



מכללת לוינסקי ת"א מערכת מיזוג אוויר

מפרט טכני מיוחד

מערכת מיזוג אוויר ואורור

מתכנן :

מיכאל בניטה - מהנדס

יצחק רבין 1 פ"ת (גלובל טאוורס מגדל A)

טל: 077-9330500, פקס: 077-9330501

E-mail : office@mabat-ac.com

נובמבר 2024

<u>מסמך שאינו מצורף</u>	<u>מסמך מצורף</u>	<u>המסמך</u>
<p>המפרט הכללי לעבודות בניין בהוצאת הוועדה הבינמשרדית המיוחדת (האוגדן הכחול) במהדורה האחרונה והמעודכנת ליום הוצאת המכרז.</p> <p>00- מוקדמות</p> <p>01- עבודות עפר</p> <p>02- עבודות בטון יצוק באתר</p> <p>04 – עבודות בניה</p> <p>05- עבודות איטום</p> <p>06- נגרות אומן ומסגרות פלדה</p> <p>07- מתקני תברואה</p> <p>08- מתקני חשמל</p> <p>09- עבודות טיח</p> <p>10- עבודות רצוף וחיפוי</p> <p>11- עבודות צביעה</p> <p>15- מתקני מיזוג אוויר</p> <p>16- מתקני הסקה</p> <p>19- מסגרות חרש</p> <p>50- משטחי בטון</p> <p>58- מקלטים</p> <p>59- מרחבים מוגנים</p> <p>אופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים.</p>	<p>תנאים כללים מיוחדים</p> <p>מפרט מיוחד לפרויקט</p>	<p>המפרטים הבאים :</p>
	<p>רשימת התוכניות</p>	

רשימת התקנים למכרז זה.**א. כל התקנים הישראליים (ת"י) במהדורה העדכנית.**

ובהקפדה מיוחדת- ת"י 994- יצור והתקנת מזגני אוויר.

ת"י 755- סיווג חמרי בניה לפי תגובותיהם בשריפה.

ת"י 1001- הוראות בטיחות במערכות מובילי אוויר.

תקנות החשמל (חוק החשמל תשי"ד)

פקודות הבטיחות בעבודה (נוסח חדש)

ב. תקנים זרים:

1. מדריך האגודה האמריקנית למהנדסי חימום ואיוורור.

ASHRAE GUIDE AND DATA BOOK- EQUIPMENT

2. הוראות SMACNA

SHEET, METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL
ASSOCIATION

3. הוראות N.F.P.A

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

ג. במקרה של סתירה בין דרישות התקנים ו/או המפרטים תקבע הדרישה המחמירה.

הצהרת הקבלן

הקבלן מצהיר כי ברשותו נמצאים המפרטים הטכניים והתקנים הנ"ל, קראם והבין את תוכנם.

קיבל את כל ההסברים אשר ביקש ומתחייב לבצע את עבודתו בהתאם בכפיפות לנדרש בהם.

הצהרה זו מהווה נספח להצעה והינה חלק בלתי נפרד ממנה.

תנאי סף לקבלן מיזוג אוויר:

הקבלן יהיה קבלן מיזוג אוויר הרשום אצל רשם הקבלנים בסיווג **170 ב-1** לפחות .

הקבלן יפרט לפחות 3 עבודות מיזוג אוויר בסדר גודל (היקף כספי) וציוד דומה.

לקבלן יהיו לפחות 2 צוותי טכנאי מיזוג אוויר מוסמכים, עם ניסיון מוכח של 4 שנים במערכות הרלוונטיות שהם עובדיו של הקבלן ואינם קבלני משנה.

תשומת לב הקבלן

מופנת באופן מיוחד למפרט הכללי הבינמשרדי, לא לתקבל כל טענה ביחס לאי הבנת מסמכי החוזה עקב אי התאמה לדרישות המפרטים הנ"ל. המפרטים הכלליים המצוינים לעיל ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משהב"ט, הקריה, ת"א.

בכל מקרה של סתירה בין האמור במסמכים, בין שצורפו ובין שאינם מצורפים, לבין האמור במפרט המיוחד הזה ולמתואר בתוכניות, על הקבלן לברר לפני תחילת הביצוע ורק לאחר קבלת הסבר או החלטה של המזמין ימשיך בביצוע בהתאם לכך.

