

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

25-04-17

מפרט טכני

מכרז פומבי מס' 3215/2017

**לבחירת קבלן להספקה של מערכות מיזוג אויר
ואורור מסוג VRF והתקנתן במעבדות 423,
424 ו-409 בבניין בית הספר לכימיה בקמפוס
אוניברסיטת תל אביב**

פרק א' – כללי

1. כללי

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.
- 1.5 על הקבלן לדאוג כי יהיו ברשותו עותקים מכל המפרטים הנזכרים במפרט זה בהוצאתם האחרונה המעודכנת. הקבלן מצהיר בזה כי קראם, הבין 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.

2. עבודות שאינן כלולות במסגרת העבודות נשוא המכרז דן

- 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 בגין העבודות המפורטות לעיל, על הקבלן הזוכה במכרז דן לדאוג כי העבודות המפורטות בסעיפים 2.1 – 2.3 כולל, יבוצעו בצורה נכונה אשר תבטיח את התקנת המערכת המתוכננת על ידו. לפיכך, על הקבלן הזוכה לדאוג לספק את כל המידע לרבות התכניות הדרושות לביצוע העבודות הנ"ל בתוך 14 יום ממועד קבלת צו התחלת העבודה (תכניות בסיסים לציוד, תכניות העמדה של הציוד לרבות מהלך צנרת ותעלות). למען הסר ספק, על הקבלן להנחות את העובדים מטעמו שיבצעו את העבודות הנ"ל ויוודא ביצוע של פתחים, בסיסים, מעקים ושרולים.

3. הגדרות

- 3.1 "קבלן": כל מקום המזכיר "קבלן", הכוונה לקבלן מיזוג אוויר, חימום ואורור 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 תוכניות עבודה (תוכניות הקבלן): לפני הכנת תוכניותיו, על הקבלן לבדוק ולאמת את נתוני האתר הרלוונטיים לעבודתו.
- 4.2 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'.
- 4.3 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.
- 4.4 הקבלן לא יעביר ציוד לאתר לפני שהמפקח יבדוק ויאשר את הציוד בבית המלאכה.
- 4.5 התאמה למפרטים ולתוכניות: המערכת תבוצע בהתאמה מלאה למפרטים ולתוכניות המאושרות לביצוע. כל שינוי במפרטים או בתוכניות הנ"ל, הקבלן חייב לבקש עבורם אישור בכתב בין שהשינוי הוצע על ידי הקבלן, המזמין או המפקח.

5. הוראות הפעלה והדרכה

- 5.1 לפני מסירת המתקן ימסור הקבלן למפקח שלושה העתקים מודפסים וכרוכים של הוראות הפעלה ותחזוקה.
- 5.2 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.

6. בדיקת ויסות

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

7. הגנה

במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן או כל חלק ממנו מפגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעים על ידי הקבלן עצמו או על ידי גורמים אחרים.

8. אחריות ושירות

- 8.1 הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל התיקונים וההחלפות הדרושים בציוד ובחלקים במשך תקופת האחריות.
- 8.2 הקבלן מתחייב במשך תקופת האחריות להיענות לקריאה תוך 24 שעות מזמן קבלת הודעה על תקלה ולבצע את התיקון מיידית.
- 8.3 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.
- 8.4 הקבלן מתחייב בזה שבידו מלאי חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העלולים להידרש לתיקון המתקן לפי דרישת המפקח.
- 8.5 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 וכיוצא בזה.
- 8.6 הקבלן יבקר לפחות פעם בשלושה חודשים במהלך תקופת האחריות לצורך טיפול ואחזקה.

9. הגנה בפני קורוזיה וחלודה

- 9.1 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 גלוון בחום, ושכבה עליונה של צבע עליון בגוון שיקבע על ידי המפקח.
- 9.2 כל הברגים והאומים במתקן יהיו מפליז, פלב"מ או מצופים קדמיום.
- 9.3 המגע בין שתי מתכות שונות יובטח נגד קורוזיה באמצעות מבודד חשמלי כגון טפלון.

10. סילוק שיירים ולכלוך

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

11. מניעת רעש ורעידות

- 11.1 הקבלן יודא שכל הציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת מפרט זה, לא יגרום רעש ורעידות בלתי סבירים.

