

מפרט שירותי תחזוקה

מסמך זה מגדיר את דרישות המועצה מהמציע הזוכה במהלך כל תקופת ההתקשרות. מבלי לגרוע מהאמור בכל מקום אחר במסמכי המכרז, לרבות בהסכם ההתקשרות, השירותים המבוקשים הינם כאמור במסמך זה ועל הספק להיות מסוגל לספק את כולם באופן מצטבר(להלן: "השירותים" ו/או שירותים המבוקשים")

המציע הזוכה יספק לכל אורך תקופת ההתקשרות את שירותי תחזוקת מיזוג האוויר הכוללים את כל מתקני מיזוג האוויר והמערכות הנלוות למערכות מיזוג האוויר במועצה.

שירותי התחזוקה כוללים תפעול וטיפול שוטף בכל מתקני מיזוג האוויר, האורור, בקרת מיזוג האוויר, לוחות חשמל וזאת להבטחת פעולה רצופה ותקינה של הציוד בכל שעות היממה, לכל אורך השנה.

המציע הזוכה יידרש לביצוע עבודות התחזוקה בהתאם להוראות היצרן של מערכות המיזוג השונות במועצה.

הטיפול והתפעול השוטף ייעשה ברמה גבוהה ויבטיח שכל המערכות הקיימות יפעלו תמיד באופן תקין, בשחיקה מינימלית ובנצילות מכסימלית.

המציע הזוכה מתחייב כי ברשותו כל האישורים המקצועיים הנדרשים על פי כל דין וכן כי העובדים המועסקים על ידו הוסמכו בכל האמור לטיפול ותפעול מערכות מיזוג אוויר.

טיפול במערכות החשמל יבוצע רק על-ידי חשמלאי מוסמך, עם רישיון לטיפול במערכת בהתאם להספקים. הטיפול במערכות מיזוג האוויר יבוצע רק על-ידי בעל מקצוע עם הכשרה מוכחת, המומחה בטיפול במתקנים אלו.

המציע הזוכה יעמיד כח אדם מקצועי ומיומן לביצוע עבודות תחזוקת מיזוג האוויר. למועצה הזכות לדרוש את החלפת מי מעובדי המציע הזוכה בכל עת ומכל סיבה שהיא, ללא נימוק.

ביצוע כל שירותי תחזוקת מיזוג האוויר שיפורטו להלן, מהווה את מכלול שירותי התחזוקה שעל הזוכה לספק בהתאם להסכם ההתקשרות, כנגד התמורה הקבועה בהסכם, ולא ישולם עבור ביצוע איזה מהם תשלום נפרד ו/או מיוחד.

על המציע הזוכה למסור למועצה דו"ח הכולל פירוט של העבודות שבוצעו, החלפים שהוחלפו, מהות התקלות שטופלו על ידו ועבודות ו/או טיפולים שלא בוצעו בשל מחסור בחלפים וציוד שאינו סטנדרטי, וזאת לאחר כל ביקור באתר (הן טיפול יזום והן קריאת שירות).

המציע יספק אישור כשירות לכלל המערכות בהתאם לדרישת המועצה, בכל מועד בתקופת ההתקשרות, ללא עלות, וזאת בפרק זמן של עד 10 ימי עסקים.

בטיחות וגיהות

המציע הזוכה יקיים כל דין וחוק בכל הנוגע לביצוע השירותים, לרבות שמירה על ניקיון, בטיחות, גיהות, תברואה ובטחון. המציע הזוכה וכן עובדיו ו/או מי מטעמו יידרשו לעיין בקפדנות בהוראות הנוגעות לבטיחות אש והוראות אחרות הנוגעות לבטיחות בעבודה ולנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים.

המציע הזוכה מתחייב לבצע את השירותים תוך התחשבות מקסימלית בצרכי הפעילות הסדירה המתנהלת במקום ולהימנע מגרימת תקלות והפרעות מכל סוג שהוא לפעילות התקינה של המבנה.

