

מתקני אוורור ומיזוג אוויר

בית כנסת

בני דרום

מפרט טכני
כתב כמויות

אוגוסט 2020

מתכנן:
דיסקינד - רוזנטל מהנדסים יועצים
ת.ד. 16233
ירושלים 91161
טל: 02-642-0948
פקס: 02-642-0950

מפרטים (18012)

פרק 15 – אזורור ומיזוג אוויר

תאור העבודה:

נשוא העבודה : אספקה והרכבה של מערכת אספקת אוויר קר וחסם המבוססת על יחידת טפול אוויר עם סוללת גז שמחוברת למעבה VRV-F כל המערכות יותקנו בגג בהתאם לתוכניות.

15.01 תנאים כלליים

אופני מדידה ותכולת מחירים

1. אופני המדידה ותכולת המחירים כפי שהם מופיעים בפרק זה מתייחסים לכל סעיפי העבודה הכלולים בכתב הכמויות, אלא אם כן נאמר בהם במפורש אחרת. כאשר אופן המדידה ותכולת המחירים מוגדרים בגוף סעיף כתב הכמויות, תהא להגדרה זו עדיפות, אם ובמידה ויש שוני או סתירה בינה לבין הנאמר בפרק זה.

2. תיאורי היחידות בסעיפים השונים בפרק זה ובכתב הכמויות הינם תמציתיים בלבד. רואים את מחירי היחידה ככוללים את מלוא התמורה עבור ביצוע העבודה, אספקת החומרים, חומרי העזר וכל הדרוש לביצוע מושלם. מתן פירוט חומרי עזר ו/או עבודות עזר הנתון בפרק זה ו/או בסעיפי כתב הכמויות אינו גורע מכלליות האמור לעיל.

3. שינוי באמצעים ובשיטות עבודה, ביוזמת הקבלן לא ישמשו עילה לשינוי מחיר היחידה לעבודה נתונה.

4. לא תשולם כל תוספת עבור חומר או עבודה שטיבם עולה על המינימום הדרוש.

5. מחירי הסעיפים בכתב הכמויות כוללים גם את כל האמור במפרטים המיוחדים.

תכניות שיכין הקבלן

הקבלן יכין וימסור לאישור המפקח, בהתאם לצורה ולפרטים שידרוש המפקח ממנו, את התכניות ואת המסמכים הבאים:

- רשימת ציוד כולל דפי קטלוג ואישורי תקן.
- אמצעי תליה וחיזוקים.
- מהלך צנרת (תכנית, חתכים ופרטים) במקומות שידרוש המפקח.
- תכניות תיעוד סופיות (AS MADE).

כללי

מערכת מיזוג האוויר מסוג (VARIABLE REFRIGERANT VOLUME VRV) מבוססת על חיבור יט"א/מאייד ליחידת עיבוי כאשר האנרגיה עוברת באמצעות צנרת גז. היט"א תיוצר בארץ בפיקוח ובהנחיית נציגי החברה שמייבאת את המעבה. המערכת תהיה מיועדת לקירור או חימום – HEAT PUMP. כל המדחסים במערכת יהיו מסוג לפעולה בתפוקה משתנה ורציפה. המערכת תעבוד עם גז קירור מסוג R-410A. המערכת תהיה מושלמת ותכלול יחידות מעבה, יחידות מאייד עפ"י הנדרש, מערכת צנרת ואביזרי צנרת, גז קירור, פיקוד, חיווט, ויסות וכל הנדרש לפעולה נכונה ותקינה של המערכת גם אם לא צוין במפורש. כל ביצוע העבודה יהיה עפ"י הנחיות יצרן הציוד וכן החברת המשווקת את הציוד בארץ. כל המתואר במפרט יהיה כלול במחיר הסעיפים של הציוד המתואר בכתב הכמויות גם אם לא צוין אחרת במפורש, אלא אם נכתב עבור תוספת מיוחדת שתשולם בנפרד.