- 11.2. רמות הרעש הנובעות ממתקן מיזוג האוויר באזורים הממוזגים במרחק 1.5 מ' מהיחידה לא יעלו על המפורט להלן:
- 11.2.1. משרדים עד- 45 DB(A)
- 11.3. 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.
- 11.4. על הגג, בכל איזור בו מותקן ציוד מיזוג אוויר לרבות חדר מכונות, תותקן ריצפה צפה כמפורט בתוכניות.
- 11.5. ציוד על הגג, מעל התקרה כגון: מקררי מים, משאבות, יחידות טיפול באוויר, יחידות לאוויר צח ומעבים יותקנו על בולמי זעזועים קפיציים בעלי שקיעה סטטית של 1" כדוגמת תוצרת "MASON" או תוצרת "VM" או שווה ערך. דגם הבולמים ייקבע לפי משקל הציוד ומספר הבולמים ליחידה. בולמי הזעזועים יהיו בולמי זעזועים פתוחים למניעת קצר אקוסטי כדוגמת תוצרת "MASON" דגם "SLF".
- 11.6. חיבורים גמישים אל המשאבות יהיו מגומי תוצרת "MASON" דגם "FEXL" ותוצרת "VM" או שווה ערך. חיבור תעלות אויר ליחידות יהיה ע"י חיבור גמיש כדוגמת תוצרת "TORRINGEN" או שווה ערך מאושר, יש להגן על החיבור כנגד קרינת השמש. ראה פרט.
- 11.7. כל המשאבות יותקנו מעל גבי בסיסי בטון שמשקלו לפחות 1.5 פעם משקל המשאבה כולל המנוע והמים. מתחת לבסיס הבטון יש להתקין בולמי זעזועים קפיציים כדוגמת תוצרת "VM".
- 11.8. 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.
- 11.9. ביצוע מעבר תעלות וצנרת כלול במחיר היחידה ולא ישולם בנפרד.

12. שלוט

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

13. עבודות חשמל

13.1. עבודות חשמל

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

13.1.2. מנועים: הקבלן יספק וירכיב מנועי חשמל עבור כל הציוד. המנועים יהיו לפעולה בזרם חילופין תלת פזי 380 וולט ותדירות 50 הרץ. המנועים יהיו בעלי יכולת עמידה בפני עמסות יתר רגעיות בשיעור 50% ללא התחממות יתר. המנועים ייבחרו לפעולה שקטה ויוחלפו אם לדעת המפקח פעולתם גורמת לרעש מפריע. לפני הזמנת המנועים חייב הקבלן לקבל אישור היועץ לגבי יצרן וסוג המנועים המוזמנים.

13.1.3. תוכניות יצור לוחות: לפני ביצוע העבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח בשני העתקים תוכניות יצור מפורטות:

13.1.3.1. אין להתחיל ביצור הלוחות לפני קבלת אישור המפקח לתוכניות.

13.1.3.2. התכניות בק"מ 1:10 בפורמט סטנדרטי A3.

13.1.3.3. התוכניות יראו את הלוחות עם דלתות סגורות, ובנפרד ללא דלתות.

13.1.3.4. תרשים חשמלי חד-קווי של כל הלוחות, לרבות לוחיות הפעלה מרחוק.

13.1.3.5. תרשים פיקוד מפורט עם מספור כל המהדקים והגידים

13.1.3.6. תוכניות מבנה הלוחות. עם ציון מפרט הצביעה והגוון הסופי.

13.1.3.7. פרוט הציוד.

13.1.3.8. רשימת השלטים בלוחות השונים.

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

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

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

13.1.7. סיום הצינורות לאביזרים יהיה בצינורות גמישים.

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

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

13.1.10. כל הזנות החשמל ליחידות מיזוג האויר במבנה ינותקו 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.

13.1.11. הקבלן יעביר את כל המתקן בקורת חברת החשמל וימציא אישור על כך למזמין. הביקורת כלולה במחיר היחידות ולא תשולם עבורה תוספת.

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

13.2. פיקוד

- 13.2.1. מערכת הפיקוד תהיה מושלמת על כל פרטיה בהתאם לשרטוטים ולמפרט ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת.
- 13.2.2. המערכת תותקן בהתאם להמלצות היצרן. הציוד ותוכניות הפיקוד יקבלו אישור מוקדם של יועץ האוניברסיטה.

13.3. לוח חשמל

- 13.3.1. 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.
- 13.3.2. 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.
- 13.3.3. כל מעגלי הפיקוד יוזנו מטרנספורמטור 230/230 או 230/24 וולט מוארק.
- 13.3.4. 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.
- 13.3.5. 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.
- 13.3.6. הקבלן יתקין בלוחות מעל 63 אמפר גלאי אש בלוח
- 13.3.7. 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
- 13.3.8. הקבלן יתקין בלוחות מעל 100 אמפר מערכת גילוי וכיבוי אש אוטומטית בהצפה בגז PM 200, המערכת תותקן בהתאם למפורט בהנחיות ה-NFPA מספר 2001 הגלאי ומערכת הכיבוי כלולים במחיר הלוח.

