



יפה נוף בע"מ

מכרז פומבי מס' 44/2017

HBTU ROPEWAY - חיפה, רכבל הכרמל

ביצוע עבודות הקבלן הראשי להקמת
תחנות הרכבל וביסוס עמודים בתוואי

חוברת ב'

● נספח 15 ג' – מפרט טכני מיוחד –

עדכון הנכלל בהודעה מס' 1 לקבלנים:

פרק 15 – עבודות מיזוג אוויר

סעיפים בהם נעשה שינוי ביחס למפרטים המקוריים מודגשים בצבע צהוב.

11/2017

אגף תשתיות: טלפון רב קווי: 074-7880000, שלוחה 150, פקס 074-7880005

רח' ביאליק 3 קומה 8, חיפה 3311210 E-mail: anat_a@yefenof.co.il

פרק 15 – עב' מיזוג אוויר**15.01 רקע כללי :**

חברת יפה נוף בשיתוף פעולה עם חברת דופלמאייר הגרמנית מתכננת הקמה של קו רכבל בעלת 6 תחנות ממתחם התחבורה לב המפרץ עד לאוניברסיטה.

תחנה A היא בשטח כולל של כ- 215 מ"ר. בקומת הקרקע של המבנה מתוכננים משרדי הניהול של חברת התפעול של הרכבל בשטח של כ- 175 מ"ר, קופות של תחנת הרכבת, קופות, מודיעין וחדר בקרה של הרכבל בשטח של כ- 40 מ"ר. ציוד המיזוג ימוקם בגג אגף המשרדים ומעל לחדרים הייעודיים בתחנה עצמה.

תחנה B היא בשטח כולל של כ- 200 מ"ר. קומת קרקע- קומת הכניסה היא בשטח של כ- 166 מ"ר. בקומת הרציפים ישנם חדר הבקרה וחדר יעודי שהם בשטח כולל של 36 מ"ר. ציוד המיזוג ימוקם בגג המבנה.

תחנה C היא בשטח כולל של כ- 395 מ"ר. קומת המרתף היא קומה טכנית הכוללת חדר מכונות, חדרי חשמל וחדר עובדים, והיא בשטח כולל של כ- 220 מ"ר. קומת הקרקע – קומת הכניסה היא בשטח של כ- 160 מ"ר. קומת הרציפים כוללת את חדר הקרה שהוא בשטח של כ- 14 מ"ר. ציוד המיזוג ימוקם בגג המבנה.

תחנה D היא בשטח כולל של כ- 252 מ"ר. קומת המרתף כוללת חדר חשמל בשטח 14 מ"ר. קומת הקרקע- קומת הכניסה היא בשטח של 218 מ"ר. קומת הרציפים כוללת חדר בקרה בשטח של כ- 20 מ"ר. ציוד המיזוג ימוקם בגג המבנה.

תחנה E ממוקמת בקריית הטכניון והיא בשטח כולל של כ- 960 מ"ר הדורשים טיפול של אוורור או מיזוג אוויר. קומת הקרקע כוללת שטחים טכניים, ביניהם חדרי מכונות. חדר מלאכה וחדרי חשמל בשטח כולל של כ- 585 מ"ר. קומה ראשונה היא קומת מעבר נוסעים וכניסה לתחנה בשטח כולל של כ- 330 מ"ר. קומת הרציפים כוללת חדר בקרה בשטח של 27 מ"ר ומחסן גונדולות בשטח של 1500 מ"ר מאוורר טבעית, הכולל איזור תפעולי לשטיפת הגונדולות ותיקון בשטח של כ- 30 מ"ר שיהיה מאוורר מכאנית. ציוד המיזוג ימוקם בגג המבנה.

תחנה F ממוקמת במתחם האוניברסיטה והיא בשטח כולל של כ- 130 מ"ר. קומת הקרקע כוללת חדר חשמל בשטח 10 מ"ר. קומה ראשונה היא קומת מעבר נוסעים בשטח של כ- 104 מ"ר. קומת הרציפים כוללת חדר בקרה בשטח של 17 מ"ר. ציוד המיזוג ימוקם בחדר מיזוג אוויר שנמצא בקומה הראשונה.

ציוד המיזוג הממוקם בגג המבנה או מחוץ למבנה סגור, יקבל הגנה נגד קורוזיה לסביבה ימית / תעשייתית. כל הסוללות של יחידות מיזוג האוויר יעברו טיפול הגנה בלייגולד או אנרגי גארד (פתן ציפויים) או Carrier-Super Enviro Shield, כאשר עובי הציפוי יהיה 25 מיקרון. כל הפחים יהיו פחים מגולוונים Z275 לפחות, צבועים בשתי שכבות אבקה לסביבה ימית ותעשייתית מסוג צבע יסוד אפוקסי ZeroZinc Degassing AXALTA וצבע עליון סופר דור 20. כול הברגים, דסקות, אומים ומסמרות יהיו מנירוסטה (A4) 316.

מיזוג האוויר במשרדים ובאולמות הנוסעים יבוצע בשיטת האינורטר VRF. המערכת מסוג נפח קרר משתנה לקירור או חמום מסוג משאבת חום HEAT PUMP. יחידות המיזוג הפנימיות מסוג יחידות תקרתיות נסתרות. בנוסף לכך, מתוכננת מערכת אספקת אוויר צח למשרדים, גם היא בשיטת האינורטר VRF במעגל גז נפרד ממערכת המיזוג.

קופות תחנת הרכבת בתחנה A תמוזג עם יחידה מפוצלת.

קופות הרכבל וחדר הבקרה בתחנה A, כמו גם חדר הבקרה וחדר ייעודי בתחנה B ימוזגו עם מערכת מולטי (רב-מאייד).

חדרי תקשורת וחשמל ימוזגו עם יחידות מפוצלות עצמאית ללא גיבוי.

פינוי עשן במבנה בשיטת האוורור הטבעי על פי הנחיות יועץ הבטיחות, פרט לאיזורים טכניים מסוימים בהם נבחר פינוי עשן מאולץ.

15.02 תאור העבודה :

המערכת אשר תתואר להלן תסופק ותותקן במבנה מעבדה – מטענים ורשק"ים במסגרת מפרט/חוזה זה.
 כל העבודות תתבצענה בהתאם למפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת הוועדה הבין משרדית המיוחדת. המפרט הכללי מהווה חלק מן המכרז הזה למרות שאיננו מצורף והכוונה למפרט במהדורתו האחרונה ופרקיו הם :

00	תנאים כללים (מוקדמות)
04	מפרט לעבודות בניה
05	מפרט כללי לעבודות אטום
07	מפרט כללי למתקני תברואה
08	מפרט כללי למתקני חשמל
11	מפרט כללי לעבודות צביעה
15	מפרט כללי למתקני מזוג אויר
16	מפרט כללי למתקני הסקה
19	מפרט כללי לעבודות מסגרות חרש וסכוך

הקבלן ימציא אישור של ספק היחידות בארץ כי הוא מאושר ומוסמך להתקנת הציוד.

עבודת הקבלן תכלול את הנושאים הבאים :

- א. אספקה והתקנה של יחידות מיזוג אוויר (מאיידים) מסוג מזגן קירי ו/או תקרתיות נסתרות הפועלות בטכנולוגית האינורטר VRF.
- ב. אספקה והתקנת יחידות מעבים למיזוג אוויר ואוויר צח מסוג אינורטר VRF.
- ג. אספקה והתקנה של יחידות פנימיות (מאיידים) ומעבים מסוג מולטי או מפוצל כמצוין בתכניות.
- ד. אספקה והתקנת צנרת נחושת מבודדת מיחידות העיבוי ועד ליחידות הקצה הפנימיות בשני מעגלים נפרדים.
- ה. אספקה והתקנה של תעלות אויר מפח מגולוון לאספקת אוויר ואוויר חוזר, ליניקת אוויר כולל מפזרים, תריסי אוויר חוזר ויונקי אוויר מהשרותים. בשטחים חיצוניים הפח המגולוון יצבע להגנה נגד קורוזיה במערכת של שתי שכבות אפוגל ועליון טמגלס PE או באבקה בשתי שכבות.
- ו. אספקה והתקנה של מפוחי אוורור לשירותים.
- ז. אספקה והתקנה של יחידות מיזוג אוויר מפוצלות לחדרי תקשורת וחשמל.
- ח. אספקה והתקנת מערכת סינון אוויר כנגד חל"כ הכוללת, מסנן, מפוח ושסתומי הדף לשחרור לחץ.
- ט. אספקה והתקנה של אינסטלציה חשמלית ומערכת פקוד ובקרה למזגנים בכל מבנה.
- י. אספקה והתקנה של מפוחי אוורור חדרי מכונות.
- יא. אספקה והתקנה של מפוחי שחרור עשן במקומות שמצריכים פינוי עשן מאולץ.

15.03 נתונים לתכנון :

א. תנאי חוץ :

קיץ :

35.0°C טמפרטורת מד חום יבש. לחות יחסית 60%.

חורף :

4.0°C טמפרטורת מד חום יבש, 80% לחות יחסית.

ב. תנאי פנים :

טמפרטורת מד חום יבש : 23.0°C ± 1.0°C

15.04 מפלסי רעש :

על הקבלן לקבל אישור בהקשר למפלסי הרעש של הציוד לפני הזמנתו גם מיועץ האקוסטיקה של המזמין.
מפלס הרעש של יחידות העיבוי מטיפוס אינוורטר לא יעלה על 58dBa במרחק 10 מטר ומהווה תנאי לקבלת הציוד.

15.05 מניעת רעידות רעש :

כל הציוד הסובב, למעט לוחות החשמל, יוצב ויחובר באמצעות ועל בולמי רעידות, באופן אשר ימנע העברת רעש ותנודות למבנה.

מעבים של יחידות מיזוג אוויר המוצבים על גג המבנה יוצבו על בסיסים מבטון או מפלדה מגולוונת ויהיו רתומים לבסיסים. יחידות המאיידים מכל סוג יתלו על מוטות הברגה מהתקרה עם גומיות לשיכוך רעידות ובהתאם למפרט לרעידות אדמה המצורף למפרט זה.

15.06 עבודות שיבוצו על ידי אחרים :

יב. נקודת ניקוז בקרבת כל מזגן, תבוצע על ידי קבלן אינסטלציה של המזמין. ההתחברות מהמזגן עד לקו מאסף מעל התקרה עם צינור גמיש אינטגרלי ביחידה, לקו צינור מאסף מסוג גבריט (HDPE) או PVC דופן עבה בהדבקה, ע"י קבלן מיזוג האוויר. ההתחברות לקולטן 50 מ"מ ועד למחסום רצפה לרבות תיאום מיקום נקודת הניקוז עם קבלן מיזוג האוויר, באחריות קבלן האינסטלציה של המזמין. קבלן האינסטלציה של המזמין יבצע את ניקוז היחידות למקומות המתוארים בתוכנית תוך הקפדה על שמירת אחוז השיפוע כפי שמופיע בתוכניות היועץ. ניקוז היחידות יבוצע בצנרת מסוג "גבריט" או PVC דופן עבה בהדבקה. הקווים בחלקם גלויים ומנותבים על התיקרות ובחלקם ברצפה. חיבור יבוצע תמיד דרך מחסום ריח לנקודה רטובה. לא יבוצע חיבור ניקוז מזגנים לקו שופכין ללא מחסום ריח ושלא דרך נקודה רטובה. כמו כן לא יבוצע סיפון לניקוז מעל תקרות אקוסטיות.

קו ניקוז מאסף ליחידת מיזוג אוויר תקרתית נסתרת יבוצע בקוטר מינימלי של 50 מ"מ, קו ניקוז מאסף מעל התקרות יהיה בקוטר מינימלי של 50 מ"מ. כל הקולטנים של ניקוז מיזוג האוויר היורדים בקירות קוטרם לא יפחת מקוטר 50 מ"מ.

ג. ביחידות מיזוג עיליות או המותקנות מעל לתקרה אקוסטית ביצוע צנרת ניקוז אופקית מבודדת בשיפוע של 1% על ידי קבלן האינסטלציה. חיבור יחידת מיזוג אוויר לצנרת מאספת ואטימת החיבורים עם **אטם ייחודי קוני המשמש כמעבר קוטר, באחריות קבלן מיזוג האוויר.** אורך הצינור הגמיש מהיחידה ועד לקו המאסף לא יעלה על 30 ס"מ.

ג. באחריות המזמין לספק הזנה חשמלית על פי הנתונים בטבלאות הציוד. שקע שרות חד פאזי ליד כל מזגן פנימי, יבוצעו על ידי קבלן החשמל של המזמין. חיבור הקווים אל תוך הלוחות הנ"ל ואל היחידות על ידי ועל חשבון קבלן מיזוג האוויר. הזנת החשמל ללוח החלוקה על הגג ע"י קבלן החשמל וכל כבל הזנה יסתיים עם מפסק פקט. חיבור ההזנה ממפסקי הפקט או מלוח החלוקה על הגג למעבים ע"י קבלן מיזוג האוויר.

ד. ביצוע פתחים למעבר תעלות בתקרות, רצפות וקירות **מבטון** (פרט לחדירת לממ"ק) אינם נכללים במסגרת פרק זה אולם התיאום והפיקוח על ביצועם כלול במסגרת מחירי היחידה של עבודת קבלן מיזוג האוויר. קידוחים, שרוולים בקירות, תקרות וכו' יבוצעו במסגרת עבודת קבלן הבינוי. פתחים בקירות גבס למעבר תעלות אוויר וצנרת מים או גז על ידי קבלן הבניה. סימון כלל הפתחים באחריות קבלן מיזוג האוויר ומחירם נכלל במחירי היחידה.