יחידות מעבה

יחידת העיבוי תהיה מיועדת להתקנה חיצונית. היחידה תהיה מושלמת ותכלול מדחסים, מחליף חום, מפוח, לוח חשמל ופיקוד וכל הנדרש והמומלץ מהיצרן למערכת הנדרשת עפ"י התוצרת והדגם המתואר בכתב הכמויות ובתוכניות. היחידה תהיה חרושתית ומושלמת במפעל המייצר אותה, כאשר לא יתבצעו ע"י הקבלן עבודות פנימיות ביחידה מכל סוג שהוא, אלא באישור המתכנן בלבד. המדחסים יהיו מסוג SCROLL.

המדחסים יהיו לפעולה בתפוקה משתנה ורציפה (INVERTER) ו/או מערכת פיקוד למדחסים מסוג פרופורציונלי PI המשלבים פיקוד INVERTER ופיקוד ON/OFF על מנת לקבל פעולה רציפה ככל האפשר עם שינוי דרישת הספקי הקירור/חימום באזורים הממוזגים השונים. היחידה תכלול ברז התפשטות אלקטרוני מסוג PID לפעולה רצופה על מנת לשלוט בספיקת הקרר הנדרשת עפ"י דרישת הספקי הקירור/חימום באזורים הממוזגים השונים. היחידה תכלול מערכת פיקוד למצב "פעולת לילה". משך זמן "פעולת הלילה" יתוכנן ע"י קביעת שעת התחלה וסיום עפ"י החלטת המשתמש. מצב "פעולת לילה" יקטין את רמת הרעש בכ 8 dB (A) מרמת הרעש המכסימלית של היחידה. היחידה תכלול גרילי הגנה על הסוללה וכן על מפוח הפליטה. היחידה תותקן על פסי בטון או הגבהה מפרופילים מגולבנים (עפ"י החלטת המתכנן) וכן ע"ג גומיות מחורצות מתוצרת "מייסון" מסוג "SUPER-W-PADS" (בכמות שתוחלט ע"י המתכנן בזמן הביצוע). מחיר היחידה כולל אספקה והתקנה לרבות העמדה והתקנה במקום הנדרש, חיבור לצנרת, חשמל פיקוד וכל הנדרש להפעלתה בצורה מושלמת.

יחידות מאייד (יחידות לטיפול באוויר)

היחידות בעקרון יכללו מפוח, סוללת קירור/חימום בהתפשטות ישירה, מגש ניקוז, מסנן אוויר, פנל חשמל ופיקוד, בידוד אקוסטי ופנלים לפירוק.

היחידה תיוצר בארץ לפי הנחיות נציג היבואן ואישור המהנדס. היחידה תהיה מוגנת מים ומתאמת להתקנה חיצונית, עפ"י הנדרש והמתואר בכתב הכמויות ובתוכניות.

התקנת המאידים

1. היטא"ות יותקנו על הגג, המאידים יותקנו בחדרי השעורים ובעזרת נשים הכל עפ"י הנדרש והמתואר בתוכניות ובכתב הכמויות.

2. ניקוז היחידה הפנימית יבוצע ע"י צינור שרשורי ואשר כלול במחיר היחידה כולל סיפון מסוג נשם במוצא מגש הניקוז עד לצינור הניקוז הקשיח שיותקן בקרבת היחידה צנרת גז

צנרת הגז תהיה מנחושת דרג "L" לפי תקן ASTM B-280.

קוטר צנרת נומינלי (אינץ')	קוטר חיצוני של הצנרת (מ"מ)	עובי דופן מינימלי (מ"מ)
1/4"	6.8	0.8
3/8"	9.52	0.8
1/2"	12.7	0.8
5/8"	15.9	1.0
3/4"	19.1	1.0
1"	25.4	1.3
1 1/8"	28.6	1.5
1 1/4"	31.8	1.6
1 3/8"	35.0	1.75
1 1/2"	38.1	1.9
1 5/8"	41.3	2.1

3. קטרי הצנרת ותואי הצנרת יבוצעו רק עפ"י תוכנית אשר תהיה מיועדת לביצוע ותאושר אצל יבואן הצידוד.

4. זוויות וקשתות יבוצעו ע"י קשתות מוכנות מטיפוס רדיוס ארוך (long radius) בלבד חיבורים בהלחמה.

5. הסתעפויות בצנרת הגז יהיו עם אביזר "T" תקני במלחמה ובהתאמה לקטרי הצנרת.

