

מפרט טכני מיוחד לעבודות מזוג אויר

אוספי הטבע שטיינהרט

מעבדה חדר נקי 418+417

מרכז דן דוד לחקר DNA עתיק ברמה ISO6

אוני תל-אביב

וישקין תכנון בע"מ

וילסון 6 ת"א

contact@avishkin.co.il 03-6060577

פרק א' – כללי

1. הצהרת הקבלן

מפרט זה מורכב מהמסמכים הבאים :

- 1.1 מפרט כללי לעבודות בניה של הוועדה הבין משרדית ובהוצאת משרד הביטחון :
 - 1.1.1 פרק 15, מפרט כללי למתקני מזוג אויר.
 - 1.1.2 פרק 16 מפרט כללי למתקני הסקה.
 - 1.1.3 פרק 11 מפרט כללי לעבודות צביעה.
 - 1.1.4 פרק 8 מפרט כללי לעבודות חשמל.
- 1.2 מפרט טכני מיוחד לעבודות מזוג אויר המהווה תוספת והשלמה למפרט הכללי.
- 1.3 כתב כמויות.
- 1.4 עדיפות בין מסמכים : בכל מקום שיש סתירה בין האמור במפרט הכללי לבין הנדרש באחד מהפרקים הנ"ל – מפרט זה עדיף.

2. עבודות שאינן כלולות בחוזה

- 2.1 הכנת יסודות יצוקים.
- 2.2 הספק זרם חשמלי תלת פזי, 380 וולט, 50 הרץ, הארקה ואפס מהרשת עד לוח מזוג אויר. חיבור הכבלים לרבות נעלי כבלים יבוצעו ע"י הקבלן.
- 2.3 פתחים בבטונים (קירות ורצפות) כמפורט בתכניות. הקבלן ידאג שהפתחים יבוצעו בהתאם לתכניות. (פתיחת פתחים בקירות בלוקים תעשה ע"י הקבלן).
- 2.4 עבור הנושאים שאינם כלולים בחוזה ידאג קבלן מזוג האוויר שההכנות, העבודה והציוד המתוארים, יותקנו בצורה נכונה אשר תבטיח התקנת המערכת המתוכננת. הקבלן יספק את כל המידע לרבות התכניות הדרושות לביצוע העבודה הנ"ל תוך 14 יום מיום חתימת החוזה, וידאג שיבוצעו בהתאם לדרישותיו. (תכניות בסיסים לציוד, תכניות העמדה של הציוד לרבות מהלך צנרת ותעלות).
- 2.5 הקבלן ינחה את הקבלן הראשי ויוודא ביצוע של פתחים, בסיסים, מעקים ושרוולים.

3. הגדרות

- 3.1 "קבלן" : כל מקום המזכיר "קבלן", הכוונה לקבלן מיזוג אוויר, חימום ואוורור של העבודות המתוארות במפרט זה.
- 3.2 "מפקח" : כל מקום המזכיר "מפקח", הכוונה לבא כח המזמין, המפקח על העבודה המתוארת במפרט זה.
- 3.3 "מפרט" : כל מקום המזכיר "מפרט", הכוונה למפרט כללי + מיוחד.

4. כוונה

- 4.1 כוונת המפרט והשרטוטים, לתאר את המתקן באופן כללי. תכניות המפרט הן כלליות ודיאגרמטיות ואינן בהכרח מציינות כל פרט ופרט הדרוש להפעלה תקינה ומושלמת של המערכת. במידה ולדעת הקבלן חסרים פרטים וציוד להשלמת המערכת, יגיש הקבלן עם הצעתו את פירוט האביזרים ו/או העבודות שלדעתו חסרות, כולל המחיר, אחרת תיראה הצעתו כמכילה אותם.
- 4.2 תוכניות עבודה (תוכניות הקבלן): לפני הכנת תוכניותיו, על הקבלן לבדוק ולאמת את נתוני האתר הרלוונטיים לעבודתו.
- 4.3 שינויים ואישורים: הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו וכן את פרטי החיבורים השונים הקשורים בין ציודו למערכות אחרות, במידה ואלה לא מבוצעות על ידו. כגון: פרטי חיבור לביוב, חשמל וכו'.
- 4.4 תוכניות העבודה המפורטות כולל רשימת ציוד, דפי קטלוגים, יגיש הקבלן למפקח בשלושה העתקים לאישור לפני התחלת ביצוע העבודה. אישור התוכניות אינו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה, החומרים, הציוד והחלקים. הקבלן לא יתחיל בביצוע העבודה לפני קבלת אישור מהמפקח.
- 4.5 הקבלן לא יעביר ציוד לאתר לפני שהמפקח יבדוק ויאשר את הציוד בבית המלאכה.
- 4.6 על הקבלן מגיש ההצעה לבקר במקום, לפני מתן הצעתו. לבדוק תוכניות המתכנן, תוכניות אדריכלות, חשמל וכל הפרטים הנוגעים לביצוע העבודה הנדרשת, כגון: דרכי גישה אל האתר ובתוכו, אפשרויות האחסון והשינוע.
- 4.7 התאמה למפרטים ולתוכניות: המערכת תבוצע בהתאמה מלאה למפרטים ולתוכניות המאושרות לביצוע. כל שינוי במפרטים או בתוכניות הנ"ל, הקבלן חייב לבקש עבורם אישור בכתב מהיועץ, בין שהשינוי הוצע על ידי הקבלן, המזמין או המפקח.

5. טיב העבודה

- 5.1 העבודה המבוצעת על ידי הקבלן, תבוצע ברמה גבוהה לפי הוראותיו ולשביעות רצונו של המפקח. למפקח תהיה הסמכות לדחות כל עבודה אשר תראה בעיניו כבעלת איכות ירודה. על הקבלן יהיה לתקן כל עבודה או להחליף כל ציוד אשר יידחה על ידי המפקח ללא כל תיאום נוסף.
- 5.2 במקרה שיש חילוקי דעות בין הקבלן למזמין ו/או בין הקבלן למפקח ביחס לפירוש הנכון של המפרט והתוכניות, תקבע החלטתו של המפקח בלבד.
- 5.3 במידה וברצון הקבלן למסור חלק מביצוע העבודה לקבלן משנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מוקדמת מצד המפקח. למרות הסכמה זו לא תיפגם אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי עבודת קבלן המשנה.
- 5.4 כל העבודות יבוצעו אך ורק על ידי עובדים מוסמכים ומנוסים בעבודות מהסוג הזה, ובהשגחתו המתמדת של מנהל העבודה מטעם הקבלן.

5.5. המפקח יהיה רשאי להורות על הרחקתו של מנהל העבודה ו/או כל עובד של הקבלן, שלדעתו, אינו מוכשר להוציא לפועל את העבודה ברמה מקצועית מתאימה או, שהתנהגותו אינה נאותה בעיניו.

6. לוח זמנים ותיאום

6.1. הקבלן יגיש לאישור המפקח תוך 15 יום מחתימת החוזה לוח זמנים מפורט לביצוע העבודות הכלולות במפרט זה ובתוכניות. לוח הזמנים יוכן בשילוב ובתיאום עם לוח הזמנים של המזמין כפי שאושר על ידי המפקח.

6.2. עם סיום העבודה ולפני מסירתה הסופית, על הקבלן לספק 3 מערכות שרטוטים מושלמות ומעודכנות של העבודה, כפי שבוצעה למעשה, ולמוסרם למפקח. הקבלן ישמור לעצמו באתר מערכת תוכניות אחת, אשר בה יסמן כל שינוי שיעשה תוך כדי ביצוע.

7. הוראות הפעלה והדרכה

7.1. לפני מסירת המתקן ימסור הקבלן למפקח שלושה העתקים מודפסים וכרוכים של הוראות הפעלה ותחזוקה.

7.2. לפני מסירת המתקן, ידריך ויורה הקבלן את מפעיל המתקן מטעם המזמין כל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן. תקופת הדרכה של יום אחד תבוצע עם גמר העבודה וההפעלות, ללא תוספת במחיר.

8. בדיקת ויסות

8.1. הקבלן יבצע את כל הבדיקות והוויסותים של הציוד והמתקנים הדרושים לשם קבלת התפוקה והתפעול בהתאם למכרז, כמו כן יבצע את כל הבדיקות הדרושות בהתאם לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות. על הקבלן להמציא תוצאות בדיקות שנעשו בכתב למפקח.

8.2. הקבלן אחראי על בדיקות וולידציה של החדרים הנקיים :
החדרים הנקיים יעברו וולידציה (סרטיפיקציה) של גוף/מעבדה מוסמך/ת חיצוני לבדיקת תקינות הפילטרים הסופיים, רמות הניקיון (חלקיקים), לחץ, חזרה לרמת ניקיון דרושה (Recovery), רמת הרעש והתאורה.
בדיקות הניקיון יבוצעו בשני שלבים :

8.2.1. As built חדר נקי לאחר סיום עבודות ההקמה ולאחר הפעלה וויסות אך ללא ריהוט - יבוצע ע"י הקבלן הזוכה.

8.2.2. At rest חדר נקי פועל הכולל ציוד אך ללא אנשים. יבוצע ע"י גוף חיצוני מוסמך ובהשתתפות ובאחריות הקבלן הזוכה.

9. הגנה

- 9.1. במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן או כל חלק ממנו כנגד גניבה, פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעים על ידי הקבלן עצמו או על ידי גורמים אחרים.
- 9.2. במידה וייגרם נזק כל שהוא למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על ידי הקבלן ללא כל תשלום על ידי הבעלים.
- 9.3. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק או אובדן שייגרמו תוך ביצוע העבודה לגופו או רכושו של אדם כלשהו וינקוט בכל האמצעים המעשיים למניעתם.
- 9.4. הקבלן יבטח על חשבונו לטובתו ולטובת המזמין יחדיו, מפני נזק או אובדן העלולים להיגרם במישרין או עקיפין תוך כדי ביצוע העבודות לגופו או לרכושו של כל אדם.