תכולת שירות כולל חלפים

א. המציע הזוכה יספק על חשבונו את כל חלקי החילוף הנדרשים לפעולה תקינה ורצופה של מערכות מיזוג האוויר, ללא יוצא מהכלל ולרבות חלקי חילוף מתכלים, תוך שמירה על רמת שחיקה מינימלית ויעילות מכסימלית, עבור כל סוגי ציוד מיזוג האוויר הקיימים במועצה ונכללים בהסכם זה.

ב. המחיר כולל ביטוח שבר מכני על חשבון מבצע השירותים. יובהר, שירותי התחזוקה הינם עבור ביטוח מלא לכל נזק, למעט גניבה. כל הרכיבים יהיו תואמים להנחיות יצרני המערכות ובאיכות התואמת את הרכיב המקורי לפחות. באחריות המציע הזוכה להגיש לאישור מפרט המתאר כל

רכיב לפני התקנתו, ההחלטה אם הרכיב תואם את הרכיב המקורי שמורה לאחראי המקצועי של המועצה.

ד. השירות כולל תיקון תקלות בלוח החשמל של מערכות מיזוג האוויר. ככל ואין תקלה אשר מונעת מהחשמל להגיע ללוח החשמל של מערכות מיזוג אויר, האחריות לתיקון התקלה תחול על המציע הזוכה. ה. השירות כולל תיקון ו/או החלפה של מנועים חשמליים, מדחסים, מפוחים, גופי חימום, מתנעים, רצועות, פילטרים מסוגים שונים ולרמות סינון שונות, מאיצים, אביזרי חשמל שונים, בקרים, כל רכיבי מערכת בקרת מיזוג האוויר, סוללות, שסתומים, צנרות מים וגז, בידוד צנרות ואביזרים, אביזרי צנרת שונים, אביזרי מדידה, חזיתות, משאבות, מסנני מים, פרסוסטטים, תרמוסטטים, חלקי פלסטיק שונים, יחידות מפוח נחשון, מזגנים מפוצלים, מזגנים מיני מרכזיים, מזגני DX שונים, וסתי כמות אויר, מדפי אש, מערכות ניהול אש, בקרה מסוג BMS-CT5121 של טושיבה, מיסבים, קבלים, שלטים, ציוד ללוחות חשמל וכן כל אביזר אחר ו/או נוסף, הנחוץ לצורך פעולה תקינה ומושלמת של כלל מערכות מיזוג האוויר במתקן.

ו. המציע הזוכה ימספר את כל סוגי ציוד מיזוג האוויר הקיימים במועצה במספר תעודת זהות ייעודי (בהתאם לשיטת מספור שתוגדר על ידי הלקוח) ימקם על כל ציוד מדבקה עמידה עם מספר הציוד ויעביר טבלת EXCEL הכוללת את פירוט הציוד, מספרי הציוד ומיקום הציוד. ימוספרו כל סוגי ציוד מיזוג האוויר, ללא יוצאים מהכלל, לרבות בין השאר: יחידות קירור מים, מעבים, משאבות, מזגנים, יט"אות (יחידות טיפול באויר), יחידות מפוח נחשון, יט"אות במבנה קל, מדפי אש, מפוחים, לוחות חשמל, מנדפי שמן וכן כל ציוד מיזוג אחר בהתאם להנחיית המועצה. דרישות סעיף זה ייעשו ללא תשלום נוסף.

ז. כל חלקי החילוף המוזכרים לעיל וכן כל אלה שאינם מוזכרים והדרושים לפעולה תקינה ורצופה של מערכות מזוג האוויר, האורור ושחרור העשן יסופקו על ידי מבצע השירותים ועל חשבוננו. על המציע הזוכה לספק אביזרי פלסטיק חלופיים חדשים.

המועצה תאפשר תיקון מדחס והחזרת מדחס/מחודש בעל אחריות לפחות שנה.

ח. מבצע השירותים מתחייב להחזיק במלאי באופן זמין את כל חלקי החילוף הדרושים לטיפול השוטף במערכות הקיימות ובכמות מספקת.

ט. פירוק החלק, הובלה לבית המלאכה של המציע הזוכה לצורך תיקון, החזרה למתקן והתקנתו מחדש במערכת כלולים בעבודות מבצע השירותים, ללא תמורה נוספת.

