

וישקין תכנון בע"מ, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איורור והסקה  
בת שבע 11, הרצליה 46740, טל': 09-7888424, פקס: 09-7888422  
E-mail: contact@avishkin.co.il

**מפרט מיזוג אוויר**  
**לבניין צ'ק פוינט – בית ספר למדעי המחשב**  
**ואוניברסיטת תל אביב לנוער בקמפוס**  
**אוניברסיטת תל אביב**

מפרט טכני מיוחד לעבודות מזוג אויר

תכנון  
וישקין תכנון בע"מ  
טל': 09-7888424  
בת שבע 11, הרצליה

## 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.
  - 1.1.5. מפרט חח"י
- 1.2. מפרט טכני מיוחד לעבודות מזוג אויר המהווה תוספת והשלמה למפרט הכללי.
- 1.3. נספח א'- מחירון צנרת ואביזרי צנרת לשינויים.
- 1.4. כתב כמויות.
- 1.5. עדיפות בין מסמכים: בכל מקום שיש סתירה בין האמור במפרט הכללי לבין הנדרש באחד מהפרקים הנ"ל – מפרט זה עדיף.

### הצהרת הקבלן

הקבלן מצהיר בזה, כי ברשותו המפרטים הנזכרים במכרז זה בהוצאתו האחרונה המעודכנת. כי קראם והבין את תוכנם וקיבל את כל ההסברים שביקש לדעת, והוא מתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות מפרטים אלה והנחיות נוספות במידה ותינתנה על ידי המפקח או בא כוחו. הצהרה זו מהווה נספח למכרז זה והיא חלק בלתי נפרד ממנו.

תאריך: חותמת: וחתימת הקבלן:

### 2. עבודות שאינן כלולות במפרט (ראה פירוט נוסף סעיף 24)

- 2.1. הכנת יסודות יצוקים.
- 2.2. אספקת זרם חשמלי תלת פזי, 380 וולט, 50 הרץ, הארקה ואפס מהרשת עד לוח מזוג אויר. חיבור הכבלים לרבות נעלי כבלים יבוצעו ע"י קבלן מ"א.
- 2.3. פתחים בבטונים (קירות ורצפות) כמפורט בתכניות. קבלן מ"א ידאג שהפתחים יבוצעו בהתאם לתכניות. (פתיחת פתחים בקירות בלוקים תעשה ע"י קבלן מ"א).
- 2.4. עבור הנושאים שאינם כלולים במפרט 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. התקנת פתחי גישה למערכות.
- 2.6. בניית קירות, מחיצות ואיטום לביצוע "פלנום אויר".
- 2.7. חריצים ופתחים בדלתות למעבר אוויר.
- 2.8. נקודות ניקוז בקרבת יחידות מ"א עד ל"נקודה רטובה".
- 2.9. 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 לבויב, חשמל וכו'.
- 4.4. 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.
- 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 כלליות להתקנה, הפעלה והדרכה**

- 7.1 לפני תחילת העבודה יבטיח הקבלן קבלת אישור לרשימת ציוד ה-VRF ושאר פרטי הציוד שיותקנו האתר.
- 7.2 עם סיום עבודות ההתקנה לפני הפעלת המערכת יוזמן המפקח, המוסמך מטעם יצרן הציוד, לבדוק את המתקן. רק לאחר שתוקנו ל ההערות והמפקח אישר זאת אפשר יהיה להתחיל בהפעלה.
- 7.3 ההפעלה תבוצע אך ורק על ידי טכנאי מוסמך מטעם יצרן הציוד. הפעלה שלא על ידי טכנאי כנ"ל לא תאפשר אישור מסירה של המתקן.
- 7.4 במסירת המתקן ימסור הקבלן למפקח שלושה העתקים מודפסים וכרוכים של הוראות הפעלה ותחזוקה.

7.5. לפני מסירת המתקן, ידריך ויורה הקבלן את מפעיל המתקן מטעם המזמין וכל 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 והויסותים 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.

## **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. אחריות ושירות**

10.1. הקבלן אחראי למשך 3 שנים מיום קבלת המתקן בהתאם לסעיף 57 להסכם. אחריותו תסתיים רק לאחר שיצא אישור בכתב לגבי פעולה תקינה של כל המערכות וכל חלק ציוד שסופק על ידו.

10.2. הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל התיקונים וההחלפות הדרושים בציוד ובחלקים במשך תקופה זו.

10.3. הקבלן מתחייב במשך תקופת האחריות להיענות לקריאה תוך 24 שעות מזמן קבלת הודעה על תקלה ולבצע את התיקון מיידית.

10.4. הקבלן מתחייב בזה שבידו מלאי חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העלולים להידרש לתיקון המתקן לפי דרישת המפקח.

10.5. 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.

- 10.6. 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.
- 10.7. הקבלן יבקר לפחות פעם בשלושה חודשים במהלך תקופת האחריות לצורך טיפול ואחזקה.

## **11. הגנה בפני קורוזיה וחלודה**

- 11.1. 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.
- 11.2. כל הברגים והאומים במתקן יהיו מפליז, פלב"מ או מצופים קדמיום.
- 11.3. המגע בין שתי מתכות שונות יובטח נגד קורוזיה באמצעות מבודד חשמלי כגון טפלון.

## **12. סילוק שיירים ולכלוך**

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

## **13. מניעת רעש ורעידות**

- 13.1. הקבלן יודא שכל הציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת הסכם זה, לא יגרום רעש ורעידות בלתי סבירים.
- 13.2. רמות הרעש הנובעות ממתקן מיזוג האוויר באזורים הממוזגים במרחק 1.5 מ' מהיחידה לא יעלו על המפורט להלן:
- |        |                            |          |
|--------|----------------------------|----------|
| 13.2.1 | שטחים ציבוריים וחנויות עד- | 48 DB(A) |
| 13.2.2 | משרדים עד-                 | 45 DB(A) |
| 13.2.3 | כיתות לימוד עד-            | 40 DB(A) |
| 13.2.4 | דירות או בתי מגורים-       | 38 DB(A) |
- 13.3. 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.
- 13.4. 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.

13.5. ביצוע מעבר תעלות וצנרת כלול במחיר היחידה ולא ישולם בנפרד.

## 14. שלוט

14.1. על הקבלן להתקין שלוט ליד כל ציוד במערכת כגון: מפסקים, לחצנים מנורות סימון, ממסרים ומאבטחים, יחידות מיזוג אויר, מפוחים.

14.2. השלטים יהיו מבקליט חרוט כתובים לבן על גבי שחור. תוכן הסימון יהיה כפי שיאושר על ידי המפקח. חיבור השלטים על ידי מסמרות בלבד.

## 15. עבודות חשמל

### 15.1. עבודות חשמל

15.1.1. כל עבודות החשמל יבוצעו בכפיפות לחוק החשמל ולתקנות ולדרישות במפרט כללי לעבודות חשמל.

15.1.2. הקבלן יבצע את לוחות החשמל בהתאם למפרט הכללי ולדרישות החשמל בפרק 8 עבור לוחות חשמל.

15.1.3. הקבלן לא יתחיל לבצע את ארונות החשמל אלא לאחר בדיקת שרטוטי הלוחות ע"י מתכנן החשמל של הפרויקט ורק לאחר קבלת אישורו. כמו כן עליו לקבל את אישור מתכנן מיזוג האוויר.

15.1.4. הקבלן יתקין את החיווט החשמלי הדרוש מלוחות החשמל אל כל המנועים ומכשירי הוויסות על אביזריהם השונים.

15.1.5. צינורות החשמל הגלויים על הקירות יהיו צינורות "מרירון" או שווה ערך.

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

15.1.7. סיום הצינורות לאביזרים יהיה בצינורות גמישים.