6. הסתעפויות בצנרת הנוזל ע"י אביזרים "Y" או "T" יהיו במישור אופקי.

7. כל הפיצולים (הכניסות והיציאות) מאביזר "T" יהיו במישור אופקי.

8. הכניסה לאביזר "T" תהיה תמיד מאחד הקצוות אך לא מהאמצע, מהאמצע של ה"T"

היציאה תהיה תמיד אל החלק של המערכת בעלת התפוקה הנמוכה יותר.

10. עפ"י הנחיות המתכנן יאושרו חיבורי צנרת מסוג "פלייר" עפ"י תאום בזמן הביצוע.

במקרה זה יש למרוח שמן מדחסים על שפתי ה- "פלייר".

11. הלחמות של צנרת ואביזרים

כל חיבורי הצנרת והאביזרים עפ"י הנדרש יבוצעו הלחמה ע"י "סליפוס" עם 5% כסף ללא משחת , הלחמה או חומרים אחרים.

במהלך כל ההלחמה יוזרם חנקן יבש (N2) נקי (99.95%) בלחץ נמוך PSI 3 דרך הצנרת באמצעות וסת לחץ וצינורית גמישה תוך בקרה שהחנקן אכן זורם דרך הצנרת ולא מתנדף מייד מהקצה ממנו הוא מוזרק.

הזרמת החנקן נועדה למנוע התפתחות שכבת פיח בצנרת.

פיח בצנרת או צנרת מזוהמת תחייב פירוק הצנרת והתקנה חדשה עפ"י הנחיות המתכנן.

התקנת הצנרת

1. במהלך העבודה יהיו כל קצוות הצנרת במערכת אטומים מלבד נקודות בהן מתבצעת עבודות הלחמה ו/או חיבור.

2. לפני התקנת הצנרת יש לוודא נקיון פנימי של הצנרת וזאת בעזרת פיסת בד כותנה יבשה ונקיה אשר תועבר בתוך הצנרת (חוט).

12. תליות/הנחת צנרת

1. תלית צנרת:

- א. הצנרת תתלה באמצעות פס תליה מגולבן מסוג "יוניסטרט" עם חבקי צנרת ומוטות הברגה אל התקרה.
- ב. בצנרת מתחת לקוטר "7/8" ניתן להשתמש בחבקי תליה.
- ג. בגל מקום בו נתמכת הצנרת יותקן אוכף כדי לשמור מפני לחיצת הבידוד.
- ד. יש להקפיד על מרחקי תליה כך שלא תהיה שקיעה של הצנרת.

- (1) צנרת אשר תותקן במילוי הריצוף או חיצונית למבנה תכוסה עם הבידוד בתעלת פח מגולבן 1.2 מ"מ לצורך הגנה מפני דריכה ומפגעים חיצוניים. במקרה של צנרת חיצונית תעלות הפח יצבעו בצורה מושלמת בגוון הנדרש.
- (2) **הצנרת על הגג תתמך התעלה בה מונחת הצנרת אל הגג כל מטר אורך כמו כן תעלת הפח לכיסוי הצנרת תהיה צבועה בלבן.**
- (3) כל אביזרי התליה כגון פרופילים, מוטות הברגה, חבקי תליה, ברגים וכו' יהיו מגולבנים.
- (4) בכל חדירת קיר של הצנרת יותקן שרוול בקוטר הנדרש.
- (5) הצנרת תתלה, תתמך ותחוזק במרחקים ובמקומות אשר יבטיחו את יציבות הצנרת.

- (6) במידה ותדרש התקנת הצנרת בקירות, העבודה תכלול סיתות וללא תוספת מחיר.
(7) אין לכסות צנרת להתקנה סמויה ללא אישור המתכנן/מפקח.