י. הסכם זה אינו כולל החלפת יחידת טיפול אויר מושלמת ו/או החלפת יחידת קירור מים מושלמת, שיבוצעו בהתאם לתוכנית עבודה מוגדרת מראש על ידי המועצה במידת הצורך.

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.

כל תקופת השרות תכלול אחזקה מונעת ואחזקת שברות/יקונים 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'

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 על עלויות תחזוקה ושירות. לא ישולם סכום נוסף בגין כך. לשם כך על הקבלן למסור למנהל/מפקח מטעם המועצה רשימת שמות טכנאי השרות עם מספרי הטלפון ובתיאם.

להלן זמני התגובה לתקלות:

באם נמסרה הודעה טלפונית במשרדו של הקבלן כל יום עד שעה 10:00, תתוקן התקלה עוד באותו יום, גם באם הוא יידרש לעבוד בשעות שאחרי השעה 17:00 ועד חצות.

נמסרה ההודעה אחרי השעה 14:00 התקלה תתוקן למחרת יום העבודה. החל מהשעה 8:00.

מתן השרות לתקלה בנקודת קצה דחופה יהיה גם בימי ו' וערבי חג. לא תשולם כל תוספת בגין האמור לעיל.

סוג תקלה	זמן טיפול מירבי ממועד הודעה טלפונית	סכום הקיזוז המוסכם בשקלים חדשים הליקוי לכל מקרה בודד
תקלה בנקודת קצה רגילה	12 שעות	בהתאם לטבלת קנסות- נספח ב' בחוזה ההתקשרות
תקלה בנקודת קצה דחופה (מעבדות, מוקד, חדר שרתים)	4 שעות	בהתאם לטבלת קנסות- נספח ב' בחוזה ההתקשרות
תקלה בכלל מערכת המיזוג	4 שעות	בהתאם לטבלת קנסות- נספח ב' בחוזה ההתקשרות

בתקופת ההרצה המציע הזוכה יידרש ליתן מענה דחוף וזמין, ולכל היותר תוך 3 שעות ממועד ההודעה הטלפונית, לכל סוגי התקלות. כמו כן, טבלת הקנסות תוכפל בתקופת ההרצה.

תיקי הוראות הפעלה:

- הקבלן יספק 3 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.

מסמך 8-המפרט הטכני המיוחד
לתחזוקה ושירות מערכות מיזוג אוויר
ובצוע עבודות העתקת יח' עיבוי מקומת הקרקע לגג

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

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 ותתגלינה אי-התאמות, יתייעץ הקבלן עם המפקח מטעם המועצה 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 המפקח מטעם המועצה.

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 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 המפקח 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 המפקח 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.

באחריות הקבלן קבלת אישור הועדה לתכנון ובניה במסגרת הליך התרת שינויים בסמכות מהנדס.

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.

ברצון 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. עבודות מנוף, יש לתאם מול ממונה הבטיחות של המועצה.

יש להיוועץ עם הנהלת המועצה בדבר זמני הפעולה ולקבל את הנחיותיהם לעיתוי ביצוע העבודה. ביצוע העבודה יהיה בכל ימי השבוע בשעות 07:00-18:00 למעט שישי/שבת. הקבלן יגיש לוח זמנים לאישור המפקח 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.

המעבים יחוברו בקדיחה לאבני שפה לכביש 100/17/25 ס"מ, אשר יונחו על גג המבנה.

על הקבלן לקבל אישור מקונסטרוקטור טרם תחילת העבודה, ולהציג בפני המועצה סקיצה להצבה על גג המבנה, לאישור תוך 5 ימים מקבלת צו תחילת עבודה. למועצה עדיפות בפריסת המעבים בסמוך לקיר, תוך יצירת שביל גישה לכלל המעבים.

זמן סיום העבודה: עד 30 יום קלנדרים מיום קבלת צו תחילת עבודה

המציע הזוכה יידרש לפינוי וניקוי חוות המעבים באופן מלא ומושלם כולל פירוק וניתוק כל נקודות החשמל והציוד הקיים בחדר.