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

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

15.1.10. קבלן החשמל ידאג להדממת כל ציוד מיזוג האוויר בזמן גילוי אש. בנוסף יבצע קבלן החשמל לחצן חירום להפסקת כל המערכת.

15.1.11. קבלן החשמל ידאג לספק לכל יחידה פנימית הזנה באמצעות שקע או מפסק ביטחון.

### 15.2. פיקוד

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

**וישקין תכנון בע"מ**, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איוורור והסקה  
בת שבע 11, הרצליה 46740, טל: 09-7888424, פקס: 09-7888422  
E-mail: contact@avishkin.co.il

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

15.2.3. מעגלי הפיקוד יובדלו ממעגלי הפעלה ויוזנו על ידי טרנספורמטור נפרד.

## **16. הפעלה ויסות ומסירה**

16.1. 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.

16.2. 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.

16.3. 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:

16.3.1. הסבר כללי של המתקן.

16.3.2. תיאור פעולה ובקרה.

16.3.3. הוראות הפעלה.

16.3.4. הוראות אחזקה.

16.3.5. תוכניות חשמל מעודכנות.

16.3.6. קטלוגים של כל הציוד והאביזרים.

16.3.7. תכניות עבודה סופיות ומדויקות כפי שבוצע בפועל. התוכניות יכללו את כל המערכות אשר סופקו ע"י הקבלן.

16.4. **דוח הפעלה** יכלול: שם מבצע הבדיקה, תאריך, שעה, טמפרטורה יבשה חוץ, טמפרטורה לחה חוץ.



## 17. הגנה מפני התפשטות אש

- 17.1 מערכת מיזוג אויר תותקן מחומרים בלתי דליקים לפי ת"י 1001.
- 17.2 חומרי הבידוד לצנרת והתעלות יהיו בלתי דליקים כנדרש בת"י 755 ו-921 ויעמדו בסיווג V.3.3 לפחות. הקבלן יעביר למפקח את תויות הזיהוי (NAME PLATE) של חומרי הבידוד לאישור.
- 17.3 מעברי צנרות (חשמל, גז, ) 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.
- 17.4 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.
- 17.5 הגנה מפני אש- ראה גם סעיף מערכת תעלות.

## 18. מערכת תעלות ובידודה

- 18.1 הקבלן יבצע מערכת תעלות מבודדות בהתאם למפרט הכללי סעיפים 1505, 1506. ותקן ישראלי ת"י 1001 על כל חלקיו.
- 18.2 כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושים מידה פנימית של התעלה. נטו למעבר אויר.
- 18.3 הרכבת התעלות תהיה בהתאם לשרטוטים. במקרה של שינוי הנובע מאי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן לקבל אישור המפקח.
- 18.4 בזמן הבנייה על הקבלן לסגור באופן זמני את קצה התעלות הפתוחות על מנת למנוע חדירת לכלוך ומכרסמים.
- 18.5 כל התעלות המותקנות בחוץ על הגג והגליונות למזג אוויר, יאטמו נגד חדירת מי גשם על יד איטום כל התפרים במסטיק אפוקסי. כל התפרים יהיו בתחתית התעלה למנוע חדירת מים. התעלות יצבעו בצבע לבן "פוליגל משוריין" של "טמבור" זאת לאחר הכנת הפח לצבע הכולל ניקוי מכני, הורדת ברק, חספוס, צבע יסוד "גלוקוט" ורק אחריו פוליגל משוריין. הרכבת התעלות תעשה כך שלא יעמדו עליהן מים. התעלות יבודדו בבידוד אקוסטי מסיבי זכוכית בעל דופן קשיחה בלתי דליקה, בעובי 2.0 אינטש.
- 18.6 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.
- 18.7 תעלות לפינוי עשן יהיו מחומרים העומדים בטמפרטורה של  $250^{\circ}\text{C}$  במשך שעתיים לפחות. התעלות עשויות מפח שחור חיבורים בריתוך, או לחילופין מתעלות פח מגלוון בעובי 1.25 מ"מ חיבור אוגנים. עם אטמים העומדים ב  $250^{\circ}\text{C}$  במשך שעתיים כדוגמת

- חבל דמוי אסבסט של חברת GOOD METAL או CPS 210DA או שווה ערך מאושר.
- 18.8. בידוד תרמי לתעלות: הבידוד יהיה משמיכות צמר זכוכית בלתי דליקות בעובי 1.0 אינטש, ועטיפה של נייר אלומיניום לחסימת אדים כמתואר בפרק 15061 של המפרט הכללי.
- 18.9. בידוד אקוסטי: הבידוד האקוסטי יהיה מסיבי זכוכית (בעל דופן קשיחה) מוגן נאופרן מותז, מסוג "ductliner", במשקל מרחבי של 32 ק"ג למ"ק לפחות, בלתי דליק שעומד בת"י 755 בדרגה 5.3.3 לפחות, בעובי 1.0 אינטש לתעלות פנימיות ובעובי 2" לתעלות בחוץ. כמפורט בסעיף 15068 של המפרט הכללי.
- 18.10. חדירה דרך הגג: כל החדירות יאטמו בעזרת פעמון פח מרותך בכל היקף התעלה כמפורט בתוכניות.
- 18.11. תליות וחדירות דרך התקרה והקירות: כל התעלות תתלינה בעזרת תליות ברזל, זוויות ובורגי תליה, כמפורט בתוכניות.
- 18.12. 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.
- 18.13. 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.
- 18.14. 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.
- 18.15. 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 מטפלוון. 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.
- 18.16. 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 שעתיים 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.
- 18.17. הארכת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה.
- 18.18. 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  
אויר קריש להוסיף בידוד של ע"ג הגמיש.
- 18.19. מפזרי אויר וגרילים למיניהם יהיו עשויים מאלומיניום משוך תוצרת "מטלפרס" או  
שווה ערך מאושר, עם מישרי זרימה ומדפי ויסות מטיפוס עלים מנוגדים. המפזרים  
ייצבעו על פי דרישת האדריכל. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת משקוף עץ עבור כל  
מפזר או גריל אוויר המותקן בקיר
- 18.20. מפזרי אוויר קיריים יהיו בעלי שתי שורות של כפות הכוונה הניתנות לוויסות בלתי תלוי  
להבים קדמיים אנכים ולהבים אחוריים אופקיים כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם  
"DDS".
- 18.21. מפזרי אוויר תיקרתיים יהיו כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "RUB". עם ווסת כמות  
אויר כלול במחיר המפזר
- 18.22. שבכות אוויר חוזר או פליטה יהיו עם להבים אופקיים קבועים בחזית של 45 מעלות  
כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "HSDR".
- 18.23. תריס נגד גשם כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GM".
- 18.24. תריס אוויר צח עם מסנן כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GMD".
- 18.25. תעלות גמישות: התקנת תעלות גמישות בהתאם לתוכניות, אורך מרבי של תעלות  
גמישות 4.5 מ'. תעלה גמישה לא תעבור דרך קירות. התקנת תעלות גמישות במקום  
תעלות פח באישור המפקח בלבד. תעלות גמישות בהתאם לת"י 1001 הקבלן יצרף  
אישור מכון התקנים הישראלי. התעלות כדוגמת תעלות אלומיניום גמישות תוצרת  
"ג.ל.ו. אינטרנשיונל" דגם "AMERIFLEX AF 012"
- 18.26. כניסת אוויר חיצוני למבנה לאספקת אוויר צח או אספקת אוויר מבחוץ עם רשת הגנה  
בעלת פתחים קטנים מ-13 מ"מ.
- 18.27. מסנני אוויר המותקנים בתקרה תותבת (תקרה) אקוסטית יהיו עשויים מחומרים שסיווג  
האש שלהם אינו קטן מהתקרה בהם הם מותקנים.

