

# מועצה אזורית יואב

## מערכת מיזוג אויר ואוורור אולם ספורט בי"ס צפית כפר מנחם

מאיר לוסקי מהנדסים בע"מ  
העצמאות 87 אשדוד ( משרד 28 )  
טל' 08 – 8686800

המתכנן:

דצמבר 2024

**רשימת המסמכים למכרז/הסכם מס':**

<b>מסמך שאינו מצורף</b>	<b>מסמך מצורף</b>	<b>המסמך</b>
	הצעת הקבלן	מסמך א'
תנאי החוזה לביצוע מבנה ע"י קבלן (מדף 3210)		מסמך ב'
המפרט הכללי לעבודות בנין ומפרטים כלליים אחרים לפי המהדורה האחרונה .		מסמך ג'
	<b>מס'</b>	
	<b>שם</b>	
	מוקדמות	00
	מתקני חשמל	08
	עבודות צביעה	11
	מתקני מיזוג אויר	15
	תנאים כלליים מיוחדים	מסמך ג'1
	מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים	מסמך ג'2
	כתב כמויות	מסמך ד'
	תנאים מיוחדים	מסמך ו'

כל המפרטים הכלליים הם אלה שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון או בהוצאת ועדות משותפות ל"משהב"ט ולצה"ל.  
כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי המכרז בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

**הצהרת הקבלן**

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים המסמכים הנזכרים במכרז/חוזה זה, קראם והבין את תוכנם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.  
הצהרה זו מהווה נספח למכרז/הסכם זה והנה חלק בלתי נפרד ממנו.

**הערה**

המפרטים הכלליים המצוינים לעיל שלא צורפו למכרז, ניתנים לעיון באתר משהב"ט .

חתימת הקבלן: \_\_\_\_\_

מסמך ג' 1  
המהווה חלק בלתי נפרד ממרכז/חוזה מס' .....  
תנאים כללים מיוחדים

- 00.01 תאור העבודה:**  
מכרז / חוזה זה מתייחס לביצוע מתקני מיזוג אויר ואוורור למבנה אולם ספורט בבית ספר צפית .
- 00.02 תחולת פרק 00 "מוקדמות":**  
כל הסעיפים מתוך פרק 00 "מוקדמות" מחייבים מכרז / חוזה זה, למעט סעיפים 005, 006.
- 00.03 מים וחשמל:**  
הקבלן יקבל את המים והחשמל הדרושים לביצוע עבודתו ללא תשלום אך ההתחברות אל מקור מים וחשמל, אספקתם אל מקום העבודה וכד', וכן פירוק הקווים הזמניים בסיום העבודה, ייעשו על ידי הקבלן ועל חשבונו בתיאום ולפי הנחיות המפקח.  
לא תוכר תביעה כלשהי מצד הקבלן בגין אי סדרים באספקת המים והחשמל על ידי גורם כלשהו ומסיבות כלשהן.
- 00.04 תיאום עם גורמים אחרים:**  
הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך שיתוף פעולה ותיאום מלא עם כל הגורמים הנוגעים בדבר, בכללם המפקח וגורמים אחרים העובדים בשטח ולעשות כמיטב יכולתו על מנת למנוע תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.  
הקבלן יגיש לאישור המפקח, לוח זמנים מסודר עם כל שלבי העבודות.  
כן מתחייב הקבלן לא להניח על פני השטח חומרים ו/או ציוד בצורה שיש בה כדי להפריע לתנועתם החופשית של הולכי רגל ו/או כלי רכב מכל סוג שהוא.

**00.05 הכרת תנאי האתר:**

בחתמו על מכרז/חוזה זה, מצהיר הקבלן כי סייר במקום, הכיר את תנאי המקום וכל המשתמע מכך לגבי ביצוע עבודתו. הקבלן מצהיר כי למד, הכיר והבין על בוריים את המפרטים, השרטוטים ואת כתב הכמויות וכי יבצע את עבודותיו על דרישותיהן כלשונו וברוחן. הקבלן מצהיר כי הביא בהצעתו בחשבון את כל תנאי העבודה ופרטיה ולא תוכרנה כל תביעות אשר תנומקנה באי הכרת התנאים באתר או פרטים אחרים.

**00.06 ביצוע חלקי של העבודה:**

המזמין שומר לעצמו את הזכות לבצע בעצמו כל חלק של העבודה או לספק בעצמו את הצידוד העיקרי, ולא תהיה לקבלן כל עילה לתוספת כספית עקב הקטנת היקף העבודות המתוארות במכרז / חוזה זה.