10. רשיונות ואישורים

- 10.1. על הקבלן לשלם ולספק את כל הרשיונות הדרושים לעבודה במכרז זה וכן להסדיר את כל הביקורות הדרושות על ידי הרשויות המוסמכות ולהמציא לבעלים את כל התעודות הדרושות כהוכחה שעבודתו בוצעה בהתאם לתקנות.
- 10.2. על הקבלן לדאוג לכל רשיונות הייבוא והקצבת מטבע זר במידה ותידרש.

11. אחריות ושירות

- 11.1. הקבלן אחראי למשך 3 שנים מיום קבלת המתקן. אחריותו תסתיים רק לאחר שיצא אישור בכתב לגבי פעולה תקינה של כל המערכות וכל חלק ציוד שסופק על ידו.
- 11.2. תקופת האחריות תחל מיום מסירת המערכת והיא תחולק לתקופת של שנת שירות הכוללת טיפולים, והחלפת חלקים ללא עלות ותקופת אחריות של שנתיים שתחל בסיום תקופת השירות.
- 11.3. הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל התיקונים וההחלפות הדרושים בציוד ובחלקים במשך תקופה זו.
- 11.4. הקבלן מתחייב במשך תקופת האחריות להיענות לקריאה תוך 24 שעות מזמן קבלת הודעה על תקלה ולבצע את התיקון מיידית.
- 11.5. למזמין הזכות להזמין אנשי מקצוע אחרים או לתקן את התקלה בעצמו אם הקבלן לא נענה תוך פרק הזמן הנ"ל ולתבוע את ההוצאות של התיקונים והחלפת ציוד מהקבלן, בהתאם לחשבונות מאושרים על-ידי המפקח.
- 11.6. במקרה של קלקול, פגם או פעולה בלתי תקינה של המתקן, כולו או חלק ממנו, רשאי המפקח להאריך את תקופת האחריות עבור המתקן כולו או חלק ממנו, לפי שיקול דעתו, למשך שנה נוספת מיום הקבלה מחדש של המתקן, או חלק ממנו שהוחלף, או תוקן.
- 11.7. הקבלן מתחייב בזה שבידו מלאי חלקי חילוף, חלקי מכוונת, חומרים וציוד העלולים להידרש לתיקון המתקן לפי דרישת המפקח.

- 11.8. האחריות כוללת מתן שירות מונע לכל חלקי המתקן, כולל שימון וגירוז, ניקוי או החלפת מסננים, מתיחת רצועות, חיזוק ברגים, ביטול נזילות, החלפת מייבשים, ניקוי מעבים ומחליפי חום, מילוי גז ושמן, תיקוני צבע לאחר ניקוי החלודה, ביקורת וכיול.
- 11.9. הקבלן מתחייב להודיע בכתב למתכנן על כל תקלה שתוקנה במערכת במשך תקופת האחריות. בנוסף לאמור ימסור הקבלן למזמין ספר לרישום תקלות ובו הפרוט הבא: תאריך התקלה, מהות התקלה, פרוט התיקון, שם הטכנאי האחראי לתיקון.
- 11.10. הקבלן יבקר לפחות פעם בשלושה חודשים במהלך שנת האחריות לצורך טיפול ואחזקה.

12. הגנה בפני קורוזיה וחלודה

- 12.1. כל מערכת שתסופק על ידי הקבלן כגון: ברזל וקונסטרוקציה, תמיכות ומתלים, תקבל טיפול הגנה מפני חלודה וקורוזיה. ההגנה כוללת הכנת שטחים לצבע באמצעים מכניים וממיסי שומנים, צביעה בצבע אפוקסי בתנור או לחילופין גלון בחום, ושכבה עליונה של צבע עליון בגוון שיקבע על ידי המפקח.
- 12.2. כל הברגים והאומים במתקן יהיו מפליז, פלב"מ או מצופים קדמיום.
- 12.3. המגע בין שתי מתכות שונות יובטח נגד קורוזיה באמצעות מבודד חשמלי כגון טפלון.

13. סילוק שיירים ולכלוך

- 13.1. הקבלן ידאג לסלק שיירים ונפל ממקום העבודה תוך מהלך העבודה. עם סיום העבודה ישאיר הקבלן את המקום נקי לחלוטין.

14. מניעת רעש ורעידות

- 14.1. הקבלן יודא שכל הציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת חוזה זה, לא יגרום רעש ורעידות בלתי סבירים.
- 14.2. טווחי רמות הרעש הנובעות ממתקן מיזוג האוויר:
- 14.2.1. בחדרים השונים 40-45 dB(A)
- 14.2.2. שטחים ציבוריים: 40-45 dB(A)
- 14.3. במידה ופעולת הציוד תגרום לפי דעת המפקח רעש או רעידות מופרזות, יבצע הקבלן על חשבונו שינויים הדרושים לביטול הרעש והרעידות כגון תוספת משתיקים, בולמי זעזועים או החלפת הציוד.
- 14.4. צנרת בפירים: צנרת העולה לאורך פירים תחובר באופן גמיש אל הקירות באמצעות צמיד מפח אלסטי שאל חלקו הפנימי צמוד גומי אלסטי כדוגמת תוצרת "FLMCO MAFRO" או שווה ערך. לאחר גמר התקנת הצנרת יאטמו הפתחים במפלס הריצפה ע"י קבלן ראשי.
- 14.5. מעבר צנרת ותעלות אויר דרך קירות: במעבר צנרת דרך קירות יש לעטוף את הצינורות בגומי ארמפלקס בעובי 10 מ"מ. את הגומי יש לעטוף בשרוולי פח ולמלט במלט את הרווחים בין הצינור לקיר. במעבר תעלות דרך קירות יש לעטוף את התעלות בגומי ארמפלקס בעובי 10 מ"מ ולמלט במלט את המרווחים בין התעלה לקיר. ראה פרט.

- 14.6. ביצוע מעבר תעלות וצנרת כלול במחיר היחידה ולא ישולם בנפרד.
- 14.7. משתיק קול: הקבלן יתקין משתיקי קול בתעלות בחתכים ובאורכים כמפורט בתכניות. המשתיקים יהיו כדוגמת תוצרת "ח.נ.א." דגם "M" או שווה ערך מאושר. במחיר המשתיק כלול איטום פתח המשתיק נגד חדירת רעש ובידוד פנימי של מעטפת המשתיק. מחיר המשתיק בהתאם לנפחו וביחידות של מ"ק.

15. שלוט

- 15.1. על הקבלן להתקין שילוט ליד כל ציוד במערכת כגון: מפסקים, לחצנים מנורות סימון, ממסרים ומאבטחים, יחידות מיזוג אוויר, משאבות, מפוחים.
- 15.2. השלטים יהיו מבקליט חרוט כתובים לבן על גבי שחור. תוכן הסימון יהיה כפי שיאושר על ידי המפקח. חיבור השלטים על ידי מסמרות בלבד.
- 15.3. סימון הצנרת יהיה בגווניים בהתאם למפרט הטכני הכללי לרבות הדבקת חיצונית כיוון זרימה וציון לסוג הנוזל והמערכת.

16. עבודות חשמל

16.1. עבודות חשמל

- 16.1.1. כל עבודות החשמל יבוצעו בכפיפות לחוק החשמל ולתקנות ולדרישות במפרט כללי לעבודות חשמל ודרישות המפרט AC01.
- 16.1.2. באחריות קבלן המיזוג ביצוע כל הזנות החשמל (מלוח החשמל בגג) לכל הציוד החיצוני על הגג ולמדפי הוויסות (24V) בתוך המבנה, הזנת מאיידים ויחידות FFU באחריות קבלן החשמל, באחריות קבלן המיזוג תיאום כל ההזנות מול קבלן החשמל.
- 16.1.3. תוכניות יצור לוחות: לפני ביצוע העבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח בשני העתקים תוכניות יצור מפורטות:
 - 16.1.3.1. אין להתחיל ביצור הלוחות לפני קבלת אישור המפקח לתוכניות.
 - 16.1.3.2. התכניות בק"מ 1:10 בפורמט סטנדרטי A3.
 - 16.1.3.3. התוכניות יראו את הלוחות עם דלתות סגורות, ובנפרד ללא דלתות.
 - 16.1.3.4. תרשים חשמלי חד-קווי של כל הלוחות, לרבות לוחיות הפעלה מרחוק.
 - 16.1.3.5. תרשים פיקוד מפורט עם מספור כל המהדקים והגידיים
 - 16.1.3.6. תוכניות מבנה הלוחות. עם ציון מפרט הצביעה והגוון הסופי.
 - 16.1.3.7. פרוט הציוד.
 - 16.1.3.8. רשימת השלטים בלוחות השונים.
- 16.1.4. הקבלן יתקין את החיווט החשמלי הדרוש מלוחות החשמל אל כל המנועים ומכשירי הוויסות על אביזריהם השונים.
- 16.1.5. צינורות החשמל הגלויים על הקירות יהיו צינורות "מרירון" או שווה ערך.

16.1.6. צינורות החשמל מחוץ למבנה והגלויים לאטמוספירה יהיו צינורות משוריינים מגולוונים.

16.1.7. סיום הצינורות לאביזרים יהיה בצינורות גמישים.

16.1.8. כל מתקן החשמל יבוצע בכבלים N2XY עשויים XLPE בלבד.

16.1.9. המוליכים יהיו בצבעים שונים, כל חוט יהיה מסומן בתג מסופרר בשני קצותיו ויסומן בתכניות החיווט בהתאם.

16.1.10. כל הזנות החשמל ליחידות מיזוג האויר במבנה יותקו בשעת פרוץ שריפה במבנה. הפסקת ההזנה תהיה באמצעות גלאי עשן או גלאי שריפה אשר יותקנו ע"י אחרים, ומגע בלוח ע"י קבלן מיזוג. בנוסף, יותקן בכל יט"א תרמוסטט, אשר יפסיק פעולת היחידה, כאשר הטמפרטורה תעלה מעל ל-50 מ"צ.

16.1.11. הקבלן יתקין עבור כל מדחס קבל לשיפור מקדם הספק, לרבות מגען, הגנה, נורה ובורר.

16.2. בדיקה ואישור: הקבלן ידאג להזמנת בודק מוסמך על חשבונו לעריכת בדיקות קבלה של עבודות ולוחות חשמל שסופקו על ידו. הקבלן יהיה חייב לתקן כל הנדרש על ידי הבודק ללא תשלום ויהיה אחראי לקבלת המתקן ע"י הבודק. על הקבלן להביא בחשבון שתהליך הבדיקה יעשה בשלבים ללא תמורה כלשהיא. הבודק יקבע ע"י המזמין ע"ח הקבלן.