## **19. מפוח צנטריפוגלי**

- 19.1. הקבלן יספק וירכיב מפוח יניקה צנטריפוגלי בגודל וספיקה המתוארים בתוכניות.  
המפוח יהיה מטיפוס כנפיים נטויות אחורה בעל כניסה אחת.

- 19.2. המפוח ייוצר מפח שחור בעובי 2 מ"מ לפחות למפוח בקוטר עד 10", לא פחות מ-3 מ"מ למפוחים מעל 10". המפוחים במבנה קשיח על חבורי ריתוך וברגים. המסבים יהיו כדוריים מתייצבים מאליהם בעלי אורך חיים מחושב של 50,000 שעות לפחות.
- 19.3. התמסורות יהיו תמסורות רצועה או הנעה ישירה כמפורט. הרצועות תהיינה טריזיות כדוגמת תוצרת "מגס".
- 19.4. המנוע יהיה סגור לחלוטין, בהספק הנתון בטבלאות ציוד, כדוגמת תוצרת אושפיז או שווה ערך.
- 19.5. המפוח יצבע בהתאם למתואר בסעיף צביעה.
- 19.6. המפוח ייבדק לפני הבאתו לאתר.
- 19.7. מפלס הרעש המותר כתוצאה מפעולת המפוח לא יעלה על 60dB(a) מדוד 1 מ' בצד המנוע.
- 19.8. דמחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה, הנפת המפוח אם הנדרש, התקנה, חיווט, בולמי זעזועים, חיבור גמיש, ויסות כמויות אוויר וכל הנדרש לפעולה מושלמת

## 20. מערכת סינון וטיהור מקלט

- 20.1. מערכת סינון אב"כ
- 20.2. מערכות הסינון יהיו כדוגמת תוצרת "תעשיות בית אל" - "תיבת נח", או שווה ערך מאושר.
- 20.3. הקבלן יתקין מערכות בהתאם לתוכניות ולדרישות ת"י 4570 ובהתאם לדרישות הנחיות ותקנות של פיקוד העורף האחרונות. לרבות תקופת השירות והבדק.
- 20.4. יחידות הסינון יספקו אוויר מסונן בחרום 6 מק"ש לאדם או 2 החלפות אוויר בשעה לפחות.
- 20.5. במצב אוורור המערכת תספק 12 מק"ש לאדם או 6 החלפות אוויר בשעה לפחות.
- 20.6. הקבלן יתקין שסתומי על לחץ אשר ישמרו על לחץ של 14 מ"מ מים בהתאם להנחיות פיקוד העורף.
- 20.7. כניסת אוויר דרך שסתום הדף ותא התפשטות.
- 20.8. באחריות הקבלן לוודא מעבר של כל הציוד לממ"ד.
- 20.9. באחריות קבלן הבניין לבצע שרוולים בקירות עבור המערכות השונות, באחריות קבלן המיזוג לוודא מעברים תקינים לפי דרישות פיקוד העורף עבור מערכות מיזוג אוויר וסינון. במידה וקיימת אי התאמה בין דרישות מפקדת העורף, או אי התאמה בין התוכניות לביצוע בשטח, באחריות קבלן המיזוג לדווח בכתב למפקח ולמתכנן על מהות הליקויים, ליקויים אשר ימצאו בשלב ההפעלה או המבחנים (הטסטים) יהיו באחריות של קבלן המיזוג.
- 20.10. צנרת גז וחשמל למיזוג אוויר, תעבור דרך שרוול MCT תקני.

- 20.11. כניסת אוויר צח דרך שרוול תקני עם אוגנים, הקבלן יספק אוגן עיוור אטם ברגים ואומים לצורך פירוק ואיטום הפתח בזמן חרום (כיפתור) כל ציוד האטימה יתלה בצורה מסודרת ליד השרוול.
- 20.12. כניסת אוויר ופליטת אוויר למערכות הסינון דרך שרוול תקני עם אוגנים.
- 20.13. הפעלת המערכת בצורה ידנית או ע"י מנוע חשמלי, הקבלן יודא הזנת חשמל ח"ח והזנה חיונית בעת הפסקת חשמל.
- 20.14. בדיקת אטימות: באחריות קבלן המיזוג בתאום עם קבלן הבניין לבצע בדיקת אטימות בסיום העבודה. על המעטפת להחזיק לחץ של 120 פסקל ללא בריחת אוויר, הקבלן יגיש אישור בכתב של תקינות המערכת עליו חתום הקבלן וספק הציוד. ביצוע הבדיקות והוצאת הדו"ח כלולים במחיר הציוד ולא תשולם בגינם כל תוספת תשלום.

## **21. התקנת צנרת, בדיקות והוספת גז.**

- 21.1. **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:
- 21.1.1. בדיקת כל הציוד שנרכש על ידי הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש המאושרת על ידי המתכנן.
- 21.1.2. בדיקת הצנרת לפני כיסויה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.
- 21.1.3. הפעלת המערכת, הרצתה וויסותה על ידי נציג מאושר של היצרן/ספק.
- 21.2. צנרת:**
- 21.2.1. צנרת בין המעבה למאייד מנחושת בקוטר בהתאם למפורט בטבלת צנרת נחושת.
- 21.2.2. הצנרת ללא תפרים עשויה נחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.
- 21.2.3. הצנרת תהיה מחוברת ע"י הלחמה בכסף או קופרטקס.
- 21.2.4. כפופים בצנרת רק בעזרת מכופף צנרת תיקני (ולא כיפוף ביד).
- 21.2.5. מספר הכיפופים מינימלי ובהתאם לתכניות.
- 21.2.6. הצנרות בקוטרים מעל 3/4" יהיו בצורת מוטות. צנורות בקוטרים 3/4" וקטנים ממנו יהיו ממוטות או צנרת גמישה בתנאי שהיא עומדת בשאר הדרישות.
- 21.2.7. הצנרת באתר תאוחסן במקום נקי ומוגן מפני פגיעה. כל קצוות הצנרת יאטמו באופן שימנע חדירת לכלוך/לחות. צנור שנחתך יאטם בקצהו מייד לאחר החיתוך.
- 21.2.8. לפני התחלת ההתקנה יש לנקות כל צינור וכל אביזר בעזרת מישחולת ולוודא שהוא נקי לחלוטין.

### 21.3. התקנת צנרת:

- 21.3.1. התקנת הצנרת תעשה בתואי חסכוני, בקווים ישרים ככל האפשר למעט פיתולים נדרשים כמפורט.
- 21.3.2. 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.
- 21.3.3. המתלים לצינורות יהיו מטיפוס המאפשר את כיוון הגובה ותנועה צרית 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.
- 21.3.4. התקנת צינור בקיר תהיה בתוך חריץ חצוב מוגן ע"י כיסוי פח מגולוון שטוח בעובי 1.5 מ"מ.
- 21.3.5. 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.
- 21.3.6. יציאות ה-T יהיו על ידי הקיטים המתאימים המוגדרים בתכניות ובטבלת החיבורים.
- 21.3.7. אורכי צנרת יהיו בהתאם למגבלות המוכתבות על ידי היצרן. אין לשנות אורכים מהמפורט בתכניות ללא קבלת אישור המתכנן.

**21.4. טבלת צנרת ובידוד:**

עבור גז R410 A

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

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

**21.4.1. בידוד:**

- 21.4.1.1. הבידוד יהיה מסוג ארמפלקס או וידאופלקס.
- 21.4.1.2. הבידוד ייחבש לכל אורך מהלך הצנרת בסרט PVC בחפיפה של 50% לפחות.
- 21.4.1.3. מחוץ למבנה ייחבש הבידוד ע"י סרט אלומיניום משוריין.
- 21.4.1.4. תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זויות ומחברים בצנרת.