**00.07 תקופת הביצוע:**

על הקבלן לסיים את כל העבודה בהתאם למוגדר בסעיף 45 במסמך ב', לא יאוחר מאשר מתוך 3 חודשים מהתאריך שנקבע בהוראה להתחלת ביצוע העבודה (צו התחלת העבודה).

חתימת הקבלן:

תאריך:

---

---

## מסמך ג' 2

### המהוה חלק בלתי נפרד ממכרז/ חוזה מס'.....

#### מפרט טכני מיוחד

#### פרק 15- עבודות מיזוג אויר

#### 15.01 היקף העבודה:

- העבודה כוללת מתקני מיזוג אויר ואוורור לפי הפירוט העיקרי הבא :
- יחידות עיבוי VRF , יחידות טיפול אויר אנכיות בנויות מתאימות ל VRF , מושתקות , בקר מרכזי חכם - למיזוג אולם הספורט .
  - צנרת גז חשמל ופיקוד , תעלות פח לכיסוי צנרת חיצונית .
  - תעלות פח מגולוון , חלקן עגולות גליות וצבועות , בידוד אקוסטי , מפזרים ותריסים
  - עבודות חשמל ופיקוד לפעולה אוטומטית של המתקנים .
  - עבודות בינוי מלוות.
- כל העבודות , או ציוד אוורור כולל תריסים , תעלות , מלכודות עשן וכו'- יבוצעו בהתאם למפרט הבין משרדי פרק 15 , ופרק 08 וכן בהתאם לכל תקנים ישראליים הרלוונטיים ובכללם ת"י 1001 .
- באחריות הקבלן לביצוע המתקן בהתאם לדרישות ת"י 1001 ועליו יהיה לבצע כל תיקונים שיידרשו ע"י מכון התקנים .

#### 15.02 תנאי תכנון:

א. תנאי אקלים חיצוני:

בק"ץ :

תרמומטר יבש לתכנון- 35C

תרמומטר לח לתכנון- 26C

בחורף:

תרמומטר יבש לתכנון - 4 C

ב. תנאי פנים לתכנון:

בק"ץ: 2+22C 50%-55% (ללא בקרת לחות)

בחורף: 2+21C

## ג. מפלסי רעש פנימי מותרים

יחידות המיזוג יהיו יחידות מושתקות כך שרמת הרעש מיחידת טיפול אוויר בנויה לא תעלה על 50 דציבל בסקאלה A במרחק 3 מטר מהיחידה ואילו רמת הרעש של יחידת העיבוי לא תעלה על 64 דציבל בסקאלה A במרחק 3 מטר מהיחידה .  
מידת הרעש כתוצאה מפעולת המזגנים לא יעלה על 42 דציבל בסקאלה A , מדוד בכל מקום בחלל הממוזג .  
אם לא יתקבלו מפלסי רעש הנדרשים יוסיף הקבלן על חשבון , משתיקי רעש , בידוד אקוסטי , בולמי רעידות וכד' – עד לקבלת רמת רעש הרצויה .

### **15.03 תכניות עבודה ומפרטי ציוד:**

- בנוסף לאמור בסעיף 150042 במפרט הכללי יספק הקבלן תוכניות עבודה:
- שרטוטי ייצור והרכבה של כל התעלות - אם ישונו מהתכנון.
  - פרטים וקטלוגים מפורטים ומלאים של כל ציוד חדש המסופק ע"י הקבלן. בתוך הקטלוגים יש לציין את כל הפרטים השייכים לדגם המוצע.
  - במידה והקבלן יציע יחידות מיזוג אוויר השונות במידותיהן מן המידות שבשרטוטים - אזי יכין תכניות העמדה של הציוד- לאישור היועץ.
  - הקבלן יתאם עם קבלנים האחרים את מיקום תעלות המיזוג ותוואי הצנרת .
  - הקבלן יגיש ויכין תכנית העמדה של הציוד ולוחות החשמל כולל תכניות בסיסים .
  - הקבלן יגיש לאישור תכנית צנרת גז לביצוע .

### **15.04 ציוד מיזוג אוויר נפח קרר משתנה**

#### **15.4.1 ציוד מיזוג אוויר**

על הקבלן להתבסס בהצעת המחיר על ציוד נפח קרר משתנה מתוצרת "סמסונג" או "אל גיי" או "פוגייטסו" או "טושיבה" בלבד.  
תפוקת הקירור של יחידות יתאימו לנתוני התכנון כלומר ב 36 מעלות בחוץ .

#### **15.4.2 אחריות**

מחיר מערכת מיזוג אוויר נפח קרר משתנה כולל אחריות ושירות למשך שלוש שנים כולל ציוד, אביזרים, צנרת נחושת, קרר, בקרה, עבודות התקנה.

