומים חד-כיוונים ואל-חוזרים.
 - י. בהתקנת מזגן עם צנרת אנכית מעל 12 מטר תכלול יחידת המיזוג מפריד שמן.
 - יא. מחיר צנרת הגז כולל פתיחת פתחים בקירות ובגגות כולל איטום הפתחים לאחר מכן.
- מחיר צנרת הגז כולל מחיר המובילים – שבתוכם עוברים צנרות הגז החשמל והפיקוד 11.**

8. תעלות למעבר אויר

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי תעלות האוויר יהיו מפח מגולוון וממין משובח והגלוון לא יתקלף עם כיפוף הפח.

עבודות התעלות תיעשה ברמה מקצועית גבוהה לפי הוראות והנחיות מדריך ASHRAE ו-SMACNA ההוצאה האחרונה שלהם.

תפרי התעלות ישאפו לאטימות מלאה ויבטיחו אובדן כמויות אויר עד 5% מהספיקה הכוללת. לשטוצר לא תשולם כל תוספת.

מעבר חתך מלבני ישולם כתעלה רגילה לפי החתך הגדול.

מעבר חתך עגול ישולם כתעלה רגילה לפי הקוטר הגדול.

מעבר חתך מעגול למרובע ישולם כתעלה רגילה לפי החתך הגדול בתוספת 1.0 מטר אורך. מידות התעלה לוקחות בחשבון את עובי הבידוד האקוסטי הפנימי. מחיר תעלת אויר מפח מגולוון יהיה זהה לכל עובי פח. פנים התעלות יבודדו בבידוד אקוסטי מצמר זכוכית בעובי 1" כמפורט במפרט הכללי. תעלות שיורכבו מחוץ למבנה יבודדו בבידוד אקוסטי פנימי בעובי 2" ויהיו עם תפרים "עומדים" לאטימה בפני גשם. עובי הפח לא יהיה פחות מ-0.8 מ"מ. אך כמובן יקבע לפי תקן סמקנה האחרון כאשר מידת עובי התעלה לפי מידת הרוחב המותקנת. הקבלן יבצע הארקה לתעלות האוויר כנדרש ע"י חברת חשמל.

תעלות על הגג יהיו אטומות. האטום יעשה ע"י עטיפת ארג בד ואיטום דק-קסט או פולי גג בעובי 3 מ"מ לכל היקף החיבורים או ש"ע מאושר.

מחיר תעלות אויר יכול לפרופיל יוניסטרט ומוטות תליה הנדרשים לתליית התעלות ובכל מקרה פרטי התליה ואביזרי התליה יאושרו מראש ע"י הפיקוח.

תעלות גלויות על הגג יצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע סופי שיאושר ע"י האדריכל (במעבר תעלה דרך קיר או מחיצה, או תקרה תסופק מסגרת עץ ואטום לפי פרט המופיע בתכניות. מסגרת העץ תקבל צביעת הגנה מפני ריקבון.

חלק מתעלות ימצא על גג הבניין. התעלות חייבות לקבל אטימה מלאה ומוחלטת מפני חדירת מים. האטימה תיעשה ע"י סיליקון מעולה בלבד דוגמת חברת SONDAL CHEMICALS דגם - SILIRUB SILICONE-ACETIC או שווה ערך מאושר.

עבודה המתוארת להלן כוללת עבודות וויסות ספיקות אויר למערכות לפי התוכניות. מחיר הוויסות כלול במחירים המוצעים ולא תתקבל דרישה נוספת. תעלות אוורור שרותיים תעשנה עם תפרים אטומים עם ארג וסילפס.

אם תידרש התקנת תעלות בחתך עגול, אזי התעלות העגולות יהיו מספירקל. עובי התעלות העגולות גם הוא לא יהיה פחות מ-0.7 מ"מ. תעלות האוויר הנ"ל יצבעו בצבע יסוד WASH PRIMER ושתי שכבות צבע סופי שיאושר ע"י האדריכל.

החיבור בית התעלות הראשיות למפזרי ההספקה והחזרה יהיה גם הוא בתעלות פח מגולוון בלבד!