**21.5. חיבורים, הלחמות:**

- 21.5.1. ההלחמות תבוצענה כאשר בצנרת זורם חנקן בלחץ נמוך דרך פקק עם מחט. יציאת החנקן מהצנרת דרך הפתח דרכו מבוצעת ההלחמה. יש לשים לב:
  - 21.5.1.1. ההלחמה דורשת איש מקצוע מיומן.
  - 21.5.1.2. הזרמת חנקן יבש מונעת חמצון בעת תהליך ההלחמה של הצנרת.
  - 21.5.1.3. 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).

- 21.5.1.4 יש להקפיד על אטימה יעילה בין הצנרת לפקק הגומי ולמחט ההזרקה של החנקן.
- 21.5.2 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.
- 21.5.3 הסתעפויות בצנרת הנוזל יהיו ע"י חיבור Y תואם לקטרי הצינורות. יש להקפיד על פיצול "חלקי" (ללא מפלי לחץ) תקני בהלחמה. הרכיב מסופק ע"י היצרן/ספק.
- 21.5.4 יש להקפיד לאטום הצנרת היטב עם תום הביצוע.
- 21.5.5 עם סיום ביצוע הכנות הצנרת, נדרש לבצע בדיקת אטימות וחוזק להלחמות.

## 21.6 בדיקת הצנרת (TEST):

- 21.6.1 עם סיום התקנת הצנרת יש לבצע בדיקת לחץ באמצעות דחיסת חנקן יבש N2 בלחץ בדיקה של 600 PSI.
- 21.6.2 הבדיקה תבוצע למשך 24 שעות. שעון הבדיקה יהיה צמוד לצנרת מרגע ביצוע הבדיקה עד לסיומה.
- 21.6.3 במהלך הבדיקה אסור שתתגלה נפילת לחץ כלשהי.
- 21.6.4 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.
- 21.6.5 יש להקפיד לא לפתוח את ברזי ניתוק היחידה החיצונית במהלך הבדיקה.

## 21.7 ביצוע פעולת וואקום:

- 21.7.1 הבדיקה תבוצע רק לאחר אישור המתכנן על בדיקת הלחץ.
- 21.7.2 הבדיקה תבוצע בנוכחות נציג היצרן/ספק.
- 21.7.3 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.
- 21.7.4 הוואקום יבוצע בשלבים הבאים:
- 21.7.4.1 שלב א': וואקום ל- 10 תור. לאחר הגעה לרמה הנדרשת יש לסגור ברזי ניתוק של מערכת הוואקום ולהמתין 10 דקות. במשך זמן זה יש לודא שאין ירידה בואקום.
- 21.7.4.2 שלב ב': שבירת הוואקום ללחץ אטמוספירי באמצעות חנקן יבש.
- 21.7.4.3 שלב ג': ביצוע וואקום ל- 2 תור. יש לסגור ברזים ולבדוק שהוואקום לא נשבר למשך 1 שעה לפחות.



21.7.4.4. שלב ד': שבירת הואקום באמצעות תוספת קרר בהתאם לכמות המצוינת על ידי המתכנן.

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

#### 21.9. תוספת קרר:

21.9.1. ניתן להוסיף קרר R410A.

21.9.2. הוספת הקרר במצב נוזל כשהצנרת נמצאת בואקום.

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

21.10. 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.

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

#### 21.12. התקנת שרוולים לפיקוד:

21.12.1. יש להתקין צינור חשמל גמיש 16 מ"מ מהמעבה למאיידים בחיבור טורי. ראה פרט.

21.12.2. מכל מאייד יש להתקין צינור כני"ל לנקודת התרמוסטט.

21.12.3. כל הצינורות יהיו עם חוט השחלה.

21.12.4. תוואי הצינור יהיה ללא כיפופים חדים.

21.12.5. 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.

21.13. כבלי תקשורת:

21.13.1. 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).

21.13.2. כבל לחיבור שלטים קיריים הינו דו-גידי עטוף PVC ללא סיכוך בקוטר בין 0.75 ל-1.25 מ"מ.

#### הצהרת הקבלן:

הנני מצהיר שהתקנתי את הצנרת ובדקתי אותה על פי כל ההנחיות שבמפרט. עם סיום בדיקת הנזילות הנני מצהיר שאין כל דליפות בצנרת.

תאריך

חתימה

שם

## 22. מערכת VRV/VRF

Variable Refrigeration Flow/Volume	מערכת VRV / VRF
מנוע מדחס עם שינוי מהירות ושסתומי התפשטות אלקטרוניים מתאימים את ספיקת הקרר בתגובה לשינויים בעומס החום על היחידות הפנימיות.	כללי
כל איזור מבוקר באופן אינדיבידואלי. רק אזורים שדורשים מיזוג יקוררו או יחוממו, כך, שאזורים שאין בהם דרישה לא יפעלו כלל.	שליטה אינדיבידואלית
המערכת מווסתת את הטמפרטורה בדיוק של $\pm 0.5$ מ"צ.	רמת נוחות
מינימום 3.9	COP
R410A	קרר
לפחות 130%	מקדם שימוש של המערכת
למערכת יש אפשרות התקנה של ציוד עם יכולת חימום וקירור בו זמנית.	מערכת חום שיורי
למערכת אפשרות חיבור מנגנון מדידת צריכת אנרגיה לכל משתמש.	חשבון נפרד לכל משתמש
מיצובישי, היטאצ'י, דייקין, אל.גי. סמסונג, טושיבה	יצרנים:
הספקים עם מחלקת הנדסה עם יכולת גיבוי בכל רמות הידע, שירות בכל הארץ מאושר ע"י היצרן, מחסן חלפים לכל היחידות המסופקות.	נתוני ספקים
	<b>מעבה</b>
<b>כל</b> המדחסים מסוג סקרול	מדחסים
DC אינוורטר	מנוע מדחס
מעל 40 ט"ק	תפוקת מעבה מכס'
מהירות משתנה באופן רציף ע"י מנוע DC	מנוע מפרח
אפשרות התקנת קשת מעל מעבה לפליטת אוויר החוצה במקום מקורה. לחץ סטטי מפרח מיני 60 פסקל.	התקנה במקום מקורה
בקרת גובה שמן בעזרת רגשים עם מנגנון אוטומטי להחזרת שמן	בקרת גובה שמן
57 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק	רמת רעש ביום
50 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק	רמת רעש בלילה
רשת הגנה מסביב לסוללת המעבה שומרת עליה ומפחיתה מהרעש.	הגנה מיכנית
הסוללה תהיה מצופה בחומר נגד קורוזיה לסביבה ימית	הגנת מסביבה קורוזיבית
הפשרה ע"י הזרקה גז חם תוך הפסקת הזרמת אוויר ביח' הפנימיות.	הפשרה
מערכת של רגשי לחץ וטמפי מבקרת כל הזמן את פעולות המעבה	בקרת היח'
גובה מעבה לא יהיה גבוה מ-165 ס"מ	גובה מעבה מכס'
<b>אפשרות</b> לאופציה של ציוד לחימום וקירור בו זמנית	חום שיורי
יחידה בסיסית (עד 14 ט"ק) ניתן להעברה במעלית	קומפקטיות
+15 <-----> -15 מ"צ	טווח טמפי בחימום
+45 <-----> -5 מ"צ	טמפי סביבה מכס'
במקרה תקלת מדחס המעבה, המעבה ממשיך לעבוד עם שאר המדחסים.	גיבוי מדחס במקרה תקלה
במקרה ובחיבור מעבים מעבה אחד בתקלה שאר המעבים ממשיכים לעבוד	גיבוי יח' עיבוי
המערכת תתחיל לעבוד באופן אוטומטי גם אחרי תקופה ארוכה של נפילת הרשת.	הפעלה אחרי נפילת מתח
הסוללה עם ציפוי נגד קורוזיה בסביבה ימית.	הגנה נגד קורוזיה