בידוד לצנרת

1. בידוד הצנרת יהיה מסוג ארמופלקס או ווידופלקס.
2. עובי הבידוד לצנרת פנימית במבנה וכן לצנרת חיצונית יהיו עפ"י המתואר להלן:

קוטר חיצוני של הצנרת (אינץ')	עובי בידוד צנרת בתוך המבנה (מ"מ)	עובי בידוד צנרת מחוץ למבנה (מ"מ)
3/8", 1/4", 5/8", 1/2"	12.7	12.7
7/8", 3/4"	12.7	19
1 1/4", 15/8", 1 1/2", 1 1/8", 1 3/8"	19	25

3. צנרת להתקנה פנימית יש לעטוף ע"י ליפוף סרטי פוליאטילן עם חפיפה של 50%.
4. צנרת להתקנה במילוי הרצפה וכן חיצונית למבנה תכלול סליפס וכן בד גאזה.
5. תפרי הבידוד יחוברו ע"י פס הדבקה או דבק מתאים.
6. דרישות הבידוד כוללות את בידוד הצנרת וגם את בידוד כל אביזרי הצנרת דוגמת הסתעפויות, זוויות וכו'.
7. כל אביזרי הצנרת דוגמת הסתעפויות (מסעפים) וכו' יבודדו עם עטיפת בידוד מקורי של האביזר.

בדיקת לחץ לצנרת (TEST)

בסיום התקנת כל הצנרת וכן במהלך שלבי התקנתה עפ"י הנדרש במקומות בהן הצנרת מכוסה בצורה קבועה, כדוגמת צנרת בתוך הקירות או מתחת לריצוף תבוצע בדיקת הלחץ.

1. אין לבדוד את איזורי ההלחמה כל עוד לא בוצע ועברה בהצלחה בדיקת הלחץ.
2. ביצוע בדיקת הלחץ ניתן לבצע עם יחידות מורכבות או לחלופין עם קצוות סגורים ע"י מחברי "פליר" ו/או מולחמים.
3. עבור ביצוע בדיקת לחץ לכל המערכת יש לחבר את הצנרת אל היחידות הפנימיות והחיצוניות.
4. התייחסות לחיבור הצנרת למעבה:

חיבור קו היניקה – יש לבדוק ובידה וקיים אטם עיוור להחליפו לאטם מעבר.

חיבור קו דחיסה – יש להקפיד למרוח שמן מדחסים על שפתי הפלייר (במקרה

שהחיבור הוא חיבור פלייר).

5. ביצוע בדיקת הלחץ יעשה ע"י מילוי חנקן נקי 99.95% של 30 אטמוספרות (430psi)) למשך 48 שעות.
6. יש להצמיד שעון לחץ מתאים על הקווים למשך כל זמן הבדיקה.

7. בדיקה תקינה היא, כאשר לא היתה ירידה כלשהי בלחץ החנקן בצנרת מתחילת הבדיקה.
8. במידה ויש ירידת לחץ אזי יש לבדוק את המערכת, לתקן את הנדרש ולבצע בדיקה חוזרת.

ביצוע ואקום ומילוי גז קרר

יש לבצע ואקום לצנרת רק לאחר שבדיקת הלחץ עברה בהצלחה.
ביצוע הואקום יהיה באמצעות משאבת ואקום בעלת ספיקה של 90 CFM 3 (ליטר דקה) כאשר המשאבה תכלול אל-חוזר למניעת חזרת שמן משאב לצנרת.
הואקום ימדד באמצעות שעון בדיקת לחץ TORR.
יש להגיע הואקום של לפחות 1 TARR.
במידה והואקום תקין יש להוסיף לפי הנדרש גז קרר עפ"י הנחיות יצרן הציוד.

תשתית תקשורת ופיקוד

1. במקביל לתואי הצנרת הקבלן יתקין כבל דו-גידי בין המאיידים לבין המעבים של המערכת.
2. כמו כן הקבלן יתקין עבור כל יחידות המאיידים כבל דו-גידי בין המאייד אל פנל הפעלה קירי עבור כל מאייד בהתאמה.
3. סוג הכבל וכן קוטרו ובהתאמה לאורך הנדרש יהיה עפ"י המלצות היצרן.

לוחות/שלטי הפעלה

לוחות שלטי חדר

לכל יחידה יותקן בקר הפעלה ליחידה.
סוג הלוח/שלט דוגמת גלוי על הקיר, שקוע בקיר או שלט רחוק וכן הדגם יהיה עפ"י הנדרש והמוגדר בכתב הכמויות.