כל התעלות יהיו מסוג מאושר לפי ת"י 1001. במידה ויתקין הקבלן סוג תעלות שלא מאושרות לפי תקן 1001, יפרק הקבלן על חשבונו את הסוג הלא מאושר ויתקין על חשבונו סוג אחר המתאים לתקן 1001 (כל שינוי במערכות אחרות כתוצאה מכך יהיה גם הוא על חשבון קבלן מיזוג האוויר).

9. בידוד תעלות טרמי וטרמי-אקוסטי

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין-משרדי, הקבלן יספק בדוד טרמי לתעלות אויר אלטרנטיבה צמר זכוכית אמריקאי או אירופאי עם צפוי עליון של אלומיניום-פול ובעובי 1" או 2" לתעלות חיצוניות (על גג הבניין). צפיפות החומר = 1.5 LB/FT^3 . הבידוד האקוסטי יהיה גם הוא מצמר זכוכית מוקשה בעובי 1" או 2".

צד אחד של הבידוד יהיה עם אימפרגנציה למניעת סחף השערות בזרימת האוויר צפיפות החומר = 1.5 LB/FT^3 .

צמר הזכוכית יהיה עם סיבי זכוכית ארוכים ולא קצרים.

בחיתוכי דופן התעלות לצורך התחברות הסתעפויות יותקנו פרופילי פח בחיזוקי בידוד. הידוק ע"י נייר אלומיניום או אחר לא יתקבל.

בידוד התעלות יהיה מסוג מאושר לפי ת"י 1001. במידה ויתקין הקבלן סוג בידוד שלא מאושר לפי תקן 1001, יפרק הקבלן על חשבונו את הסוג הלא מאושר ויתקין על חשבונו סוג אחר המתאים לתקן 1001 (כל שינוי במערכות אחרות כתוצאה מכך יהיה גם הוא על חשבון קבלן מיזוג האוויר).

10. מפזרי אוויר

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי מפזרי האוויר התקרתיים והקיריים יהיו עשויים מפח אלומיניום.

וסתי האוויר יהיו גם הם עשויים מפח אלומיניום.

צבע המפזרים יתקבל בתאום עם האדריכל ויצבעו לפי דרישתו בצבע שרוף בתנור.

וסתי האוויר יקבלו צבע כמו צבע המפזרים.

מחיר צביעת המפזרים והוסתים יהיה כלול במחיר המפזר והוסת.

למפזר קירי הקבלן יספק מסגרת עץ מתאימה.

חומר העץ יוגן ע"י שמן מיוחד מפני ריקבון.

מישרי זרימה יכללו במחיר המפזר.

מפזרי אוויר נמשכים (סטריפליינים), יש להתקין רק לאחר הבאת דוגמה למנהל הפרויקט ו/או למעצב הפנים לאישורם מראש טרם ההזמנה. כל מפזר כנ"ל יש להתקין יחד עם כל אביזרי העזר שלו כמו קופסת מעבר לפי אורך המפזר כאשר כל 1 עד 1.25 מ.א. פתח לחיבור מסעף מהתעלה הראשית, כל קפיצי החיזוק והחיבור וכדומה.

מחיר קופסת המעבר הינו במחיר עלות מ"ר של תעלה + 2 מ' עבור החיבורים והפתחים, הרוזטות לחיבור וכדומה.

מפזרי אוויר קווים: (סטריפליינים): במקומות המסומנים בתכניות

11. שבכות (תריסים) ליניקת אוויר

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי שבכות ליניקת אוויר יהיו תקרתיים וקיריים עם שורת להבים אופקית קבועה ונטויה בשפוע 45° . חומר השבכה מפח אלומיניום. וסתי האוויר גם הם עשויים מפח אלומיניום.

צבע השבכות יתקבל בתאום עם האדריכל ויצבעו לפי דרישתו בצבע שרוף בתנור. מחיר צביעת יהיה כלול במחיר מפזר האוויר. לכל שבכת יניקת אוויר יסופק מסגרת עץ עם צביעת הגנה מפני ריקבון.