ה. ביצוע בסיס מבטון ו/או מפלדה מגולוונת לפי מידות בתוכנית להצבת ציוד מיזוג האוויר ע"י קבלן הבינוי של המזמין. בסיסי הבטון יתוכננו ע"י מהנדס אזרחי. ניתן לבצע בסיסים מפלדה מגולוונת בגובה של כ- 20 ס"מ מעל רצפת הגג. היחידות תשבנה על משככי רעידות מסוג גומי מחורץ. רגלי הבסיס מפלדה ירותכו לפלטות מפלדה מגולוונת בתחתיתם במידות של 40x40 ס"מ כאשר בתחתיתן גומי מחורץ בשתי שכבות.

15.07 תנאים להכנת העבודה :

- א. הקבלן מתחייב למסור תוך 14 יום ממועד קבלת ההזמנה, נתונים על גודל, טיב, **חומרים והגנה נגד קורוזיה**, תצרוכת החשמל, גודל היסודות, משקל המתקנים ותכונות אחרות. כמו כן עליו להמציא תוכניות, פרטים טכניים וחומר נלווה על הציוד שהנו מספק לפי דרישות המתכנן. על הקבלן לספק תוכניות עבודה מפורטות לציוד, למערכות שיתקין, מהלך הצנרת, יסודות וכו'.
- ב. הקבלן יאפשר לנציג המזמין לבקר ולבדוק את החומרים ורמת הביצוע בשלבי העבודה השונים. עליו לתקן או להחליף חלקים אשר נמצאו בלתי מתאימים לרמה מקצועית מקובלת לפי דרישות המתכנן והשגחה והפקוח מטעם המזמין, בכל הקשור בייצור, הספקה והרכבה של המתקן על כל חלקיו. ההחלטה לגבי דחייה או קבלה של המתואר לעיל תהייה בידי המתכנן והחלטותיו תחייבנה את הצדדים.
- ג. על הקבלן למנות נציג מטעמו לאתר, אשר ישמש כאחראי לביצוע העבודה ויתאם בין הגורמים הקשורים בביצוע המתקן. נציג הקבלן ייצור את הקשר עם המתכנן מיד לאחר קבלת ההזמנה.
- ד. **על קבלן מיזוג האוויר לאשר את קבלני המשנה שבכוונתו להעסיק בפרויקט זה אצל מנהל הפרויקט ומתכנן מיזוג האוויר.**
- טו. **קבלנים אותם יש לאשר אצל מנהל הפרויקט :
ספק יחידות מיזוג האוויר, מפוחים, מדפי אש, מפזרים ותריסים.
קבלן בידוד צנרת.
קבלן תעלות אויר.**

15.08 תנאי ביצוע :

- א. העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות והמפרט, מושלמות מכל הבחינות. אין לבצע כל שנוי ללא אשור מוקדם של המפקח. במידה והשינוי כלשהו יבוצע, ללא אשור יהיה על הקבלן לשנותו על חשבונו הוא ובמסגרת לוח הזמנים שנקבע בהסכם עמו.
- ב. במידה וברצונו של הקבלן למסור חלק מבצוע העבודה לקבלן המשנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מראש מאת המזמין. למרות הסכמה כזו אם תינתן, לא תפגע אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי הציוד והעבודות שיבצע קבלן המשנה.
- ג. העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי אש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסכמות, כמו כן בהתאם לתקן הישראלי והמפרט של הוועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר ואשר פורסמה בסמוך למועד הוצאת המכרז. בהעדר מידע בנושא מסוים ישמש התקן האמריקאי האחרון של ASHRAE.
- ד. על הקבלן לעמוד בלוח זמנים שיקבע עם המזמין. העבודה תבוצע במהירות האפשרית וברציפות ובהתאם לדרישות בא כוח המזמין. הקבלן יחזיק באתר באופן קבוע צוות עובדים מנוסה עם מנהל עבודה מקצועי אשר יפקח בקביעות על התקנת המתקן.
- ה. הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחי מעבר לצינורות והתעלות דרך קירות, רצפות ותקרות כמו כן יכין פתחי ניקוז למי עיבוי וכו'. הקבלן יתאם עבודה זו עם הקבלן הראשי על מנת לבצע העבודה במועד המתאים. כל ברגיי ההרכבה והחבור למבנה יבוצעו על ידי ברגים עוברים מגולוונים או ברגיי פיליפס. אין להשתמש ביריות.
- ו. **כל חלקי המתכת הברזיליים שאינם מגולוונים, למעט משאבות ומנועים ינוקו על ידי מברשת פלדה להסרת חלודה בשטח או ניקוי חול במפעל. החלקים יצבעו בשכבת צבע יסוד אקופוקסי 80 אלומיניום בעובי 60-70 מיקרון, ביניים אקופוקסי 80 מגוון בעובי 60-70 מיקרון, ועליון**

טמגלס בעובי 50 מיקרון. סה"כ: עובי צבע יבש כולל 170 מיקרון.. מקומות מגולוונים יצבעו ב-Galvazinc ZRC או Zinga. צביעה על גלון לפי המפרט הטכני המיוחד.

ז. לא יבוצע כל חלק, מכונה או ציוד אחר ללא אישור המתכנן. האישור יינתן לאחר שהקבלן יגיש תוכניות עבודה, קטלוגים, עקומות הפעלה וכל חומר עזר נוסף.

15.09 אחריות ושרות:

א. הקבלן יהיה אחראי לכל העבודה והחומרים שסופקו על ידו. ליחידות מסוג VRF הקבלן יהיה אחראי לתקופה של **24 חודשים מיום קבלת המתקן ע"י המתכנן**. למערכת מזגנים מפוצלים או מיני מרכזיים שאינם פועלים בשיטת ה-VRF הקבלן יהיה אחראי לתקופה של **24 חודשים מיום קבלת המתקן ע"י המתכנן או עפ"י תקופות האחריות הניתנות ע"י היצרן עצמו (הארוך מבין השניים)**. במשך תקופה זו עליו להיענות לקריאת המזמין בתוך **6 שעות לכל המאוחר** להחליף או לתקן את כל הדרוש תיקון, ללא כל תשלום נוסף במשך תקופה זו. בדיקת הציוד כמוזכר לא תשחרר את הקבלן מאחריות זו. להבטחת אחריותו יפקיד הקבלן בידי המזמין ערבות בנקאית צמודה בגובה של 10% ממחיר העבודה שביצע למשך תקופת האחריות והבדק. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך התקופה המתוארת לעיל את כל השירותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן.

ב. הקבלן יהיה אחראי לעבודתו עד סיומה ומסירתה הסופית ועליו יהיה להחליף כל חלק אשר יינזק או יאבד, בלי תוספת מחיר.

ג. הקבלן מצהיר מראש כי היינו **קבלן רשום** בענף מיזוג האוויר וכי הוא בעל מפעל ובעל מקצוע מעולה והסמכה מקצועית של מוסד מוכר. באם לפי ראות עיניו, תכנון המתקן או חלק ממנו אינו מאפשר לו מתן האחריות הנדרשת ממנו, חייב הקבלן להעביר ולברר עם המתכנן את הבעיה. בכל מקרה אחריות הקבלן על המתקן לא תינתן לחלוקה עם שום גורם אחר.

ד. הקבלן ישיג על חשבונו את כל האישורים הקשורים בנושאי הבטיחות והגנה נגד אש (כיבוי אש). עליו להסב תשומת לב המתכנן על כל פריט שאינו עומד בדרישות הנ"ל. האחריות בנושא בטיחות ובכללן שרפות, **על הקבלן**.

ה. תקופת האחריות תחול מיום המסירה הרשמי של המתקן. הקבלן לא יהיה רשאי להפסיק את פעולת המתקן או חלקים ממנו גם אם המתקן לא התקבל מסיבה כל שהיא.

ו. במשך תקופת האחריות חייב הקבלן לבצע גם שרות ואחזקה מונעת לכל חלקי המתקן. השירות יכלול בין היתר: שימון וגירוז מסבים, ניקוי מסננים, החלפת שמנים, החלפת מסנני אויר ומייבשי גז, החלפת רצועות, הוספת גז קירור ושמון, ניקוי, צביעה, בדיקה וכיול מכשירי הגנה ופיקוד, בדיקות עונתיות הכל על פי הנחיות יצרן הציוד.

ז. הקבלן יבצע עבודות שרות למתקן ה-VRF, 9 פעמים בתקופת הבדק. וליחידות מפוצלות שאינן אינוורטר VRF 3 פעמים בתקופת הבדק. במסגרת זו יבדקו הנושאים הבאים:

אטימות הצנרת והברזים, תקינות בידוד ונוזילות.

ניקוי והחלפת מסנני אויר במזגן אוויר צח ויחידות פנימיות. עלות מסנני אוויר חדשים תחול על הקבלן בתקופת הבדק.

כיוון משטר הלחצים במערכת.

ניקיון לוחות חשמל ופקוד, כוון יתרות זרם בהגנות, בדיקת תקינות ציוד המיתוג וההגנות בלוחות. בדיקת מערכת הבקרה של המזגנים, לרבות רישום שעות עבודת המערכת, מספר התנעות מדחסים, לחצי עבודה.

בדיקת פקוד טמפרטורת אוויר בכל חלל.

תקינות מערכת הניקוזים.

ויסות כמות אויר במפזרים.

עם השלמת בדיקת המערכת יגיש הקבלן לנציג המזמין, דו"ח מפורט המתאר את כל הפעילויות אשר בוצעו במתקן ורשימת חלקים וחומרים שהוחלפו. ביקורת ובדיקה תחשב כאחת שנעשתה רק לאחר חתימת המזמין או נציגו על גבי דו"ח הביצוע שיוגש על ידי הקבלן.

15.10 צנרת גז לקירור :

א. צנרת גז הקירור ביחידות, תהייה עשויה מצינורות נחושת דרג "L" מאיכות משובחת מותאמים לקירור ועמידים בתנאי לחצי העבודה של קרר מסוג R-410A. הצנרת תסופק על ידי יצרן מאושר.

הצנרת תהייה נקייה היטב בחלקה הפנימי ותהייה אטומה בשני קצותיה על מנת למנוע חדירת אבק ורטיבות.

הצינורות יהיו מרותכים בהלחמת כסף, או שווה ערך מאושר תוך כדי הזרמת גז חנקן יבש בתוך הצנרת במהלך ביצוע ההלחמות. הצנרת תבוצע בכפוף להנחיות יצרן יחידות מיזוג האוויר.

הקבלן מתחייב לאפשר למהנדס החברה היצרנית או מי מטעמו לבדוק את תקינות הביצוע ובמידת הצורך לחתוך את הצנרת, במקומות אותם יבחר המהנדס, לבדוק את טיב וניקיון ההלחמות גם לאחר מילוי גז מסוג חנקן יבש.

מבחינים בשני סוגי צינורות נחושת :

צינורות נחושת קשיחים ללחץ עד 600 PSI ליחידות מיזוג אוויר המבוצעות כולל חיבורים ואביזרי נחושת חרושתיים.

צנרת נחושת רכה טיפוס "L", המסופקת בסלילים ליחידות מיזוג אוויר מפוצלות ויחידות מיני מרכזיות עצמאיות המחוברות אל יחידת עיבוי חיצונית נפרדת.

כל אביזרי הצנרת, קשתות, הסתעפויות, הצרויות וכו' יהיו מסוג פיטינגים מחושלים ביצור חרושתי אורגינאלי.

מסנן/מיבש וכן מראה זרימה ונראה רטיבות הגז, יותקנו במקום נוח להסתכלות וגישה נוחה.

ב. צנרת הגז תותקן כשהיא מושלמת בין יחידת העיבוי ויחידת האיוד באורך כנדרש ובקוטר המותאם למרחק בין המעבה למאייד. בחירת קוטר הצנרת, מיקום הסתעפויות ומיקום התקנת אביזרי פקוד אורגינלים של היצרן תעשה על ידי היצרן, בתוכנה חישובית הכוללת תוכנית מהלכי צנרת, קטרים ופרוט אביזרי הבקרה והפקוד.

קוטר צנרת הנחושת יחושב כך שיבטיח כי מפל הלחץ בצנרת, לא יעלה על הערכים כמתואר להלן במונחים של מפל טמפרטורה אקוויוולנטית במעלות פרנהייט (אלא באם צוין אחרת בתכניות).

צינור קו יניקה - 2.0°F

צינור קו נוזל - 1.0°F

צינור קו דחיסה - 2.0°F

קטרי הצנרת יבחרו לפי הנחיות חברת CARRIER או שווה ערך.

ג. על הקבלן להבטיח החזרת שמן למדחס בכל תנאי הפעולה של המערכת במצב קירור ובמצב חמום.

ד. צנרת קו יניקה למזגן מרכזי תבודד בשרוולי גומי ספוגי "ארמופלקס" בעובי של 1/2". צנרת גז חס יבודדו בשרוולים זהים בעובי של 1/2" רק כאשר הם מותקנים באזור ממוזג ו/או במקומות המאפשרים מגע יד אדם.