לוחות/שלטי הפעלה מרכזיים

1. עפ"י הנדרש יוזמנו לוחות/שלטים עבור הפעלה מרכזית של הציוד הראשי והמאיידים אשר יותקנו במבנה.
2. דגם הלוחות/שלטים עם הגדרת הפונקציות הנדרשות (צרות השליטה על המאיידים, שעון הפעלה, אפשרות גלישה מבחוץ וכו') יהיה עפ"י המתואר והנדרש בכתב הכמויות.
הלוחות/ שלטים ישולמו בנפרד עפ"י הסעיפים בכתב הכמויות.

התחייבות הקבלן

1. הקבלן יבצע את כל התיאום הנדרש מול המזמין כולל הנחיות מפורטות לחיבור החשמל הנדרש.
2. לפני תחילת ביצוע העבודה הקבלן יקבל הדרכה לגבי אופן התקנת מערכת מיזוג אוויר מסוג VRV מהחברה המשווקת את ציוד מערכת מיזוג האוויר הנדרשת בארץ וכן יקבל אישור המוכיח על ההדרכה

שעבר (דרישה זאת הינה הכרחית לקבלת העבודה כאשר ההדרכה הנדרשת היא באחריות ועל חשבון הקבלן).
הקבלן יבצע את כל התקנת מערכת מיזוג האויר הנדרשת עפ"י הנחיות יצרן הציוד הנדרש ועפ"י הנחיות החברה המשווקת את הציוד בארץ.

בזמן ביצוע העבודה, בזמן סיום ביצוע התקנת הצנרת וכן בסיום העבודה כאשר היחידות מחוברות לצנרת, הקבלן יזמין את החברה המשווקת את ציוד מיזוג האויר הנדרש לביקורת בזמן ההתקנה, לפני הפעלת המערכת וכן בזמן ההפעלה הראשונה. כמו כן בסוף העבודה הקבלן יעביר למתכנן אישור מהחברה הנ"ל שהציוד הותקן עפ"י הנדרש והמומלץ על ידם. (הדרישות הנ"ל כלולות במחיר ציוד המערכת ולא תשולם עבורן תוספת).

מערכת חשמל

א) הקבלן יבצע את כל מערכת החשמל למתקן מערכת מיזוג האויר כנדרש בתת פרק 1508 שבפרק 15 ובפרק 18 של המפרט הכללי.

ב) עבודות הקבלן יכללו בין השאר את חיבור הזנות החשמל (אשר יובאו עד למיקום היחידות ע"י אחרים), לציוד מיזוג האויר והאוורור וכן את כל הקווים לפיקוד ולהזנה שבין הציוד ללוחות ההפעלה מרחוק.

בהזנה שתסופק ע"י אחרים תכלול מפסק ראשי ליד כל יחידה.

ג) הקבלן יספק וירכיב את כל החיווט החשמלי עבור עבודות מערכת מיזוג האויר כולל צינורות מעבר. העבודה והחומרים יהיו לפי התקנים הישראליים ובהתאם לדרישות חברת החשמל. קווי החשמל יהיו כבלים NYY.

ד) במסגרת עבודה זו הקבלן יבצע ללא תוספת תשלום:

- תיאום וטיפול בבדיקה של חברת החשמל על כל שלביה כולל הוצאות הבדיקה.

- מערכת הארקה חשמלית לכל ציוד מיזוג האויר והאוורור, כולל יחידות, צנרת, תעלות וכו'.

- כל העבודה והחומרים יהיו לפי התקנים הישראליים ובהתאם לדרישות חברת החשמל.

ה) הפיקוד על יחידות מיזוג האויר יהיה באמצעות בקר מרכזי.
בבקר תהיה אפשרות לתכנות הפסקות הפעלה של המאיידים בחדרים בזמנים קצובים לפי החלטת המזמין.

הנחיות והבהרות כלליות

העבודה וטיב החומרים

1) על הקבלן לספק את כל העבודה, החומרים, הציוד והשירותים הדרושים לשם התקנת מערכת מיזוג האויר והאוורור או חלקים ממנה כנ"ל אשר יספק הקבלן תהיה מושלמת בכל המובנים לשם הפעלה וכל תוספת של חומר ועבודה הדרושים יסופקו ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף מצד המזמין, גם אם לא הוזכרו במפרט או בשרטוטים במפורש, אך דרושים לפעולתו התקינה של המתקן, וראויים למסירה למזמין לשביעות רצונו.