12. מדפי ויסות ידניים ואוטומטיים

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי מדפי ויסות אוויר יהיו עשויים מפח אלומיניום. צירי המדפים מצופים קדמיום. המסבים מאקולון. למדפים ידניים תסופק ידית להפעלת המדפים עם סימון באחוזים למצב פתיחת המדף.

למדפים אוטומטיים יסופק אחד הצירים ארוך מהיתר לאפשר התחברות למנוע ויסות.

13. מדפי אש

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין-משרדי הקבלן יספק וירכיב מדפי אש. מסגרת מדפי האש ולהבי המדפים ייבנו מפח דקופירט צבוע יסוד וצבע סופי אפור. עובי הפח 2 מ"מ או לפי תקן מוכר ושיאושר ע"י המתכנן. צירי המדפים מפלדה עם ציפוי קדמיום. המסבים מברונזה. המדפים יפעלו עם מנוע הפועל בחשמל ועם קפיץ מחזיר דרך מערכת גלאי עשן. בתעלה יינתן פתח ומכסה מיוחד המאפשר גישה נוחה לטיפול במדפים. המכסה יהיה דוגמת מכסים המיוצרים ע"י חברת מטל-פרס או שווה ערך מאושר. הפתח בתעלה יוגן מפני פגיעת אדם ע"י טבעת גומי שתתלבש על היקף הפתח. קבלן מזוג האוויר יניח מדף אש במקומו בקיר ויפלט אותו ויבצע כל העבודות הנדרשות לפני יציאת בטון סופית. יציאת הבטון תיעשה ע"י קבלן בנין. **המדפים ומנוע המדף יהיו לפי ת"י 1001 .**

מנוע המדפים יהיה מותאם למתח 24VAC. באחריות קבלן מיזוג האוויר לספק בצמוד למדף קופסת חיבורים הכוללת שנאי ורלאיי . קבלן החשמל יספק כבל הזנה וכבל פיקוד מרכזת גילוי אש ועשן ובאחריות קבלן מיזוג האוויר לחבר את המדף לקבל ההזנה ולקבל הפיקוד ולוודאות תקינות פעולת המדף במצב מדומה אש.

14. יוניסטרטים (תליות)

הקבלן יבצע כל מתלי התעלות, הצנרת והציוד אחר אך ורק בפרופילים של חב' יוניסטרט ומוטות תליה מטיפוס בורגי. במידה וצנרת תלויה תבודד ע"י פוליאוריתן 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.

15. לוחות חשמל

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 $I_{cu}=I_{cs}$

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 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 שביחידה 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 אויר, מפוח, משאבה, מדחס ומפוחי מעבה.
 - ממסרים להפעלת כל יח' טיפול אויר, מפוח, משאבה והחלפת תורנות המדחסים.
- כל נוריות הסימון יהיו מטיפוס LED בלבד.

פרוט הציווד בלוחות

1. ציווד הלוחות: כל הציווד המורכב בלוחות יוגש לאישור יועץ מיזוג האוויר ויועץ החשמל מטעם המזמין בצורת רשימה עם סימון היצרן והדגם. במקרה ולמזמין דרישות לציווד סטנדרטי יהיה הציווד בלוחות בהתאם לדרישות אלה כפי שתצורפנה למפרט המיוחד.

כל הציווד בלוחות יעמוד בזרם קצר סימטרי בן 10 KA לפי $I_{cu}=I_{cs}$

2. 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 ציווד המזוג), ממסר עזר עם סליל למתח 24V, מאמ"ת פקוד 4-6A ומהדקי פקוד כחולים (צבע שונה משאר מהדקי הלוח).

פקוד ציווד 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.

3. מבטיחים והגנות: הגנות עד 50A יבוצעו באמצעות מאמ"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 $\frac{1}{2}$ כ"ס – באמצעות מאמ"זים (ללא כיול)

הגנת מנועים בהספק עד 20 כ"ס – באמצעות מאמ"זים (ללא כיול), ובנוסף ממסר יתרת זרם **בשלוש 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 **בשלוש 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 מאמ"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 מ"מ.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.

4. 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.