- ה. חיזוקי צנרת יותקנו במרחקים אשר לא יעלו על 60 ס"מ. החיזוקים יהיו עשויים מחבקים מגולוונים עם ריפוד גומי רך בעובי מינימאלי של 4.0 מ"מ. החבקים ובנדים". חבקים על גבי בדוד, יצוידו באוכפי מגן של פח מגולוון, למניעת שקיעה ו/או חיתוך הבידוד על ידי החבק.
- ו. לאחר ההתקנה תיבדק הצנרת בלחץ של 600PSIG באמצעות גז חנקן יבש. לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לוואקום באמצעות משאבת וואקום תקנית עד לרמת וואקום של 200 מיקרון. יש להשאיר את המערכת בוואקום למשך 24 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת. מילוי הגז יעשה לאחר שהמפקח אישר בכתב את הבדיקה.
- ז. מדידת הוואקום תבצע באמצעות מודד וואקום אלקטרוני מתאים כדוגמת תוצרת "רובינאיר" או שווה ערך. לא תאושר מדידת וואקום בשעוני לחץ רגילים מכנים.
- ח. כל צנרת הגז תנותב בתוך תעלת פח מגולוונת עם מכסה פח ותחדור למבנה על פי התוכניות לכל חדר וכן ירידה לקומת הקרקע.
- ט. כל צנרת הגז לכל אורכה הן במבנה והן על הגג ובתוך תעלות הפח תבוצע עם עטיפת בד מלמלה ושתי שכבות של משחת סילפס מעל הבידוד.
- י. לאחר הפעלת המערכת והרצתה, יש להחליף את המסנן/מיבש עד לקבלת גז יבש ונקי במערכת.

15.11 תעלות אויר :

- א. כללית תעלות האוויר ובדודן וכן אביזרי תעלות ושכבות אויר יהיו בנויים ומותקנים לפי סעיף 1505, 1506 של המפרט הכללי וכן לפי מדריך עבודות פחחות של SMACNA ארה"ב והמלצות ההוצאה העדכנית של ASHRAE GUIDE. במידה ויהיה צורך לסטות מהמלצות אלו יעשה הדבר רק בידיעת ובאשור היועץ.
- ב. כל התעלות יבוצעו מפח מגולוון באיכות משובחת, הגלוון יהיה אחיד ללא כתמים ובלתי מתקלף גם לאחר כיפוף חוזר ונשנה של הפח. עובי שכבת הגלוון משני צדי הפח לא יפחת מ- **40 מיקרון**. פח לפחות Z275. תעלות חיצוניות יצבעו במערכת צבע רטוב אפוקסי דו-רכיבי בעובי 150 מיקרון או בשתי שכבות אבקה לעובי מערכת צבע של 160 מיקרון.

עובי דפנות הפח עבור תעלות "ללחץ נמוך" יתאים למידות חתך התעלה כדלקמן :

רוחב צלע גדולה	עובי הפח (מ"מ)	הערות
עד 45 ס"מ	0.70	סרגלים בעובי 0.80 מ"מ
46 - 85 ס"מ	0.80	סרגלים בעובי 0.90 מ"מ
86 - 135 ס"מ	0.90	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ
136 - 210 ס"מ	1.00	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ עם תפר עומד

חיבור שני חלקי התעלה יבוצע באמצעות סרגלים. החיבור יבטיח אטימה מלאה בין שני חלקי התעלה. דליפות אויר יאטמו במרק מסוג "דקסס".

המידות של התעלות, המסומנות בתכניות הן מידות נטן של החתך החופשי לזרימת האוויר. לפיכך, בתעלות המבודדות בבידוד אקוסטי פנימי יש להגדיל את מידות הצלעות בהתאם לעובי בדוד נדרש.

- ג. עובי הפח, חיזוקים, תמיכות, תליות, בניה, הרכבה וחיבור התעלות, יבוצע בהתאם להוצאה האחרונה של SMACNA ותקן ASHRAE GUIDE והמפרט הבינמשרדי. התעלות תהיינה קשיחות, לא תרעדנה בעת העבודה ולא "תנשומנה" בעת הפעלת או הפסקת המפוח. תעלות שרוחבן עולה על 35 ס"מ תחוזקנה על ידי הצלבות. תעלות שרוחבן עולה על 75 ס"מ תחוזקנה בנוסף לנייל על ידי זוויתיים במידות 35 X 35 מ"מ. פרטי החיזוקים לפי ההוראות. התעלות תהיינה אטומות לחלוטין לדליפות אויר, חלקות וללא מכשולים לזרימת האוויר מבפנים.

קשתות הטיה תהיינה בעלות רדיוס של 1.5 מרוחב התעלה לאורך צירן המרכזי שבמישור הרדיוס. במידה והמבנה אינו מאפשר בצוע קשת מלאה כמתואר יבוצעו הקשתות עם רדיוס מינימאלי פנימי של 15 ס"מ ועם מדפי חלוקה בתוך הקשת בעלי דופן כפולה ואוורודינמית בהתאם לדרישות SMACNA. כנפי הכוון יהיו ברוחב 8 מתוצרת "דורו דין" או שווה ערך. בכל מעבר תעלה דרך קיר מחיצה או תקרה, יותקן בנוסף למסגרת עץ או פח, גם שרוול מחומר אקוסטי מאושר, בין המסגרת שתתואם לעובי הקיר כולל הטיח והתעלה.

ד. מסגרות עץ שתותקנה ותסופקנה לפי מפרט זה תכלולנה אספקתן, טבילתן באל רקב, או חומר מגן. בעת ההרכבה יבלטו המסגרות עד לקו הטיח.

ה. חבר התעלות למפזרים יבוצע באמצעות צווארונים עם שוליים של 2.0 ס"מ לפחות ו/או מסגרות עץ ברוחב 2.0 ס"מ ועומק 4.0 ס"מ ובמידות הפנימיות מתאימות. המפזרים יחוברו למסגרות, על ידי ברגי עץ ואטמי גומי ספוגי ארמופלס דביק.

הבחירה בין צווארונים ומסגרות עץ תהיה בהתאם לתנאי ההרכבה ובאשור היועץ.

הקבלן יהיה מוכן להרכיב את המפזרים לפי הוראות היועץ כל אחת משני הדרכים הנ"ל. כמו כן יגיש תוכניות עבודה עם ציון המקום המדויק לכל מפזר לאשור המהנדס או האדריכל.

בתעלות אופקיות גלויות, יש לבצע צווארון באורך של 10 ס"מ לפחות. לא תאושר בליטת המפזר פנימה אל תוך התעלה.

תעלות גמישות עגולות תהיינה מסוג משובח כולל בדוד ושריון היקפי על מנת להבטיח את חוזק התעלה.

הבידוד הפנימי של התעלה יהיה מוגן בפול אלומיניום בלבד. התעלות מתוצרת "Thermaflex" ארה"ב דגם M-KF או שווה ערך. התעלות יהיו מאושרות ת"י 1001 ו-755.

- * ככלל השימוש בתעלות גמישות אינו מומלץ ומחייב אישור בכתב של היועץ.
- * במקרים מיוחדים כגון: תוואי מפותל, או ציוד קצה הדורש זאת יותקנו תעלות גמישות באורכים מינימאליים.
- * מבנה התעלות הגמישות יהיה מחוט פלדה במבנה בורגי (Helix) עם ציפוי של יריעות "טדלארמ" (כמיוצר ע"י דו פונט ארה"ב).
- * הבידוד החיצוני יהיה מיריעות צמר זכוכית אמריקאית בעובי נדרש לפחות 1" ועל גבי הבידוד התרמי יהיה מחסום אדים אינטגרלי עמיד, בלתי דליק עשוי פילם על פוליאסטר ואלומיניום ע"ג רשת סיבי זכוכית וציפוי אלסטומרי.
- * תעלות גמישות, תתאמנה למהירות זרימת אוויר של 2500 רגל לדקה פנימי חיובי של 2" וטמפרטורה של 180 – 40 מעלות פרנהייט.

תעלות עגולות תהיינה מתוצרת "כרמל בידוד", או "עינבר" מיוצרות בהליך רציף חרושתי, עם בדוד פוליאתיילן מוקצף פנימי בהדבקה ובעובי מינימאלי של 10.0 מ"מ כמפורט בכתב הכמויות.

לא יאושר בידוד צמר סלעים או אחר.

כאשר התעלות משמשות לחיבור בין תעלת אוויר צח לתעלת אוויר חוזר של מזגן, יש להתקין מדף וויסות אוויר עגול כולל ידית של "מטל-פרס". ביצוע וויסות כמות האוויר יעשה לפני ההתחברות אל תעלת/קופסת אוויר חוזר. הקבלן יבצע מדפי וויסות אוויר גם אם לא מופיעים בתוכניות, מחיר המדף, יחושב בנפרד.

ו. קבלן מיזוג האוויר יסמן את כל המעברים בכל סוגי הקירות, המחיצות, התקרות והרצפות. עם סיום ההתקנה יבצע הקבלן את כל המעקונים הבנויים ועבודות ההלבשה והאטום לאחר התקנת התעלות במעברי קיר או תקרה או רצפה. במידה והתעלות מחייבות הפרדה ובדוד אקוסטי לרעש יבצע הקבלן הסגירות על פי פרטי יועץ האקוסטיקה המצורפים לתוכניות מיזוג האוויר או האדריכלות.

ז. תלית התעלות תבוצע במוטות הברגה מגולוונים Fe / Zn 40 בעובי 40 מיקרון (מפרט מע"ץ) או במוטות פלב"ם (316) A4, בקוטר 1/4" כאשר אורך המוט עד לכ- 1.5 מטר ובקוטר 5/16" כאשר אורך מוט הברגה גבוה מכ- 1.50 מ'. תמיכת התעלה מעל לתקרת האולם, תבוצע בפרופיל פח מגולוון בעובי של 2.0 מ"מ מכופף לפרופיל U, או פרופיל זוויתן חרושתי מגולוון במידות 2.5X40X40 מ"מ. במקומות שבהם התעלה מרוחקת מנקודת התלייה תאושר תלית התעלות בכבלי פלדה מגולוונים, בקוטר 4 מ"מ כולל מותחנים ואביזרים. כאשר התעלות מפלב"ם תהיינה כל התליות מפלב"ם כמפורט לעיל.

המרחק בין המתלים של תעלה אופקית לא יעלה על המידות שלהלן:

2.40 מ' - לתעלות שחתך זרימת האוויר עד 0.35 מ"ר.

1.80 מ' - לתעלות בחתך זרימה מ- 0.40 מ"ר עד 0.90 מ"ר.

1.20 מ' - לתעלות בחתך זרימה מ- 0.95 מ"ר ומעלה.

בנוסף למרווחי התלייה דלעיל, יש להתקין מתלים נוספים ליד קשתות, הסתעפויות, קצות תעלה ובכל מקום נחוץ לפי החלטת המפקח.

ח. לא תאושר תלית התעלות בסרטי פח מגולוון וחיבורי ניטים לתעלה. המרחק בין שני המתלים סמוכים, לא יעלה על המתואר לעיל.

ט. מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר יהיו מתוצרת "מטלפרס" או "מפזרי יעד" או "טרוקס" המפזר יכול ווסת כמות. בתריסי אוויר חוזר תקרתיים יותקן מסנן אוויר בעובי 20 מ"מ דורלסט.

י. תעלות חיצוניות עם בידוד פנימי תהיינה אטומות למעבר מים בכל התפרים. יש לאטום את התפרים בקדקס עמיד בשמש כולל צביעה ב- 2 שכבות של אלסטוסיל.

יא. קופסאות פלנום לחיבור בין תעלות גמישות למפזרים תקרתיים, קיריים או קווים תכלולנה בידוד אקוסטי פנימי בעובי 25 מ"מ צווארון עגול או אליפטי ודמפר וויסות עגול.

15.12 בדוד התעלות:

יש להשתמש בשני סוגים כלהלן:

א. **אקוסטי פנימי** - פיברגלס אמריקאי בעובי 1.0" לתעלות פנימיות ו- 2" לתעלות חיצוניות המותקנות גלויות תחת לכיפת השמים. כל התפרים האורכיים והרוחביים לרבות "שבלייסטים" יאטמו על ידי מרק עמיד לתנאי חוץ עם תוסף UVA.

הבידוד יהיה מסוג פיברגלס, עם ציפוי נאופרן דוגמת "איזובר" במשקל מרחבי של 20-25 ק"ג למ"ק ומקדם הולכה של 0.035 וואט למטר למעלה צלסיוס, עם הדבקה בדבק לא דליק וחיזוק עוקצי הצמדה וסרגלי פח לחיפוי. כל הבידוד יהיה רצוף וללא סדקים. בדוד חשוף בתעלה יוגן על ידי סגירת פרופיל פח U שבתוכו מוסתר קצה הבידוד וכן הדבקת סרט אלומיניום דביק.

ב. **תרמי חיצוני** - פיברגלס כמתואר בעובי של 1" או כמפורט בתוכניות וכתב הכמויות, עם ציפוי רצוף ואינטגרלי של פויל (רדיד) אלומיניום מחוזק על ידי סיבי פיברגלס בצפיפות של 24 ק"ג למ"ק לפחות. הדבקה לתעלת הפח תעשה בהדבקה בדבק בלתי דליק ובלתי חומצי, מתוצרת "וורוליטי".

ג. הבידוד יכסה את כל חלקי התעלות החיזוקים והאוגנים. בנוסף להדבקה יבוצעו חיזוקים בעזרת סרטים פלסטיים במרחקים של 1.50 מ'.

תיקון ציפוי שנפגע בבידוד יעשה באמצעות גיליונות שלמים.

מידות - החתך הפנימי של התעלה ישמרו תמיד כמצוין בתוכניות, אלא אם צוין אחרת.

ד. חיבורים גמישים בין תעלות אויר לבין יחידות מיזוג האוויר, מפוחים, יהיו עשויים מרצועות של "אקסלון" מתוצרת "דורו-דין" או "שמשונית" מתוצרת מפעל "העוגן פלסט" או "ארז", בעובי 1.0 מ"מ וברוחב של 10 ס"מ לפחות עם סרגלי פח מגולוון ברוחב של 4 ס"מ משני הקצוות.