16.3. פיקוד

16.3.1. מערכת הפיקוד תהיה מושלמת על כל פרטיה בהתאם לשרטוטים ולמפרט ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת.

16.3.2. המערכת תותקן בהתאם להמלצות היצרן. הציוד ותוכניות הפיקוד יקבלו אישור מוקדם של המפקח.

16.3.3. מעגלי הפיקוד יובדלו ממעגלי הפעלה וההזנה.

16.4. לוחות חשמל

16.4.1. ראה פרק מיוחד תיאור פרטני של הלוחות.

16.4.2. המתנעים יצוידו במפסיקים אוטומטים עם מגעי עזר כנדרש לפעולה אוטומטית ומיועדים לזרמי קצר של 15 קילו אמפר לפחות, ומצוידים בממסרים נגד יתרת זרם. המגענים והממסרים יהיו תוצרת "טלמכניק" צרפת או שווה ערך מאושר והמותאמים לגודל המנועים לאפיין AC3 ולשלושה (3) מיליון פעולות.

16.4.3. הלוח יכלול עבור כל מנוע נורה אדומה לסימון תקלה, מנורה ירוקה לציון פעולה תקינה, מנורה צהובה לציון גוף חימום בפעולה. כל מנוע או אביזר הפעלה יצויד במ"ז בורר פקוד בעל שלושה מצבים: הפעלה, ידני או אוטומט.

16.4.4. כל מעגלי הפיקוד יזונו מטרנספורמטור 230/230 או 230/24 וולט מוארק.

16.4.5. המהדקים יהיו מסוג מהדקי שורה, מטיפוס לחץ שטח על המוליך (ולא רק על ידי בורג), עם סימון על גבי מהדק. לא יהיו מהדקים מעבר לדלת. הקבלן ישאיר 25% פסי דין ריקים להתקנת ציוד בעתיד.

- 16.4.6. לא יעברו כבלים בתוך הלוח אלא לצד הלוח. המכשירים על הדלת עם כיסוי הגנה. בדלת יותקן תיק לתוכניות מידות הכיס יהיו 20/30/3 ס"מ לפחות.
- 16.4.7. הקבלן יתקין בלוחות מעל 63 אמפר גלאי אש בלוח
- 16.4.8. מבנה הלוחות: הלוחות ייוצרו מארגז פח דקופירט בעובי 2 מ"מ לפחות. יותקנו מחיצות פח מלאות לכל עומק הלוח, להפרדה בין השדות. על הדלתות יותקנו אך ורק הציוד הבא: ידיות מצמד למפסקים ראשיים, נוריות סימון, מכשירי מדידה, לחצנים ובוררים למערכות הפיקוד. הלוחות ייצבעו פעמיים בצבע יסוד + צבע סופי אפוקסי בשיטה אלקטרוסטטי בגוון קרם בהיר באם לא צויין אחרת
- 16.4.9. הקבלן יתקין בלוחות מעל 100 אמפר מערכת גילוי וכיבוי אש אוטומטית בהצפה בגז PM 200, המערכת תותקן בהתאם בהתאם למפורט בהנחיות ה-NFPA מספר 2001 . הגלאי ומערכת הכיבוי כלולים במחיר הלוח.

17. הפעלה ויסות ומסירה

- 17.1. הפעלה: עם סיום העבודה על הקבלן להודיע על כך למפקח ותיקבע תקופת ניסיון ומבחן של 10 ימים לבדיקת הפעולה התקינה של המערכת. במהלך 10 ימי המבחן ידריך הקבלן את המזמין על אופן פעולת המערכת לרבות התגברות על תקלות, טיפול ואחזקה וכל הנדרש להפעלה נכונה של המערכת.
- 17.2. בדיקה וכוון: מערכת תעלות ומפזרים ייבדקו לתפוקה נדרשת, טבלת כמויות האוויר של כל המפזרים ותריסי אויר חוזר וצח כפי שנמדדה בפועל תימסר למפקח עם ציון הכמויות ומהירות זרימת אוויר לפני קבלת המתקן על ידי המפקח. כל המנועים ייבדקו בעומס מלא וכן ייבדקו כל אביזרי הביטחון ליתר זרם.
- 17.3. מסירה: כאשר החליט הקבלן שעבודתו הסתיימה, כולל 10 ימי המבחן, יזמין את המפקח וימסור לו את המתקן. בעת המסירה ימסור הקבלן 4 עותקים של חוברת אחזקה והפעלה של המתקן. החוברת תכלול:
- 17.3.1. הסבר כללי של המתקן.
 - 17.3.2. תיאור פעולה ובקרה.
 - 17.3.3. הוראות הפעלה.
 - 17.3.4. הוראות אחזקה.
 - 17.3.5. תוכניות חשמל מעודכנות.
 - 17.3.6. קטלוגים של כל הציוד והאביזרים.
 - 17.3.7. תכניות עבודה סופיות ומדויקות כפי שבוצע בפועל. התוכניות יכללו את כל המערכות אשר סופקו ע"י הקבלן.
- 17.4. **דוח הפעלה** יכלול: שם מבצע הבדיקה, תאריך, שעה, טמפרטורה יבשה חוץ, טמפרטורה לחה חוץ, דו"ח בדיקת ולידציה. הגנה מפני התפשטות אש
- 17.5. מערכת מיזוג אוויר תותקן מחומרים בלתי דליקים לפי ת"י 1001.

- 17.6 . חומרי הבידוד לצנרת והתעלות יהיו בלתי דליקים כנדרש בת"י 755 ו-921 ויעמדו בסיווג V.3.3 לפחות. הקבלן יעביר למפקח את תווית הזיהוי (NAME PLATE) של חומרי הבידוד לאישור.
- 17.7 . הקבלן יתקין מגע יבש בלוחות לצורך הדממת כל ציוד מיזוג האויר מפקודה אשר תתקבל ממערכת גילוי האש במבנה. עם "נפילת" מתח בלוח מיזוג אויר, יופעלו אוטומטית מדפי האש.
- 17.8 . מעברי צנרות (חשמל, גז, מים) יאטמו בין קומה לקומה ע"י תקרות בטון מזוין 12 ס"מ לפחות תוך השארת שרוולים מינימליים לצנרת ע"י קבלן ראשי באחריות קבלן מיזוג.
- 17.9 . חדירת צנרת וכבלים דרך רצפות ותקרות אש יחסמו לאחר ההתקנה בחומרים בלתי דליקים בעלי עמידות אש ש"ע לאלמנט אותו הם חודרים, ע"י קבלן ראשי באחריות קבלן מיזוג.
- 17.10 . הגנה מפני אש. ראה גם סעיף לוחות חשמל וסעיף מערכת תעלות.

19. מערכת תעלות ובידודה

- 19.1 . הקבלן יבצע מערכת תעלות מבודדות בהתאם למפרט הכללי סעיפים 1505 , 1506 . ותקן ישראלי ת"י 1001 על כל חלקיו.
- 19.2 . כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושים מידה פנימית של התעלה. נטו למעבר אויר.
- 19.3 . הרכבת התעלות תהיה בהתאם לשרטוטים. במקרה של שינוי הנובע מאי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן לקבל אישור המפקח.
- 19.4 . בזמן הבנייה על הקבלן לסגור באופן זמני את קצה התעלות הפתוחות על מנת למנוע חדירת לכלוך ומכרסמים.
- 19.5 . כל התעלות המותקנות בחוץ על הגג והגלויות למזג אוויר, יהיו מסוג "דבל סקיין", בידוד בעובי 2 אינטש, צבוע לבן בתנור.
- 19.6 . מערכת התעלות ללחץ נמוך תהיה כמתואר בפרק 1505 של המפרט הכללי. תעלות המיזוג תיוצרנה מפח מגלוון ללא כל סדקים או סימני התקפלות. עובי הפחים וסוג התפרים יהיו כמפורט בתוכניות ובהתאם למפרט הכללי. בכל ההתפצלויות (גם אם לא מסומן בתוכנית) יורכב מדף מפלג (ספליטר). הניתן לכיוון ע"י מנגנון שמחוץ לתעלה.
- 19.7 . בידוד התעלות בתוך המבנה: הבידוד יהיה בידוד חיצוני. הבידוד יהיה משמיכות צמר זכוכית בלתי דליקות בעובי 1.0 אינטש, במשקל מרחבי של 24 ק"ג למ"ק לפחות, מקדם מעבר חום מרבי של 0.28. בצידו החיצוני של הבידוד יותקן רדיד אלומיניום בעובי 50 מיקרומטרים, מחוזק בסיבי פיברגלס. הבידוד בלתי דליק שעומד בת"י 755 בדרגה 5.3.3 כמפורט בסעיף 15068 של המפרט הכללי.
- 19.8 . חדירה דרך הגג: כל החדירות יאטמו בעזרת פעמון פח מרותך בכל היקף התעלה כמפורט בתוכניות.
- 19.9 . תליות וחדירות דרך התקרה והקירות: כל התעלות תתלינה בעזרת תליות ברזל, זוויות ובורגי תליה, כמפורט בתוכניות.