(2) כל החומרים והאביזרים יהיו חדשים, עבור התפקיד לו יועדו, ויצוידו בתעודות בדיקה של מכון התקנים הישראלי, או מוסד אחר שיאושר ע"י המתכנן, המאשרות את תקינותן והתאמתם לתקן הנדרש. העבודה המבוצעת תהיה ברמה גבוהה ולשביעות רצונו של המתכנן. כל חומר פגם ו/או בצוץ לא ראוי לשמו יסולקו או יפורקו מיד עם הוראת המתכנן ו/או המפקח ויושלמו ע"י חומר ובצוץ בהתאם לנדרש בתוכניות ובמפרט, ללא כל תשלום נוסף.

(3) הפתחים והקידוחים הנדרשים דרך מחיצות במבנה, רצפה, תקרה וכו' על מנת להעביר דרכם תכולות אויר, צנרת, קווי חשמל וכו' יבוצעו באחריות הקבלן הראשי. בכל מקרה עבור כל הפתחים הנדרשים קבל מיזוג האויר יהיה חייב בסימון הפתחים הנדרשים במבנה. בכל מקרה צנרת מים או חשמל תועבר דרך שרולים מתאימים, ותעלות אויר דרך מסגרות עץ, את המרווחים יש למלא בצמר זכוכית דחוס בעובי 1" ולאטום בחומר איטום מעולה מסוג סליקון RTV באחריות קבלן מיזוג האויר.

אישורי ציוד ותוכניות ביצוע:

על הקבלן להגיש לאישור המתכנן תוכניות ביצוע של מתקן מיזוג האויר והאיורור, צנרת, פקוד, חיווט חשמלי, חיבורי חשמל, תוכניות בסיסים, דפי קטלוגים המתארים את הציוד וכל פרטים אחרים כפי שידרשו על ידי המתכנן. כל תכניות, דפי קטלוג וכו' המוגשים לאישור יהיו מסומנים בהתאם לייעודם ושימושים אינפורמציה שהיא כללית ולא מותאמת במיוחד לפרויקט זה – לא תתקבל. אישור תוכניות הביצוע של הקבלן על ידי המתכנן לא ישחרר את הקבלן מחובתו להבטיח תכנון נאות וייצור, הרכבה והתקנה נכונים. הקבלן יכין ויספק בהקדם, ולשם מניעת עיכובים, תוכניות חשמל דיאגרמטיות מפורטות לאינסטלציה החשמלית, ללוחות החשמל, לחיבור מנועים, מתנעים, אביזרי ויסות, נורות ביקורת וכו', וימסרם בצירוף רשימה המכילה את התוצרת והטיפוס של אותם מוצרים שעליו לספק. תוכניות אלה יוגשו לאישור מוקדם לפני הביצוע.

העברת הציוד למקום ההתקנה:

על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהן יהיה עליו להעביר את הציוד. במידה ותנאי המקום ידרשו זאת, יהיה עליו להביא את הציוד מפורק לאתר, ארוז כיאות בצורה שתאפשר הכנסת הציוד למקום המיועד ולהרכיבו במקום התקנתו. כל הציוד שיובא יוגן בעטיפת ברזנט או פלסטיק להגנה בפני לכלוך כתוצאה מהבניה. הקבלן יהי אחראי לניקיון מוחלט לציוד במשך כל תקופת ההתקנה ועד קבלת המתקן ע"י המפקח. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה טרם שיאושר ע"י המתכנן. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה אשר איננו מכוסה וכל פתחיו סגורים ואטומים בפני חדירת אבק, לכלוך וכדומה. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההתקנה טרם שנתקבל אישור להעברתו ע"י המפקח.