## 15.05 צנרת נחושת ואביזרים

### 15.5.1 כללי

צנרת הנחושות תבוצע על ידי עובדי הקבלן או על ידי קבלן משנה, שאושר והוסמך על ידי יצרן הציוד ו/או נציגו בארץ וכן ע"י המזמין. כל העבודות, יבוצעו באחריות הקבלן עם פיקוח של נציג ספק הציוד. הקבלן יכין סכמת צנרת גז לאישור של יצרן הציוד ו/או נציגו בארץ.

### 15.5.2 צנרת נחושת

כל הצינורות יהיו ישרים, ללא פגמים ונקיים לחלוטין.  
צנרת הנחושת תהיה מסוג קשיח דגם L. על הקבלן להקפיד על שמירת ניקיון הצינורות עד להתחלת עבודות ההתקנה.  
בכל מקרה שלמפקח מטעם המזמין יהיו הערות לטיב, ניקיון, אחסון, חיתוך, הלחמת צינורות, על הקבלן להחליף את הצינורות מיד ועל חשבונו.

### 15.5.3 אביזרי צנרת נחושת

**הקבלן חייב להשתמש באביזרי צנרת נחושת שיסופקו על ידי יצרן הציוד בלבד.** שימוש באביזרי צנרת שאינם מקוריים יגרום לפסילת עבודות הצנרת ולדרישה להחלפת הצנרת. על הקבלן לבקש אישור ספק הציוד להתקנת ונטילים במספר מקומות בצנרת הנחושת.

### 15.5.4 ברזי ניתוק

הקבלן יתקין ברזי ניתוק בענפים של צנרת הנחושת. הברזים צריכים לאפשר הפרדת מערכת הגז למספר חלקים לביצוע בדיקת נזילות כאשר יש חשד לנזילות. הברזים יותקנו במקומות נגישים. על הקבלן לקבל את אישור ספק הציוד לסוג הברזים ומיקומם ואת אישור המפקח לאופן התקנתם ומיקומם. מחיר ברזי הניתוק כלול במחיק מערכת הגז.

### 15.5.5 ביצוע הלחמות ובדיקת נזילות

- על הקבלן להקפיד על ביצוע הלחמות ברמה גבוה כולל:
- שמירת צינורות ואביזרים סגורים עד לתחילת ביצוע עבודות ההלחמה.
  - ניקוי צינורות ואביזרים.
  - הזרמת גז חנקן יבש בצינורות תוך כדי ביצוע הלחמות.
  - בדיקת אטימות צנרת על ידי גז חנקן בלחץ 600PSI. יש לקבל אישור מפקח המזמין על שמירת הלחץ ללא שינוי במשך 24 שעות בתנאי טמפרטורה זהים.
  - במידה ומתגלה נזילה יש להחזיר לבדיקת אטימות למשך 24 שעות לאחר תיקון הנזילה.
  - ואקום 25 מ"מ כספית.
  - יש לקבל אישור המפקח לשמירת ואקום ללא שינוי במשך 24 שעות.
- על הקבלן להודיע למפקח על ביצוע עבודות הלחמה, בדיקת נזילות, ואקום, מילוי קרר למפקח כדי שהמפקח יוכל לבדוק את עבודת הקבלן באופן שוטף.

במידה והקבלן דילג על אחד השלבים בביצוע העבודה או לא תיאום ביצוע העבודה עם המפקח, המזמין רשאי לדרוש ביצוע חוזר של פעולות הנ"ל.  
על הקבלן להציג אישור ספק הציוד שעבודות ההלחמה ובדיקת נזילות בוצעו לשביעות רצונו.

### 15.5.6 בידוד צנרת

צנרת הנחושת תבודד עם בידוד שיסופק על ידי ספק הציוד (בידוד צנרת והאביזרים). לחילופין הקבלן יבודד צנרת הנחושת עם שרוולי גומי סינטטי שלמים מותאמים לקוטר צינורות הנחושת ללא חיתוך והדבקה, בעובי של לפחות 19 מ"מ בתוך הבניין ובעובי 25 מ"מ מחוץ לבניין הקבלן יציג אישור ספק הציוד לסוג ועובי הבידוד.

אביזרי הצנרת יבודדו עם אביזרי בידוד שיסופקו על ידי ספק הציוד. בידוד הצינורות יעמוד בדרישות ת.י. 1001. אין להשתמש בעטיפת סרט פי.וי.סי. לבידוד הצינורות. כיסוי הבידוד יבוצע על ידי תחבושת וסילפסט.

### 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 ארמפלסק/וידופלקס בעוביים המוגדרים בטבלה.
- (ה) תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.