**וישקין תכנון בע"מ**, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איורור והסקה  
 בת שבע 11, הרצליה 46740, טל: 09-7888424, פקס: 09-7888422  
 E-mail: contact@avishkin.co.il

<b>מאיידים:</b>	
סוגי מאיידים	קסט 4 כווני, קסט 2 מפזרים קוויים, קסט מפזר קווי אחד, קירי עילי, נסתר, נסתר דק, רצפתי, תקרתי
רמת רעש	היחידות שקטות ביותר, רמת רעש מכסימלית ליח' עד 30,000 בי.טי.י/ש' מתחת 36 dB(a).
גריל אוויר חוזר	אפשרות מיקום גריל אוויר חוזר בתחתית יחידה נסתרת בנוסף למיקום מאחור.
משאבה אינטגרלית	בנוסף ליחידות הקסט ניתן להתקין גם ביחידות הנסתרות-במקומות בהם אין מספיק גובה ליצור שיפועי ניקוז- משאבה אינטגרלית בתוך היחידה.
יכולת שינוי לחץ סטטי	היחידות הנסתרות יהיו מצוידים במנגנון וויסות הלחץ הסטטי, לאפשר גמישות בהתקנת היחידה בהתאם להתנגדות מערכת תעלות האוויר.
גמישות במיקום חיבורים ליח'	אפשרות בחירת מיקום חיבור ניקוז, צנרת גז ופנל חשמל - בין ימין או שמאל.
שליטה על טמפ' אידוד	אפשרות העלאת טמפרטורת אידוד למאיידים במקומות כמו חדר כושר.
יח' רצפתית זריקה הצידה	אפשרות זריקת אוויר ביחידה רצפתית למעלה או הצידה (אופקית).
יח' אוויר צח אוויר אוויר	יח' עם מחליף חום לאספקת אוויר צח עד 2500 רמ"ד, בנצילות של לפחות 70%.
יח' אוויר צח לטמפ' קרה	יח' אוויר צח מספקת אוויר מטופל בטפ' של 14 מ"צ (טמפ' חוץ 35 מ"צ) לספיקה מכסי של 1,200 רמ"ד.
יח' אוויר צח	אספקת אוויר בטמפ' החדר (23 מ"צ) לספיקה של עד מכסי 2,500 רמ"ד)
מרחקי צנרת	אורך צנרת מירבי ממעבה עד יחידה רחוקה ביותר: מיני 150 מ'
	אורך צנרת מהתפצלות ראשונה ועד יחידה הרחוקה: מיני 40 מ'
	גובה צנרת מכסי: לפחות 60 מ'
	אורך צנרת ממעבה עד יחידה פנימית רחוקה ביותר: לפחות 150 מ'.
	הפרש גובה מכסי בין יחידות פנימיות: לפחות 15 מ'
	אורך סה"כ צנרת: מיני 300 מ'.
<b>בקרה:</b>	
דיאגנוזה עצמית	המערכת מספקת מידע על כל תקלה ומציגה את מקומה.
אינטסלצית פיקוד	כבל תקשורת בין יח' : דו גידי 2X1.25 מסוכך מדגם CVVS או CPEVS, לא פולריים.
בדיקה עצמית של חיבורי חווט	מערכת התקשורת מודיעה על כל חיבור שגוי של יחידה פנימית או חיצונית למערכת הבקרה.
בקרת כמות גז	למערכת מנגנון לוויסות כמות מילוי (טעינת) הגז בצנרת. לתכנת המערכת מנגנון זכירת כמות הגז שהוטענה בראשונה. המערכת מציגה את כמות הגז בכל רגע בהשוואה לכמות המילוי הראשונה.
שלט מקומי:	אפשרות לשליטה מרחוק או ע"י שלט קירי לרבות שלט מפולש עם הטיח.
בקרה מרכזית: בקר אזורי:	עד 64 יחידות מבוקרות ממקור שליטה אחד. הבקר מסוגל לשלוט על כל הפרמטרים של היחידות הפנימיות לרבות: החלפה בין קירור לחימום, סט פוינט של הטמפרטורה, הגבלת טמפרטורה, קביעת מהירות מפוח מאייד, לוח זמנים להפעלה יומית/שבועית/שנתית, חלוקת צריכת אנרגיה, חלוקה לאזורי משנה, היסטוריית הפעלה ותקלות.
בקרה מרכזית:	<ol style="list-style-type: none"> <li>חיבור לבקרת מבנה באמצעות RS232 או לבית חכם</li> <li>יכולת התחברות למערכות מבנה קיימות מסוג MODBUS או Bacnet, תוך שימוש ברשת אתרנט של הארגון או רשת האינטרנט כשנדרשת בקרה ושליטה מרחוק – שליטה ובקרה מלאים.</li> <li>שליטה על מערכת מ"א ועל מערכות נלוות באמצעות תוכנת שליטה ובקרה מקוריים של מיצובישי לרבות תוכנה בעברית. השליטה על מערכות אחרות ברמת הדלקה וכיבוי וחיוויים.</li> <li>אפשרות להתחבר למערכת בקרת מבנה בשיטת LONworks.</li> </ol>

## 23. 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. בג מבנה-בתעלת פח עם מכסה.	1 בדיקה לאחר הנחת צנרת
	בקרקה-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 למאידים.	
	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, ר	א. בן יחידות (פנימית-פנימית, חיצונית פנימית,פיקוד מרכזי)
	עד 2000 מטר : 2.0 מ"מ ר	
	כבל שני גידים מסוכך. 1.25-2.0 מ"מ ר , 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 ר, 20-50 מ' - 3.5 מ"מ ר	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
	ראה הוראות התקנה	7 בדיקת מיקום מיתקון ומירווח מתאים של יחידות המעבה
	ראה הוראות התקנה	8 בדיקת אפשרות גישה ומתן שירות ליחידות המאדה
	א. 3 דקות PSI 45 . ב. 3 דקות PSI 225 . ג. 24 שעות PSI 600 .	9 לאחר חיבור הצנרת ליחידות חובה בדיקת לחץ
	אסור שיעלה לערך הלחצים שבבדיקת הצנרת. אחרת ריקון ומילוי	10 בדיקת לחץ גז במעבים
	א. לאחר 2-3 שעות הגעה ל : 755 - mm Hg או : TOR 5 ב. שמירת הוואקום במשך 1 שעה	11 בדיקת וואקום
		12 בדיקת כמות גז נוספת והוספה בדיקה שבירזי כל יחידות המעבה פתוחים
	הפעלת המערכת	הפעלה

וישקין תכנון בע"מ, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איוורור והסקה  
בת שבע 11, הרצליה 46740, טל: 09-7888424, פקס: 09-7888422  
E-mail: contact@avishkin.co.il

## **24. יחידות מיזוג האויר**

- 24.1. יש להתקין את יחידת המעבה על מתלה מתכת שיחובר לקיר, או לבסיס כמפורט.  
הקבלן יתקין מתלה תקני ליחידה חימונית, החוזק המכני של המתלה וחיבורו יאפשר  
עומס פי 5 ממשקל החלק החיצוני הבולט של המזגן.
- 24.2. שסתום שירות עם פקק יותקן על צנרת יניקה וצנרת דחיסה בכניסה למעבה.
- 24.3. עבודת הקבלן כוללת בנוסף להתקנת היחידות גם:
- 24.3.1. חיבור צנרת ניקוז מהיחידה הפנימית לזקף הניקוז. אספקה והתקנת צנרת גז בין  
היחידה הפנימית ליחידת העיבוי, עבודות חשמל ופיקוד בין חלקי היחידה, מנתק  
מקומי ע"י יחידת העיבוי.
- 24.3.2. העמדת היחידות (הפנימית ויחידת העיבוי) במקומן בהתאם למפורט בתכניות.