ה. חומרי הבידוד, וחיבורים גמישים יהיו מאושרי ת"י 1001 ו-755 במהדורתם האחרונה הסמוכה למועד ביצוע העבודה.

ו. הבידוד יכסה את כל חלקי התעלות החיזוקים והאוגנים. בנוסף להדבקה יבוצעו חיזוקים בעזרת סרטים פלסטיים במרחקים של 1.50 מ'. תיקון ציפוי שנפגע בבידוד יעשה באמצעות גיליונות שלמים. מידות - החתך הפנימי של התעלה ישמרו תמיד כמצוין בתוכנית, אלא אם צוין אחרת.

ז. חיבורים גמישים בין תעלות אויר לבין יחידות מיזוג האוויר, מפוחים, יהיו עשויים מרצועות של "אקסלון" מתוצרת "דורו-דין" או "שמשונית" מתוצרת מפעל "העוגן פלסט" או "ארז", בעובי 1.0 מ"מ וברוחב של 10 ס"מ לפחות עם סרגלי פח מגולוון ברוחב של 4 ס"מ משני הקצוות.

ח. חומרי הבידוד, וחיבורים גמישים יהיו מאושרי ת"י 1001 ו-755 במהדורתם האחרונה הסמוכה למועד ביצוע העבודה.

15.13 פתחי גישה:

פתחי גישה יותקנו בתעלות אוויר, כדי לאפשר גישה לבדיקה וטיפול באביזרים המותקנים בתוך תעלות האוויר כגון:

גופי חימום
מדפי פילוג וויסות
מדפי אש

אביזרי בקרה ושליטה וכו'.

פתחי הגישה יהיו תקינים מיצור של מפעל מאושר מתוצרת "מפזרי יעד" או "מטלפרס" או "טרוקס", במידות של 30 X 30 ס"מ לפחות ויצוידו באטמים, בצירים ובידיות סגירה.

תריסי אוויר המשמשים גם כפתחי גישה, יצוידו בצירים ובסגר נעילה מסתובב. פתחי גישה המשמשים גם כחלון הצצה, יותקנו לפי מפרט מיוחד. כל פתחי הגישה יסומנו בשילוט מתאים.

עבור פתחי הגישה הנסתרים מהעין יותקנו השלטים במקום נראה לעין.

מחיר פתח הגישה כלול במחיר מ"ר תעלה.

15.14 **אופני מדידה ותכולת מחירים לתעלות בידוד ומפזרים:**

א. כוללים את כל האמור לעיל לרבות, צבע, התחברות אל מתקנים קיימים, מסגרות עץ והלבשות פח (רוזטות), במעברי תעלה דרך קיר, תקרה או גג.

ב. יחידת המדידה תהייה מ"ר שטח הפח (שטח פנים), כמבוצע למעשה. השטח יחושב כמכפלת היקף התעלה באורך הקטע בעל אותו היקף, הנמדד לאורך הציר המרכזי.

ג. מעברים ממידה למידה יחושבו לפי המידה הגדולה, ללא תוספת עבור המעבר בנפרד. בתעלות אלכסוניות תקבע המידה לפי החתך הממוצע.

ד. קשתות כפופים וברכיים, כולל כפות מכוונות כנדרש ימדדו לאורך הציר מרכזי, בתוספת מטר אורך אחד. ההיקף (במידה וישתנה) יהיה ההיקף הגדול.

עבור "למד" ישולם כשתי קשתות.

לא תשולם כל תוספת מחיר עבור שטוצרים מעבר למדידת אורך השטוצר.

וסתים בהתפלגות תעלות נכללים במחיר התעלות. מדפי ויסות המופעלים ביד יכללו את אמצעי ההכוונה.

ה. מדפי אש יחושבו בנפרד ומחירים יכלול את המסגרת, מנגנון הנעה חשמלי, נתיך, סגירה ואטימה מסביב למסגרת המדף בקיר או בתקרה.

- ו. פתחי גישה - יכללו אמצעי סגירה ואטימה, פתחי בקורת למדידת אויר, חבורים גמישים, צווארונים למפזרים, אטימות ומעברי תעלות יכללו במחיר. מחירם כלול במחיר מ"ר תעלה.
- ז. תמיכות, תליות, חיבורי תעלות, התפלגויות בתעלה וחיוזקים יכללו בשלמותם במחיר התעלות. בנוסף פתחי בקורת בקירות, תקרות רביץ וכו' דרושים לצורך גישה אל המתקנים הנ"ל, לרבות מסגרות, דלתות, אביזרי פרזול ועבודות צבע יסוד וסופי.
- ח. מדידת מחיצות אקוסטיות תעשה לפי השטח נטו, כאשר הפח נמדד פעם אחת והבידוד נמדד משני הצדדים.

15.15 איטום כנגד אש לפירי צנרת ומערכות אוויר :

מעבר צנרת אנכית בין הקומות ומעבר אופקי בין אזורי אש כמתואר בתוכניות יבוצעו בשרולים מפלדה שיותקנו במקום בזמן הבנייה. את המרווח בין השרול והצנרת המבודדת יש לאטום כנגד אש על ידי חומרים מתאימים לעמידה באש למשך שתיים כדוגמת מערכת PSB (משווק על ידי "טכנו הנדסה").

אופן עיבוד החומר ועובי השכבות, יעשה בהתאם לחומרים בהם יעשה שימוש. חומרי האטימה והתהליך יאושרו על ידי יועץ הבטיחות. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה.

15.16 צביעה והגנה בפני קורוזיה :

א. כללי :

1. כל עבודות הצביעה והגנה בפני קורוזיה יבוצעו בהתאם לסעיף 15075, פרק 11 "עבודות צביעה" של המפרט הכללי ופרק 15.

2. כל מרכיבי המתקן יהיו מצופים ומוגנים בפני קורוזיה לסביבה תעשייתית חריפה. מרכיבי הציוד יהיו עשויים מחומרים בלתי מחלידים, וכל חלקי הברזל יהיו מצופים בשתי שכבות של צבע אפוקסי קלוי בתנור או מערכת צבע אפוקסי רטוב.

3. כל צביעה אנטי קורוזיבית תיעשה לפני קביעת האלמנטים במקום. יש להמתין לזמן ייבוש של 24 שעות בין שכבות הצבע.

4. כל הברגים, אומים, דסקיות (שייבות), ברגיי פטנט, מסמרות ושאר אמצעי קביעה, יהיו עשויים מחומר בלתי מחליד A4, או מגולוון 40 מיקרון או עם ציפוי מיברג אבץ-ניקל, בעובי 8 מיקרון, לעמידות בתא מלח 1,500 שעות עד חלודה אדומה RR, לפי ASTM F1941. מומלץ ציפוי Fe/Zn-Ni8E/F according to ASTM F 1941 ועם תעודות מלוות ו-COC לאיכות הציפוי.

5. כל חלקי הקונסטרוקציה, המשמשים לחיזוק ולמתיחה של צנרת, ציוד, מפוחי נחשון וכד', יעברו גלוון חם לאחר הייצור.

ב. צביעת קונסטרוקציות פלדה :

הכנת השטח : ניקוי והורדת חלודה במברשת פלדה.

ניקוי בסולבנט להורדת כל השומנים.

צביעה :

יסוד אפוקסי דו-רכיבי אקופוקסי 80 אלומיניום, בעובי 60 מיקרון.

ביניים אפוקסי דו-רכיבי אקופוקסי 80 מגוון, בעובי 60 מיקרון.

עליון פוליאוריטן דו-רכיבי טמגלס PE בעובי 50 מיקרון.

סה"כ: עובי צבע 170 מיקרון.

ג. צביעת אלמנטים חיצוניים :

כל האלמנטים שמחוץ לבניין, ואלמנטים אחרים לפי דרישה, יהיו עשויים מברזל מגולוון וצבועים במערכת "טמגלס" מתוצרת "טמבור", לפי הפירוט כדלהלן:

1. בדיקת האלמנט על ידי המפקח וקבלת אישור להתחלת הצביעה.
2. ניקוי השטח מאבק, לכלוך וכל גוף זר אחר. במידה ויש לכלוך שומני, יש לנקותו במדלל 4-100 וחספוס קל על ידי בד שמיר מס' 80, להורדת הברק.
3. צביעת שתי שכבת יסוד אפוקסי דו רכיבי אפוגל (עפ"י המלצת טמבור) בעובי של 40-50 מיקרון כל שכבה.
4. 2 שכבות צבע עליון מסוג "טמגלס" בעובי 40-50 מיקרון כל שכבה. ה"טמגלס" היינו צבע פוליאוריתן דו רכיבי.
סה"כ: עובי צבע יבש 160 מיקרון.
5. הצביעה הנ"ל תבוצע בהתאם להוראות היצרן ("טמבור") ובאישור האדריכל. הערה: לא תשולם תוספת למחיר המוצע, אם תידרש צביעתו בשני גוונים שונים.

15.17 אישור ציוד ותכניות ביצוע :

- א. לפני התחלת הביצוע יגיש הקבלן לאישור המפקח כל המפרטים של הציוד ושל החומרים והאביזרים העומדים להיות מותקנים.
 - ב. החומרים והציוד שהקבלן מגיש לאישור יהיו מהמין והטיב המשובח ביותר. בכל מקרה לא יפעלו מבחינת הטיב, האמינות והביצועים מהדגמים המתוארים במפרט ובתוכניות.
 - ג. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים וציוד של יצרן אחר, אבל בתנאי שהם יהיו בעלי אותה איכות ושהם יתאימו לכל הדרישות של המפרט והתכניות. משיקולים של שמירה על אחידות הציוד במפעל, המזמין שומר על זכותו לא לאשר ציוד שווה ערך בשונה מהמופיע בכתב הכמויות או המפרט הטכני.
 - אם הציוד או החומרים המוגשים לאישור אינם תואמים את הנדרש כמפרט ובתכניות, על הקבלן לציין במפורש בכתב את מהות החריגה או אי-ההתאמה. כל הגשה לאישור שלא מלווה בציון של חריגה, תיחשב כהצהרה על ידי הקבלן, על התאמה מושלמת של הציוד או החומרים ולנדרש במפרט ובתכניות.
 - ד. לשם קבלת האישורים, על הקבלן להגיש למפקח פרטים ונתונים מלאים שיש בהם בכדי להגדיר ולתאר את המבנה ופעולת הציוד וכן התאמתו לנדרש, כגון דפים קטלוגים, עקומות או טבלאות פעולה, פרטים חומרים, מידות כלליות, סכמות חשמל ופיקוד, הספקים וכד'.
ה. קבלן לא יתחיל בייצור או בהזמנה של ציוד וחומרים טרם קיבל אישור בכתב על מפרטי הציוד והחומרים שהגיש לאישור.
 - ו. הקבלן יזמין את המפקח ואת המזמין לבדיקת הציוד אצל היצרן בטרם יוציא את הציוד אל אתר הבנייה, אין להעביר את הציוד מהיצרן בטרם קיבל הקבלן אישור על כך מהמפקח.
 - ז. כמו כן, יגיש הקבלן לאישור המפקח תוכניות ביצוע והרכבה של הציוד והחומרים העומדים להיות מותקנים במערכת.
- התכניות יהיו מבוססות על הציוד שאושר, ושיסופק הלכה למעשה, ומתואם עם המצב והתנאים האמיתיים בבניין. הקבלן יתאים את מידות הציוד ואופן העברתו והרכבתו בבניין, למידות של הפתחים, הדלתות והפרוזדורים הקיימים, והשארית מעברים לגישה, טיפול ואחזקה של הציוד, וכד'.

15.18 אישורי ציוד :על הקבלן להכין ולהגיש את החומר המפורט להלן בשלושה עותקים לאישור היועץ :

1. מפרט וקטלוג לברזים ואביזרים, יחידות מיזוג אוויר, מפוחי פינוי עשן, מפוח אוורור, קפיצים, בלמי רעידות, יחידות עיבוי, אישורי עמידות תעלות שרשוריות, חומר הבידוד לתעלות וגמישים בתקן 1001, ציוד פקוד ובקרה.
 2. תוכניות ייצור של יחידות מיזוג אוויר או כל ציוד ומתקנים אחרים המיוצרים לפי הזמנה או תכנון של הקבלן.
 3. כל תכנית נוספת, בהתאם לדרישות המפקח או המהנדס.
 4. אישור המפקח ו/או המהנדס על תוכניות ביצוע ו/או רשימות ציוד וחומרים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו המלאה לטיב החומרים והמוצרים, לבחירה הנכונה של הציוד, להתאמתם לתנאי הבניין והמערכות, ולהתאמה מלאה לדרישות המפרט והתכניות.
- אישור שניתן לקבלן ביחס או מקור המוצרים, אינו מהווה אישור על טיב המוצר שיסופק מאותו מקור, והרשות בידי המפקח לפסול מוצרים שיסופקו אם הם לא יתאימו לצרכי העבודה.