**עבור קרר 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" עובי דופן של 1.2 מ"מ.**

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

בידוד הצנרת יהיה כמפורט בטבלה :

מיקום הצנרת	חומר בידוד תרמי	הגנה נוספת
פנים המבנה	ארמופלקס/וידאופלקס לפלף (ליפוף בחפיפה של 50% באמצעות סרט פוליאתיילן)	לא נדרש
על רצפה בתוך המבנה	ארמופלקס/וידופלקס + סילפס + בד גאזה	תעלת פח מגלוון
מחוץ למבנה	ארמופלקס/וידופלקס + סילפס + גאזה	פח צבוע לבן

### 15.5.7 סימון צנרת

על הקבלן לבצע סימון ברור של צנרת הנחושת או על ידי מדבקות בצורת חץ (אורך מינימאלי 20 ס"מ) או על ידי צביעת כיסוי הבידוד.

### 15.5.8 תכנית צנרת

על הקבלן להגיש לאישור המפקח והמתכנן תכניות ביצוע של הצנרת שהוכנה או אושרה על ידי ספק הציוד כולל שם ומספר קטלוגי של היחידות, האביזרים, אורך וקוטר צנרת, סוגי ועובי בידוד. מהלך המדויק של הצנרת יקבע במקום בהשתתפות המפקח, מתכנן מיזוג אוויר, הקבלן, קבלן משנה לעבודות צנרת וספק הציוד.

## 15.06 יחידות טיפול אויר VRF

### א. כללי :

יותקנו יחידות מיזוג אויר מקוררות בהתפשטות ישירה, בהתאם לתוכניות. כל יחידה תכלול שסתומי התפשטות של ייצרן יחידות העיבוי ויותאמו לעבודה מול היחידות. יחידת טיפול אויר תהיה מוצר מוגמר של ייצרן מוכר וידוע דוגמת תוצרת "יוניק" או "אוריס" או "מקם" או "אביבית הפח". היחידות יהיו מושתקות ברמת SLN. תוכנית הייצור של היחידה תקבל את אישור ספק יחידות VRF. היחידות תהינה עם 6 שורות עומק, ויבנו עם פנלים בעלי דופן כפולה ובידוד 2". היחידות ייבנו מושתקות בהתאם לדרישות הרעש לעיל. היחידות יוצבו או יתלו ע"ג בולמי רעידות קפיציים.

### ב. מסננים:

המסננים יהיו ליעילות נמוכה מטיפוס אמרגלס לזריקה בעובי 2" + מסנני FARR30X30. המהירות ע"פ המסננים לא תעלה על 400 FPM. המסננים יהיו עם מסגרות מפח מגולוון כולל מסנני FARR 30X30.

### ג. מבנה היחידה:

מבנה היחידה יהיה עשוי מפנלים בעלי דופן כפולה עם בידוד 2". יהיו חיזוקים וקונסטרוקציה מפלדה מפרופילים בעובי 2 מ"מ שתבטיח מפני רעידות בעת פעולה. תהיה גישה נוחה לכל חלק פנימי של היחידה ע"י פרוק פנל שמידותיו לא יעלה על 60 X 100 ס"מ. פנלים שדורשים פירוק תקופתי יסגרו ע"י ידיות מסיביות דוגמת "עוז און". הפנלים יהיו צבועים בצבע אפוקסי יסוד + עליון, לעמידה בתנאי חוץ קשים. מפרט הצביעה יוגש לאישור.

### ד. נחשונים:

סוללת המאייד – תכלול 6 שורות עומק. מהירות פנים לא יעלה על 500 FPM. נחשונים יהיה מצינורות נחושת קשיחים עשויים לפי תקן ASTM ובעלי עובי דופן 0.02". לצינור בקוטר 5/8". הצלעות יהיו מאלומיניום. מעגלי הקירור של שני המדחסים שבכל יחידה – יהיו משולבים. אגן הניקוז יהיה מתחת לכל שטח הנחשון עם ציפוי זפת ועם שיפוע ויציאה בצד היחידה.

### ה. יחידות העיבוי :

הצנרת תחובר ליחידת טיפול אויר בצנרת בקטרים לפי הנחיות ייצרן. מערכת צנרת הגז תכלול מפצלים, קשתות הסתעפויות – תוצרת היצרן, שסתומי התפשטות, רגשים וכל אלמנטים הנדרשים לפעולתה המושלמת של היחידה.

### ו. אביזרים נוספים הכלולים ביחידה :

כל יחידה תכלול : - מערכת שמירת לחץ ראש  
- קבלים לשיפור כופל הספק.  
- לוח חשמל ופיקוד אינטגרלי עם מפסק ראשי.