מהלך הצנרת: התקנת הצנרת תבוצע בצד הקיר הצפוני ודרכו עלייה לגג של כל אלומות הצנרת (13 מעגלים = 13 אלומות), לפי התיאור להלן :
בפינת הקיר יש לעלות עם תעלת פח מגולוון בעובי 1 מילימטר ובה כל אלומות הצנרת וכבלי החשמל והתקשורת, לרוחב עלייה של כ- 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.
הקבלן נדרש לבצע את עבודת חיפוי האבן מהחומר ממנו עשוי ציפוי הקיר הנוכחי, באישור מפקח מטעם המועצה.

עבודות חשמל:

באחריות הקבלן ביצוע כלל עבודות החשמל שיידרשו לצורך ביצוע עבודות נשוא מכרז זה, בהתאם למפרט שירותי החשמל המצורף למכרז זה, כולל הזנות חשמל אל הגג עבודות קישור חשמל בין היחידות עצמן, כולל כל לוחות החלוקה למעגלים מהקו הראשי שינתן ע"י קבלן החשמל, כל האמור באחריות הקבלן 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 מפקח מטעם המועצה, לספק את כל הקטלוגים וספרי הציוד כולל תוכניות AS MADE למועצה. 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 להחתיים 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. בסיום העבודה הקבלן ימציא אישור שהעבודה בוצעה לפי ת"י 1001.

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 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 בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), תשז"ס – 2007.

כולל הדרכת בטיחות עבודה בגובה בתחום הנדרש. עבודה ע"ג גג תבוצע בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), תשז"ס – 2007, פרק ד' – עבודות ייחודיות בגובה:

(1) עבודה על גגות שבירים, תלולים ומשופעים תיעשה לפי הוראות תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה על גגות שבירים או תלולים), התשמ"ו-1986;

(2) עבודה או מעבר על גג גבוה אופקי ושטוח שאינו גג שביר, ואינו מוקף גדר או מעקה תקני בשוליו למניעת נפילה מגובה, בלא שימוש באמצעי מגן אחרים מפני נפילה מגובה, תיעשה רק בשטחי הגג המצויים במרחק של יותר מ-2 מטרים מן השוליים הפתוחים, ובלבד שקיימת גישה בטוחה אל שטחי הגג האמורים; הגבולות ברוחב 2 מטרים לאורך שולי הגג, שהגישה אליהם אסורה בלא שימוש באמצעי מיגון לעבודה בגובה, יסומנו בידי המבצע לפני תחילת העבודה באמצעים מתאימים ובולטים לעין, שיישמרו במקומם, לרבות בשלטי אזהרה בעברית וערבית "אין מעבר – סכנת נפילה מגובה!".

וכדומה טרם תחילת העבודה וכי בדק כי יש בידיהם תעודת הסמכה בתוקף לכל העבודות והאמור לעיל.

עבודות חשמל ותכנון תשתיות חשמל יבוצעו ע"י המחזיק בסוג רישיון המתאים לגודל הנכס נשוא המכרז.

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 הזמנת 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' 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'.

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 וחתירת הקבלן על תחילתה מול המזמין), יחול קנס כספי כפי שמפורט במסמכי המכרז.

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 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 המחבר 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. הארקה .
 - יב. 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 קורוזיביים 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 אוזון 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 אינטגראלית 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 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 מצדי 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.

9. פיקוד

בקרה מדגם BMS-CT5121 של טושיבה לכל המערכת

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 האויר לאישורו של המתכנן טרם רכישתו/התקנתו.
 - יוקפד להשתמש בצנרת המתאימה לעבודה בלחצים של 620 psi המתאימים לקרר R410A בהתאם לאישור ספק ציוד מיזוג האויר.
 - 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

 - צינור גז מבודד ,
 - צינור נוזל מבודד.
 - 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 שתוואי הצנרת יעבור בתוך פירים או תקרות מונמכות/סינרים.
 - 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 :

- 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 תלייה.
 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.

- 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.