14. הפעלה ויסות ומסירה

- 14.1. 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.
- 14.2. 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.
- 14.3. 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:
- 14.3.1. הסבר כללי של המתקן.
 - 14.3.2. תיאור פעולה ובקרה.
 - 14.3.3. הוראות הפעלה.
 - 14.3.4. הוראות אחזקה.
 - 14.3.5. תוכניות חשמל מעודכנות.
 - 14.3.6. קטלוגים של כל הצידוד והאביזרים.
 - 14.3.7. תכניות עבודה סופיות ומדויקות כפי שבוצע בפועל. התוכניות יכללו את כל המערכות אשר סופקו ע"י הקבלן.
- 14.4. **זוח הפעלה** יכלול: שם מבצע הבדיקה, תאריך, שעה, טמפרטורה יבשה חוץ, טמפרטורה לחה חוץ. כל המנועים ייבדקו לזרם בעומס מלא וכן ייבדקו כל אביזרי הביטחון ליתר זרם. לכל מנוע יש לציין:
- זרם מנוע רשום.
 - זרם מנוע נמדד.
 - כיוון מאמ"ת מנוע

15. הגנה מפני התפשטות אש

- 15.1. מערכת מיזוג אויר תותקן מחומרים בלתי דליקים לפי ת"י 1001.
- 15.2. 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.

- 15.3. הקבלן יתקין מגע יבש בלוחות לצורך הדממת כל ציוד מיזוג האוויר מפקודה אשר תתקבל ממערכת גילוי האש במבנה. עם "נפילת" מתח בלוח מזוג אוויר, יופעלו אוטומטית מדפי האש.
- 15.4. 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.
- 15.5. 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.
- 15.6. 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 אוויר.
- 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, יאטמו נגד חדירת מי גשם על יד איטום כל התפרים במסטיק אפוקסי. כל התפרים יהיו בתחתית התעלה למנוע חדירת מים. התעלות יצבעו בצבע לבן "פוליג משוריין" של "טמבור" זאת לאחר הכנת הפח לצבע הכולל ניקוי מכני, הורדת ברק, חספוס, צבע יסוד "גלוקוט" ורק אחריו פוליג משוריין. הרכבת התעלות תעשה כך שלא יעמדו עליהן מים. התעלות יבודדו בבידוד אקוסטי מסיבי זכוכית בעל דופן קשיחה בלתי דליקה, בעובי 2.0 אינטש.
- 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 ההתפלצויות (גם אם לא מסומן בתוכנית) יורכב מדף מפלג (ספליטר). הניתן לכיוון ע"י מנגנון שמחוץ לתעלה.
- 19.7. תעלות לפינוי עשן יהיו מחומרים העומדים בטמפרטורה של 250°C במשך שעתיים לפחות. התעלות עשויות מפח שחור חיבורים בריתוך, או לחילופין מתעלות פח מגולוון בעובי 1.25 מ"מ חיבור אוגנים. עם אטמים העומדים ב 250°C במשך שעתיים כדוגמת חבל דמוי אסבסט של חברת GOOD METAL או CPS 210DA או שווה ערך מאושר.
- 19.8. תעלות ניקה ממנדפים כימים: יהיו עשויים מ PVC העומד בתקן להתקנה בתוך המבנה.

- 19.9. 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.
- 19.10. 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.
- 19.11. חדירה דרך הגג: כל החדירות יאטמו בעזרת פעמון פח מרותך בכל היקף התעלה כמפורט בתוכניות.
- 19.12. תליות וחדירות דרך התקרה והקירות: כל התעלות תתלינה בעזרת תליות ברזל, זוויות ובורגי תליה, כמפורט בתוכניות.
- 19.13. 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.
- 19.14. 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.
- 19.15. 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.
- 19.16. 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.
- 19.17. הארקת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה.
- 19.18. 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 אוויר קריש להוסיף בידוד של ע"ג הגמיש.
- 19.19. מפזרי אוויר וגרילים למיניהם יהיו עשויים מאלומיניום משוך תוצרת "מטלפרס" או שווה ערך מאושר, עם מישרי זרימה ומדפי ויסות מטיפוס עלים מנוגדים. המפזרים

- ייעבועו על פי דרישת האדריכל. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת משקוף עץ עבור כל
מפזר או גריל אוויר המותקן בקיר
- 19.20. מפזרי אוויר תיקרתיים יהיו כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "RUB" עם ווסת
כמות אוויר כלול במחיר המפזר
- 19.21. שבכות אוויר חוזר או פליטה יהיו עם להבים אופקיים קבועים בחזית של 45
מעלות כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "HSDR".
- 19.22. תריס נגד גשם כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GM".
- 19.23. תריס אוויר צח עם מסנן כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GMD".
- 19.24. 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 אלומניום גמישות תוצרת
"ג.ל.ו. אינטרנשיונל" דגם "AMERIFLEX AF 012"
- 19.25. כניסת אוויר חיצוני למבנה לאספקת אוויר צח או אספקת אוויר מבחוץ עם רשת
הגנה בעלת פתחים קטנים מ-13 מ"מ.
- 19.26. מסנני אוויר המותקנים בתקרה תותבת (תקרה) אקוסטית יהיו עשויים מחומרים
שסיווג האש שלהם אינו קטן מהתקרה בהם הם מותקנים.