גישה לחלקי ציוד:

על הקבלן להרכיב את המתקן כך שיבטיח גישה נוחה אל כל חלקי הציוד המותקנים על ידו, כגון: מסננים, מנועים, מסבים, שסתומים, לוחות בקרה וכו' לשם טיפול, אחזקה ותיקונים. בכל מקרה כאשר מבנה הבניין והגמר הפנימי מונעים גישה חופשית לחלקי הציוד, יודיע הקבלן על כך למתכנן ולמפקח בטרם יתקין את הציוד. לא יעשה הקבלן שינויים ללא אישור מוקדם מהמתכנן.

ויסות

1. הקבלן חייב בוויסות וכיוון כל הציוד במערכות מיזוג האויר והאיורור, דוגמת יח' מיזוג אויר, יח' לטיפול באויר, מפוחים, מפזרי אספקה, תריסי ניקה ואויר חוזר.
2. הקבלן חייב בבדיקת כל מערכות החשמל בציוד המערכות בזרם ובמתח הנדרש וכן בבדיקה לפעולה תקינה של כל אביזרי הבטיחות והאזעקה.
3. דו"ח ויסותים של כל האמור לעיל יוגש למתכנן עם גמר העבודה לבדיקה בצורה מסודרת.

הרצת המתקן

1. על הקבלן להביא את המתקן למצב עבודה מושלם ותקין עפ"י דרישות המפרט, כתב הכמויות והתוכניות.
2. הקבלן אחראי לנקות מלכלוך ומכל חומר זר אחר שנגרמו כתוצאה מעבודתו בבניין בצורה יסודית לשביעות רצונו של המפקח לפני מסירת המתקן.
3. עדכון תוכניות: עם סיום העבודה ולפני מסירתה הסופית למזמין, על הקבלן למסור למזמין תוכניות ושרטוטים מושלמים ומעודכנים של העבודה כפי שבוצעה למעשה. לצורך זה ישמור הקבלן באתר מערכת תוכניות אחת אשר יסמן עליה כל שינוי שיבוצע תוך כדי עבודה.
4. סימונים ותוכניות: **על הקבלן לספק דיסקיות סימון ממתכת לכל אביזרי הצנרת והפיקוד, וכן יבצע את סימון הצינורות עצמם ואת כיוון הזרימה בתוכם.**
הקבלן יספק תוכניות חשמל ופיקוד בכל לוחות החשמל בנוסף לחומר ההסברה לתפעול ואחזקה המפורט להלן.
5. שילוט: לפני מסירת המתקן ידריך הקבלן את המזמין בכל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן. תקופת ההדרכה של 30 יום לפחות תובטח לאחר גמר העבודה והפעלת המתקן.
6. הדרכה: לפני מסירת המתקן ידריך הקבלן את המזמין בכל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן. תקופת ההדרכה של 30 יום לפחות תובטח לאחר גמר העבודה והפעלת המתקן.
7. תיקי הסבר לתפעול ואחזקה: לפני מסירת המתקן ימסור הקבלן למזמין שני תיקים, לאחר אישורם ע"י המתכנן, המכילים כל אחד חומר הסבר מלא לתפעול ואחזקה של המתקן על כל חלקיו. כל תיק יכיל את החומר הבא כשהוא מודפס וכרוך:
8. קבלת המתקן: קבלת המתקן ותחילת שנת האחריות תבוצע ותחל רק לאחר קיום התנאים הבאים:

1. קבלת תיקי הסבר לתפעול ואחזקה.

2. הפעלת המתקן בשלמותו, וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים ממנו לשירות המזמין. אין הקבלן רשאי לסרב להפעלת חלקים של המתקן לפני הפעלתו הסופית, במידה ויידרש לכך, ולפני תחילת תקופת האחריות.
3. הפעלתה התקינה של המערכת למשך תקופה של 30 יום.
4. אישור המתכנן/המפקח כי המתקן מבוצע ופועל עפ"י הנדרש.