- 19.10. חדירת תעלות דרך מחיצות: למניעת מעברי רעש בין חללים, יש לבצע איטום בהיקף חדירת התעלות במחיצות השונות ע"י דחיסת צמר סלעים / זכוכית ומילוי במרק אלסטי כמפורט. האיטום יבוצע גם במעבר צנרת גז וחשמל.
- 19.11. מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר: על הקבלן לספק ולהרכיב את כל המפזרים כפי שסומן בתוכנית, על הקבלן לוודא לפני אספקת מפזרי האוויר, כי סוג המפזר גודלו ועוצמת הרעש מתאימים לכמות האוויר שעליו לספק.
- 19.12. אין להתחיל כל עבודות הקשורות בתעלות אוויר לפני קבלת תוכניות תיקרה אקוסטית מאושרות וחתומות על ידי האדריכל עם מידות ברורות למיקום מפזרים וגרילים בתקרה. יש לקבל את כל האינפורמציה על מערכות נוספות בחלל כגון תאורה, ביוב ומים.
- 19.13. מדפי וויסות אוויר: הקבלן יתקין מדפי וויסות במקומות כמסומן בתוכניות. המדפים יהיו אוטומטיים או ידניים. המדפים יהיו מדגם רב כפות בעלי תנועה נגדית עשויים פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, הצירים מצופים קדמיום והמסבים מטפלון. המדפים יבטיחו אטימות מוחלטת. המדפים יסופקו עם אוגנים, אטמים וחיזוקים להתקנה מושלמת. מדפים להפעלה ביד יותקנו עם סידורי נעילה ושילוט לציון מצב פתיחה. מדפים להפעלה אוטומטית יצוידו בבסיס למנוע, זרועות ומנופים מתאימים להנעת המדפים.
- 19.14. מדפי אש: בכל מקום שבו תעלת מיזוג אוויר עוברת דרך קיר או ריצפה המהווים אלמנט הפרדה לאגפי אש יקבע "מדף אש" לסגירה בעת גילוי אש בבניין. התקנת המדף היא חובה גם אם לא סומן בתוכניות. מדפי האש יהיו כמפורט בת"י 1001 עשויים מאלמנטים עמידים לאש למשך שתיים לפחות. סגירתם תהווה חסימה מוחלטת למעבר אוויר לקטע המוביל. מדפי האש יותקנו בתעלות באופן אשר יאפשר בקרה, טיפול ואחזקה. המדף מסוג מדף ממונע הנפתח עם אספקת מתח 24 וולט או 220 וולט ונסגר בהפסקת המתח למדף. כדוגמת תוצרת "TROX" דגם "FKA" לתעלות מלבניות ודגם "FRL" לתעלות עגולות, או שווה ערך מאושר. המדפים יקבעו לאלמנטים קונסטרוקטיביים בבניין.
- 19.15. הארקת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה.
- 19.16. חיבורים גמישים בין היחידות לתעלות כלולים במחיר היחידה לא ישולם מחיר עבור חיבורים גמישים. חיבורים גמישים יהיו מרצועות "אקסלון" ברוחב 10 ס"מ. מחוזקות עם סרגלי פח ברוחב 3 ס"מ משני צידי הגמיש. הגמיש מוצר מוגמר של מפעל מוכר כדוגמת "דורו-דין" או שווה ערך מאושר. בחיבור של תעלת אספקה או כל תעלה עם אוויר קריש להוסיף בידוד של ע"ג הגמיש.
- 19.17. מפזרי אוויר וגרילים למיניהם יהיו עשויים מאלומיניום משוך תוצרת "מפזרי יעד" או שווה ערך מאושר, עם מישרי זרימה ומדפי ויסות מטיפוס להבים מנוגדים. המפזרים ייצבעו על פי דרישת האדריכל. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת משקוף עץ עבור כל מפזר או גריל אוויר המותקן בקיר.
- 19.18. מפזרי אוויר קיריים יהיו בעלי שתי שורות של להבי הכוונה הניתנות לוויסות בלתי תלוי להבים קדמיים אנכים ולהבים אחוריים אופקיים כדוגמת "מפזרי יעד", דגם AS/R

- 19.19. מפזרי אוויר תיקרתיים יהיו כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם TK/R. עם ווסת כמות אוויר כלול במחיר המפזר.
- 19.20. שבכות אוויר חוזר או פליטה יהיו עם להבים אופקיים קבועים בחזית של 45 מעלות כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם "HRT".
- 19.21. תריס נגד גשם יהיו כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם "RTP".
- 19.22. תריס אוויר צח עם מסנן כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם "RTF". סבכת אוויר חוזר נגד גשם עם מסנן תוצרת "מפזרי יעד" דגם "RTPF".
- 19.23. תעלות גמישות: ככלל יש להמנע מצינורות שרשוריים כמובילי אוויר. התקנת תעלות גמישות בהתאם לתוכניות, אורך מרבי של תעלות גמישות 2 מ'. תעלה גמישה לא תעבור דרך קירות. התקנת תעלות גמישות במקום תעלות פח באישור המפקח בלבד. התעלות יהיו מחוט פלדה במבנה בורג עם ציפוי של יריעות "טלדאס" מבודד בבידוד חיצוני בעובי 1" ומאושר ע"י מכון התקנים לעמידה בתקן 1001.
- 19.24. כניסת אוויר חיצוני למבנה לאספקת אוויר צח או אספקת אוויר מבחוץ עם רשת הגנה בעלת פתחים קטנים מ-13 מ"מ.
- 19.25. מסנני אוויר המותקנים בתקרה תותבת (תקרה) אקוסטית יהיו עשויים מחומרים שסיווג האש שלהם אינו קטן מהתקרה בהם הם מותקנים.

20. מפוח צנטריפוגלי

- 20.1. הקבלן יספק וירכיב מפוח יניקה צנטריפוגלי בגודל וספיקה המתוארים בתוכניות. המפוח יהיה מטיפוס כנפיים נטויות אחורה בעל כניסה אחת.
- 20.2. המפוח יהיה עם מאיץ וכנפיים פלסטיים, המפוח יתאים לעבודה עם מערכות נידוף כימיות וביולוגיות.
- 20.3. התמסורות יהיו תמסורות רצועה או הנעה ישירה כמפורט. הרצועות תהיינה טריזיות כדוגמת תוצרת "מגם".
- 20.4. המנוע יהיה סגור לחלוטין, בהספק הנתון בטבלאות ציוד, כדוגמת תוצרת אושפיז או שוה ערד.
- 20.5. המפוח יצבע בהתאם למתואר בסעיף צביעה.
- 20.6. המפוח ייבדק לפני הבאתו לאתר.
- 20.7. ספיקת האוויר המצוינות בתכניות היא ספיקה נומינלית, אופיין העבודה של המפוח שיופק לאתר יאפשר הגדלת הספיקה ב-15% מהספיקה המצוינת בתכנית.
- 20.8. מפלס הרעש המותר כתוצאה מפעולת המפוח לא יעלה על 60dB(a) מדוד 1 מ' בצד המנוע.
- 20.9. מחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה, הנפת המפוח אם הנדרש, התקנה, חיווט, בולמי זעזועים, חיבור גמיש, קונסטרוקציה לתליה/עמידה, ויסות כמויות אוויר וכל הנדרש לפעולה מושלמת.

21. יחידות אוויר צח מפוצלת, חימום ע"י גופי חימום חשמליים.

- 21.1. היחידה מסוג אינוורטר עם מעבה ושבתומי וי.אר.אף.
- 21.2. יחידת מיזוג האוויר תספק אוויר מסונן בטמפרטורה ולחות אשר תתאים לשמור על תנאי פנים כמפורט בסעיף "תנאי תכנון". כמויות אוויר כמפורט בשרטוטים.
- 21.3. החימום באמצעות גופי חימום חשמליים בהתאם למפורט בתכניות.
- 21.4. מעבה:
- 21.4.1. במעבה מסוג וי.אר.אף מתוצרת LG.
- 21.5. מאייד:
- 21.5.1. מפוח בהנעה ישירה עם מנוע בעל מהירות משתנה. המפוח יהיה מסוג פלאג, המנוע בהספק גבוה ב-33% מההספק על ציר המפוח. המנוע יהיה מוגן נגד רטיבות, מסבי המנוע יהיו מטיפוס המשומן לכל אורך חיים של 50,000 שעות פעולה לפחות.
- 21.5.2. סוללת המאייד מצנרת 3/8 אינטש בעלת 6 שורות עומק, 10 עלים לאינטש. הסוללה מחולקת לשני מעגלים בשיטה מעורבת.
- 21.5.3. ספיקת המאייד ולחץ סטטי בהתאם למפורט בתכנית.
- 21.5.4. תיבת הסלילים תכיל בריכת ניקוז גובה תחתית הבריכה 2" עם פינות מולחמות ושיפוע מותאם לניקוז ויציאה בקוטר 2" / 1-1 עם סיפון. פנים הבריכה יהיה מרוח בזפת. שסתומי התפשטות יהיו בתא ניפרד עם דלת גישה.
- 21.5.5. תא סינון: המסננים יותאמו למהירות שלא תעלה על 300 F.P.M, המסננים יהיו ניתנים להוצאה קלה משני צידי תא הערבוב. המסנן יהיה בעובי 2 אינטש לפחות.
- 21.6. מעגל הגז:
- 21.6.1. שסתומי התפשטות בהתאם לנדרש על ידי ספק המעבה.
- 21.7. גופי חימום:
- 21.7.1. 3 דרגות של גופי חימום בהספק לפי המפורט בתכניות.
- 21.7.2. הגנה לגופי חימום ע"י שני אמצעי הגנה מחוברים בטור, בטחון ופרסוסטט דיפרנציאלי לבקרת זרימת אוויר.

22. מסנני FFU בתקרה

- 22.1.1. בחדרים הנקיים ובתא המעבר (pass through) בהם נדרשת מספר החלפות אוויר גדולות יותקנו מסנני FFU לסחרור האוויר.
- 22.1.2. חומר הסינון יהיה ביעילות אבסולוטית לנצילות לפחות של 99.97% עם חומר סינון עמיד ל 100% לחות. המסננים ייבדקו ע"י קבלן מוסמך ומומחה לנושא, לבדיקת שלמות ואחידות המסנן ואטימות חיבורם וקיבועם.
- 22.1.3. דגם המסנן יהיה כדוגמת דגם MOTOJET או FANJET מתוצרת " ADS Laminar".

22.1.4. היחידה תכלול מערכת שמירת ספיקת אוויר ע"י שינוי סיבוב המפוח. המערכת הנ"ל כלולה במחיר היחידה.

22.1.5. מנוע היחידות מסוג EC, עם משנה מהירות.

22.1.6. היחידה תכלול מערכת בקרה עם אפשרות תקשורת לבקרת מבנה.

23. מערכת וי.אר.אף.

23.1. המערכת מתוצרת LG

23.2. התקנת צנרת, בדיקות והוספת גז - כללי:

23.2.1. **אישורי שלבים:** מערכות מיזוג VRF חייבות לעבור שלושה שלבים של בדיקה ע"י

נציג מאושר של היצרן. השלמת שלושת השלבים מזכה את הלקוח ב-3 שנות אחריות. להלן השלבים:

23.2.2. בדיקת כל הציוד שנרכש על ידי הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש המאושרת על ידי המתכנן.