ז. לוח הפעלה מרחוק יאפשר שליטה ובקרה כולל נורות פעולה ותקלה.

ה. באחריות קבלן המיזוג לתאם ולהתחבר למערכת ניקוז אשר תבוצע ע"פ מיקום שיתואם עם קבלן האינסטלציה.  
ט. הציוד יכלול, כרטיס תקשורת לבקרת מבנה. באחריות הקבלן לעזור לקבלן הבקרה להכין את המסכים, לבצע בדיקות הפעלה מרחוק.

### **15.07 תעלות פח מגולוון:**

התעלות תהיינה מפח מגולוון, מעורגל אחר הגלוון. עובי הפח יהיה בהתאם למידות חתך התעלה לפי המפרט הכללי. התעלות תהיינה צבועות בגוון לפי בחירת האדריכל – ראה סעיף עבודות צביעה.  
מבנה התעלות, צורת החיזוקים והתליות יהיו בהתאם להנחיות מדריך "סמקנה" ארה"ב וכל סטייה מהנחיות הנ"ל מחייב אישור המהנדס בכתב.  
חיבורי התעלות יהיו אטומים בסיליקון או מרק אפוקסי.  
מחיר התעלות יכלול כל המתלים הנדרשים לתלייה אל הפטות. הקבלן יבצע תלייה כל 2 מטר לפחות.  
מחיר התעלות יכלול גם ביצוע תמיכות ביניים בהתאם לצורך ותליית התעלות.  
פתחים ושרוולים למפזרים לא יהיו ע"ג תפר חיבור בין שני חלקי תעלה.  
התעלות תהיינה מבודדות בבידוד אקוסטי פנימי "1 מתוצרת OWENS CORNING" או שווה ערך מאושר. הבידוד יודבק בדבק לא דליק, וכן יהודק בדסקיות לדופן התעלה.  
תעלות חיצוניות ייצבעו בשתי שכבות צבע לבן ויבודדו בבידוד אקוסטי פנימי "2". תעלות חיצוניות ייאטמו ע"י עטיפת סילפסט כפולה בכל התפרים.  
תעלות עגולות יהיו מטיפוס ספירוקל, עם מחברי השקה סטנדרטיים לחיבור בין קטעים.

### **מידות התעלה הרשום בתוכניות הינן מידות מעבר אויר נטו.**

לא מן הנמנע כי תהיינה סטיות מן התוכנית, שמקורן בדברים שעשויים להתגלות בשטח ולכן הקבלן אחראי לביצוע מדידות מדויקות במקום לפני ביצוע התעלות ולהתריע על כל שינוי שהוא.

### **15.08 מפזרים, תריסים, אביזרי תעלות:**

א. מפזרי אויר קיריים יהיו עשויים אלומיניום משוך עם עלים שתי-וערב וכאשר הקדמיים אנכיים. הם יהיו כדוגמת תוצרת ACP או מטלפרס או יעד מפזרי אוויר.  
כל מפזר יהיה מצויד במצערת רבת להבים המופעלת ע"י בורג מהחזית.  
ב. מפזרי אויר תקרתיים יהיו מאלומיניום משוך כדוגמת תוצרת מטלפרס דגם u.s. כל המפזרים יצוידו במצערות.  
ג. מפזרי ג'ט: המפזרים לזריקה מעל 15 מטר יהיו מטיפוס עין זיקית, דוגמת תוצרת יעד דגם JN02 או ש"ע מאושר מתאימים לספיקה ולזריקת אויר הנדרשת.  
המפזרים לזריקה עד 10 מטר יהיו מטיפוס סילון דוגמת תוצרת יעד דגם TD101 או ש"ע מאושר מתאימים לספיקה ולזריקת אויר הנדרשת.  
הקבלן יקבל אש אישור הספק לסוג המפזרים לפי ההגשה לאישור.

- ד. תריסי אויר חוזר ותריסי יניקה יהיו מאלומיניום משוך עם להבים קבועים בזוית של 45' .  
 תריסי יניקה יכללו וסת כמות אויר פנימי .
- ה. כל חלקי האלומיניום יהיו מאולגנים באלגון לפי ת"י 325 ובעובי 25 מיקרון לפחות בגוון שיבחר ע"י האדריכל. מפזרי ומחזירי אויר הקיריים יורכבו בקיר על מסגרת עץ מהוקצעת בעובי 2 ס"מ שתסופק ותורכב ע"י הקבלן ועל חשבוננו. במקרים בהם מסומנת בתכניות מסגרת פלדה עם הוראה מתאימה, יספק ויתקין הקבלן מסגרת כזו.
- ו. כל חלקי המתכת הברזליים במדפי הויסות יהיו מצופים קדמיום לפי ת"י 266 ובעובי 12.5 מיקרון לפחות. המדפים ייוצרו בהתאם להנחיות תכניות הסטנדרד המתאימה.
- ז. החיבורים הגמישים בכניסה וביציאה ממזגנים ומפוחים יהיו עשויים בד ברזנט 800 גרם למ"ר שעבר אימפרגנציה. מבנה החיבור יהיה כמצוין. החיבור הגמיש יורכב רפוי במידה מה. החיבורים יהיו חרושתיים דוגמת תוצרת "DURODYNE".