כתב הכמויות והמחירים:

1. הסעיפים בכתב הכמויות הם תמציתיים ויש להבין אותם עם כל המפורט במפרט ובתוכניות ולכלול במחירים את כל דרישת המסמכים.
2. המזמין לא מתחייב שכל העבודות הרשומות בכתב הכמויות אכן תבוצענה. חלק מהסעיפים ניתן כאלטרנטיבה בלבד, והחלטה סופית תינתן עפ"י המחירים שייקבעו, שינוי או ביטול סעיפים לא יוכל לשמש עילה לבקשת תוספת כספית וכל מחיר בסעיף כלשהו מחייב את הקבלן, בלי קשר למחירי יחידה אחרים, ולכמות הסעיף המסוים.
3. הכמויות הניתנות בכתב הכמויות הן אמדן בלבד, והתמורה שתגיע לקבלן תיקבע בהתאם לכמויות נטו שתימדנה באתר.
4. מחירי היחידה לפריטים המתוארים במידותיהם לא ישונו אם המידות למעשה תהיינה עד הבדל של 5% בכל כיוון.

5. בכל סעיף בכתב הכמויות אשר ללא צוין אספקה והתקנה של היחיד'. הכוונה היא לשניהם.

6. מחירי היחידות בכתב הכמויות כוללים את כל הנדרש במסמכים וכן:
עבור אספקה – את היחיד', הובלה, העמסה, פריקה והבאתה למקום ההתקנה, רוח הקבלן, מסים (פרט למע"מ), וכל שאר ההוצאות.
עבור ההתקנה – כל העבודה הדרושה לשם ביצוע ההתקנה בצורה מושלמת כולל כל החומרים וחומרי העזר הנדרשים ושימוש בכלי עבודה, מכשירים וכו' וכן כל הוצאות שכר העבודה כולל את הקבלן והמסים (פרט למע"מ).

7. יתכן שהקבלן יידרש במהלך העבודה לספק ציוד או חומרים שאינם מופעים בכתבי הכמויות. התמורה במקרה זה תחושב בהתבסס על פריט המופיע בכתב הכמויות.
הדומה ביותר לציוד/חומרים הנדרש, וכן בהתאם ליחס המחירים בין מחירון רשמי של ספק הציוד למחירים שבהצעת הקבלן. במידה ולא ימצא פריט דומה – תחושב התמורה עבור אספקת הציוד/חומרים לפי ניתוח מחיר מאושר בכתב ע"י המפקח/המתכנן.

תקופת האחריות והשירות:

1. תקופת האחריות והשירות הינה 36 חודשים מיום קבלת המתקן ע"י המתכנן ו/או המפקח.
2. האחריות תכלול אחריות מלאה לכל המתקן של מערכות מיזוג האוויר והאיורור.
3. במשך זמן תקופת האחריות הקבלן מתחייב לתקן כל פגם או ליקוי במערכת על חשבוננו אלא אם נגרמו כתוצאה משימוש בלתי נכון ובניגוד להוראות ההפעלה.
4. עבודות השירות כוללות בדיקת המערכת אחת ל- 3 חודשים החלפות תקופתיות של מסנני אוויר, מסנני שמן, בדיקה ומילוי של גז הקירור, בדיקה ומילוי שמן במדחסים, ניקוי סוללות, בדיקה וחיוזוק של

ברגים, אטמים, ויסותים (כמויות אויר, ספיקות מים וכו'), ביקורת וכיול אביזרי פיקוד וכל המתואר במפרט הכללי.

5. עבור שירות יתאם הקבלן את מועדי הביקורת עם המזמין או נציגו. עבור תקלות במערכת הקבלן מתחייב לטפל בכל הודעה בדבר תקלה במערכת תוך שעות (לא כולל שבתות וחגים) ממועד קבלת ההודעה, ולבצע את התיקון הנדרש באופן מידי ורציף עד לתיקון המלא. הקבלן יעמיד מערכת לקבלת הודעות כאמור בכל מועד שהוא.

6. האחריות תכול במידת הנדרש "חלפים" (חומרים, אביזרים, חלקים, מיסים, ביטוחים וכו') וכן את שעות העבודה. הקבלן יתקין "חלפים" מקוריים המתאימים למערכת בהתאם להוראות היצרן של הציוד וזאת בכפוף לקבלת אישור המזמין.

7. בתום כל ביקור במבנה הקבלן יגיש לאחראי מטעם המזמין, דו"ח מפורט ביחס לשירותים שבוצעו באותו ביקור. תקופת האחריות והשירות כלולה במחירי הסעיפים המופעים בכתב הכמויות ולא תשולם כל תוספת עבודה.