ביצע הקבלן לפני שברר ונימצא ע"י המזמין שיש לעשות אחרת, יתקן הקבלן לא דיחוי את הנדרש וללא כל תשלום נוסף.

מחירי הצעת הקבלן כוללים כל העבודות הנלוות הנדרשות להשלמה, הפעלה, הרצה ומסירת העבודות הכל באופן מושלם, כולל כל הבדיקות הנדרשות, בדיקת בודק מוסמך לחשמל, בדיקות מכון התקנים, בדיקות אינטגרציה ו/או כל בדיקה אחרת שתידרש וכן ביצוע שירות ואחריות במשך תקופת הבדק למשך שנה מיום קבלת סופית- הכל כלול במחיר.

חתימת הקבלן

תאריך

מפרט טכני מיוחד

פרק 15 - מתקני מיזוג אויר

15.01 כללי

הקבלן יבצע העבודה רק על פי תוכניות ביצוע מעודכנות החתומות ע"י הפיקוח. לכל חלקי המערכת יהיה תו תקן 1001 .

הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק כגון : מפוחים, לוחות חשמל, חדר מכונות, יחידות מיזוג אויר, אביזרי צנרת וכדו', ויעבירם לאישור המתכנן והמפקח לפני התחלת הביצוע.

לא יחל הקבלן בעבודתו עד אשר יאושרו תוכניות העבודה ע"י המפקח.

15.02 תאור הפרויקט

העבודה המתוארת בתוכניות במפרט הטכני ובכתב הכמויות מתייחסת לביצוע מערכת מיזוג אויר חדשה .

המערכת כוללת באופן כללי ובין השאר את התיאור הבא –

- פירוק כל מערכת מיזוג אויר קיימת באולם אודיטוריום ע"י פיגומים וסילוקם מהאתר לאתר פסולת מורשה.
- הספקה והתקנה יחידות פק'ג VRF "משאבת חום" .
- לוח הפעלה מרחוק לשתי יחידות פק'ג.
- לוח חשמל בגג לשני מפוחי עשן .
- הזנות כבלים חסיני אש בתוך תעלות פח עם מכסה מלוח מפוחים למפוחי עשן.
- לוח הפעלה ופיקוד למפוחי עשן כולל אינס' עד ללוח מפוחים בגג.
- לוח הפעלה מרחוק לשתי יחידות פק'ג כולל אינס' עד ללוחות חשמל של הפק'גים בגג.
- **בגג** -תעלות פח מגולבן צבע לבן עם בידוד פנימי 2" כולל אטימת תפרים עם תחבושת גזה ודקאסט ליחידת פק'ג.
- מערכת תעלות, שרשרים ומפזרים לתקרה גבוהה לפי התוכניות.

15.03 נתונים לתכנון :א. תנאי חוץ :

קיץ :

36 °C טמפרטורת מד חום יבש. לחות יחסית 60%.

חורף :

7.0 °C טמפרטורת מד חום יבש, 70% לחות יחסית.

ב. תנאי פנים :

טמפרטורת מד חום יבש : 23 °C ± 1 °C

15.04 מניעת רעידות ורעש :

הקבלן ידאג שהציוד המותקן על ידו לא יעדה רעש ולא יגרום לרעידות מעל רמה סבירה. לשם כך יתקין הקבלן את האלמנטים הבאים בסוגי הציוד השונים: יסודות מופרדים או צפים לפי הצורך, בולמי רעידות קפיציים, מתלים קפיציים לצנרת, בידוד אקוסטי למעברי צנרת ותעלות דרך קירות ורצפות, בידוד אקוסטי ומשתיקים לתעלות וכו'.

במידה ופעולת הציוד תגרום לפי דעתו של המהנדס לרעש או רעידות מופרזות, יבצע הקבלן על חשבונו שינויים הדרושים לביטול הרעש והרעידות כגון: תוספת משתיקים, בולמי רעידות, איזון, החלפת חלקי ציוד וכו'.

א. יחידות עיבוי VRF יוצבו ע"ג רפידות גומי עבה שתי שכבות.

15.05 עבודות שיבוצו על ידי קבלן מיזוג אוויר :א. ביצוע פעמונים מפח מגולבן למעבר תעלות בתקרות, רצפות וקירות מבטון יהיוכלולים במסגרת מחירי היחידה של עבודת קבלן מיזוג האוויר.