15.19 סימון ושילוט :

- א. על הקבלן לסמן ולשלט את כל מרכיבי המערכת בשלטי סנדויץ' חרוטים.
- ב. כל הציוד כגון: מפוחים, מזגני אוויר צח, יחידות מיזוג אוויר וכד' יזוהו על ידי שלטי סנדויץ' חרוטים בגודל מתאים, בהתאם לסימונם בתכניות.
- ג. שלטי הסימון יחוברו לציוד באמצעים מכאניים, כגון: ברגיי פטנט או מסמרות.
 1. שלט של יחידת מיזוג אוויר ומפוחים יכלול:
 - סימון היחידה.
 - תפוקת קירור ט.ק.
 - ספיקת אוויר - CFM.
 - לחץ סטטי כולל של המפוח - אינטש.
 - כוח סוס המנוע, כולל דגם וסבל"ד.
 - דגם ואורך רצועות ההנעה.
 - יצרן היחידה ושנת ייצור
 2. כל אביזרי החשמל, הפיקוד, מנתקים וכד', יזוהו על ידי שלטי סנדויץ', בהתאם לתפקידם ו/או השתייכותם לציוד שהם משרתים, ולפי סימונם בתכניות.
- ד. כל הברזים מגופים, שסתומי פיקוד וכד' יזוהו על ידי דסקיות סנדויץ' חרוט, ועליהם המספר הסידורי, כפי שמופיע בתכניות הסכמאטיות וכפי שיבוצעו בפועל. הדסקיות יהיו בעלות קוטר של 4 ס"מ ובצבע בהתאם לקוד המוסכם, ויחזקו על הברזים באמצעות שרשרת מתכתית.
- ה. הצינורות יסומנו על ידי חצים המראים אל כיוון הזרימה, ועל ידי זיהוי סוג הנוזל הזורם בתוכם.

צבע החצים יהיה בהתאם לקוד הצבעים המומלץ במפרט הכללי או לפי הוראות המפקח.
- ו. מדפי ויסות ראשיים, מדפי אש ומנועי מדפים מעל תקרה אקוסטית יסומנו ע"י שילוט לבן שידבק על מסגרת שתי-וערב של תקרה אקוסטית.

15.20 ניקוי בדיקה ויסות והרצה :

- א. הקבלן יבצע ניקוי ושטיפה יסודיים ושטיפה יסודיים של כל מערכות הצנרת, וכן פעולות בדיקה והרצה של כל המערכות. הקבלן יודעי לפחות שבוע מראש על כוונתו לבצע פעולות אלה, בכדי המפקח יוכל להיות נוכח אם הוא יצא לנכון.

ב. צנרת גז, יש לבדוק בלחץ 400 PSIG על ידי גז חנקן. לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לואקום באמצעות משאבת ואקום משובחת, לואקום מינימאלי של 200 מיקרון. יש להשאיר את המערכת בואקום למשך 24 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת.

את מדידת הוואקום יש לבצע באמצעות מודד ואקום אלקטרוני מתאים תוצרת "רובינאייר" או שווה ערך. לא יתקבל ואקום שנמדד בשעוני לחץ רגילים. יש להחליף המסננים ומסננים/מיבשים של המערכת עד לקבלת גז יבש לחלוטין.

ג. הקבלן יפעיל את כל מערכת המתקן ויווסת אותם לפעולה מושלמת בהתאם לנדרש.

עם גמר הבדיקות והויסותים יפעיל הקבלן את המתקן בשלמותו וידגים את הפעולה בפני המפקח ונציג המזמין.

לאחר ההפעלה וההדגמה לשביעות רצונו של המפקח, יופעל המתקן במשך תקופה של לא פחות **משבועיים רצופים**. במשך תקופה זו ידריך וינחה הקבלן את המפקח וצוות ההפעלה והאחזקה של המזמין, בכל הקשור בטיפול, הפעלה ואחזקה של מתקן.

ד. עם גמר ההפעלה ותקופה ההרצה, יימסר המתקן לאישור המפקח.

קבלת המתקן על ידי המפקח מותנית, בין היתר, בגמר כל עבודות התיקונים וההסתייגויות שנמסרו לקבלן על ידי המפקח ו/או היועץ.

ה. בתקופת ההרצה יבצע הקבלן ויסות זרימת אוויר ומים ויכין דפי דיווח אותם יגיש לאישור היועץ. בדפים אלו יצוינו תוצאות הבדיקות הבאות:

- ספיקת האוויר במזגני אוויר.

- הפרשי הלחץ במפוחים.

- זרם חשמל במנועי המפוחים.

- ספיקת אוויר בפתחי אוויר הספקה והחזרה.

- טמפרטורות אוויר בכניסה ויציאה של המזגנים.

- מצב מומלץ של כיוון SET-POINT מכשירי הפיקוד והבקרה.

- אישור הקבלן ויועץ הבטיחות על הפעלת כל מדפי האש, ומפוחי פינוי עשן במבנה ותקינותם.

- כל שאר הבדיקות והכיוונים כפי שיורה המפקח.

כמו כן, יבצע הקבלן ויסות וכיול של כל מכשירי הבקרה, וכן מכשירי ההגנה והביטחון של המערכת.

ו. הקבלן יודיע למפקח שבעה ימים מראש, על כוונתו לבצע את הבדיקות הנ"ל בכדי שהמפקח יוכל להיות נוכח.

ז. עם גמר ההפעלות והמדידות ולאחר שהמערכות יפעלו ברציפות שבועיים ימים ללא כל תקלות יוזמן היועץ לקבלת המתקנים.

15.21 מסירת העבודה למזמין :

הקבלן יודיע בעל פה ובכתב ושבוע מראש למזמין ולמפקח מטעמו על מועד מסירת המתקן שביצע בשלמותו. בעת המסירה תיערך בקורת של כל העבודות שביצע הקבלן/קבלני המשנה בנוכחות הקבלן, המזמין והמפקח.

קבלת המתקן מותנית בכך שהמתקן הופעל על ידי הקבלן במשך שבועיים רצופים, נבדקו כל מרכיבי המתקן, תוקנו כל הליקויים והתקלות שנבעו בעת הרצת המתקן, ונמסרו תוצאות בדיקות המתקן בכתב כשהם מלווים בנתונים שנאספו.

כאמור קבלת המתקן על ידי היועץ והמזמין, מותנים בפעולתם התקינה של כל המערכות ולאחר שהתקבלו אישור נציגי המזמין על תפקוד נאות ותקין של המערכות שהתקין הקבלן.

יחד עם מסירת המתקן יגיש הקבלן למזמין תיק מושלם, בשלושה עותקים כשהוא כרוך ומסודר באוגדן נאות עם כותרת ברורה של שם הפרויקט, שם הקבלן, שם היועץ ותאריך.

התיק יכלול את הפרקים הבאים:

- א. דף תוכן עיניינים ועימוד כל החומר לפי נושאים.
 - ב. תאור המתקן ומערכתיו.
 - ג. שיטת ההפעלה והבקרה כולל סכימת הבקרה.
 - ד. דפי הוראות הפעלה.
 - ה. דפי איתור תקלות.
 - ו. הוראות אחזקה שבועיות, חודשיות תקופתיות ושנתיות. ופירוט סוג העבודה והטיפול לכל שלב. רשימת כתובות הקבלן לשירות כולל רשימת מספרי טלפונים, טלפונים סלולרים, ביפר, שם אחראי מחלקת השרות.
 - ז. רשימת ציוד מלווה בקטלוגים אורייגנליים של היצרנים כולל חוצצים לכל מרכיב ציוד.
 - ח. תכניות עדות של המתקן AS-MADE, לרבות תקליטור עם תוכניות בפורמט DWG.
 - ט. טבלת מדידת כמויות אוויר במפזרים ובתריסים ערך מדוד לעומת ערך מתוכנן.
 - י. תוכניות לוחות החשמל והפקוד AS MADE, **כולל דוח מהנדס בודק המאשר את תקינות מתקן החשמל של מערכת מיזוג האוויר.**
 - יא. גיבויים לבקר.
 - יב. כל פרט אינפורמטיבי אשר בא להשלים תיק התייעוד.
 - יג. תעודות אחריות של הציוד.
- מסירה סופית ותחילת תקופת האחריות תהיה רק לאחר תיק מסירה מסודר. למען הסר ספק 25% מח-ן סופי ישלמו רק לאחר קבלת תיק מתקן.
- רק לאחר שהושלמו כל הפרטים דלעיל יעביר היועץ לקבלן תעודת מסירה ותחל תקופת האחריות. תיקונים שלפי דעת המהנדס אינם מעכבים שימוש במבנה, יירשמו בפרוטוקול הקבלה והקבלן יתקנם במסגרת לוח זמנים כפי שיקבע היועץ.

15.22 ניקוי בדיקה ויסות והרצה:

- א. הקבלן יבצע ניקוי ושיטיפה יסודיים ושיטיפה יסודיים של כל מערכות הצנרת, וכן פעולות בדיקה והרצה של כל המערכות. הקבלן יודעי לפחות שבוע מראש על כוונתו לבצע פעולות אלה, בכדי המפקח יוכל להיות נוכח אם הוא יצא לנכון.
- ב. צנרת גז, יש לבדוק בלחץ 400 PSIG על ידי גז חנקן. לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לואקום באמצעות משאבת ואקום משובחת, לואקום מינימאלי של 200 מיקרון. יש להשאיר את המערכת בואקום למשך 24 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת.

את מדידת הואקום יש לבצע באמצעות מודד ואקום אלקטרוני מתאים תוצרת "רובינאייר" או שווה ערך. לא יתקבל ואקום שנמדד בשעוני לחץ רגילים. יש להחליף המסננים ומסננים/מיבשים של המערכת עד לקבלת גז יבש לחלוטין.

- ג. הקבלן יפעיל את כל מערכת המתקן ויווסת אותם לפעולה מושלמת בהתאם לנדרש. עם גמר הבדיקות והויסותים יפעיל הקבלן את המתקן בשלמותו וידגים את הפעולה בפני המפקח ונציג המזמין. לאחר ההפעלה וההדגמה לשביעות רצונו של המפקח, יופעל המתקן במשך תקופה של לא פחות **משבועיים רצופים**. במשך תקופה זו ידריך וינחה הקבלן את המפקח וצוות ההפעלה והאחזקה של המזמין, בכל הקשור בטיפול, הפעלה ואחזקה של מתקן.
- ד. עם גמר ההפעלה ותקופה ההרצה, יימסר המתקן לאישור המפקח. קבלת המתקן על ידי המפקח מותנית, בין היתר, בגמר כל עבודות התיקונים וההסתייגויות שנמסרו לקבלן על ידי המפקח ו/או היועץ.
- ה. בתקופת ההרצה יבצע הקבלן ויסות זרימת אוויר ומים ויכין דפי דיווח אותם יגיש לאישור היועץ. בדפים אלו יצינו תוצאות הבדיקות הבאות:
- ספיקת האוויר במזגני אוויר.
 - הפרשי הלחץ במפוחים.
 - זרם חשמל במנועי המפוחים.
 - ספיקת אוויר בפתחי אוויר הספקה והחזרה.
 - טמפרטורות אוויר בכניסה ויציאה של המזגנים.
 - מצב מומלץ של כיוון SET-POINT מכשירי הפיקוד והבקרה.
 - אישור הקבלן ויועץ הבטיחות על הפעלת כל מדפי האש, ומפוחי פינוי עשן במבנה ותקינותם.
 - כל שאר הבדיקות והכיוונים כפי שיורה המפקח.
- כמו כן, יבצע הקבלן ויסות וכיול של כל מכשירי הבקרה, וכן מכשירי ההגנה והביטחון של המערכת.
- ו. הקבלן יודיע למפקח שבעה ימים מראש, על כוונתו לבצע את הבדיקות הנ"ל בכדי שהמפקח יוכל להיות נוכח.
- ז. עם גמר ההפעלות והמדידות ולאחר שהמערכות יפעלו ברציפות שבועיים ימים ללא כל תקלות יוזמן היועץ לקבלת המתקנים.

15.23 **כתב כמויות ומחירים :**

א. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס למפרט הטכני, לסטנדרטים קיימים ולתוכניות.

ב. כתב הכמויות כולל :

אספקה, התקנה, הרכבה, וויסות, שרות, ואחריות, אלא אם צוין אחרת. לא תשולם כל תוספת מחיר בעבור חיבור אביזר, ציוד או מערכת, התחברות לצנרת קימת או תעלה אלא באם צוין בסעיף נפרד בכתב הכמויות.

ג. רשימת הכמויות אינה סופית לצורך הזמנת הציוד.

- ד. רשימה מדויקת של הציוד תעשה על ידי הקבלן לפי המצב במקום. באחריות הקבלן לאמת את המידות של מפזרי האוויר, ותריסי אוויר חוזר. המידות בכתב הכמויות הינן מידות מינימום לתכנון.
- ה. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול כל הצעה שלא הוגשה במלואה או שכללה הסתייגות כלשהיא.
- ו. המזמין שומר לעצמו את הזכות להזמין את כל סעיפי כתב הכמויות או חלקים ממנו לפי ראות עיניו.
- ז. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או להפחתות לפי מחירי היחידה.
- ח. עבור פריטים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות ושמחירם לא סוכם לפני ביצוע, יגיש הקבלן לאישור המפקח ניתוח מחירים מפורט, או בהתאם למצוין בהסכם.
- ט. המזמין רשאי להגדיל או להקטין את הכמויות לפי הצורך ושקול דעתו עד ל- 25% מהיקף העבודה.
- י. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או להפחתות לפי מחירי היחידה.
- יא. עבור פריטים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות ושמחירם לא סוכם ליפני ביצוע, יגיש הקבלן לאישור המפקח ניתוח מחירים מפורט בתוספת רווח קבלני בשיעור של 12%.