חתימת הקבלן

---

שם הקבלן

---

תאריך

---

## 25. חלוקת אחריות בין הקבלנים- פירוט

### 25.1. עבודות בניה :

25.1.1. בסיסים ליחידות המיזוג, ההסקה והאיורור יבוצעו ע"י קבלן הבניין. באחריות קבלן מ"א להכין את התכניות לבסיסים ולקבל עליהן אישור המתכנן בהתאם לציוד הסופי. עלות הכנת התכניות כלולה במחירי קבלן מ"א ואין לדרוש עליהן מחיר נוסף.

25.1.2. הכנת הפתחים בבטונים והפירים עבור מהלכי צנרת ותעלות וכן הכנת תעלת בטון עם מכסה מפח בתוך הקרקע למעבר צנרת גז (בין המעבים והמבנה), תבוצע על ידי קבלן הבניין. כל שאר הפתחים: בקירות בלוקים, בקירות גבס וכו', יבוצעו ע"י קבלן מזוג האויר. באחריות קבלן מזוג האויר לסמן את כל הפתחים המתוכננים בבטונים עבור קבלן הבניין.

25.1.3. מעברים שבוצעו בבטונים תוך כדי בניה אינם דורשים מסגרות עץ. בפתחים שנחצבו בקירות בטון קיימים יותקנו מסגרות עץ שעבר אימפרגנציה, המרווחים יסגרו ויאטמו בבטון.

25.1.4. אטימת המרווחים לאחר התקנת התעלות או הצנרת היא באחריות קבלן מזוג האויר. הסגירה ואטימה תהיה באמצעות בידוד אקוסטי דחוס עם מסגרת פח מגולוון בעובי 1 מ"מ, או ע"י בטון קל בתעלות גדולות (צלע מעל 50 ס"מ) ובמעבר דרך תקרות בטון. יש לדאוג שלא יהיה מגע בין בין מסגרת הפח לתעלה או הצנרת, ראה פרט 15-552 בקיר גבס, 16-552 בקיר בלוקים או בטון.

### 25.1.5. במעבר דרך גג :

25.1.5.1. צנרת: בבניין חדש באחריות קבלן הבניין להתקין שרוול בזמן היציקה בהתאם לתכניות. בבניין קיים באחריות קבלן הבניין לבצע חציבה לאחר מכן התקנת שרוול וסביבו תבנה הגבהה של לפחות 20 ס"מ מפני הבטון. קבלן הבניין יבצע בדיקת אטימה ע"י הצפה של הגג למשך 24 שעות. באחריות קבלן מ"א התקנת "מקל סבא" לאחר השחלת הצנרת. בהתקנת מערכת בבניין קיים, ללא קבלן בניין, אחריות החציבה, ההגבה והבדיקה על קבלן מ"א.

25.1.5.2. תעלות אויר: כמו בסעיף הקודם אך במקום "מקל סבא" יבוצע פעמון אטימה. ראה פרט 1-552. בעת ההצפה יש ל"השפריץ" מים על הפעמון כדי לודא אטימה, באחריות קבלן מ"א.

25.1.6. צנרת בריצפה: באחריות קבלן מ"א לכסות את הצנרת במגן מפח מגולוון, עובי 1.25 מ"מ, בצורת אומגה. באחריות קבלן הבניין לבטן הכיסוי. ראה פרט 18-54.

- 25.1.7. צנרת בקיר: באחריות קבלן מ"א לכסות את הצנרת במגן מפח מגולוון, בעובי 1.25 מ"מ, בצורת C. קבלן הבניין ידאג לכיסוי ברשת, טיח וצבע. ראה פרט 18-54.
- 25.1.8. סגירה ואטימת הפירים בין קומות, לאחר התקנת התעלות והצנרת, תבוצע ע"י קבלן הבניין. באחריות קבלן מ"א לתאם עם קבלן הבניין המועדים, להנחות אותו ולודא שהאטימות בוצעו.
- 25.1.9. סגירת המרווחים לאחר התקנת המפזרים והגרילים באחריות קבלן הבניין.
- 25.1.10. קבלן מ"א אחראי לתאם עם קבלן הבניין סגירות הגבס. הסגירה תבוצע רק לאחר שהושלמו כל עבודות ההתקנה והויסות הדורשות גישה לווסתים בחלל תקרה.
- 25.1.11. אין לחצוב, לפתוח או לקדוח פתח בבטונים, ללא אישור של קונסטרוקטור הבניין.

## 25.2. עבודות חשמל:

- 25.2.1. קבלן המיזוג אחראי לתאם עם קבלן החשמל את המיקום המדויק של ההזנות ונקודות ההפעלה.

## 25.3. עבודות אינסטלציה.

- 25.3.1. קבלן האינסטלציה יתקין זקפים עבור כל יחידה בהתאם לתכניות. הצנרת תהיה קשיחה מצנור PVC מחובר בהדבקות.
- 25.3.2. מנקודת הניקוז ליחידת מיזוג האויר אחריות החיבור על קבלן מ"א.
- 25.3.3. במקרים שבהם לא יהיה קבלן ראשי או קבלן אינסטלציה, תהיה התקנת צנרת הניקוז ע"י קבלן מ"א, כולל ההתחברות אל צינורות הניקוז הראשיים או אל סיפונים קיימים.
- 25.3.4. קבלן האינסטלציה יתקין צנרת מי רשת וברז בקוטר "1/2 באיזור המעבים (למעבים 10 טון קרור ומעלה) עבור שטיפה.

## פרק ב' – מיוחד

### 1. היקף ותיאור העבודה

- 1.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה במבנה חדש בבאוניברסיטת תל אביב.
- 1.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה להתקנה והעברה של: מערכת מיזוג מושלמת, קירור בקיץ, חימום בחורף, איוורור, פינוי עשן בהתאם לתנאים המפורטים להלן.
- 1.3. מרכיבי המערכת:
  - 1.3.1. ציוד מסוג VRF הכולל:
    - 1.3.1.1. מעבים בשיטת אינוורטר מסוג חום שיורי.
    - 1.3.1.2. מאיידים מסוגים ותפוקות שונות להתקנה בחלל בתקרה.
  - 1.3.2. צנרת נחושת מסוג צנורות קשיחים ומסוג צנורות גמישים כולל קופסאות חום שיורי, אביזרי התפצלות וחלוקה שונים.
  - 1.3.3. מערכת תעלות ומפזרים.
  - 1.3.4. מערכת אוורור.
  - 1.3.5. פקוד ובקרה מרכזית.
  - 1.3.6. מפוחי פינוי עשן ואינסטלציה חשמלית.
  - 1.3.7. לוחות חשמל ופיקוד.
- 1.4. היצרנים המורשים: מיצובישי, היטאצ'י, דייקין, אל.גי. סמסונג, טושיבה.
- 1.5. תאור כללי:
  - 1.5.1. המבנה בן 4 קומות, הוא כולל משרדים, כיתות, מעבדות, אודיטוריום, פלנטריום וחדרים טכנים.
  - 1.5.2. המיזוג מבוסס על מערכת חום שיורי כך שלכל חלל קיים אפשרות לשלוט על מצב מיזוג האוויר.
  - 1.5.3. מעבים ממוקמים בשני מפלסים, חצר מערכות בקומה שלישית ועל גג קומה רביעית.