- 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 :

- כל חיבורי הלחמות הזוויות יבוצעו ע"י מכופפת תקנית, או ע"י קשת מוכנה מסוג long radius בלבד.
- הסתעפויות בצנרת הגז ע"י יהיו ע"י אביזרי T תקני בהלחמה ובהתאמה לקטרי צנרת (עם מעברים במידה ונדרש).
- הסתעפויות בצנרת הנוזל ע"י T תואם לקטרי הצינורות יש להקפיד על פיצול "חלק" (ללא מפלי לחץ).
- כל הפיצולים יהיו אופקיים ! כלומר כל הכניסות והיציאות מה "T" יהיו במישור האופקי
- כניסה ל "T" תמיד מאחד מהקצוות אך לא מהאמצע!!! חל איסור להכנס מאמצע ה "T" כניסה ל "T" תמיד מהקטע הישר.
- 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 הוצרות שכבת פח ("שלאקה") בצנרת.
יש לשים לב שפח זה לא ניתן לניקוי !!! לכן יש להקפיד על הזרמת חנקן בעת ההלחמה!!!!
פח 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") 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 לתוך מערכת המעבה

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) מכון שאורכי הצנרת יכולים להיות גדולים מידי מומלץ להשתמש במשאבה דו דרגת 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 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/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.

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

ז. דרישות מבידוד צנרת :

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

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 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 והארקה. 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 מפקח מטעם המועצה 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.

8. לוחות חשמל

ניתן כאן פרק כללי ללוחות החשמל, הזנת החשמל לגג תבוצע על ידי הקבלן הזוכה כמו גם כל העבודה של חלוקת ההזנה, הקשר בין היח' ובכלל ההרצה וההפעלה של היח' בצורה נאותה ומשביעת רצון הינה באחריות הקבלן). כלל עבודות החשמל שידרשו במסגרת ביצוע העתקת המעבים יבוצעו על ידי הקבלן מקצה לקצה.

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 ובאשור המפקח מטעם המועצה.

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. מאורר 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 ביחידה כמצוין לעיל והדרוש להזנה ישירה

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 המפקח מטעם המועצה 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 OLDED (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 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 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 מ"מ.
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 ממתענם. 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"מת מתאים (לקבלים מעל 15 KVAR) ויצוידו במגען יעודי לקבלים (עם הגבלת זרם טעינה). לכל קבל יותקן מגען נפרד, עם בורר 1-0-2 ונורית סימון (דרך מגע עזר). אין להתקין יותר מקבל אחד לכל מגען.

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 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.

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

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

שילוט: כל המפסיקים, לחצנים, מכשירי מדידה, מתנעים, ממסרים, מבטיחים, מנורות סימון וכ"י יקבלו שילוט 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 מפקח מטעם המועצה.

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 ידידות 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 לאוורור 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.

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 הפיקוד יינתנו ליד כל ריליי כמות המגעים נורמלי פתוחים וכמות המגעים נורמלי סגורים שבו. כל התכניות יוגשו לאישור מפקח מטעם המועצה 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 מצניור מריכף בקוטר "314 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.

10. בדיקת מתקן מ.א כונו 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 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 הביטחות 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 :
 - טמפי 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 המפקח מטעם המועצה למסירת המתקן.
 - כמו כן רשאי המפקח מטעם המזמין לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות וויסותים נוספים אם נראה להם שהדבר דרוש להבאת המתקן למצב פעולה תקין.
 - עצם קבלת המתקן ע"י המפקח 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 ואו 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 כוללים 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 חמרים, 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. עבודות פחחות הן במערכות מיזוג והן בתריסי שחרור אוויר, עבודות אטימה בגג באזורי ההתקנה.
- טז. הצבת מכולה לפסולת ופינוי פסולת ע"י וע"ח הקבלן המבצע.
- יז. אזור העבודה יהיה מגודר לבטח, יוצבו שלטי אזהרה ובטיחות.
- יח. כל אביזרי החשמל יהיו מותאמים להתקנה בשטח פתוח (ע"ג גג מבנה) ומוגנים בפני כל תנאי מזג האוויר (רוחות, גשמים, שמש וכד')