#### **15.09 צביעה וגמר שטח:**

- א. כל חלקי קונסטרוקציה, תמיכות, וכד' יהיו מפרופילי פלדה סטנדרטיים מגולוונים. בנוסף, הפרופילים יהיו צבועים בשכבת ווש פריימר ושתי שכבות צבע עליון לקונסטרוקציות.  
 בשתי שכבות צבע כרוםט אבץ בעובי 50 מיקרון, ושתי שכבות צבע עליון בעובי 50 מיקרון בגוון לפי בחירת האדריכל .
- ב. תעלות גליות מפח מגולוון, כיסוי צנרת מפח מגולוון וכד' ייצבעו לאחר ניקוי במים שומנים, בשמיכת ווש פריימר, שיכבה אחת צבע יסוד צינכרוםט HB-13 או שווה ערך בעובי 40 מיקרון, ושכבת צבע עליון לקונסטרוקציות בעובי 25 מיקרון קלוי בתנור . הגוון יאושר ע"י האדריכל.
- ג. כל הברגים, מוטות מתוברים, דסקיות וכד' יהיו מצופים קדמיום בעובי של 12.5 מיקרון.

#### **15.10 עבודות חשמל, פיקוד ובקרה אוטומטית**

- א. מערכת הפיקוד לכל מערכות מיזוג האוויר ואוורור תהיה מושלמת ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת כגון: תרמוסטטים, פרסוסטטים, מפסקים, מפסיקי גבול, ריליים, טרנספורמטורים, מגעי עזר וכד'.
- ב. התקנה, ביקורת וויסת של מערכות הפיקוד תיעשה בהתאם להמלצות יצרן הציוד המופעל ומאושר ע"י יצרן ציוד הפיקוד. תכניות הפיקוד חייבות לקבל את אישורו של המפקח.
- ג. הפעלת המערכת תהיה מלוח החשמל והפעלה של ראשי ביחידה או מלוח הפעלה מרחוק בהתאם לבחירה.  
 מיקום סופי ללוחות החשמל והתרמוסטטים יועבר לאישור המפקח.
- ד. כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי של משהב"ט פרק 08 וכן לפי התקנים הישראליים, ולכל דרישות חברת החשמל.

ה. בגמר המתקן, יבצע הקבלן בדיקה של בודק חשמל מוסמך, על חשבונו ועליו לתקן את כל הערותיו אם תהיינה. לא ישולם בנפרד עבור בדיקה זו, על הקבלן לקחת זאת בחשבון במחיריו האחרים.

ו. קווי פיקוד, לתרמוסטטים ולפנלי הפעלה יבוצעו בתוך צינורות PVC.

ז. מפרט ללוחות :

- לוחות החשמל יתאימו לתקן אירופאי הן מבחינת מתח ותדר, והן יכללו מאמתי"ם (לא נתיכים), וכל שאר דרישות התקן.

- הלוחות יהיו IP-65 במקרה של התקנה בחוץ ויכללו גגון הגנה .

- כל ציוד החשמל יתאים לטמ' סביבה עד 45 מעלות .

- כל הציוד מיועד למתח  $400 \pm 10\%$  וולט , 3 פאזות ואפס , 50 הרץ .

- כל לוח יהיה מושלם ומוכן להפעלה כולל כל הסימון ומורכב ומחובר במקומו . יש לקחת בחשבון כי בתוך מחירי הלוחות השלמה כזו אפילו אם כל הציוד הפנימי לא פורט .

- תוכניות מפורטות של לוחות החשמל עם ציון התוצרת של כל אלמנט המורכב בו , יוכנו ע"י הקבלן ויוגשו לאישור לפני תחילת הביצוע . הלוחות יתאימו לציוד הקיים ולכבלים הקיימים .

תכניות ייצור של הלוחות יהיה בקנ"מ 1:20.

- מבנה הלוחות יהיה מפח צבוע 2 מ"מ קלוי בתנור , מתוצרת ייצרן מוכר ומנוסה לפחות 10 שנים בייצור לוחות חשמל ופיקוד של מתקני מיזוג אויר . שם היצרן יוגש לאישור מוקדם.