## 2. רשימת תכניות

2.1. התוכניות הן למכרז בלבד. לפני הביצוע על הקבלן לוודא קבלת סט תכניות החתום לביצוע.

2.2. מספר עבודה: 21354

דף מס'	מהדורה	קובץ	עדכון אחרון	תוכן
מא 1	0	21354	01-08-16	קרקע
מא 2	0	21354	01-08-16	קומה ראשונה
מא 3	0	21354	01-08-16	קומה שניה
מא 4	0	21354	01-08-16	קומה שלישית
מא 5	0	21354	01-08-16	קומה רביעית
מא 6		21354	01-08-16	גג
מא 7	0	-21354 PR	01-08-16	פרטים

## 3. תנאי תכנון

חישובי המערכת מבוססים על התנאים המפורטים להלן.

מדחום יבש °C	מדחום לח °C	
34	23	תנאי חוץ
24-23	16-17	תנאי פנים
2	2	תנאי חוץ
22	16	תנאי פנים

## 4. אוויר צח ואורור:

- 4.1. לכל אזור מתוכנן פתח בקיר ליניקת אוויר צח מהחזית.
- 4.2. עבור האודיטוריום, כיתת תכנות וכיתת סימולטור בקומת הקרקע אוויר צח יסופק ע"י יחידת א"צ אשר תמוקם במסדרון הקומה. אוויר יסופק מפיר המשכי לגג.
- 4.3. השירותים מאוררים ע"י מערכות מאולצות הפולטות את האוויר בגג המבנה. מפוחי השירותים יותקנו עם ווסתי מהירות וחיישני לחץ לשמירה על ספיקה קבועה.
- 4.4. פינוי עשן בצורה מאולצת, מפוחים יותקנו על הגג. בחללים הטכנים בקומת הקרקע יותקנו מפוחים בחלל.
- 4.5. מדפי אש יהיו פתוחים בשגרה, בחירום יסגרו.
- 4.6. מדפי עשן יהיו פתוחים בשגרה, בחירום יסגרו ויפתחו ע"פ דרישה.

## 5. מערכת שליטה

- 5.1. כללי: מערכת השליטה כוללת שלטים מקומיים לכל אזור ומערכת שליטה מרכזית המאפשרת בקרה ON-LINE על כל יחידה מבקר אחד מרכזי.
- 5.2. שליטה מקומית:
- 5.2.1. השליטה תהיה מקומית ע"י שלט חוטי פשוט בעל פקדים לשינוי טמפרטורה, מהירות מפוח, הדלקה וכיבוי, בחירה בין חימום לקירור, הפעלת הפשרה. השלט יושב בתוך קופסה שקועה בקיר (דוגמת קופסת גביס 3 מודולים) אך בולט כמה מילימטרים ממפלס הטיח. בנוסף לשליטה המקומית תהיה שליטה על המזגן מהבקר המרכזי. הבקר המרכזי הוא ה"מסטר".
- 5.2.2. המשתמש יכל להפסיק בעצמו את המזגן באמצעות הלחצן או השלט.
- 5.2.3. וויסות כל הפרמטרים (טמפרטורה, מהירות מפוח וכו' ע"י השלט).
- 5.2.4. כל יחידה תותקן עם מגע היבש אשר תאפשר התממשקות המערכת עם חיישני הנוכחות.
- 5.2.5. המערכת תסופק עם מתאם לבית חכם אשר תאפשר התממשקות עם שאר מערכות המבנה.
- 5.3. שליטה מרכזית: לוח הפעלה ראשי בחדר אב בית המבנה מצויד במפסק ראשי להפעלה/הפסקה כללית של כל המעבים. העברת המפסק ל-ON מאפשרת (Enable) הפעלה של המערכת ע"י דרישה מאחד המזגנים. כאשר כל המזגנים ב-OFF גם המעבה עובר למצב מכובה. העברת מפסק ראשי ל-OFF מונעת כל פעולה של המזגנים.
- 5.4. בקרה מרכזית.
- 5.4.1. כללי: הקבלן יתקין מערכת בקרה המבוססת על בקר מרכזי יעודי כדוגמת תוצרת מיצובישי או שווה ערך מאושר. המערכת מבוססת על קו תקשורת המקשר בין כל היחידות הפנימיות והחיצוניות לבקר ול-פי.סי.
- 5.4.2. תפקיד המערכת:
- 5.4.2.1. הצגת מצב פעולה של המערכות ומרכביהן.
- 5.4.2.2. הצגת התראות במרכז הבקרה ותיאור מפורט של מהות ומיקום התקלה.
- 5.4.2.3. רישום מיון והפקת דוח אזעקות היסטורי.
- 5.4.2.4. הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.
- 5.4.2.5. הפעלת מערכות על בסיס תוכנית זמן יומית, שבועית, שנתית.

5.4.2.6. הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור המערכות ונתוני מדידה בזמן אמת.

5.4.2.7. איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות כולל אפשרות הצגת הנתונים בצורה גרפית ביחס לזמן.

5.4.2.8. הבקר יאפשר מניית אנרגיה לכל השוכרים במבנה והוצאת חשבונות חשמל בהתאם.

5.4.2.9. בקרת PID על ברזי פיקוד, תריסים ממונעים.

- לבקר נדרשת יכולת עבודה עצמאית ללא תלות במרכז הבקרה, או בספק מתח, לבקר יהיה שעון פנימי עצמאי, שעון עצמאי זה יאפשר לבקר ביצוע תוכניות המתיחסות לשעה, יום.
- כל הכניסות יהיו מוגנות בפני מתח יתר של 45 VAC/DC וכל היציאות מוגנות בפני קצר.
- תוכנת הבקר תהיה נשלפת עם אפשרות החלפה ללא שימוש במחשב.
- הבקר יהיה מוגן בפני הפרעות בתדרים גבוהים.

## 5.5. חדרי תקשורת

5.5.1. בחדרי התקשורת יותקנו שני מאיידים קיריים, כל מאייד יוזן ממעגל וי.אר.אף נפרד. בקר מקומי בחדר יבצע החלפה בין פעולת המאיידים בחדר ע"פ לוח קבוע מראש. במקרה תקלה באחד המאיידים המאייד השני יכנס לפעולה, התראת תקלה תינתן בבקר הראשי.

5.5.2. בחדר השנאים וחדר מתח נמוך יותקן מאייד לקירור ומפוח לאורור. בקר עם רגש טמפ' יחליף בין פעולות היחידות. כאשר הטמפ' החיצונית מתחת ל20 מ"צ מפוח האורור יכנס לפעולה.

## **6. לוחות חשמל**

- 6.1. שני לוחות להזנת מעבים ומפוחי אורור יותקנו על גגות המבנה. לוח אחד יותקן על הגג העליון, לוח נוסף יותקן בחצר מערכות בגג קומה שלישית.
- 6.2. לוח חשמל ציוד חירום יותקן על הגג העליון, הלוח יכלול הזנת למפוחי פינוי העשן ולמדפי האש/עשן המותקנים במבנה.
- 6.3. לוח כבאים יותקן בכניסה למבנה, מיקום סופי ע"פ תכנית הבטיחות, הלוח יאפשר שליטה על כל מפוח בנפרד ושליטה במדפי העשן.

## **7. מעבדות**

- 7.1. בכל מעבדה מותקנים מנדפים כימים ליניקת אוויר.
- 7.2. מפוח אורור עם ווסת מהירות יותקן על גג המבנה.