15.24 מפוחי אוויר :

- הקבלן יספק ויתקין מפוחים צנטריפוגליים או מטיפוס תעלה או מטיפוס צירי להתקנה על הקיר ליניקת אוויר כמתואר בתוכניות. מפוחים לשירותים מטיפוס תעלה או צנטריפוגליים כנפיים נוטות קדימה.
- מפוחי תעלה מתוצרת "רוזנברג" או "וורטיס" כולל 2 חיבורים גמישים משנה מהירות רציף, מפסק הפסק הדלק וקופסת פקוד. מנוע עד להספק של 0.50kw יהיה חד פאזי. מנוע הגדול מ- 0.50kw יהיה תלת פאזי.
- א. מפוחים צנטריפוגליים, כדוגמת תוצרת "שגיא" או שווה ערך מאושר מטיפוס "אייר פויל". בית הלולייני יבוצע מפח שחור עם צבע אפוקסי או מפח מגולוון וצבוע במבנה המותאם לספיקת האוויר ומפל הלחץ. המאיץ עם כפות נוטות קדימה, כמוגדר בתוכניות ובטבלאות הציוד.
- ב. המנוע החשמלי מתוצרת "אושפיז" או "סימנס", או "ברוק קרומפטון", תלת-פאזי מטיפוס סגור לחלוטין מותאם למהירות מנוע משתנה על ידי משנה תדר. גוף המנוע יבוצע מיציקת ברזל. תחום (IP55, 50 HZ, 400V).
- המנועים יתאימו לדרישות ת"י 5289 "נצילות אנרגיה מינימאלית של מנועי השראה חשמליים אסינכרוניים תלת מופעים כלוביים".
- ג. לכל המפוחים תסופק תעלת פליטה מפח מגולוון עם קשת עליונה ורשת אקספנדד מגולוונת בפתח הפליטה. תעלת הפליטה תבלוט מעל לנקודה הגבוהה בבניין בכ- 1.5 מטר נוספים.
- ד. כל המפוחים יחוברו לתעלות האוויר עם מחברים גמישים חסיני אש עם אישור מכון התקנים הישראלי.
- ה. חיבור גמיש יגושר הכבל נחושת בחתך של 10 ממ"ר לגישור הארקה בין התעלה למפוח.

אופני מדידה ומחירים :

יחידת המדידה – קומפלט.
מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל.

15.25 יחידת מיזוג אוויר מרכזית אינוורטר VRF :

יחידת מיזוג האוויר תהיה מוצר חרושתי מושלם של מפעל מוכר ובעל ניסיון ליצור ציוד מיזוג אוויר. היחידה תהייה בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9001-2002 כדוגמת "מיצובישי", או "טושיבה" או "LG" או "פודגיצו" או "היטאצ'י", מאושרת על ידי היועץ. היחידה מטיפוס VRF, או מיני VRF, לקירור או חימום הפועלת עם קרר ירוק ידידותי לסביבה מסוג R-410A.

על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ-12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה במקום עליו יורה מנהל הפרויקט. יחידת העיבוי תוצב על בסיס בטון או בסיס פלדה מגולוונת, על גבי בולמי רעידות מטיפוס שוקולד, כאשר היחידות רתומות לבסיס.
2. יחידה פנימית מטיפוס אופקי – מיני מרכזית מוצבת בתוך סינר גבס, או מסוג קסטה, או מעל לתקרה אקוסטית כמוראה בתוכניות. יחידות מטיפוס קסטה תהיינה מחליפות אריח עם שולים מינימאליים אשר לא יעלו על 615X615 מ"מ. היחידה תותקן במשבצת תקרה בצורה שלא תחפוף גוף תאורה. יחידת מאייד מסוג ארון לעמידה תחת כיפת השמים – מוצבת על בסיס מפלדה מגולוונת בגובה הרשום בתוכניות.
3. יחידה פנימית מסוג יחידה עילית קירית תוצב על הקיר בגובה הרשום בתוכנית.

4. תנאי טמפרטורה :

היחידה תיבחר לתנאי העבודה הבאים :

חוץ קיץ :	40.0°C
חוץ חורף :	4.0 °C
טמפ' אוויר חוזר :	25.0°C
טמפרטורת איוד :	4.0°C

5. המערכת תהייה מושלמת מכל הבחינות ותכלול צנרת גז מבודדת, אשר מתוכננת על ידי ספק היחידה בתוכנת היצרן עם פירוט מרכיבי צנרת, אורכים, קטרים, אביזרים ומפצלים הכל במטרה להבטיח עבודה רצופה ותקינה של הציוד לאורך שנים וללא דליפות גז. יותקנו כל האביזרים בין המדחס לסוללת הקירור והמעבה, מפצלים, מילוי קרר מסוג R-410A. הבקרה תכלול את כל ההגנות על המדחסים ומפוחים לרבות : הגנת לחץ גבוה ונמוך לחץ שמן דיפרנציאלי עם השהייה. מערכת לשמירת לחץ ראש בתנאי עבודת חורף. מפריד שמן ואל חוזר.
6. לוח חשמל מושלם, מפסק ראשי, מבטיחים, מתנעים, נורות סימון, הגנות למדחס השהיות, לרבות מערכת בקרה ופקוד.
7. סוללת העיבוי תהייה מצופה בהגנת "בלייגולד" או שווה ערך.
8. היחידה תתאים לרשת חשמל תלת פאזית 400 וולט 50 הרץ.
9. הפעלת היחידה באמצעות לוח הפעלה מרחוק אורגינאלי של היצרן עם תכנות לכל יחידת מיזוג פנימית, שעון שבת לתוכנית הפעלה וכיבוי יומית שבועית. הפעלת יחידות המאיידים המובילים ויחידות המאיידים לגיבוי והרוטציה בניהם באמצעות מערכת הבקרה האינטגרלית ביחידות. כיוול טמפרטורת אוויר במזגנים ושעות העבודה גם הם במערכת הבקרה האינטגרלית.
10. המאיידים יסופקו עם משאבת ניקוז אינטגרלית.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה: קומפלט.

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל מחברים וקופסאות הסתעפות ופקוד לצנרת גז, צנרת גז מבודדת כנדרש, כבלי חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, מפסק בטחון חיצוני מוגן מים, התחברות לניקוז באמצעות סיפון אורגינאלי של היצרן, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, חיבור גמיש בין היחידה לתעלות.

15.26 יחידת מיזוג אוויר עילית:

יחידת מיזוג האוויר תהיה מוצר חרושתי מושלם של מפעל ליצור ציוד מיזוג אוויר, בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9002. היחידה מטיפוס עילי כדוגמת "אלקטרה" "תדיראן" "LG" או "מיצובישי", מאושרת על ידי היועץ. היחידה תפעל כמשאבת חום לקירור וחימום. על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ- 12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה.
- יחידת העיבוי תוצב על בסיס פלדה מגולוון מחוץ למבנה כדוגמת "שחקים", כמוראה בתכניות כשהיא רתומה אל קיר המבנה או מוצבת על גג המבנה. החיבור באמצעות 4 ברגיי פיליפס בקוטר "5/16". יש להשאיר מרווח חופשי של 40 ס"מ לכניסת אוויר בין קיר המבנה לסוללת העיבוי. יחידת העיבוי תסופק עם כלוב נעילה חיצוני כולל אוזניים לחבור מנעול תליה כדי למנוע אפשרות לגניבת המעבה.
2. יחידות פנים תהיינה תלויות לתקרת החדר התלייה בהתאם להנחיות היצרן. הספק בהתאם לטבלאות הציוד. הזנת החשמל תעשה אל יחידת העיבוי החיצונית (פרט ליחידות חד פאזיות, אלא אם צוין אחרת). לפני הכניסה אל לוח החשמל של יחידת העיבוי יותקן מפסק בטחון מוגן מים.
3. יחידות מטיפוס קסטטה תהיינה מחליפות אריח עם שולים מינימאליים אשר לא יעלו על 600X600 מ"מ. היחידה תותקן במשבצת תקרה בצורה שלא תחפוף גוף תאורה. יחידת קסטטה חד כיוונית תבוצע בהתאם לתוכניות בתוך סינר גבס בכניסה לחדר.
4. היחידה החיצונית תוצב על גבי תושבת מפלדה מגולוונת בהתאם לפרטי ההצבה בתכניות.

5. תנאי טמפרטורה

היחידה תיבחר לתנאי העבודה הבאים:

חוץ קיץ: 35.0°C

חוץ חורף: 1.0°C

טמפי אוויר חוזר: 25.0°C

טמפרטורת איוד: 4.0°C

6. המערכת תהייה מושלמת מכל הבחינות ותכלול צנרת גז אביזרים בין המדחס לסוללת הקירור והמעבה, מילוי קרר R410a ושמן. הבקרה תכלול את כל ההגנות על המדחסים ומפסקים לרבות: הגנת לחץ גבוה ונמוך לחץ שמן דיפרנציאלי עם השהייה.
7. לוחיות חשמל והפעלה אורגינליות של יצרן היחידה.
8. היחידה תתאים לרשת חשמל תלת פאזית 400 וולט 50 הרץ.
9. כל היחידות תפעלנה עם לוחית הפעלה על הקיר.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה : קומפלט

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל 2 מטר צנרת גז, כבל חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, מפסק בטחון חיצוני מוגן מים, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, ניקוז לקו מאסף או לנקודה רטובה.

15.27 יחידות מיזוג אוויר מפוצלות אינוורטר בשיטת מולטי (רב-מאייד):

יחידת מיזוג האוויר, תהיה מוצר חרושתי מושלם, בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9002. היחידה מטיפוס עילי או אופקי נסתר עם מדחס אינוורטר, כדוגמת: תדיראן, אלקטרה או מיצובישי, מאושרת על ידי היועץ. היחידה תתאים לקירור בלבד ותפעל עם קרר R-410A. על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ- 12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה בתנאי קיץ וחורף.
2. ליחידת המעבה יחוברו היחידות בשילובים לפי המלצות היצרן.
3. היחידה תתאים לרשת חשמל חד פאזית 230 וולט 50 הרץ. ביחידות שתפוקתן מעל 7.0kw, המדחס יהיה תלת פאזי.
4. הפעלת היחידה באמצעות תרמוסטט חדר חוטי.
5. היחידה תצויד בשומר לחץ יניקה ובמשנה מהירות רציף מבוקר לחץ ראש לעבודה תקינה של המדחס בחורף בתנאי טמפרטורה של אפס מעלות.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה : קומפלט

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל:

כבל חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, התחברות לניקוז באמצעות סיפון אורגנאלי של היצרן, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, מערכת בקרה מושלמת ולוחות הפעלה.

15.28 מערכת הפיקוד :

מערכת מיזוג האוויר במבנה כוללת יחידות מסוג אינוורטר VRF, ויחידות מפוצלות. על הקבלן לספק ולהרכיב מכשירי הפיקוד והויסות להפעלה אוטומטית של מתקני מיזוג האוויר על מנת לשמור על התנאים הנדרשים ובהתאם להסבר שלהלן:

כל מכשירי הפיקוד הדרושים יסופקו עם כל האביזרים הדרושים להרכבתם או ייצובם בין אם הם מפורטים ובין אם לאו.

מערכת הבקרה והפקוד תהייה מתוצרת ספק היחידות כפי שהוגדרו ואושרו לעי"ל, הכוללת פנל הפעלה מרכזי ליחידות העיבוי והמזגנים הפנימיים. מערכת הבקרה תהייה מרכזית של יצרן המערכת.

בכל אחד מהחדרים תבוצע לוחית הפעלה להפעלת היחידה בחדר. מספר לוחיות ההפעלה כמספר יחידות המיזוג באותו חדר.

בקר הפעלה מרכזי מרחוק ליחידות אינוורטר :

במקום בו עליו יצביע מנהל הפרויקט, יותקן בקר הפעלה מרחוק מרכזי של יצרן הציוד לרבות פנל הפעלה ראשי השולט על הפעלת כל יחידת מיזוג אוויר פנימית, קביעת טמפרטורת סט פוינט למזגן, שעת הדלקה וכיבוי על פי לוח זמנים לכל מזגן ולכל יחידת עיבוי. הבקר יתוכנת כך שגם מעגל האוויר הצח יהיה בשליטה מלאה בבקרה.

15.29 יחידת מיזוג עילית לחדר תקשורת וחשמל :

יחידת מיזוג האוויר תהיה מוצר חרושתי מושלם של מפעל ליצור ציוד מיזוג אוויר, בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9002. היחידה מטיפוס עילי כדוגמת "אלקטרה" או "תדיראן" מאושרת על ידי היועץ. היחידה תפעל כמשאבת חום לקירור בלבד. על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ- 12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה.
2. יחידת המזגן תתחבר אל הקיר במקום ובמפלס המסומן בתוכניות. הזנת החשמל תעשה אל שקע הצמוד אל יחידת המאייד הפנימית.
3. היחידה תתאים לרשת חשמל חד פאזית 230 וולט 50 הרץ.
4. הפעלת היחידה באמצעות לוחית הפעלה על הקיר.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה : קומפלט.
מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל :
כבל חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, קופסאות פקוד למערכת הגז, התחברות לניקוז באמצעות סיפון אוריגינאלי של היצרן, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, מערכת בקרה מושלמת ולוחות הפעלה.

15.30 לוחות חשמל ואינסטלציה - תנאים כללים :**1. תנאי ביצוע**

העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות והמפרט, מושלמות מכל הבחינות. אין לבצע שינוי כלשהו ללא אישור מוקדם של המזמין.
העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי האש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסמכות, כמו כן בהתאם לתקן הישראלי והמפרט הוועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר ואשר פורסמה בסמוך למועד הוצאת הבקשה. מערכת החשמל והפיקוד תענה על דרישות חוק החשמל.
הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחי מעבר לתעלות חשמל דרך הקירות או התקרות. כל ברגי ההרכבה והחיבור למבנה יבוצעו על ידי ברגים עוברים מגולוונים או ברגי פיליפס. אין להשתמש ביריות.
הקבלן יגיש לאישור המזמין את תוכניות החשמל לביצוע של המתקן/לוח החשמל כולל תוכניות מראה לוח עם כל החתכים הדרושים, תוכנית חד-קווית, תוכנית פיקוד ומהלכי הכבלים והתעלות.
כל התוכניות יהיו על גיליון A3 לפחות.