23.2.3. בדיקת הצנרת לפני כיסויה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.

23.2.4. הפעלת המערכת, הרצתה וויסותה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.

23.3. צנרת:

23.3.1. צנרת בין המעבה למאייד מנחושת בקוטר בהתאם למפורט בטבלת צנרת נחושת.

23.3.2. הצנרת ללא תפרים עשויה נחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.

23.3.3. הצנרת תהיה מחוברת ע"י הלחמה בכסף או קופרטקס.

23.3.4. כפופים בצנרת רק בעזרת מכופף צנרת תיקני (ולא כיפוף ביד).

23.3.5. מספר הכיפופים מינימלי ובהתאם לתכניות.

23.3.6. הצנורות בקוטרים מעל 3/4" יהיו בצורת מוטות. צנורות בקוטרים 3/4" וקטנים ממנו יהיו ממוטות או צנרת גמישה בתנאי שהיא עומדת בשאר הדרישות.

23.3.7. הצנרת באתר תאוחסן במקום נקי ומוגן מפני פגיעה. כל קצוות הצנרת יאטמו באופן שימנע חדירת לכלוך/לחות. צנור שנחתך יאטם בקצהו מייד לאחר החיתוך.

23.3.8. לפני התחלת ההתקנה יש לנקות כל צינור וכל אביזר בעזרת מישחולת ולוודא שהוא נקי לחלוטין.

23.4. התקנת צנרת:

23.4.1. התקנת הצנרת תעשה בתואי חסכוני, בקווים ישרים ככל האפשר למעט פיתולים נדרשים כמפורט.

23.4.2. בכל מקום של חדירת צינור דרך חלק בנין, כגון קיר, קורה או תקרה יותקן שרוול מתאים להעברת הצינור ולאטימה. לחדירת הצינור דרך הגג יורכב גם פעמון

הגנה נגד גשם או לפי פרט מתכנן. שרוול מעבר דרך תקרה יבלוט מעל פני התקרה 2 ס"מ.

23.4.3. המתלים לצינורות יהיו מטיפוס המאפשר את כיוון הגובה ותנועה צירית של הצינור. צינור מבודד יוגן במקום המתלה בפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, באורך מזערי של 10 ס"מ, שיקיף את מחצית הצינור. מגן הפח יהיה מעוגל בקצותיו בכדי למנוע פגיעה בבידוד ויותקן כך שימנע התכווצות הבידוד. המרווח בין המתלים לא יעלה על 2.5 מ' לקו אופקי, 3 מ' לקו אנכי. כל צינור בלתי מבודד הנתמך במתלה יופרד ממנו באמצעות עטיפת לבד, או גומי סינטטי בעובי 2 מ"מ. יש למנוע מגע קשיח בין הצינורות והמבנים.

23.4.4. התקנת צינור בקיר תהיה בתוך חריץ חצוב מוגן ע"י כיסוי פח מגולוון שטוח בעובי 1.5 מ"מ.

23.4.5. הצנרת תהיה מונחת על גבי הרצפה או תלויה מהתקרה ובכל מקרה תהיה מעוגנת לאורך מהלכה ב"שילות" (חבקים) תואמות, מוגנת בכיסוי פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, כאשר היא מותקנת על הרצפה או הגג.

23.4.6. יציאות ה-T יהיו על ידי הקיטים המתאימים המוגדרים בתכניות ובטבלת החיבורים.

23.4.7. אורכי צנרת יהיו בהתאם למגבלות המוכתבות על ידי היצרן. אין לשנות אורכים מהמפורט בתכניות ללא קבלת אישור המתכנן.

23.5. טבלת צנרת ובידוד:

עבור גז R410 A

קוטר צנרת במ"מ (אינץ')	41.3 (1-5/8)	38.1 (1-1/2)	35 (1-3/8)	31.8 (1-1/4)	28.6 (1-1/8)	22.2 (7/8)	19.1 (3/4)	15.9 (5/8)
עובי דופן מינימלי (מ"מ)	1.43	1.43	1.21	1.21	1	0.8	0.8	1
עובי בידוד מינימלי באזור ממוזג (מ"מ)	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	9
עובי בידוד מינימלי באזור לא ממוזג (מ"מ)	19	19	19	19	19	13	13	13
קוטר צנרת במ"מ (אינץ')	12.7 (1/2)	9.52 (3/8)	6.8 (1/4)					
עובי דופן מינימלי (מ"מ)	0.8	0.8	0.8					
עובי בידוד מינימלי באזור ממוזג (מ"מ)	9	9	9					
עובי בידוד מינימלי באזור לא ממוזג (מ"מ)	13	13	13					

הערה: קוטר 1" (25.4 מ"מ) אינו ניתן להשגה בארץ ובאירופה. יש לתכנן במקומו עם קוטר 1-1/8" (28.6 מ"מ).

23.5.1 בידוד:

- 23.5.1.1 הבידוד יהיה מסוג ארמפלקס או וידאופלקס.
- 23.5.1.2 הבידוד ייחבש לכל אורך מהלך הצנרת בסרט PVC בחפיפה של 50% לפחות.
- 23.5.1.3 מחוץ למבנה תותקן בתוך תעלת פי.וי.סי עם 2 שכבות סיליפס גזה לצורכי הגנה לכל אורכה.
- 23.5.1.4 תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.

23.6 חיבורים, הלחמות:

- 23.6.1 ההלחמות תבוצענה כאשר בצנרת זורם חנקן בלחץ נמוך דרך פקק עם מחט. יציאת החנקן מהצנרת דרך הפתח דרכו מבוצעת ההלחמה. יש לשים לב:
 - 23.6.1.1 ההלחמה דורשת איש מקצוע מיומן.
 - 23.6.1.2 הזרמת חנקן יבש מונעת חמצון בעת תהליך ההלחמה של הצנרת.
 - 23.6.1.3 מומלץ להתקין מפחית לחץ, עם ברז מחט ומד ספיקה על צנרת 1/4" על מנת לאפשר שליטה על כמות החנקן (קצב מומלץ 0.05 m/h או 0.2 atm).
 - 23.6.1.4 יש להקפיד על אטימה יעילה בין הצנרת לפקק הגומי ולמחט ההזרקה של החנקן.
- 23.6.2 הסתעפויות בצנרת הגז יהיו ע"י חיבור T תקני מאושר ע"י היצרן (קיטים) בהלחמה ובהתאמה לקטרי הצנרת (עם מעברים במידה ונדרש). בחירת החיבורים (קיטים) בהתאם למפורט בטבלת היצרן.
- 23.6.3 הסתעפויות בצנרת הנוזל יהיו ע"י חיבור Y תואם לקטרי הצינורות. יש להקפיד על פיצול "חלק" (ללא מפלי לחץ) תקני בהלחמה. הרכיב מסופק ע"י היצרן/ספק.
- 23.6.4 יש להקפיד לאטום הצנרת היטב עם תום הביצוע.
- 23.6.5 עם סיום ביצוע הכנות הצנרת, נדרש לבצע בדיקת אטימות וחוזק להלחמות.

23.7 בדיקת הצנרת (TEST):

- 23.7.1 עם סיום התקנת הצנרת יש לבצע בדיקת לחץ באמצעות דחיסת חנקן יבש N2 בלחץ בדיקה של 600 PSI.

23.7.2. הבדיקה תבוצע למשך 24 שעות. שעות הבדיקה יהיה צמוד לצנרת מרגע ביצוע הבדיקה עד לסיומה.

23.7.3. במהלך הבדיקה אסור שתתגלה נפילת לחץ כלשהי.

23.7.4. בדיקת הלחץ הקובעת (על המתכנן לתת אישורו להצלחת הבדיקה ותקינות הצנרת) להוכחת אטימות מערכת הגז תכלול את כל היחידות הפנימיות והחיצוניות כשכולן מחוברות באופן סופי לצנרת הגז.

23.7.5. יש להקפיד לא לפתוח את ברזי ניתוק היחידה החיצונית במהלך הבדיקה.

23.8. ביצוע פעולת וואקום:

23.8.1. הבדיקה תבוצע רק לאחר אישור המתכנן על בדיקת הלחץ.

23.8.2. הבדיקה תבוצע בנוכחות נציג היצרן/ספק.

23.8.3. פעולת הוואקום **חייבת** להתבצע כדי לסלק את שרידי הזיהום והלחות מצנרת הגז ולהביאה ליובש מוחלט. יש להשתמש במשאבת וואקום בעלת שתי דרגות ובספיקה של 3 רמ"ד ומעלה.

23.8.4. הוואקום יבוצע בשלבים הבאים:

23.8.4.1. שלב א': וואקום ל- 10 תור. לאחר הגעה לרמה הנדרשת יש לסגור ברזי ניתוק של מערכת הוואקום ולהמתין 10 דקות. במשך זמן זה יש לוודא שאין ירידה בואקום.

23.8.4.2. שלב ב': שבירת הוואקום ללחץ אטמוספירי באמצעות חנקן יבש.

23.8.4.3. שלב ג': ביצוע וואקום ל- 2 תור. יש לסגור ברזים ולבדוק שהוואקום לא נשבר למשך 1 שעה לפחות.

23.8.4.4. שלב ד': שבירת הוואקום באמצעות תוספת קרר בהתאם לכמות המצוינת על ידי המתכנן.

23.9. במידה וקיים חשש לדליפה יש לבצע בדיקה באמצעות מי סבון/גלאי אלקטרוני, ותקן בהתאם.

23.10. תוספת קרר:

23.10.1. ניתן להוסיף קרר R410A.

23.10.2. הוספת הקרר במצב נוזל כשהצנרת נמצאת בואקום.

23.10.3. הוסף גז בכמות כמפורט (ראה דף נפרד).

23.11. אם בעת הפעלת המערכת בפעם הראשונה טמפרטורת הסביבה מתחת 15 מ"צ, יש לחבר את מתח ההזנה ליחידה החיצונית 12 שעות לפני תחילת ההפעלה כדי להבטיח חימום אגן השמן במדחסים.