20. מפוח צנטריפוגלי לאורור מנדפים

- 20.1. הקבלן יספק וירכיב מפוח יניקה צנטריפוגלי בגודל וספיקה המתוארים בתוכניות. המפוח
יהיה מטיפוס כנפיים נטויות אחורה בעל כניסה אחת עשוי פלסטיק עם מנוע מוגן
התפוצצות.
- 20.2. המנוע מסוג הנעה ישירה.
- 20.3. המנוע יהיה סגור לחלוטין, בהספק הנתון בטבלאות ציוד, כדוגמת תוצרת אושפיז או שווה
ערך.
- 20.4. המפוח יותקן עם ווסת כמות אוויר וחיישן לחץ.
- 20.5. המפוח ייבדק לפני הבאתו לאתר.
- 20.6. מפלס הרעש המותר כתוצאה מפעולת המפוח לא יעלה על 60dB(a) מדוד 1 מ' בצד המנוע.
- 20.7. מחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה, הנפת המפוח אם הנדרש, התקנה, חייווט, בולמי
זעזועים, חיבור גמיש, ויסות כמויות אוויר וכל הנדרש לפעולה מושלמת.

21. מזגנים מפוצלים

- 21.1. הקבלן יספק ויתקין מזגנים מפוצלים כדוגמת תוצרת "אלקטרה" או שווה ערך מאושר, במקומות כפי שמוראה בתכנית.
- 21.2. התקנת המזגן ע"י קבלן מוסמך בהתאם להמלצות יצרן המזגן.
- 21.3. המזגנים יהיו מטיפוס משאבת חום עם סידור הפשרה ובכלל זה אלמנט חמום 2 קווי"ש בתקופת ההפשרה, שיוגן על ידי תרמוסטט מגן טמפ' גבוהה כלול במחיר המזגן.
- 21.4. הפעלת המזגן רק לאחר השהייה התחלתית של 5 דקות.
- 21.5. צנרת בין המעבה למאייד מנחושת בקוטר בהתאם להמלצת היצרן. הצנרת תהיה מחוברת ע"י הלחמה בכסף. כפופים בצנרת רק בעזרת מכופף צנרת תיקני (ולא כיפוף ביד).
- 21.6. יש להתקין את יחידת המעבה על מתלה מתכת שיחובר לקיר, או לבסיס כמפורט. יש להתקין כלוב מעל המעבה כנגד גניבה. הכלוב יסופק עם מנעול תליה מסוג "ירדני" ושלושה מפתחות. הכלוב והמתלה יצבעו בצבע אפוקסי אפוי בתנור או לחלופין מגולוון בחום. הכלוב והמתלה יהיו בצבע לבן שבור.
- 21.7. הקבלן יתקין מתלה תקני ליחידה חיצונית, החוזק המכני של המתלה וחיבורו יאפשר עומס פי 5 ממשקל החלק החיצוני הבולט של המזגן.
- 21.8. שסתום שירות עם פקק יותקן על צנרת יניקה וצנרת דחיסה בכניסה למעבה.
- 21.9. הקבלן יתקין מזגנים אשר נושאים תו תקן ישראלי ת"י 994. הקבלן יתקין מזגן עם תווית בהתאם לתקן ובה פרטים בהתאם לנתונים שאישרה מעבדה מאושרת.
- הפרטים שיופיעו על התווית: שם היצרן, דגם המזגן וסוגו, צריכת חשמל הנומינלית בקירור וחימום, היעילות בקירור וחימום, היעילות COP בקירור וחימום, תפוקת קירור וחימום.
- 21.10. המסנן יהיה מטיפוס לשטיפה עשוי משערות טבעיות מצופות בניאופרן ופלסטיק, מתוצרת DURAPLAST או שווה ערך מאושר בעובי ½ אינטש ועם מסגרת מתאימה. המסננים יינתנו להחלפה בקלות.
- 21.11. מפזר האויר יהיה מאלומיניום משוך עם להבים שתי וערב.
- 21.12. עבודת הקבלן כוללת בנוסף להספקת והתקנת היחידות גם: חיבור צנרת ניקוז מהיחידה הפנימית לזקף הניקוז. אספקה והתקנת צנרת גז בין היחידה הפנימית ליחידות העיבוי, עבודות חשמל ופיקוד בין חלקי היחידה, מנתק מקומי ע"י יחידת העיבוי.
- 21.13. העמדת היחידות (הפנימית ויחידת העיבוי) במקומן בהתאם למפורט בתכניות.
- 21.14. ביחידה עם הזנת חשמל ליחידה החיצונית (מעבה), יתקין הקבלן מפסק מסוג "פקט" סמוך ליחידה הפנימית, כבל הזנה יעובר מהיחידה החיצונית ויחובר למפסק הפקט ומשם ליחידה הפנימית, התקנת המנתק כלולה במחיר המזגן.
- 21.15. עבור מאיידים חשופים לסביבה חיצונית יש לבנות תא הגנה משמש וגשם:
- 21.15.1. התא יבנה ממסגרת פרופילים של פלדה מגולוונת בעובי 2.5 מ"מ ופנלים מגולוונים בעובי 1.25 מ"מ צבועים (לאחר ווש פרימר) בצבע לבן כנדרש.