הציוד בלוחות החשמל יהיה זהה לתוצרת הציוד בלוחות החשמל הכלליים במבנים מתוך אחת התוצרות שלהלן: MULLER, Schneider Electric, SIEMENS, ABB

רק לאחר אישור המזמין והמתכנן יוכל הקבלן להתחיל בעבודתו.
כל העבודות תעשנה בכפוף למפרט של יועץ החשמל של הפרויקט.

אביזרים וחומרים

עבור פריטים, ציוד ומערכות שאינם ציוד סטנדרטי (או שלא נקבעו מראש יצרן ודגם) יגיש הקבלן לאישור דוגמאות מתאימות ו/או פריטי הציוד כולל שם יצרן ודגם. יש לקבל אישור המזמין/מפקח לכל סוגי הציוד שיסופק על ידי הקבלן. כל ציוד החשמל יהיה מתוצרת "מולר" או "אלן ברדלי" בלבד. הכבלים יהיו מונחים בתוך סולם מוביל כבלים מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל כל התמיכות, החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן הנדסה אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או "TOLARTOIS" צרפת - יבואן אטקה הכל כולל במחיר הסולם. תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

כל הכבלים יהיו מסוג N2XY-FR1 בעלי מוליכי נחושת עם בידוד עמיד בטמפרטורה של 90°C מאושרים ע"י יועץ החשמל של הפרויקט. למנועים המופעלים באמצעות ווסתי מהירות VSD, יותקנו כבלים מסוככים בחתכים ובסיכוך לפי הוראת יצרן הווסת מהירות.

צינורות ומובילים:

ירוק - מערכת חשמל.
חום - מחשב.
לבן - תקשורת ובקרת אנרגיה.

אינסטלציה חשמלית לרגשי טמפרטורה, מתמרי לחץ וכו' תעשה באמצעות כבלים מסוככים בצבע סגול בלבד עם כיתוב "מלון מפל התחנה" מיזוג אוויר" 4x6005, גמיש תוצרת חברת "טלדור".

אינסטלציה חשמלית לחיווי בקרה בין לוחות חשמל תעשה באמצעות כבלים מסוככים בצבע סגול בלבד 12x6005, גמיש תוצרת חברת טלדור. (כל גיד בצבע שונה). כבלי הסיכוך יהיו מוארקים בצד הלוח בלבד.

כבל תקשורת לרשת תקשורת TCP/IP בצבע סגול בלבד, 8 גידים סיכוך מיילר נפרד לכל זוג, סיכוך של רשת כללי. הגידים 23AWG, Cat E5, Teldor 4X2X24 FTP, 600MHz (Giga-Dor).

2. מפרט עבודות חיבורים, הארקות והפעלות:

- 2.1 כל המחירים רואים אותם ככוללים את החיבור החשמלי, המכאני במידת הצורך, הפעלה וכיוון סיבוב. כוון כולל:
 - 2.1.1 כוון יתרת זרם, הגנות מרחק, בדיקה וביקורת של נתיכים, גודל, תחום ורגישות.
 - 2.1.2 חיבור להזנות חשמל להארקות וכולל התקנת שלטים נאותים וברורים על כבלים, מפסקים חיבורי קיר וכו'.
- 2.2 כל הכבלים מעל 10 ממ"ר יסתיימו בנעלי כבל מחוברים על ידי לחיצה במכשיר מיוחד.
- 2.3 כל הכבלים ישולטו בשני הקצוות על ידי סימניות ויכללו את מספר הכבל וכן כינוי הלוח ממנו מוזן. כאשר אורך הכבל מעל 50 מ' יותקן שילוט נוסף באמצע הדרך.
- 2.4 כל הכבלים יסודרו בתעלות כשהם ישרים לכל אורכם ולא מפותלים זה בזה.
- 2.5 חיזוק כבלים יעשה במרחקים קצובים של 50 ס"מ על ידי חבקים פלסטיים.
- 2.6 כל הכבלים מעל 16 ממ"ר ומעלה יחוזקו באופן נפרד.
- 2.7 כל הכבלים יחוזקו בחבקים פלסטיים בכניסה וביציאה מלוח החשמל. התחברות לתוך לוחות החשמל תהיה באמצעות חיבורי PG או תעלת PVC אטומה.
- 2.8 חיבור מנועים יבוצע באמצעות כבל בתוך צינור גמיש, צינור משורין או צינור שרשורי מחומר בלתי מחליד. כניסות למנועים יהיו מלמטה באמצעות חיבור אנטיגרין.

- 2.9 אורך החיבור לא יעלה על 50 ס"מ. בכל מקרה של חיבור אורך יותר יש לבקש אישור מראש על ידי המזמין.
- 2.10 בכל מקרה תחובר הארקה על ידי גיד נחושת מבודד בחתך 16 ממ"ר באמצעות בורג הארקה מיוחד. החיבור להדקי היציאה של המנוע ולהארקה יבוצעו בחתך מעל 6 ממ"ר באמצעות נעלי כבל בלחיצה. מחיר נעלי הכבל כלול במחיר החיבור.
- 2.11 חיבור מנוע מבחינה חשמלית כולל חיבור להארקה חיצונית.
- 2.12 במחיר החיבור רואים ככלול הפעלה ראשונית לבדיקת כוון הסיבוב ותיקונו במידת הצורך.
- 2.13 כל ההארקות ופס השוואת פוטנציאלים יעשו בהתאם לתקנות. כל המרכיבים החשמליים חייבים בחיבור הארקה, ויחוברו להארקה באמצעות גיד נוסף.
- 2.14 במחיר מ"א של תעלות רשת וסולמות כבלים, כלול חוט הארקה בחתך של 25 ממ"ר לכל אורכם ואת כל אביזרי החיבור והחיזוק בין חוט ההארקה והסולמות.
3. **התקנת לוחות חשמל:**
- 3.1 כל חיבורי הכבלים והצינורות יעשו רק בהתאם לתוכניות וכל הכניסות ללוח יעשו רק מלמטה או מלמעלה, כאשר הכבלים מהודקים ללוח ומסומנים באופן ברור.
- 3.2 במחיר התקנת הלוח רואים ככולל את ביצוע העבודות הבאות:
- א. הובלה, הצבה או תליית הלוח בהתאם לנדרש, כולל כל אביזרי התליה והעיגון הנדרשים.
- ב. זיהוי חיבור וחיזוק הכבלים וחיבורם כולל כל חומרי העזר שידרשו.
- ג. סימון הכבלים, וחיבור הגידים למהדקי הלוח.
4. **מפרט טכני לוחות חשמל:**
- 4.1 הקבלן יכין תוכניות מפורטות של הלוחות כולל חלוקה פנימית, פרטי חזית, מידות המכשירים כולל תוצרתם, מיקום פסי צבירה במידה ויש תעלות וחוטרים.
- 4.2 עם מסירת הלוחות יספק הקבלן תוכניות AS-MADE ויסמן מספרי מעגלים, מספרי מהדקים ומספרי מגעים.
- 4.3 התוכניות הסופיות כוללות תוכנית מבנה ומיקום אביזרים, תוכניות חשמל חד-קוויות ופיקוד.
- 4.4 הלוחות יבנו בהתאם לתקני הלוחות אשר פורסמו בקובץ התקנות הממשלתיות, תקן ישראלי 108, והמפרט הטכני הכללי 08 בהוצאת משרד הביטחון. מערכת פסי הצבירה יהיו בהתאם לתקנים IEC-157, IEC-158, IEC-159.
- 4.5 כל ציוד המיתוג יהיה מתוצרת "מולר" או "אלן ברדלי" בלבד. המזמין ראשי לפסול או לא לאשר ציוד אחר או כל הצעה אחרת.
- 4.6 חיבור מוליכים מעל 10 ממ"ר יעשה באמצעות נעלי כבל לחיצה. חיווט הלוח יעשה באמצעות חוט שזור כולל שרוול סופית בקצה החוט וסימניה דוגמת "וודמולר".
- 4.7 חיבור מפסקים מעל 60 אמפר יבוצע באמצעות פסי נחושת מבודדים גמישים.
- 4.8 הלוח יצויד בסרגלי מהדקים מתאימים לשטח החתך של הכבלים עם תוויות סימון פלסטיות.
- 4.9 כל הכבלים יחוברו בלוח לפסי מהדקים.

- 4.10 לא תאושר התחברות ישירה של כבלים אל הציוד בלוח, אלא רק באישור מפורש של המזמין.
- 4.11 אין להתחיל בהרכבה וחיווט הלוח אלא לאחר קבלת אישור בכתב מאת המזמין, על המבנה והציוד המותקן בו.
- 4.12 גודל תעלת החיווט יקבע כך שיהיה מקום לכמות כפולה של חוטים מהכמות המותקנת.
- 4.13 יש לדאוג לרזרבה כללית של 20% בפסי מהדקים, תעלות, פסי ההרכבה של הציוד והדלתות.

5. ציוד לוחות :

- 5.1 שנאי פיקוד יהיו ביחס השנאה 230/2x12v דוגמת "גרשון קליין" או "שנאי חולדה".
- 5.2 שנאי זרם יהיו בהספק 10VA אפוקסי יצוק ולזרם משני 5A-0. השנאים יהיו בעלי $N < 5$. דרגת דיוק CLASS 1- ,רמת בידוד 1000V.
- 5.3 מכשירי מדידה יהיו מיועדים להתקנה על פנל, מרובעים במידות 96x96 מ"מ, דיוק 1%, כניסה 0-5A, סקלה 2700, סקלת קצר ומחוג שיא ביקוש.
- 5.4 כל המאמתיים יהיו תוצרת "ABB" "מרלן-ז'רן" או קלוקנר מילר לזרם קצר של 15 ק"א.
- 5.5 מפסקים יהיו מסוג פקט ומיועד להתקנה על פנל. למפסק תהיה ידית הפעלה.
- 5.6 נורות הסימון יהיו מתוצרת "מולר" או "אלן ברדלי" מטיפוס LED בלבד.
- 5.7 מהדקי פיקוד יהיו דוגמת "וורדמולר" לפחות (4 ממ"ר). צבע החיווט והמהדקים לפי הפירוט הבא :

מתח		צבע חוט	צבע מהדק
220V	[פאזה]	חום	אפור/חום
220V	[אפס]	כחול	אפור/חום
24vac	[פאזה]	אדום	אדום
24Vac	[אפס]	שחור	שחור
24Vdc	+	סגול	אדום
Input		ירוק	ירוק
Output		צהוב/כתום	צהוב/כתום

- 5.8 הלוחות יהיו תוצרת "ריטל" או "המל" לדרגת אטימות IP54 כולל גומי איטום מסביב לדלת. לוחות חשמל על הגג כנ"ל אך לדרגת אטימות IP65.
- 5.9 מתנעים יכללו מגעים ראשיים ושני מגעי עזר לפחות. מתח סלילי ההפעלה יהיה 230V 50HZ. הציוד יתאים לדרגת שימוש AC3, אלא אם צוין אחרת.
- 5.10 ממסרי פיקוד יהיו מטיפוס נשלף 24V דוגמת "איזומי", כולל LED לסימון פעולה, כולל נועל פעולה ידני.
- 5.11 שילוט הלוח יבוצע מסנדוויץ' פלסטי חרוט ויחוזק ללוח על ידי פינים פלסטיים.
- 5.12 מפסקי זרם יהיו מדגם חצי סיבוב בלבד, חצי אוטומטים תלת קוטביים עם הגנה מגנטית ותרמית ו-2 זוגות מגעי עזר.
- 5.13 ספקים מיוצבים 230/24Vdc מתוצרת "נמיק למבדא" סידרת GPP בלבד, לזרם מינימלי של 2A לפחות.

6. תכנון הלוח :

- 6.1 תכנון הלוח ומערכת הפיקוד יכילו מגעים יבשים להפסקת פעולת מיזוג האוויר במקרה של שריפה או קבלת חיווי מרכזת גילוי אש, סגירת מדפי אש ממונעים בהתאם לתקן ישראלי 1002, והפעלות של מפוחי עשן במידה וקיימים.
- 6.2 מתח ההפעלה מרכזת גילוי אש 24Vac.
- 6.3 כל מעגלי המתח נמוך (24V) יוגנו באמצעות מאמ"ת דו-קוטבי, מותאם לזרם הנצרך.
- 6.4 לוח חשמל יכלול רזרבה של 15% כולל רזרבה במהדקים פנויים מכל הסוגים : מתח, בקרה וכו'.
- 6.5 בכל לוח תתבצע הכנה לחיבור הלוח אל מערכת בקרה ממוחשבת. יבוצעו מפסקי פקוד בוררים מופסק, יד, אוטו, (בקר).
- 6.6 בכל לוח מזגן יותקן שקע שרות 1x16A.
- 6.7 הגנת יתרת זרם של מפוח פינוי עשן עם אפשרות לנעילה באמצעות מנעול חיצוני.