5. 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 3 AC-380 וולט.

ממסרי הגנה טרמית למנועים יבחרו כך שהזרם הנומינלי של המנוע יהיה בחלק העליון של תחום הוויסות. הממסרים יכללו מגעי עזר לפקוד.

מתח הסליל יהיה 220 וולט.

כל מתנע יכיל את מגעי העזר הדרושים לפעולת המתקן ולאזעקה.

בתכנית הפיקוד יסומן ליד כל מתנע או מגען מספר מגעי העזר הפתוחים והסגורים שלו.

6. 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 שווה בזמן ההתנעה.

מגע נוסף נורמלי פתוח לאזעקה לא יינתן על כל מתנע למקרה של פעולת מגן יתרת העומס.

7. 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.

8. 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.

9. 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 ויטיאמו 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 יחוברו לפסי הצבירה הראשיים של לוח החלוקה, יוגנו במ"ז מתאים (עד 15 KVAR) או מא"מ מתאים (לקבלים מעל 15 KVAR) ויצוידו במגנן יעודי לקבלים (עם הגבלת זרם טעינה). לכל קבל יותקן מגנן נפרד, עם בורר 0-2 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).

10. 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.

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

12. מערכת אזעקה ופיקוד מרחוק: כל התקלות העלולות להיות במערכת תחוברנה במקביל. כל מערכת תחובר 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.

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

יא. מאוורר פנימי יותקן בכל לוח חשמל מיזוג אויר, למניעת התחממות הלוח.

13. שלוט: 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 ואו 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.

14. 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 ידיעות ומנעול אחיד לכל לוחות החשמל שבבניין בתאום עם המזמין. הלוח יבנה מזויתנים 2 מ"מ ומפח דקופירט 2 מ"מ לפחות צבוע בצבע שרוף 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 לקונסטרוקציה 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.

15. 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 הפקוד.
 - 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 המהנדס והמזמין לפני הזמנתם.

16. פיקוד

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי הקבלן יספק ויתקין מערכת פקוד מלאה ומושלמת להפעלת מערכות מזוג האוויר והאווירור. מערכת הפקוד תהיה מבוססת על מכשירי פיקוד אלקטרוניים. מכשירי הפיקוד יהיו דוגמת לנדיס אנד גיר או סטפה.

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי הקבלן יספק וירכיב ויפעיל מערכת פקוד אלקטרונית כמתואר להלן :

א. יחידות טיפול אויר

יחידות טיפול אויר ויחידות מפוח הנחשון מוזנות במים קרים. בדרישה לקירור יפעיל רגש טמפרטורה אלקטרוני דרך פנל הבקרה ברז דו דרכי או תלת-דרכי פרופרציונלי למעבר מים קרים דרך סוללת הקירור. בדרישה לחימום יפעיל רגש טמפרטורה גוף חימום הדרגתי.

ב. יחידות קירור

עם הפעלת המשאבה, תזון מערכת הפיקוד של יחידות קירור המים. בדרישה לקירור יפעיל רגש טמפרטורה, בקו הספקת המים הקרים, את יחידות קירור המים. היחידות תכנסנה לפעולה דרך מפסק זרימה, כאשר יש זרימת מים דרך היחידה, דרך ממסר השהיה ודרך כל ההגנות הנדרשות ע"י יצרן היחידה. הפעלת המדחס ביחידה תכניס לפעולה קבל לשיפור כופל ההספק. רגש הטמפרטורה בקו הספקת המים הקרים יכוון ל 7°C

ג. לצורך הפעלה בטיחותית של יחידות הקירור נדרש להבטיח הפעלת משאבות, ע"י בדיקת זרימת מים כדלקמן :

* הפעלה אוטומטית של משאבת סחרור מים רזרבית במקרה של תקלה במשאבת סחרור מים העיקרית (במשאבות צד מגדל בלבד)

* מניעת אפשרות הפעלת יחידות קירור מים ללא משאבת סחרור מים בפעולה.

* הבטחת כניסת יחידת קירור מים ראשונה לפעולה עם השהיה כ-5 דקות לאחר הפעלת משאבת סחרור מים.