במקרה של התקנה חיצונית - הלוח יכלול דלת פנימית בנוסף לפנל החזיתי החלק . בדלת הפנימית יורכבו כל המתגים , נורות , אמפרמטר , וולטמטר וכו' .

- הלוח יכלול חריצי אוורור נמוכים .

- בכיס מיוחד בדופן הלוח יהיו תוכניות חשמל כמבוצע .

- כל המעגלים יהיו משולטים , עם שלטים מלוחות סנדויץ' מוברגים . כל הגידים ומהדקים יהיו ממוספרים .

- על הקבלן לבדוק את מקום הרכבת הלוח ע"מ להבטיח התאמת הלוחות שהוא מייצר לבנין ולמקום

ההרכבה מבחינת המידות , השינוע , וכיווני ההזנות אל ומהלוח . מפסק ראשי יהיה בצד הנוח לגישה .

- מפסיק ראשי יהיו מסוג הרכבה מאחורי לוח פח עם ידיית בחזית , יכלול סליל הפסקה , ומתאים לזרם הנומינלי . המפסקים יהיו מתוצרת AEG או ש"ע .

- מאמ"תים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או AEG או ש"ע .

- לכל יחידה יהיו הגנות תרמו מגנטיות .

- המבטיחים יהיו עם יכולת ניתוק גבוהה .

- נורות סימון יהיו מסוג מולטי לד בקוטר 22 מ"מ . צבע ירוק לנורות פעולה ונורות וצבע אדום לנורות תקלה .

- לחצנים בלוח יהיה דוגמת קלוקנר מילר או ש"ע .
- מתגים בוררים יהיו מטיפוס פקט בזוית 60 מעלות בין מצב למצב .
- קונטקטורים וממסרים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או ש"ע .
- קונטקטורים לקבלים ייבחרו לזרם נומינלי של הקבל מוכפל ב 1.35 .
- קבלים יהיו מתוצרת אלקו או ש"ע ויתאימו לשיפור כופל הספק ל 0.92 .
- תכניות מערכת פיקוד מושלמת על כל אביזריה, והחווט החשמלי עם סימון כל המגעים כנדרש במפרט, תסופק בתוך לוחות החשמל עבור כל לוח לבד מתוכניות שיצורפו לספר מתקן. תכניות של לוחות חשמל ופיקוד תוואי כבלי חשמל ופיקוד של מתקני מיזוג ואורור - יוגשו אישור מוקדם של יועץ מיזוג אויר ושל יועץ החשמל של המבנה.
- כל ציוד המתקן יורק לפס השוואת פוטנציאלים בבניין.
- הארקת תעלות מיזוג אויר – יבוצע באמצעות מוליך בחתך לפחות 10 מ"ר, לא יימדד בנפרד ויהיה כלול במחירים האחרים של הקבלן.
- ח. פיקוד ובקרה ליחידת מיזוג אויר : רגש באויר חוזר יפקד על פעולת המדחסים, שיופעלו בדירוג בהתאם לדרישה במצב קירור או במצב חימום . בלוח יהיה מתג חימום- אורור - קירור, נורות פעולה ונורת תקלה .
- ט. במצב גילוי אש, ינותקו כל מתקני המיזוג ואורור המוזנים מלוח ראשי מ"א .
- י. לוח הפעלה מרחוק :  
  - לוח הפעלה מרחוק יותקן במשרד .
  - הלוח יפעיל את יחידת המיזוג.
  - הלוח גם יקבל אינדיקציות על תקלה בכל אחת מהיחידות .
- יא. הקבלן יגיש לאישור את ייצרן לוחות החשמל בעל אישור ת"י 61439 חלק 1 .
- יב. כל לוחות החשמל יחוברו לבקרת המבנה .
- יג. הקבלן יגיש את תכניות הייצור של לוחות החשמל כולל תכנית העמדה ותכנית בסיסים .

## **15.11 מפרט לבדיקת המערכת:**

- להלן פירוט בדיקות אשר 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' 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
- אספקת ספר מיתקן שכולל: קטלוגים, הוראות הפעלה ואחזקה ותוכניות AM ב 3 עותקים.
- בדיקת דו"ח בודק חשמל מוסמך מטעם הקבלן.
- אישור מכון תקנים שהמערכת בוצעה בהתאם לת"י 1001 .