- 7.3. בכל מעבדה תותקן לוחית הפעלה עבור מפוח המנדפים.
- 7.4. בכל מעבדה יותקן בקר מקומי אשר יסנכרן בין ספיקת אוויר המפוח למהירות האוויר בחלון המנדפים וכמויות אוויר צח המסופק לחלל.
- 7.5. לכל מנדף יותקן מדף אוויר ממונע אשר יסונכרן עם חלון המנדף ומפוח היניקה. הווסת יבטיח מהירות אוויר של 0.5 מ"ש בשטח החלון הפתוח.
- 7.6. אוויר צח יסופק ישירות לתעלות אוויר חוזר של המאיידים הממוקמים בחלל תקרה, מדף ממונע בתעלת האוויר חוזר יווסת את כמות האוויר בהתאם ליניקה המתבצעת מהמנדפים.

## 8. הנחיות נוספות:

1. ההנחיות הבאות באות בחלקן להדגיש הנחיות המופיעות במקומות אחרים וחלקן משלימות.
2. יש לשים לב לביצוע כזה שימנע רמת רעש כמצויין בפרק א' סעיף 13 (רעש). יש להפנות תשומת לב הפקוח לכל פרט אשר עלול לגרום לרעש.
3. הביצוע (מבחינת מהלך תעלות ומיקום נקודות הקצה) יבוצע בהתאם לתוכנית אדריכלות (כולל פריסות). במקרה של אי התאמה לתוכנית היועץ, יש לתאם את הביצוע עם הפיקוח. תעלות מיזוג יבוצעו אך ורק מצנרת פח ולא משרשרי, גם אם מופיע אחרת בתוכנית היועץ. מהלכי צנרת ותעלות יבוצעו עפ"י התוכנית אלא אם סוכם מראש ובכתב מהלך שונה ע"י המפקח.
4. בידוד אקוסטי יבוצע בכל תעלות האספקה (גם אם לא מצוין בתוכנית).
5. המחיר כולל את כל האיטומים הנדרשים לצנרת ולתעלות (בהתאם לפרטים המצורפים) החודרים למבנה.
6. מחיר הגרילים כולל צביעה בשחור של התעלה והחלל בגב הגריל. המחיר כולל ביצוע צבע שחור לקונסטרוקציית הגבס באזורי גרילים מיזוג אוויר וצביעה בשחור של חללים נראים מאחורי גרילים מיזוג אוויר.
7. המחיר כולל התקנה מאוחרת של מזגנים (לאחר אכלוס).
8. מערכות VRF-VRV : בהתקנת מערכות V.R.V או V.R.F יש לדאוג לביצוע על פי הנחיות היצרן כדוגמת "הוראות כלליות להתקנה, הפעלה והדרכה". כמו כן יש לקבל אישור בכתב של הספק לביצוע הצנרת והמערכת בכללותה. ההפעלה של מערכות מיזוג אלה יבוצעו ע"י הספק אשר ימסור למזמין דו"ח הפעלה של הציוד ואחריות של הספק. יחידות קירור ומערכות מיזוג יותקנו בהתאם להנחיות ובפיקוח ספק הציוד לרבות דו"חות הפעלה.
9. תמיכות :

**וישקין תכנון בע"מ**, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איורור והסקה  
בת שבע 11, הרצליה 46740, טל: 09-7888424, פקס: 09-7888422  
E-mail: contact@avishkin.co.il

- תמיכת צנרת ותעלות תהינה חרושתית מפלדה מגולוונת כדוגמת יוניסטרט או ש"ע מאושר עם כל סדרת האביזרים הנלווים .
- כל אמצעי התליה יבודדו מהחובקים למניעת רעש ע"י גומי בעובי 5 מ"מ לפחות .
- 10. הפעלת מערכות לבדיקה תבוצע במידת הצורך באמצעות חשמל זמני .
- 11. לוח זמנים מ"א מול עבודות הגבס :
  - שלבי העבודה בקירות הגבס :
    - א. לאחר סיום השלד יבוצע סימון הקירות.
    - ב. במידה ונידרש יבוצעו ההכנות הנדרשות מתחת לריצוף כולל ביטון .
    - ג. יבוצע ריצוף / מדה.
    - ד. יש לסמן על גבי הריצוף.
    - ה. תבוצע קונסטרוקציה הגבס.
    - ו. תבוצע התקנת מזגנים ותעלות מיזוג אוויר.
    - ז. יבוצעו ההכנות הנדרשות בקונסטרוקציה .
    - ח. יושלמו קירות הגבס .
    - ט. תבוצע קונסטרוקציה תקרה .
    - י. תושלם עבודת מיזו"א .
    - יא. תושלם התקרה .
    - יב. יותקנו גרילים .
    - יג. תבוצע קונסטרוקציה תקרה .
- 12. מבנים הבנויים מבטון גלוי :
  - א. הקבלן אחראי לשמור על אזורי הבטון הגלוי ויישא בעלויות התיקון של כל נזק .
  - ב. אין לבצע כל פעולה על פני הבטון הגלוי ללא אישור הפיקוח.
  - ג. יש לשים לב לביצוע ההתקנות מדויק בבטון הגלוי.

חתימת הקבלן

שם הקבלן

תאריך

וישקין תכנון בע"מ, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איוורור והסקה  
 בת שבע 11, הרצליה 46740, טל: 09-7888424, פקס: 09-7888422  
 E-mail: contact@avishkin.co.il

**נספח א**

**טבלת מחירים לשינויים בצנרת ואביזרים**

**מחירי צנרת:**

מחיר יחידה [ש"ח]	כמות	יחידה	קוטר צנרת במ"מ [אינץ']
40	1	מטר	1/4
50	1	מטר	3/8
55	1	מטר	1/2
70	1	מטר	5/8
80	1	מטר	3/4
90	1	מטר	7/8
95	1	מטר	1
100	1	מטר	1-1/8
120	1	מטר	1-3/8
150	1	מטר	1-5/8
170	1	מטר	1-3/4
200	1	מטר	2

\*מחירי הצנרת כוללים בידוד הלחמות וקשתות.

וישקין תכנון בע"מ, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איורור והסקה  
 בת שבע 11, הרצליה 46740, טל: 09-7888424, פקס: 09-7888422  
 E-mail: contact@avishkin.co.il

מחירי אביזרי צנרת:

מחיר יחידה [מ]	כמות	יחידה	תיאור	דגם
1500	1	יח'	יחידות חוץ	מפצל Y
400	1	יח'	עד 54,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
440	1	יח'	עד 112,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
700	1	יח'	עד 242,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
870	1	יח'	עד 573,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
1000	1	יח'	מעל 573,000 בי.טי.יו לשעה	מפצל Y
600	1	יח'	עד 4 יציאות	חנוכיה
750	1	יח'	עד 7 יציאות	חנוכיה
870	1	יח'	עד 10 יציאות	חנוכיה
4000	1	יח'	יציאה 1	קופסת חום שיורי
6000	1	יח'	2 יציאות	קופסת חום שיורי
7000	1	יח'	3 יציאות	קופסת חום שיורי
8500	1	יח'	4 יציאות	קופסת חום שיורי
14000	1	יח'	6 יציאות	קופסת חום שיורי

**וישקין תכנון בע"מ**, תכנון מערכות מזוג אויר, קרור, איורור והסקה  
 בת שבע 11, הרצליה 46740, טל: 09-7888424, פקס: 09-7888422  
 E-mail: [contact@avishkin.co.il](mailto:contact@avishkin.co.il)

				חום שיורי
17000	1	יח'	8 יציאות	קופסת חום שיורי
19000	1	יח'	10 יציאות	קופסת חום שיורי
24000	1	יח'	13 יציאות	קופסת חום שיורי
25000	1	יח'	16 יציאות	קופסת חום שיורי

\*המחירים כוללים התקנה, התחברות לצנרת, הזנות חשמל, פיקוד וניקוז.