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

- 21.15.2. התא יהיה מותאם לעמידה בתנאי מיזוג אוויר חיצוני, ויהיה מחוזק וקשיח במידה מספקת, בצורה שתבטיח בפני רעידות בעת הפעולה. לכל החלקים הפנימיים תהיה גישה ע"י פתחי גישה עם דלתות אטומות.
- 21.15.3. כל המבנה יבודד בידוד אקוסטי. הבידוד האקוסטי יהיה מסיבי זכוכית (בעל דופן קשיחה) מוגן נאופרן מותז, מסוג "ductliner", במשקל מרחבי של 24 ק"ג למ"ק לפחות, בלתי דליק, בעובי 2.0 אינטש כמפורט בסעיף 15068 של המפרט הכללי.
- 21.15.4. כל התפרים יהיו בתחתית התא למנוע חדירת מים. לכיסוי התא יהיה שיפוע כך שלא יעמדו עליו מים.
- 21.15.5. התא יעמוד על הגבהות כך שלא יהיה חשוף למי גשמים על הגג. בולמי זעזועים יונחו בין ההגבהה והתא או בין יחידת המיזוג ותחתית התא.
- 21.15.6. המעברים לתעלות ולצנרת יהיו כאלה שלא יאפשרו כניסת מים מבחוץ (לרבות שיפועים מתאימים).

22. מערכת VRV/VRF

Variable Refrigeration Flow/Volume	VRV / VRF מערכת
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 +/-0.5 מ"צ.	רמת נוחות
מינימום 3.4	COP
R410A	קרר
לפחות 130%	מקדם שימוש של המערכת
למערכת אפשרות חיבור מנגנון מדידת צריכת אנרגיה לכל משתמש.	חשבון נפרד לכל משתמש
טושיבה, LG, מיצובישי, היטאצ'י, סאמסונג, דייקין	יצרנים מאושרים:
הספקים עם מחלקת הנדסה עם יכולת גיבוי בכל רמות הידע, שירות בכל הארץ מאושר ע"י היצרן, מחסן חלפים לכל היחידות המסופקות.	נתוני ספקים
	מעבה
כל המדחסים מסוג סקרול או שע"מ	מדחסים
אינוורטר DC	מנוע מדחס
40 ט"ק	תפוקת מעבה מכסי
מהירות משתנה באופן רציף ע"י מנוע DC	מנוע מפוח
אפשרות התקנת קשת מעל מעבה לפליטת אוויר החוצה במקום מקורה. לחץ סטטי מפוח מיני 60 פסקל.	התקנה במקום מקורה
בקרת גובה שמן בעזרת רגשים עם מנגנון אוטומטי להחזרת שמן	בקרת גובה שמן
ליח' עד 10 ט"ק (A) 57 dB	רמת רעש ביום
ליח' עד 10 ט"ק (A) 50 dB	רמת רעש בלילה
רשת הגנה מסיבי לסוללת המעבה שומרת עליה ומפחיתה מהרעש.	הגנה מיכנית
הסוללה תהיה מצופה בחומר נגד קורוזיה לסביבה ימית	הגנת מסביבה קורוסיבית
הפשרה ע"י הזרקת 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 מכסי
יחידה בסיסית (עד 14 ט"ק) ניתן להעברה במעלית	קומפקטיות
+15 <-----> -15 מ"צ	טווח טמפי' בחימום
+45 <-----> -5 מ"צ	טמפי' סביבה מכסי
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