* הבטחת כניסת יחידת קירור מים שניה לפעולה עם השהיה כ-1.5 דקות לאחר כניסת יחידת קירור מים הראשונה.

התקנת לחצני הפעלה/הפסקת יחידות קירור מים על חזית הלוח (לוחות) כולל מתג קביעת תורנות כניסת יחידות לפעולה ומתג קביעת תורנות תיפקוד המדחסים בהתאם לטרמוסטטים.

ד. מערכת מיתוג בוררים

כל המתגים יהיו סיבוביים. התיפקודים:

- * מתג "אוטו-יד-מופסק" לכל מנוע מפוחי האוורור.
- * מתג "אוטו-יד-מופסק" למפוחי יט"א ואביזריהם בקרים אביזרי וויסות לכל יט"א בנפרד.
- * מתג "קירור-חימום" לבקרים וברזי וויסות של יט"א לכל יט"א בנפרד.
- * מתג "קרוב-רחוק" למערכת, לכל המערכת הפיקוד בשלמותה.

ה. חיווי

- * נורית ירוקה: "פעולה".
- * נורית כחולה: "זרם יתר".
- * נורית אדומה: "טמפ. גבוהה מדי באויר חוזר".
- * נורית צהובה: "מסנן סתום".

ו. הגנות

תהיינה ההגנות הבאות:

- * יתרת זרם לכל מנוע.
- * טמפ' גבוהה מדי באויר חוזר.
- ההגנות יהיו עם ריסט ידני.

ז. במצב בוררים "מיזוג" ו"קירור" ויט"א פועלת יכנסו משאבות סיחרור מים קרים לפעולה יפתחו ברזי וויסות, יחידת הקירור תיכנס לפעולה לאחר השהיה של $5 \div 2$ דקות.

במצב "חימום" יט"א משאבות וברזי וויסות יכנסו לפעולה מידית.
במצב "רחוק" כל הפיקודים יהיו מפנל הפעלה מרחוק.

ח. תהיה השהיה של $5 \div 10$ דקות בין שתי התנעות עוקבות של אותו מדחס. התנעת המדחס תהיה כשהוא פרוק.

הפסקה מיידית של פעולת יחידות קירור מים לאחר קבלת אות התראה ממפסקי זרימה על חוסר מים במערכת כולל נוריות התראה על תקלה ופעמוני הזעקה.

כל המנועים מלבד המדחסים יופעלו במדורג עם השהיה של כ-5 שניות.

תהיה השהיה של 5-10 שניות בין שתי התנעות עוקבות של אותו מנוע פרט למדחס.

ט. לאחר הפסקת חשמל תחזור המערכת למצבה הראשוני ותכנס לפעולה 5 דקות מרגע ההפסקה.

י. הקבלן יכין מגעים יבשים, ממסרים וכו' שיהיו חגורים עם מערכת גילוי עשן. אות ממערכת גילוי עשן יגרום ל: * הדממת היחידות לטיפול באויר.
* סגירת מדפי אש בתעלות.

17. 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 שיסופקו ע"י אחרים למפוחי שחרור עשן.
- יתר עבודות החשמל, ע"י קבלן מזוג אויר.

18. בדיקת מתקן מ.א. כווננו וויסות

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 טמפי' 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 והוויסותים 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 לצידוד, ביצוע העבודה, בניה, הרכבה ופעולה תקינה של המתקן בכללותו.
- תנאיי 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.

19. 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 העיבוד. 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 איש האחזקה את תוכן השלטים וכן רשימת בשלטים הדרושים. מחיר השילוט כלול במחיר הצידוד.

20. מחירים

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

מחירי היחידה המוצבים בסעיפי כתב הכמויות יחשבו ככוללים את ערך :

- 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 ואו המתקן המושלם.
- יב. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות), ובכלל הוצאותיו המוקדמות המקריות.
- יג. הוצאות ערבויות, ביטוח והוצאות הקשורות במילוי תנאים כלליים הנזכרים בחוזה.
- יד. הפעלת וויסות המתקן.
- טו. אחריות ושרות כלפי המזמין לפעולה תקינה למשך שנה אחת מיום קבלת המתקן ע"י היועץ או יותר – אם צוין אחרת במסמכי החוזה.
- טז. רווח הקבלן.
- יז. התקנה וביצוע עבודות בכל גובה שהוא.