23.12. הפעלה ראשונה תבוצע ע"י נציג היצרן. רק דוח מסירה מטעמו מהווה אישור לתקינות המערכת.

23.13. **התקנת שרוולים לפיקוד:**

- 23.13.1. יש להתקין צינור חשמל גמיש 16 מ"מ מהמעבה למאיידים בחיבור טורי. ראה פרט.
- 23.13.2. מכל מאייד יש להתקין צינור כנייל לנקודת התרמוסטט.
- 23.13.3. כל הצינורות יהיו עם חוט השחלה.
- 23.13.4. תוואי הצינור יהיה ללא כיפופים חדים.
- 23.13.5. בבית חדש ביצוע השרוולים ע"י קבלן החשמל. אחריות פקוח ווידוא ביצוע על קבלן/מתקין מ"א. בבית קיים אחריות התקנת השרוולים על קבלן המיזוג.
- 23.14. כבלי תקשורת:
- 23.14.1. כבל תקשורת בין מאיידים למעבה יהיה מסוג דו-גידי CV VS או CPEVS בקוטר מעל 1.25 מ"מ. כבל CVVS הינו כבל עטוף סיכוך מבודד בשרוול PVC (משמש בד"כ לפיקוד). כבל CPEVS הינו כבל עטוף סיכוך מבודד בשרוול PE (משמש בד"כ לתקשורת).
- 23.14.2. כבל לחיבור שלטים קיריים הינו דו-גידי עטוף PVC ללא סיכוך בקוטר בין 0.75 ל-1.25 מ"מ.

23.15 תהליך ביצוע ביקורת במהלך התקנת מערכת VRF

את הבדיקה יש לערוך עם סיום ההתקנה, לפני סגירת תקרות.

תאריך	אופי ביצוע הבדיקה	שם הבדיקה
	אם עוברת ברצפה - בתעלת פח.	1 בדיקה לאחר הנחת צנרת
	בגג מבנה-בתעלת פח עם מכסה.	
	בקרע-בצנרת ביוב קשיחה שנועדה לכך.	
	הלחמות צנרת תוך כדי הזרמת חנקן.	2 בדיקת צנרת בזמן ההלחמה
	במידה ולא ניבדק: א. חיתוך ובדיקה	
	ב. הזרמת חנקן ובדיקת "שלקה" לפני חיבור למאיידים.	
	בדיקה שהורכב בזווית הנכונה ובכיוון הנכון.	3 בדיקת חיבורי הרכבת המתאמים
	לפי תכנת התכנון	4 בדיקת קוטרי צנרת - א. תואמים לתיכנון
		ב. עובי בידוד - תקין
		5 בדיקת קוטרי החוטים - פיקוד:
	כבל שני גידים מסוכך. עד 1000 מטר: 1.25 מ"מ, עד 2000 מטר: 2.0 מ"מ	א. בן יחידות (פנימית-פנימית, חיצונית פנימית, פיקוד מרכזי)
	כבל שני גידים מסוכך. 1.25-2.0 מ"מ, עד 100 מ' אורך	ב. פיקוד בן יחידות חיצוניות
	כבל שני מוליכים 0.5 - 2.0 מ"מ בהתאם לאופי הפיקוד	ג. פיקוד לשלט רחוק
	עד 20 מטר - 2 מ"מ, 20-50 מ' - 5.3 מ"מ	ד. אספקת מתח ליחידות הפנימיות
	לא יותר מצומת של 3 חוטים, מרחק בן צמתים יותר משני מטר	ה. בדיקת צימתי חיוט הפיקוד
	להעביר יחד	6 חיוט הפיקוד והצנרת של אותה מערכת - יחד.
		כבלי מתח וכבלי פיקוד - בתעלות ניפרדות או
	עד 10 אמפר רווח 300 מ"מ. 10-50 אמפר רווח של 500 מ"מ	עם מרווח מתאים ביניהם - ראה הוראות

7	בדיקת מיקום מיתקון ומירווח מתאים של יחידות המעבה	ראה הוראות התקנה
8	בדיקת אפשרות גישה ומתן שירות ליחידות המאדה	ראה הוראות התקנה
9	לאחר חיבור הצנרת ליחידות חובה בדיקת לחץ	א. 3 דקות PSI 45 . ב. 3 דקות PSI 225 . ג. 24 שעות PSI 600 .
10	בדיקת לחץ גז במעבים	אסור שיעלה לערך הלחצים שבבדיקת הצנרת. אחרת ריקון ומילוי
11	בדיקת וואקום	א. לאחר 2-3 שעות הגעה ל : 755 - mm Hg או TOR 5 ב. שמירת הוואקום במשך 1 שעה
12	בדיקת כמות גז נוספת והוספה	
	בדיקה שבידוי כל יחידות המעבה פתוחים	
	הפעלה	הפעלת המערכת

24. מפרט תחזוקה

24.1. הקבלן אחראי למשך שנה למתן שרות ואחזקה למערכת מיזוג האוויר, בסיום תקופת השירות תחל תקופת אחריות של שנתיים על המערכת.

24.2. במשך תקופת השירות הקבלן מתחייב :

- לבצע על חשבונו את כל התיקונים וההחלפות הדרושים בצידוד ובחלקים במשך תקופה זו, לרבות שבר, שיפוץ מדחסים, קצר חשמלי במנועים חשמליים.

- ביצוע אחזקה מתוכננת וטיפול מונע למערכת לרבות כל המערכות המכניות והחשמליות.

- הקבלן יבקר לפחות פעם בחודש במהלך התקופה לצורך טיפולי אחזקה מונעת.

- הטיפול כולל מתן שרות תחזוקה מונעת לכל חלקי המתקן בהתאם למפרט המצורף.

24.3. בתקופת השירות והאחריות הקבלן מתחייב להיענות לקריאה תוך 24 שעות מזמן קבלת ההודעה על תקלה ולבצע מיידית את התיקון. במידה והתקלה לא תטופל בזמן הנ"ל, יחול קנס של 100 שקל על כל שעה איחור.

24.4. הקבלן מתחייב בזה שבידו מלאי חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העלולים להידרש לתיקון המתקן.

24.5. הקבלן מתחייב להודיע בכתב למזמין על כל תקלה שהתגלתה ותוקנה במערכת במשך התקופה. הקבלן ימלא את טופס הבדיקה ע"י סימון בעיגול של כל סעיף שבוצע במפרט. במידה ויש תקלה הקבלן ימלא ספר מעקב תקלות וימסור למזמין ספר רישום תקלות ובו הפירוט הבא: תאריך התקלה, מהות התקלה, פירוט התיקון, שם הטכנאי האחראי לתיקון.

פרק ב' – מיוחד

1. היקף ותיאור העבודה

- 1.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה בחדרים 417/418, קומה 4, בבניין אוספי הטבע של אוני' תל אביב.
- 1.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה להספקה ולהתקנה של: מערכת מיזוג מושלמת, קירור בקיץ וחימום בחורף, בהתאם לתנאים המפורטים להלן.
 - 1.2.1. מרכיבי המערכת:
 - 1.2.2. מערכת וי.אר.אף, לרבות מאיידים נסתרים.
 - 1.2.3. התחברות למעגל חום שיורי קיים.
 - 1.2.4. יחידת אוויר צח, מעבה ובקרת וי.אר.אף.
 - 1.2.5. מפוח יניקה.
 - 1.2.6. מערכת תעלות ומפזרים
 - 1.2.7. צנרת מבודדת ואביזרים
 - 1.2.8. לוחות חשמל אינסטלציה חשמלית ומערכת בקרה.

2. תיאור:

- 2.1. המערכת מתוכננת להתקנה בחדרים נקיים במבנה אוספי הטבע.
 - 2.2. המבנה מאוכלס ברובו, לכן על אף שהמבנה חדש יש להתייחס לעבודה במבנה כמבנה קיים ומאוכלס.
 - 2.3. החדרים הנקיים כוללים 3 אזורים, ומתוכננים לרמת ניקיון ISO 6
 - 2.4. אוויר צח מיחידת אוויר צח אשר תותקן על הגג יספק אוויר צח לחללים וישמור על לחץ חיובי בחללים, תעלת אוויר צח תהיה מסוג "דאבל סקין" עם בידוד תרמי "1", מחוץ למבנה עובי הבידוד יהיה "2".
 - 2.5. אזור 1 (מעבדה) בשטח 40 מ"ר, כולל מנדף כימי/ביולגי, כאשר המנדף דלוק היניקה תתבצע בספיקה קבועה של 295 רמ"ד, כאשר המנדף כבוי, היניקה מהחלל תתבצע מתריס תקרתי, בקר יבצע החלפה בין המדפים הפורפראציונלים בהתאם לסכימה המצורפת.
- יחידות מפוח מסנן (FFU) יותקנו בחלל התקרה ויפזרו אוויר בחלל החדר, ה-FFU יבטיחו את רמת הניקיון של החדר, וויסות הלחצים בחדר תתבצע ע"י תריסי האוויר חוזר. מאידי וי.אר.אף ללא מסנן ומעטפת יותקנו בחלל תקרה מעל אריחי החדר, היחידות יפזרו אוויר מטופל ישירות ליחידות ה-FFU אשר יסחררו את האוויר בחדר, וויסות הטמפ' ע"י תרמוסטט המותקן בתוך החדר.