מאיידים:	
סוגי מאיידים	רצפתי מתועל, קירי עילי, אויר צח
גמישות במיקום חיבורים ליח'	אפשרות בחירת מיקום חיבור ניקוז, צנרת גז ופנל חשמל - בין ימין או שמאל.
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 מכס': לפחות 60 מ'
	אורך צנרת ממעבה עד יחידה פנימית רחוקה ביותר: לפחות 150 מ'.
	הפרש גובה מכס' בין יחידות פנימיות: לפחות 15 מ'
	אורך סה"כ צנרת: מיני 300 מ'.
בקרה:	
דיאגנוזה עצמית	המערכת מספקת מידע על כל תקלה ומציגה את מקומה.
אינסטלצית פיקוד	, לא פולריים. CPEVS או CVVS מסוכך מדגם 2X1.25 כבל תקשורת בין יח': דו גידי
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 לרבות הוצאת דו"ח בהתאם, חלוקה לאזורי משנה, היסטוריית הפעלה ותקלות.
בקרה מרכזית:	1. חיבור לבקרת מבנה באמצעות RS232 או לבית חכם 2. 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. 3. שליטה על מערכת מ"א ועל מערכות נלוות באמצעות תוכנת שליטה ובקרה מקוריים של הספק לרבות תוכנה בעברית. השליטה על מערכות אחרות ברמת הדלקה וכיבוי וחיווים. 4. אפשרות להתחבר למערכת בקרת מבנה בשיטת LONworks.

23. התקנת צנרת, בדיקות והוספת גז.

- 23.1. בכל המקומות שמופיע המושג VRF הכוונה היא גם ל-VRV.
- 23.2. **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:
- 23.2.1. בדיקת כל הציוד שנרכש על ידי הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש המאושרת על ידי המתכנן.

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

23.2.3. 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 עובי 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.
- 23.4.8. מעבר צנרת בגגות תתבצע בתוך תעלות פח מגולוון המותקנות על רגליות מינימום 10 ס"מ מעל מפלס הגג. התעלות יכללו פתחים בנק הנמוכות לאפשר ניקוז.

23.5. טבלת צנרת ובידוד:

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).

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 ייחבש הבידוד ע"י גזה וסילפס.
- 23.5.1.4 תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זויות 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 (קיימים) בהלחמה ובהתאמה לקטרי הצנרת (עם מעברים במידה ונדרש). בחירת החיבורים (קיימים) בהתאם למפורט בטבלת היצרן.
- 23.6.3 הסתעפויות בצנרת הנוזל יהיו ע"י חיבור Y תואם לקטרי הצינורות. יש להקפיד על פיזור "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 420 PSIG.
- 23.7.2 הבדיקה תבוצע למשך 24 שעות. שעון 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. 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 לודא 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. הוספת הקרר במצב נוזל כשהצנרת נמצאת בואקום.
- 23.10.2. 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.

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

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.

24. 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.	בדיקה לאחר הנחת צנרת	1
	בגג מבנה-בתעלת פח עם מכסה.		
	בקרקה-בצנרת ביוב קשיחה שנועדה לכך.		
	הלחמות צנרת תוך כדי הזרמת חנקן.	בדיקת צנרת בזמן ההלחמה	2
	במידה ולא ניבדק: א. חיתוך ובדיקה		
	ב. הזרמת חנקן ובדיקת "שלקה" לפני חיבור למאידים.		
	בדיקה שהורכב בזווית הנכונה ובכיוון הנכון.	בדיקת חיבורי הרכבת המתאמים	3
	לפי תכנת התכנון	בדיקת קוטרי צנרת - א. תואמים לתיכנון	4
		ב. עובי בידוד-תקין	
		בדיקת קוטרי החוטים-פיקוד:	5
	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 מרכז)	
	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' - 3.5 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	חיוט הפיקוד והצנרת של אותה מערכת - יחד.	6
		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	בדיקת מיקום מיתקן ומירווח מתאים של יחידות המעבה	7
	ראה הוראות התקנה	בדיקת אפשרות גישה ומתן שירות ליחידות המאדה	8
	א. 3 דקות PSI 45. ב. 3 דקות PSI 225. ג. 24 שעות PSI 600.	לאחר חיבור הצנרת ליחידות חובה בדיקת לחץ	9
	אסור שיעלה לערך הלחצים שבבדיקת הצנרת. אחרת ריקון ומילוי	בדיקת לחץ גז במעבים	10
	א. לאחר 2-3 שעות הגעה ל: 755 mm Hg או TOR 5	בדיקת וואקום	11
	ב. שמירת הוואקום במשך 1 שעה		
		בדיקת כמות גז נוספת והוספה	12
		בדיקה שבירזי כל יחידות המעבה פתוחים	
	הפעלת המערכת	הפעלה	

פרק ב' – מיוחד

1. היקף ותיאור העבודה

1.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה במבנה במעבדות 423, 424, 409 במבנה כימה באוניברסיטת תל אביב.