מחירי היחידה כוללים את כל השיניים, התוספות וההפחתות האפשריות והעבודות החלקיות- בין אם העבודה תבוצע בזמן אחד או בשלבים, במקום אחד בבניין או במקומות שונים, בכמויות גדולות או קטנות.

אין המזמין מתחייב כי כל העבודות הרושמות בכתב הכמויות תבוצענה. יתכן וחלק מהסעיפים ניתנים כאלטרנטיבה בלבד, והחלטה סופית תבוא לאור המחירים שיציע הקבלן. שינוי או ביטול סעיפים בודדים לא יוכל לשמש עילה לבקשת תוספת. כל מחיר יחידה יחייב בלי קשר למחירי היחידה האחרים. המזמין רשאי להגדיל או להקטין את היקף ההזמנה ללא כל שינוי במחירים הקיימים. תיקונים או שינויים ישולמו לפי מחירי היחידה הקיימים.

20. שרות ואחריות ותיקי מסירה

הקבלן יספק שרות ואחריות במשך **שנתיים** מיום קבלה סופית של המתקן ע"י המתכנן והמפקח. האחריות תהיה מלאה לכל מערכות מיזוג האוויר האוורור ושחרור העשן ללא יוצא מהכלל כולל יחידות קירור המים וכל המערכות הכלולות בהן. תאריך הקבלה הסופי יקבע באופן בלעדי ע"י המפקח מתאם המזמין ומתאריך זה תחל האחריות.

בכל תקופת השרות יכלול 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.

במשך שנת האחריות על הקבלן לבצע ביקורות תקופתיות לבדיקת המתקן. מספר הביקורות יהיה לפחות 6 לשנה, ועליו לתאם את מועדן עם בעלי המתקן.

כמו כן על הקבלן לבצע במשך שנת האחריות 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 בשנת 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 החשמל. עלות בדיקת המתקן ע"י חברת חשמל 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 האחזקה של הבניין רשימת שמות טכנאי השרות עם מספרי הטלפון ובתיהם.

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 חשבון. כל תיק יכיל את החומר הבא:

- א. תיאור המתקן והסבר לתפעול ואחזקה.
- ב. הקטלוגים של הציוד כולל הוראות אחזקה מונעת.
- ג. שמות יצרני ציוד, יבואני הציוד, טלפונים, מק"טים של הציוד.
- ד. מערכת תכניות מאושרות על ידי המתכנן.
- ה. טבלת סימון של המנועים השונים במתקן עם ציון עבור כל מנוע: הספק מנוע, אמפרז' נומינלי, אמפרז' בעומס, וכיוון בטחונות ליתרת הזרם של המתנע.
- ו. טבלת סימון של אביזרי הפיקוד והביטחון עם ציון ההכוון של כל אחד מהאביזרים הנ"ל.
- ז. טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון ההוראה של כל אחד מהאביזרים.
- ח. 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.
- ט. העתק אישור קבלת המתקן ע"י חברת חשמל.
- י. העתק אישור מכבי אש לבידוד התעלות והצנרת וכל אישור נוסף אשר יידרש במהלך העבודה.
- יא. העתקי תעודות בדיקה של מכון תקנים לעמידות בפני אש של הבידוד לתעלות אוויר 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 אוויר ועל חשבון.
- יב. ביקורת בודק חשמל מוסמך תעשה ללא תוספת כספית ועל חשבון קבלן מיזוג האוויר.
- יג. תכניות עדות ממוחשבות (העתקות נייר - Hard Copy וקבצים ממוחשבים על גבי דיסק) ללא תוספת כספית ועל חשבון קבלן מיזוג האוויר.
- יד. 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 יתקבלו אחרי הרצה של שבועיים לפחות של כל המערכות. לא יתקבלו אביזרים חלקיים של המערכת אלא רק מערכת הושלמה ופועלת.