7. לוחות חשמל מיזוג אוויר :

- 7.1 לוחות חשמל מיזוג אוויר, יבוצעו על ידי קבלן מיזוג האוויר אלא באם צוין אחרת וניתנה לכך הוראה בכתב על ידי המזמין.
- 7.2 הזנת חשמל ראשית עד לכניסה אל לוח ראשי ביחידת מעבה, כולל שרוול לכבלי פקוד לוח הפעלה מרחוק, יבוצעו על ידי קבלן מיזוג האוויר.
- 7.3 בלוחות מעל 63 A יותקן בקר ELNet-LT למדידת מתחים, זרמים, הספקים וחוסר פאזה, וזאת במקום כל אביזרי המדידה האנאלוגים, לחצנים ונורות סימון.
- 7.4 בלוח החשמל שיבצע קבלן מיזוג האוויר יותקן הבקר על הדלת הפנימית של הלוח.
- 7.5 הלוח יכלול את כל החווט והחיבורים של הבקרים יחידות הקצה, בוררי פקוד יד אוטו בקר, פסי מהדקים שילוט חיווט וסימוניות לכל כבל.
- 7.6 ביחידות מיזוג אוויר, יהיה קשר פקודי, להפסקת פעולות היחידות ממרכזת גילוי האש. על קבלן מיזוג האוויר להכין בלוח יחידת טיפול האוויר מגעים יבשים אשר יפסיק את פעולת מפוח אוויר ויבטיח סגירת מדפי האש, במקרה של הפעלה ממרכזת כיבוי האש בהתאם לדרישות ת"י 1002 ותקן ישראלי 1001.
- 7.7 רמת הבטיחות תהייה מירבית כולל הגנות בפני התחשמלות. כמו כן יענה הלוח על דרישות תקן ישראלי 1001 בכל הנוגע לשרפות.
- 7.8 הלוח יתוכנן בתאום מלא עם הדרישות להפעלת יחידות טיפול האוויר, הדלקה וכיבוי ידני של המערכת. כל הפונקציות בלוח יופעלו בצורה ידנית או אוטומטית. יש להבטיח כי לא תחסר מערכת הפעלה לצידוד שנרכש או מתוכנן לעתיד.
- 7.9 באחריות הקבלן לבצע בדיקת בודק מוסמך ללוחות החשמל ולהציג למזמין אישור הפעלה עם אפס ליקויים. לא תשולם תוספת בגין הבדיקות והאישורים.
- 7.10 לוח חשמל ליחידת מיזוג אוויר, יכלול:

- 7.10.1 מפסק ראשי.
- 7.10.2 נורות סימון, פאזות ופעולה תקלה לצידוד.
- 7.10.3 לחצן בדיקות נורות.

- 7.10.4 נורות סימון למצב מפוח פועל מופסק, מסנן סתום, חוסר זרימה, תקלה כללית.
- 7.10.5 בוררי פקוד יד - אוטו – בקר.
- 7.10.6 אמצעי סימון ושלוט חרוט במכונה מחובר בניטים והדבקה.
- 7.10.7 שנאי פקוד וספק מיוצב.
- 7.10.8 שקע שרות.
- 7.10.9 פסי מהדקים לחיבור הארקה ראשית, אפס ראשי מתח אספקה VAC, 24VDC, 24V Common .
- 7.10.10 קבלים לשיפור כופל הספק יותקנו בלוחות מיזוג אוויר למנועים שהספקם החשמלי מעל ל- 5 כ"ס.
- 7.10.11 בורר פקוד מקומי ומרחוק.
- 7.10.12 מקום לציוד שמור בלוח כ- 30%.
- 7.10.13 לוח החשמל יחובר אל הארקה המבנה.

7.14 תנאי תיכנון ללוחות לפי תקן 1419. להלן פירוט תנאי תכנון ללוחות חשמל לפי התקן החדש:

מס'	תאור	לוח בתוך מבנה	לוח מחוץ למבנה	הערות
1	אטימות למים ואבק	IP32	IP54	ICE60529
2	זרם קצר Icw	< 15KA	< 15KA	ותמיד לפי הנחיית יועץ חשמל
3	עמידות לקורוזיה	A	B	Indoor 50% @ 25°C Outdoor 90% @ 40°C
4	דרגת הולם IK	05	07	ICE62262
5	EMC Environment	B	B	
6	מקדם העמסה RDF (לפי מס' מעגלים)			
	2-3	0.9	0.9	
	4-5	0.8	0.8	
	6-9	0.7	0.7	
	מעל 10	0.6	0.6	

7.15 תנאי תכנון נוספים:

מהדק האפס יהיה בקירבת מהדקי הפאזות, הן במעגל הכניסה והן במעגל היציאה.



7.16 נספחים לתקן 1419 (בעמוד הבא)

אופני מדידה ומחירים:

מחיר הלוח "קומפלט" והוא כולל את כל הנאמר בפרק **15.14**.

8. אינסטלציה חשמלית:

כבלי פיקוד תוצרת "טלדור" 4x22g עם סיבוכך עטוף דגם 6005 בצבע סגול בלבד:

מס'	תאור
1	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 4x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: מכללת שאנן - מיזוג אוויר
2	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 8x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: מכללת שאנן - מיזוג אוויר
3	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 12x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: מכללת שאנן - מיזוג אוויר
4	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 4x2x0.5, (4 זוג) קשיח, כל זוג גידים בצבע שונה, עם כיתוב: מכללת שאנן - מיזוג אוויר כחול + כחול לבן, ירוק + ירוק לבן, כתום + כתום לבן, חום + חום לבן

כבל לתקשורת TCP/IP:

הגידים **Teldor 4X2X24 FTP, Cat E5, 23AWG** ל- **600MHz (Giga-Dor)**.

קופסאות להסתעפות ומעבר צנרת יהיו מחומר פלסטי. עד 4 צינורות - קופסא בקוטר 70 מ"מ. מעבר לזאת קופסה במידות 10X10 ס"מ.
שטח חתך החוטים לא יקטן מ- 0.5 מ"מ. פרט לכבלי פקוד לרגשים.
כל חומר מתכתי אשר עלול להחליד יטופל בצבע יסוד וצבע סופי.

הכבלים יהיו מונחים בתוך סולם מוביל כבלים מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל כל התמיכות, החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן הנדסה אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או "TOLARTOIS" צרפת - יבואן אטקה הכל כלול במחיר הסולם. תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה. בהתקנה אופקית יונחו הכבלים בצורה מסודרת עם מרווחים ובהתקנה אנכית יחוזקו הכבלים בסרטי ניילון שחור כאשר קוטר הכבלים קטן מ- 20 מ"מ.

כבלים בהתקנה אנכית יחוזקו באמצעות חיזוקים מגולוונים דגם "אטקה".

- א. כל האביזרים יהיו מסוג משוריין ומוגן מים אלא אם צוין אחרת.
- ב. כל המרכיבים במערכת חייבים בהארקה. ההתנגדות להארקה בהתאם לנדרש על ידי חוק החשמל.
- ג. כל מנוע ומרכיב פקוד יחובר להארקה באמצעות הכבל המזין.
- ה. היציאות לכל הציוד החשמלי, יכילו קשתות ומעברים כנדרש. כניסות למנועים מסוג אנטיגורן כולל אטימה במרק אפוקסי RTV.
- ו. לכל מנוע, יש להתקין מפסק בטחון אטום למים והוא כלול במחיר עבודות האינסטלציה של פרק 8 בכתב הכמויות.
- ז. כל הארקות היסוד ופס השוואת הפוטנציאלים יעשו בהתאם לקובץ התקנות, "הארקות יסוד מס' 3854 מיום 30.5.78. ובהתאם לתכניות יועץ החשמל. בכל מקרה יחייב הפרסום האחרון במועד הסמוך ביותר לבצוע המתקן.
- ח. עם השלמת מתקן מיזוג האוויר הקבלן יעביר את מתקן מיזוג האוויר בדיקה על ידי מהנדס בודק מוסמך ובעל רישיון בודק בתוקף. תוצאות הבדיקה יצורפו לתיק המסירה.
- ט. **עלות הבודק על חשבון קבלן מיזוג האוויר.**

אופני מדידה ומחירים

כולל את כל הנאמר לעיל.
יחידת המידה - יח' או קומפלט

אופני מדידה ומחירים:

מחיר הלוח "קומפלט" והוא כולל את כל הנאמר בפרק 15.32.

15.31 אינסטלציה חשמלית:

על קבלן מיזוג האוויר לתאם מול קבלן החשמל של הפרויקט את כל אספקות החשמל והאינסטלציה החשמלית הדרושה להפעלת המתקן, כולל עבודת חשמל לחבור:

יחידות עיבוי
יחידות מיזוג אוויר פקג';
מפוחי פינוי עשן;
מפוחי אוורור שירותים;
מפסקי בטחון מוגני מים;
חיבור לוחות הפעלה;
חבור היחידה אל לוח כיבוי אש;
חבור ציוד הפקוד והבקרה.

התחברות אל לוחיות הפעלה מרחוק, כבלי תקשורת וכל שאר פרטי הציוד הדרושים חיבור חשמלי בין אם מוזכרים במפרט ובין אם לאו.

15.32 מערכת סינון אוויר למרחבים מוגנים:

הקבלן יספק ויתקין את מערכות טיהור אוויר לסינון ואוורור. הציוד יהיה מתוצרת תעשיות בית אל או ש"ע מאושר ע"י אישור פקע"ר. המערכת כוללת מסנן חל"כ, מפוח, צנרת ושסתומים שונים. כל הציוד מאותו ספק בלבד.

הקבלן יהיה אחראי לאיטום המבנה עד לקבלת לחץ יציב בהתאם לדרישות התקן 4577. העבודה תכלול איטום מוחלט לרבות צינורות מעברי צנרת למיניהם בקירות עם או בלי שרוולים, שרוולי ואביזרי חשמל, סדקים למיניהם וכדומה בין אם במערכות שבוצעו על ידו או על ידי אחרים. על הקבלן לבדוק ו/או להחליף את האטמים בחלונות יציאת החירום ובדלתות הדף וגז למיניהם להבטחת פעילותם התקינה, לצורך יצירת האיטום המוחלט ועל- לחץ.

על הקבלן לפנות למכון התקנים לבדיקת המערכת לפני מסירת המתקן ולדאוג לקבלת האישורים הנדרשים להפעלת המערכת.

כל האמור לעיל כלול במחיר המערכת.

כל מסנן צריך להיות מיועד לסינון אויר נגד חומרי לחימה ביולוגיים וכימיים ואבק רדיו – אקטיבי. המסנן יעזוב את המפעל כשהוא סגור ואטום הרמטית ע"י חומר חותם (פלומבה) על מנת לאפשר בקרה על אורך חיי המסנן.

המערכת מיועדת למיגון קבוצתי של עד 150 אנשים, במקלטים ובמרחבים מוגנים אטומים על פי דרישות התקן הישראלי. (שלוש מערכות) היחידה יוצרת על לחץ בתוך המרחב המוגן ומופעלת ע"י מתח חשמלי תלת פזי בתוספת גיבוי ידני למקרה של הפסקת חשמל.

האלמנטים המרכיבים את היחידה הינם:

- א. שסתום הדף עם מסנן קדם
- ב. מסנן אב"כ
- ג. מפוח
- ד. שסתום הדף ושחרור לחץ

דרישות חיוניות להתקנת המערכת:

- מרחב מוגן תקני.
- כניסת אוויר – אוגן תקני בקיר חיצוני בקוטר "8.
- יציאת אוויר – 3 אוגנים תקניים בקיר נגדי לאוגן כניסת האוויר בקוטר "8.

יחידת המדידה – קומפלט.
מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל.

מערכות סינון האוויר לא תבדקנה עד לאחר המצאת אישור מעבדה מוסמכת לאטימות המרחב המוגן.

נספח א' - הגשת תוכניות לאישור

- 1-א יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים הבאים:
- דיאגרמה חד קווית
 - תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
 - מבט חזית הלוח עם דלתות
 - תוכנית העמדה על הרצפה
 - מבט מלמעלה
 - תוכנית מהדקים
 - שילוט
 - רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים
 - סימון חוטים
 - כניסת כבלים

- 2-א **מידע שיש לצרף עם התוכניות:**
- כושר עמידה בזרם קצר I_{cw} או I_{cc}

- מתח עבודה ותדירות
- מתח אימפולס Uimp (מתח הלם)
- מתח בידוד Ui
- זרם נומינלי של כל אביזר
- דרגות ההגנה IP/IK
- מידות
- משקל
- דרגת המיזור
- חתכי כבלים המתחברים ללוח
- RDF - מקדם העמסה
- דרגת הזיהום
- ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית
- תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך

א-3 נתונים נוספים שיש להגיש לאישור

- חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח
- אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע
- תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב

נספח ב' - נוסח הצהרת יצרן-מרכיב (מפעל הלוחות)

אנו החתומים מטה

שם היצרן _____

מצהירים בזאת, על אחריותנו לכך שלוחות החשמל:

שם ודגם הסיסטם: _____

אשר סופקו בפרויקט: _____

מספר העבודה: _____

יוצרו לפי התקנים הישראליים ת"י 1-1419 ולפי התקן הבינ"ל IEC 62208

המסמך נכתב ב (מקום): _____

תאריך: _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

נספח ג' - שילוט וסימון

על כל לוח יותקן שלט שיכלול פרטים אלה:

שם היצרן-מרכיב: _____

דגם הסיסטם: _____

לוח מספר: _____

מוזן מ: _____

סוג הזרם: _____

מתח עבודה של המעגלים הראשיים: _____

דרגת הגנה IP

זרם נומינלי: _____

זרם קצר I_{cw}: _____

וכן תכניות שתתווספנה לצורך הסברה והשלמה ו/או לרגל שנויים שהיועץ רשאי להורות על ביצועם בתנאי החוזה.

תאריך: חתימת הקבלן:

-