**ב. בדיקת יחידה מרכזית:**

- בדיקת שלמות חלקים.
- בדיקת רעשים חריגים ביחידה.
- בדיקת רמת רעש של היחידה חשופה בהתאם לנדרש במפרט בסעיף 15.02 ג'.
- בדיקת לחצי עבודה: לחץ גז נמוך, לחץ גז גבוה
- בדיקת זרם עבודה והשוואה לזרם נומינלי.
- בדיקת טמ' אספקה, טמ' חזרה.
- בדיקת תוואי צנרת: קווים ישרים, ללא כיפופים מיוחדים, קשתות שכופפו במכונה ללא הצרויות, מלכודות שמן, שלמות בידוד.
- בדיקת תפקוד נכון של התרמוסטט, במצב קירור ובמצב חימום.

**ג. בדיקת תקינות תעלות:**

- בדיקת עובי פח.
- בדיקת אטימות תעלות. כל חיבורי התעלות ייבדקו עם תמיסת סבון. תפרים דולפים ייאטמו בסליקון.
- בדיקת סוג בידוד אקוסטי שיהיה בהתאם לנדרש.
- בדיקת חתכים שיתאימו לנדרש.
- בדיקת קשתות, מעברים, פרטי ביצוע התפרים וכדומה שיתאימו לנדרש לפי מדריך סמקנה.
- בדיקת תליות: חוזק מכני, כמות תליות.

**ד. בדיקת מתקני חשמל:**

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

**15.12 שרות ואחריות :**

- א. הקבלן יבצע במשך שנה החל יום קבלת המתקן את כל פעולות האחזקה והשירות הדרושים לרבות: הוספת גז, שימון וגירוז מיסבים, בדיקת הגנות מדחס ושאר ההגנות החשמליות הקיימות, תיקוני אטמים פירוק וניקוי וכו'.
  - ב. אחריות לשלוש שנים .
- אחריות הקבלן על המתקן תהיה לשלוש שנים. התאריך הקובע יהיה החל מקבלת המתקן ע"י המפקח. תוך תקופת הבדק, חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלו בפעולת המתקן וזה ייעשה על סמך קריאת המפקח תוך 24 ממועד הקריאה. הקבלן יחליף במקום כל חלק שנתגלה לקוי בתוך תקופת הבדק ויתקין חדש במקומו במקרה ויידרש ע"י המפקח.
- אם לא יבוא הקבלן לבצע את התיקון במועד הנ"ל, יבצע המפקח את העבודה באמצעות עובדים אחרים ויחייב את הקבלן בהוצאות.

תקופת האחריות והשרות לחלק שהוחלף תהיה למשך שלוש שנים ממועד ביצוע התיקון ו\או ההחלפה .

### **15.13 אופני מדידה מיוחדים:**

א. כל המחירים בכתב הכמויות מתייחסים לאספקת והתקנת פרטי ציוד מושלמים לרבות הובלות, הרמות ע"י מנוף במידת הצורך וכל האביזרים הדרושים להפעלת המערכת בצורה תקינה ומושלמת, אלא אם צוין אחרת במפורש.

ב. מחיר יחידת מיזוג יכלול בתוכו את כל החלקים והאביזרים הדרושים לפעולתה התקינה של היחידה, לרבות לוח חשמל ופיקוד אינטגרלי, הגנות חשמליות לכל המנועים, הגנות לחצים של מדחסים, שסתומי התפשטות אלקטרוניים מקוריים של היצרן VRF , מדי לחץ שונים, פנל הפעלה מרחוק וחיבור אליו, קבלים לשיפור כופל הספק, חיבורי חשמל ופיקוד, חיבור לניקוז, השתקת יח' לרמת הרעש הנדרשת, חיבורים לתעלות וכל המפורט במפרט הטכני ו\או כתב הכמויות ללא יוצא מן הכלל .

ג. מחיר תעלות כולל בתוכם התחברויות, שטוצרים, ומתלים מיוחדים לקונסטרוקציית הגג כולל קונסטרוקציית עזר ותמיכות נוספות במידה ויידרשו, ולא ישולם עבורם בנפרד .  
מדידת תעלות עגולות :

-עבור שטוצרים למפזרים (אם יבוצע שטוצר) ישולם לפי תוספת של 1 מטר אורך לאורך שטוצר.

- מכסה עגול בקצה תעלה ישולם לפי 1 מטר אורך תעלה עגולה באותו קוטר .

-עבור קשתות או מעבר ממרובע לעגול או מעבר קוטר תשולם תוספת 2 מטר אורך תעלה עגולה.

- עבור התחברות – בין תעלות עגולות – לא תשולם תוספת כלשהי.

ד. עבור הפעלה הרצה וויסותים, תיקי מתקן, שרות ואחריות – לא יימדד בנפרד אלא הקבלן יכלול זאת במחיריו האחרים .

חתימת הקבלן : \_\_\_\_\_ -