- וויסות הלחות ע"י רגש לחות מוחלטת בחלל החדר אשר יפקד על יחידת אוויר הצח. שחרור לחץ מהחלל יבוצע דרך שסתום למבואת הכניסה.
- 2.6. אזור 2 (משרד) בשטח 7.5 מ"ר, יחידות מפוח מסנן (FFU) יותקנו בחלל התקרה ויפזרו אוויר בחלל החדר, ה-FFU יבטיחו את רמת הניקיון של החדר, וויסות הלחצים בחדר תתבצע ע"י תריסי האוויר חוזר. מאייד וי.אר.אף ללא מסנן ומעטפת יותקן בחלל תקרה מעל אריחי החדר, היחידה תפזר אוויר מטופל ישירות ליחידות ה-FFU אשר יסחררו את האוויר בחדר. וויסות הטמפ' ע"י תרמוסטט המותקן בתוך החדר, וויסות הלחות ע"י רגש לחות מוחלטת בחלל החדר אשר יפקד על יחידת אוויר הצח. שחרור לחץ מהחלל יבוצע דרך שסתום למבואת הכניסה.
- 2.7. אזור 3 (מבואה) בשטח 3.5 מ"ר, יחידת מפוח מסנן (FFU) יותקנו בחלל התקרה ותפזר אוויר בחלל החדר, ה-FFU יבטיחו את רמת הניקיון של החדר, וויסות הלחצים בחדר תתבצע ע"י תריסי האוויר חוזר. מאייד וי.אר.אף ללא מסנן ומעטפת יותקן בחלל תקרה מעל אריחי החדר, היחידה תפזר אוויר מטופל ישירות ליחידות ה-FFU אשר יסחררו את האוויר בחדר. וויסות הטמפ' ע"י תרמוסטט המותקן בתוך החדר, וויסות הלחות ע"י רגש לחות מוחלטת בחלל החדר אשר יפקד על יחידת אוויר הצח. שחרור לחץ מהחלל יבוצע דרך שסתום למבואת הכניסה.
- 2.8. יחידת אוויר צח, לוח חשמל, מפוח יניקה ומעבה יותקנו על הגג.
- 2.9. תעלות הנידוף יהיו עשויות PVC או PPM עם תקינה להתקנה בתוך מבנים, תוואי תעלת הנידוף לגג דרך פיר קיים.
- 2.10. החדר יעמוד בתקן 1001, יש להתקין את כבלי החשמל בתוך תעלות סגורות, כבלי הפיקוד וההזנה יהיו משוריינים חיבור עם אנטיגרוטון.

3. רשימת תכניות

3.1. לפני הביצוע על הקבלן לוודא קבלת סט תכניות החתום לביצוע.

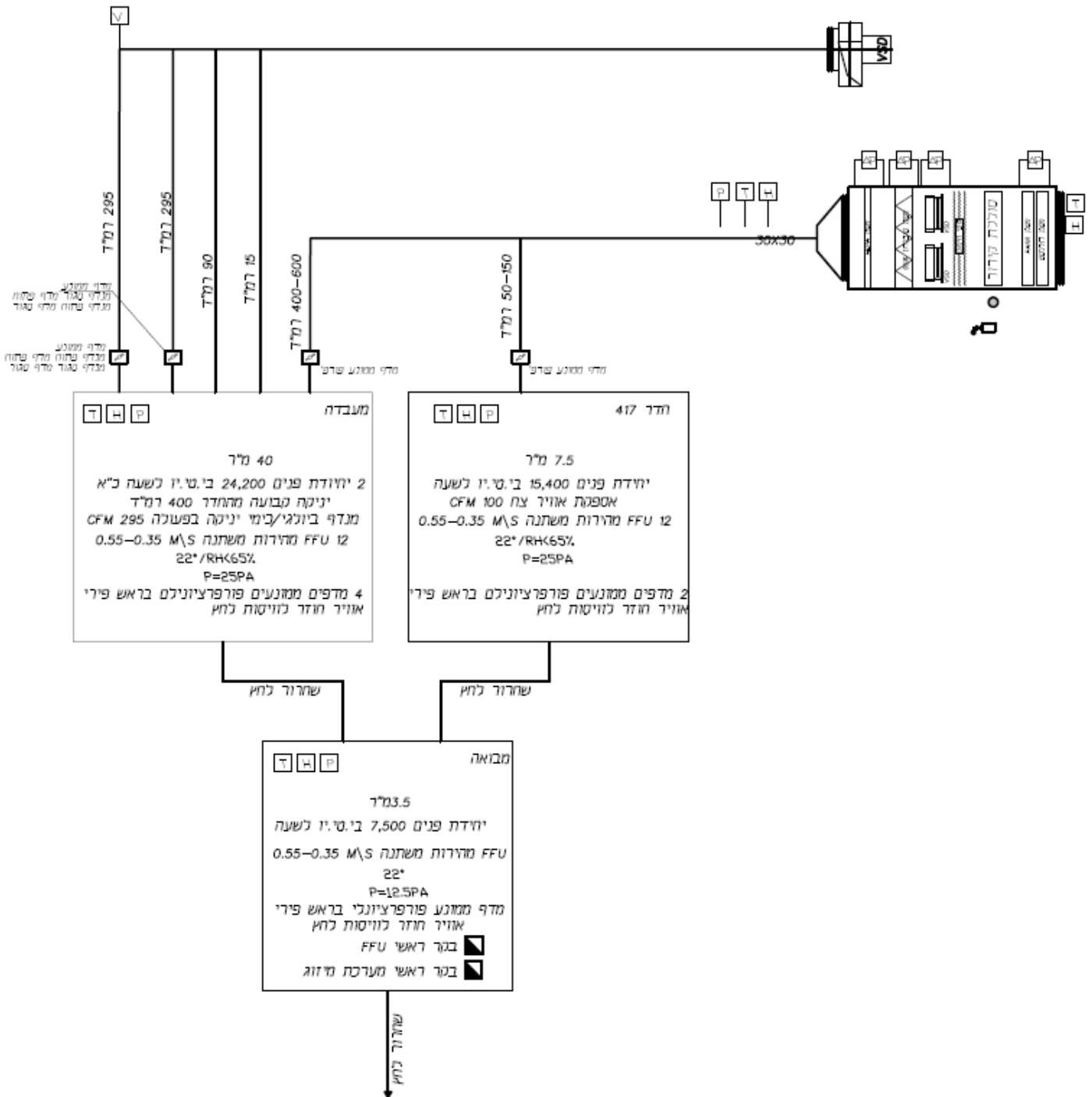
3.2. מספר עבודה: 21263

דף מס'	מהדורה	קובץ	עדכון אחרון	תוכן
מא-9	2	21263-1	25-10-21	חדר נקי לחקר DNA עתיק ברמה ISO6

4. תנאי תכנון

- חישובי המערכת מבוססים על התנאים המפורטים להלן.
 קיץ 22 מ"צ פלוס מינוס 1 מעלה, מקסימום לחות יחסית 60%.
 חורף: 21 מ"צ פלוס מינוס 1 מעלה.

5. סכימת מערכת



6. פיקוד ובקרה

- הקבלן יספק ויתקין מערכות פיקוד ובקרה מושלמות DDC עצמאיות עם

תקשורת ב - TCP/IP עם עודף של 25% נקודות בקרה מכל סוג. כדוגמת

תוצרת חברת UNITRONICS המסופק ע"י חברת זיוון או SAIA המסופק

ע"י חברת LCS או ALERTON המסופק ע"י חברת רדיון או שווה ערך

- מאושר ע"י המזמין בהתאם לטבלת I/O ומסך גרפי שיותקן במחשב שיסופק ע"י המזמין.
- כל בקר יכלול יכולות חישוב עצמאיות שיאפשר המשך פעולה גם ללא תקשורת למרכז הבקרה.
 - כל בקר יאפשר בעת חיבור לבקר המרכזי את הפעולות הבאות:
 - א. הצגת מצב פעולה של המערכות המחוברות לבקר.
 - ב. הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.
 - ג. שינוי Set Points כגון טמפרטורה, לחות, לחצים וכל הנדרש ע"י המזמין.
 - ד. הפעלת המערכות לפי תוכנית זמן יומי שבועי ושנתי.
 - ה. איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות.
 - מערכת הבקרה תאפשר הפעל וניטור של כל הציוד המחובר ללוח שהמערכת משרתת.
 - מערכת הבקרה תאפשר ניטור באופן רצוף על פעולת המערכת כולל לחצים, טמפרטורות ולחות בכל המקומות הנדרשים בחדרים כולל בשני חדרי היצור, Airlocks ו Pass through.
 - מערכת הבקרה תאפשר בקרה וניטור של נעילת וסגירת הדלתות.
 - מערכת הבקרה תאפשר קבלת נתונים באופן רציף מצידודים מבוקרי טמפרטורה (מקררים, מקפיאים ואינקובטורים).
 - מערכת הבקרה תאפשר הפעלת התראות של סטייה מהנדרש מכל רגש מחובר. הגדרות של ההתראות תהיה מהבקרה המרכזית. ההתראה תהיה גם מקומית וגם התראה מרוחקת (remote).
 - כל המדידות שהמערכת תבצע יהיו ניתנים לשימוש עם מחשב PC סטנדרטי שימוקם בהתאם לקביעת המזמין.
 - מערכת הבקרה תאפשר קבלת גרף היסטורי של מדידת הטמפרטורה, לחות ולחצים במעבדה.
 - מערכת הבקרה תכלול רישום היסטורי של תקלות במערכת מיזוג האוויר. וחריגות מהתנאים הנדרשים בחדרים.
 - מערכת הבקרה תתמוך בתקן הרלוונטי של CE/FDA (CFR21 part 11 and Annex 11).
 - המזמין יוכל באופן עצמאי להוסיף או להפחית איזה רגשים או/ו לשנות הגדרות או SETPOINT ללא הגבלה.
 - בכניסה לכל חדר יתקין הקבלן צג דיגיטלי הכולל תצוגה של הטמפרטורה, הלחות והלחץ בחדר הרלוונטי. צג זה יתחבר בתקשורת למערכת הבקרה המרכזית
 - סה"כ נקודות הבקרה ליחידת מיזוג האוויר, וללוח הבקרה במעבדה להפעלת יחידות ה FFU, שמירת לחצים בחדרים וניטור מצידודים אחרים

סוג				תיאור	
AO	DO	AI	DI		
			2	מתג פיקוד במצב אוטו – אפס - יד	.1
			2	מתג הפעלה מקרוב – אפס - רחוק	.2
	1			הפעלה (הפעל \ הפסק)	.3
			1	אישור פעולה (פועל \ מופסק)	.4
			1	זרימת אוויר תקינה (מפסק לחץ)	.5
			1	תקלה מפוח מאייד הגנת זרם יתר	.6
		3		לחץ בחדר	.7
		3		טמפרטורה בחדר	.8
		1		טמפרטורה באוויר אספקה	.9
		3		לחות בחדר	.10
1	1	1	1	הפעלת מדחסי הקירור ומצב פעולה	.11
1		1		הפעלת גופי חימום חשמליים ומצב הגופים	.12
			1	תקלה גוף חימום הגנת זרם יתר	.13
			1	תקלה טמפרטורה מגן טמפרטורה גבוהה ליד גופי חימום	.14
			4	מסנן סתום יח' אוויר צח	.15
	15		15	פעולה תקלה יחידות FFU	.16
		1		רגש לחות חיצוני	.17
		1		רגש טמפ' חיצוני	.18
		4		רגש לחץ/לחות/טמפ' בתעלה	.19
10	20	10	20	נקודות בקרה של ציודים כגון טמפרטורה, פעולה הפסקה, מדפי וויסות וכי'	.20
12	37	28	49	סה"כ	
3	8	7	11	רזרבה 25%	
15	45	35	60	סה"כ כולל רזרבה	