1.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה להספקה ולהתקנה של: מערכת מיזוג מושלמת, קירור בקיץ וחימום בחורף, בהתאם לתנאים המפורטים להלן.

1.3. מרכיבי המערכת:

1.3.1. מערכת וי.אר.אף מסוג משאבת חום לאוויר צח.

1.3.2. מזגנים מפוצלים מיני מרכזי וקירי מסוג אינוורטר.

1.3.3. מערכת תעלות ומפזרים

1.3.4. צנרת מבודדת ואביזרים

1.3.5. לוחות חשמל ומערכת בקרה

2. רשימת תכניות

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

2.2. מספר עבודה: 16139

דף מס'	מהדורה	קובץ	עדכון אחרון	תוכן
מא-1	0	16139	24-04-17	מעבדות 423/424
מא-2	0	16139	24-04-17	מעבדה 409

3. תנאי תכנון

חישובי המערכת מבוססים על התנאים המפורטים להלן.

תנאי תכנון		מדחום יבש °C	מדחום לח °C	לחות יחסית RH-%
קיצ	תנאי חוץ	35	26	50
	תנאי פנים	24-23	16-17	50
חורף	תנאי חוץ	5	4	85
	תנאי פנים	22	16	50

4. תיאור המערכת

- 4.1. הפרויקט מחולק ל-2 חלקים, משרדים 424/423 ומעבדה 409.
- 4.2. משרדים 424/423 כוללים יחידות קיריות מסוג אינוורטר, מעבים מותקנים מחוץ למשרדים במרפסת השירות. הפעלת יחידות המיזוג ע"י שלטים אלחוטיים המסופקים עם יחידות המיזוג.
- 4.3. אוויר צח מסופק למשרדים ע"י מפוח המותקן בחלל התקרה, אוויר יפוזר לכל חלל דרך תריס תקרתי המותקן מעל יחידות המיזוג, הפעלת המפוח מלוחית הפעלה בכניסה למשרדים, הלוחית תכלול משנה מהירות.
- 4.4. מסנן אוויר נשלף/נשטף יותקן לפני המפוח.
- 4.5. מעבדה 409 מחולקת ל-3 חללים, ב-2 חדרים יותקנו יחידות מיזוג קיריות (יחידה 1 תעותק ממקומה הנוכחי), מעבים יותקנו במרפסת השירות.
- 4.6. החלל הראשי ממוזג ע"י יחידת מיזוג מיני מרכזית מסוג אינוורטר.
- 4.7. בחלל הראשי 3 עמדות עם מנדפים כימים, נידוף העמדות מתבצע ע"י מפוח המותקן על גג המבנה. לכל מנדף יבוצע התחברות לתעלת הנידוף הראשית, בנוסף ל-2 עמדות נוספות יבוצע התחברות עם צינור גמיש בקוטר 2" וברז היאפשר ניתוק ידני.
- 4.8. יחידת אוויר צח מותקנת על הגג מבוססת על מעגל וי.אר.אף חום שיורי, מעבה+שני מאיידים. המאיידים יותקנו בתוך קופסה מבודדת ותספק אוויר צח לחלל, במידת הצורך, ווסת כמות יאפשר פיצוי אוויר נוסף מהמסדרון.
- 4.9. קופסת הבידוד של יחידת האוויר צח תכלול 2 מסננים מקדימים:
 - דרולסט
 - FARR
- 4.10. לוח חשמל ופיקוד למערכת האוויר צח יותקן בחלל המעבדה.

5. הפעלת המערכת

- 5.1. הפעלת יחידות קיריות ע"י שלטים אל חוטיים.

- 5.2. הפעלת יחידה מיני מרכזית ע"י שלט חוטי מקובע לקיר.
- 5.3. לוח חשמל ופיקוד יכלול הפעלה של מפוח המנדפים ויחידת האוויר צח.
- 5.4. מערכת הבקרה תהיה תוצרת חברת קונטל או ישומי בקרה, הבקרה תאפשר גישה מרחוק אינטרנטית.

6. פיקוד ובקרה

- 6.1.1. הקבלן יכין לוח חשמל, הלוח יכלול הזנת חשמל ופיקוד ליחידת האוויר צח.
- 6.1.2. הלוח יכלול ווסת מהירות למפוח המנדף.
- 6.1.3. הקבלן יתקין לוח פיקוד שיכלול בקר שליטה על היחידות. הלוח יכלול:
 - 6.1.4. בורר מצב: ידני/מופסק/אוטומטי. במצב ידני ניתן להפעיל את היחידות מהבקר.
 - 6.1.5. הלוח צריך לכלול מנגנון הפסקת פעולה של היחידות במקרה אירוע אש.
 - 6.1.6. הבקר יאפשר שליטה ובקרה ממערכת אינטרנטית על היחידות וזה כולל:
 - 6.1.6.1. הדלקה וכיבוי.
 - 6.1.6.2. קביעת טמפ'.
 - 6.1.6.3. ספיקת אוויר
 - 6.1.6.4. זמני הפעלה
 - 6.1.6.5. חיווי מצב פעולה וחיווי תקלה.
- 6.1.7. נקודת בקרה בלוח חשמל:

הערות	i/o				מצב/ערך	תאור
	AO	AI	DO	DI		
						מערכת אוויר צח
			1	1	מחשב/ידני	בקר יחידת וי.אר.אף
כולל משאבה			1		הפעל/הפסק	הפעלת יחידת קירור
כולל משאבה				1	תקין/תקלה	תקלה כללית ביחידה
		1			°C	טמפ' אוויר חיצוני
		1			°C	טמפ' אוויר אספקה
466 רמ"ד			1		הפעל/הפסק	ספיקת אוויר דרגה 1
837 רמ"ד			1		הפעל/הפסק	ספיקת אוויר דרגה 2
1261 רמ"ד			1		הפעל/הפסק	ספיקת אוויר דרגה 3
1727 רמ"ד			1		הפעל/הפסק	ספיקת אוויר דרגה 4
2098 רמ"ד			1		הפעל/הפסק	ספיקת אוויר דרגה 5
						מפוח נידוף
				1	מחשב/ידני	בורר פיקוד בלוח
			1		הפעל/הפסק	הפעלת יחידה
				1	תקין/תקלה	תקלה כללית
	1	1			HZ	משנה תדר
						כניסות נוספות

		1			Pa	רגש לחץ בתעלה
		1			Pa	רגש לחץ בחדר
	1					פיקוד ווסת פיצוי אוויר
						התרעות משותף לכל לוח החשמל
				1	תקיף/תקלה	התרעה ממע' גילוי אש
	4	12	2	10		סה"כ לפני רזרבה
	2	4	1	3		רזרבה
	6	16	3	13		סה"כ עם רזרבה

- בלוח החשמל יותקן בקר הכולל מתאם לבקרת מבנה של האוניברסיטה (ע"פ פרוטקול שיוגדר ע"י מזמין העבודה) המאפשר הפעלה/כיבוי וקבלת האינדיקציות המופיעות בלוח החשמל לבקרת המבנה הראשית.

באחריות קבלן המיזוג התחברות מלאה לבקרת המבנה.

6.1.8. תפ"מ ליחידת אוויר צח :

- 6.1.8.1. כאשר המערכת מופעלת יופעל מפוח היחידה ברציפות.
- 6.1.8.2. רגש לחץ אוויר בתעלת האספקה יהיה חיווי לפעולת המערכת.
- 4.3.7.4. כשהמערכת מופעלת וזרימת האוויר תקינה תופעל מערכת בקרת הטמפרטורה.
- כל אופיוני הפיקוד יהיו PID.
- 4.3.7.5. רגש הטמפ' בתעלת האספקה יקבע לפעולת היט"א.

6.2. לוח החשמל אחראי על הפעלת מערכת היניקה והאוויר צח בחלל המעבדה.

6.2.1. מפוח יניקת המנדפים יותקן עם ווסת מהירות וחיישן לחץ. בכל שלוחת תעלה למנדף, יותקן ווסת כמות אוויר עם מפעיל מהיר (זמן תגובה 2.5 שניות). המדף יקבל חיווי מבקר ה-TSI אשר יסופק ע"י ספק המנדפים. פתיחת המדף יגרור שינוי בלחץ היניקה ושינוי במהירות עבודת המפוח. המפוח ישמור על מהירות אוויר של 0.6 מטר שניה בחלון כל מנדף באופן קבוע.

6.2.2. אוויר צח יסופק באופן קבוע לחלל, חיישן לחץ בחדר ישמור על תת

לחץ של 10- פסקל בחלל, עליה בתת הלחץ יגרור הגברת כמות האוויר צח לחלל. במידה ותת הלחץ יגיע ל 30- פסקל מדף פיצוי האוויר מהמסדרון יפתח ויאפשר כניסת אוויר ליחידת המיזוג.

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

6.2.3. לוח החשמל יכלול נוריות חיווי פועל/סגור/תקלה לכל הציוד.

7. הערות נוספות

תעלות הנידוף בתוך המבנה יהיו מסוג PPS, מחוץ למבנה התעלות יהיו מסוג PVC.