סוג ציוד הבקרה

- א. רגשי טמפרטורה ולחות יהיו עם מתמרי זרם מבודדים 20 – 4 מילי אמפר עם דיוק של C 0.10 כדוגמת מתוצרת SIEMENS או "קונלאב" או שווה ערך מאושר.
- ב. רגשי לחץ יהיו עם מתמרי זרם 20 – 4 מילי אמפר עם דיוק של 0.5% כדוגמת תוצרת חברת SMAR או "פישר פורטר" עם תצוגת מפל הלחץ.
- ג. מפסק זרימה לאוויר מתוצרת "גונסון קונטרול" או שווה ערך מאושר.
- ד. מפעילי מדפי וויסות מתוצרת SIEMENS או BELIMO.
- בקרת טמפרטורה יחידת אוויר צח ושמירת לחצים של החדר הנקי
- א. הפיקוד יהיה ע"י בקר DDC.
- ב. רגש טמפרטורה שיותקן באזור 3 ייפקד על הכנסת המדחס לפעולה בדירוג בדרישה לקירור ואת גופי החימום באופן בינרי בדרישה לחימום.

ג. רגש לחץ שיותקן בתעלת האספקה ישמור על ספיקת אוויר קבועה ע"י שינוי מהירות הסיבוב של המפוח ע"י ממיר תדר.

ד. בעליית הלחות באחד מהחדרים המפוקדים מעל ללחות שנקבעה (ניתן לכיול) המדחס יופעל למקסימום תפוקה ותיקון הטמפרטורה יבוצע ע"י הכנסת גופי החימום לפעולה באופן בינרי.

- שמירת לחץ בחדרים
- שמירת הלחץ בחדרים הנקיים יבוצע ע"י מדפי וויסות אוויר עם מונע פרופורציונלי שיותקן בתעלת האוויר החוזר. רגש לחץ הפרשי ייפקד על מפעיל המדף כדלקמן.
- בירידת הלחץ בחדר מעל לנדרש מדף האוויר החוזר בחדר ייסגר בעם עדיין לא יוסג הלחץ הדרוש ייפתח האוויר הצח ביחידה בהתאמה עד לקבלת הלחץ הדרוש, בעליית הלחץ בחדר ייפתח מדף האוויר החוזר בחדר ומדף האוויר הצח ביחידה יחזור למצבו הראשוני עד לקבלת הלחץ הדרוש.

7. הפעלת המערכת

- 7.1. הפעלה ראשית ממערכת בקרת המבנה, ממחשב המותקן בחדר אב הבית.
- 7.2. לוחות הפעלה מקומיים יותקנו במבואת כניסה למעבדה. הפעלת כל ציוד המיזוג מלוח אחד, הפעלת יחידות הFFU מלוח שני.
- 7.3. כאשר באחד החדרים יש דרישה למיזוג יופעל המעבה והיחידה הפנימית באותו חלל.
- 7.4. הפסקת המערכת ע"י הפסקת המיזוג בחדרים/אזורים ציבוריים (אין דרישה למיזוג) או דרך המפסק הראשי בלוח הפיקוד או מבקרת המבנה.
- 7.5. לוח הפיקוד הראשי כולל בקר וחיבור עם מתאם תקשורת למערכת בקרת המבנה.
- 7.6. הפסקה כללית של המערכת ע"י כיבוי מפסק ראשי או באופן אוטומטי בעת התראה על שריפה.
- 7.7. הפעלת האוויר הצח ממפסק נפרד בלוח. המזגן מופעל כל שעות הפעילות.
- 7.8. מפוח היניקה פועל באופן קבוע, תתאפשר שליטה על המפוח מהבקר הראשי.
- 7.9. לוח הFFU יאפשר הדלקה של היחידות (כל יחידה בנפרד ותאפשר שינוי במהירות מפוח כל יחידה).
- 7.10. בתוכנת המחשב תהיה הצגה גרפית מלאה של יחידת אוויר צח וכל נתוני טמפ/לחות/וטמפי בחדרים כולל אפשרות קביעת הפרמטרים (רצוי/מצוי).

8. טבלאות ציוד

8.1. יחידת אוויר צח

סימון	יא"צ-1
שימוש	אוויר צח
מיקום	חלל תקרה מבואת חדר נקי
כמות	1
תפוקת קירור	8 ט"ק
חימום	גופי חימום חשמליים, 6 קוא"ט, בשלוש דרגות
מפוחים	פלאג מושתק
ספיקת אויר CFM	400-800
מפל לחץ חיצוני PA	300
סוג מסנן	דורלסט "0.5 (מותקן לפני הסוללה) FARR "1 (מותקן לפני הסוללה) מסנן טובלורון F9 (מותקן אחרי המפוח) מסנן HEPA (מותקן אחרי המפוח) לרמת סינון סופית 99.97%
סוללה	צלעות אלומיניום צנורות נחושת
טמפרטורת אויר נכנס DB/WB °C	36/28
טמפרטורת אויר יוצא DB/WB °C	14/12
רמת רעש	39 Db(A) ממרחק 3 מ' ללא תעלות
קרר	R410A
גובה יחידה	עד מכסי 150 ס"מ.
מעטפת	עובי בידוד לפחות 50 מ"מ, פחי פלדה עם גיליון וציפוי פוליאסטר, פרופילי אלומיניום

8.2. הערות

- 8.2.1 מידות היחידה בהתאם לדרישות, אין להזמין היחידה ללא מדידת בשטח.
- 8.2.2 היחידה עם שסתום התפשטות דיגיטלי מותאם למעבה VRF בתוך תא נפרד ואטום
- 8.2.3 הבקרה של היחידה בנויה ומותאמת לעבודה עם מעבה וי.אר.אף.
- 8.2.4 היחידה עם אינדיקציה למסננים סתומים כלול במחיר היחידה.
- 8.2.5 היחידה מותאמת לעמידה חיצונית בגג כולל גגון הגנה מגשם בפתח יניקת האוויר.
- 8.2.6 היחידה תכלול: הגנה תרמית למדחס, הגנת זרם יתר, מפסק בטחון.

9. תפ"מ יחידת אוויר צח:

9.1. יחידת האוויר הצח תספק אוויר ממוזג באופן רציף לחלל תקרה, היחידה תספק אוויר בטמפ' 14 מ"צ (ניתן לשינוי).

9.2. ספיקת אוויר מפוח היט"א תפוקד ע"י רגש לחץ שיותקן בחדרים. ירידה ברמת הלחץ בחדר 1 או 2 תעלה את מהירות מפוח היט"א, היחידה תווסת עד אשר המערכת תגיע לשיווי משקל בין ספיקת היניקה לספיקת אספקת האוויר.

9.3. שלושה רגשי לחות מוחלטת יותקנו, רגש אחד מחוץ למעבדה על הגג בקרבת יחידת האוויר צח, רגש נוסף בתוך המעבדה ורגש בתוך המשרד. כאשר רמת הלחות המוחלטת באחד הרגשים מעל 9 גר' לקג' אוויר (DEWPOINT > 12 מ"צ), היחידה תיכנס למצב ייבוש, האוויר הרווי יצא מסוללת הקירור בטמפ' של 10-12 מ"צ ויעבור חימום ע"י גופי החימום לצורך התאמתו לטמפ' אספקת האוויר הרצויה.

כאשר הלחות הנמדדת בשני הרגשים נמוכה מ- 8-9 גר לקג' אוויר (DEWPOINT > 9 מ"צ), היט"א תבוקר לטמפ' אספקת אוויר 14 מ"צ.

10. תפ"מ מערכת אוורור:

10.1. על הגג יותקן מפוח יניקה אשר יבצע יניקה של 400 רמ"ד באופן קבוע, היחידה יונקת אוויר ממעבדה 1 באופן קבוע מארון כימיקלים, ומחלל המעבדה, בנוסף תותקן בתקרה תריס נוסף עם ווסת כמות ליניקת אוויר בשיעור של 295 רמ"ד וחיבור ישיר למנדף כימי/ביולוגי ליניקה של 295 רמ"ד.

10.2. תריס תקרתי 295 רמ"ד ותעלת יניקה מהמנדף יותקנו עם ווסת כמות אוויר פורפראציונלים. כאשר המנדף מופעל, יסגר מדף היניקה של התריס התקרתי ומדף המנדף יפתח (חיבור ישיר עם מגע יבש), כאשר המנדף כבוי יסגר מדף המנדף ומדף התריס יפתח באופן פורפראציונלי עד קבלת יניקה בשיעור של 295 רמ"ד מהתריס, מד זרימה יותקן בתעלת היניקה לשליטה מלאה על ספיקת האוויר.

10.3. שחרורי אוויר מהמעבדה ומהמשרד יבוצע דרך שסתומי שחרור לחץ בקוטר 3", ומהמבואה למסדרון עם שסתום 4".

11. הנחיות תמחור צנרת ואביזרים עבור מכרז וי.אר.אף (הנחיות לאופן מילוי סעיף זה בכתב הכמויות)

11.1. כמויות הצנרת למיזוג אוויר והאביזרים יתומחרו כמחיר קומפלט.

11.2. עבור קופסאות פיצול חום שיורי יציין הקבלן מחיר עבור יציאה בודדת. אם הקבלן משתמש לדוגמא בקופסת חום שיורי 4 יציאות המחיר יהיה של הקופסא יהיה מכפלת המחיר בארבע.

11.3. כל שינוי יהיה קביל רק אם קיבל את אישור המתכנן לפני הביצוע.