ב. קו ניקוז מגולבן עד 2" מניקוז יחידת פק'ג ועד לניקוז מי גשמים בגג.

15.06 תנאים להכנת העבודה :

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

יצרן יחידות מיזוג האוויר.

קבלן בידוד צנרת.

קבלן תעלות.

קבלן החשמל ויצרן לוחות החשמל

ספק מערכת הבקרה והרגשים.

15.07 תנאי בצוע :

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

15.08 אחריות ושרות :

- א. הקבלן יהיה אחראי לתקופה של **36 חודשים למערכת VRF** וכל זה מיום קבלת המתקן על ידי המתכנן.
- לכל העבודה והחומרים שסופקו על ידו. במשך תקופה זו עליו להיענות לקריאת המזמין בתוך **6 שעות** לכל המאוחר להחליף או לתקן את כל הדרוש תיקון, ללא כל תשלום נוסף במשך תקופה זו. בדיקת הציוד כמוזכר לא תשחרר את הקבלן מאחריות זו. להבטחת אחריותו יפקיד הקבלן בידי המזמין ערבות בנקאית לפי דרישות המזמין למשך תקופת האחריות והבדק. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך התקופה המתוארת לעיל את כל השירותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן.
- ב. הקבלן יהיה אחראי לעבודתו עד סיומה ומסירתה הסופית ועליו יהיה להחליף כל חלק אשר ייזק או יאבד, בלי תוספת מחיר.
- ג. הקבלן מצהיר מראש כי הינו קבלן רשום בענף מיזוג האוויר וכי הוא בעל מפעל ובעל מקצוע מעולה והסמכה מקצועית של מוסד מוכר. באם לפי ראות עיניו, תכנון המתקן או חלק ממנו אינו מאפשר לו מתן האחריות הנדרשת ממנו, חייב הקבלן להעביר ולברר עם המתכנן את הבעיה. בכל מקרה אחריות הקבלן על המתקן לא תינתן לחלוקה עם שום גורם אחר.
- ד. הקבלן ישיג על חשבונו את כל האישורים הקשורים בנושאי הבטיחות והגנה נגד אש (כיבוי אש). עליו להסב תשומת לב המתכנן על כל פריט שאינו עומד בדרישות הנ"ל. האחריות בנושא בטיחות ובכללן שרפות, **על הקבלן**.
- ה. תקופת האחריות תחול מיום המסירה הרשמי של המתקן. הקבלן לא יהיה רשאי להפסיק את פעולת המתקן או חלקים ממנו גם אם המתקן לא התקבל מסיבה כל שהיא.
- ו. במשך תקופת האחריות חייב הקבלן לבצע גם שרות ואחזקה מונעת לכל חלקי המתקן. השירות יכלול בין היתר: שימון וגירוז מסבים, ניקוי מסננים, החלפת שמנים, החלפת מסנני אוויר ומייבשי גז, החלפת רצועות, הוספת גז קירור ושמן, ניקוי, צביעה, בדיקה וכיול מכשירי הגנה ופיקוד, בדיקות עונתיות.
- ז. הקבלן יבצע עבודות שרות למתקן 6 פעמים בתקופת הבדק. במסגרת זו יבדקו הנושאים הבאים:

אטימות הצנרת והברזים, תקינות בידוד ונזילות.

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

כיוון משטר הלחצים במערכת.

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

15.09 יחידת פק'ג VRF DX מטיפוס "משאבת חום"

תותקן יחידת פק'ג לעבודה עם שתי יחידות עיבוי VRF בהתאם לתוכניות.

יחידת הפק'ג תכלול יטא ושני מעבים VRF אשר יורכבו במפעל היצרן ע"ג משטח דריכה, יבוצע חיבורי צנרת גז, לוח חשמל מחווט להוצאת הפק'ג מהמפעל בצורה מושלמת. היחידה תיבדק במפעל היצרן כנגד עומס. הקבלן יעביר דוחות ועקומות בדיקה בכל מצבי הפעולה לא דף קטלוגי.

היחידה תהיה מוצר מוגמר של ייצרן מוכר וידוע תוצרת הארץ דוגמת תוצרת "הארגז" דגם VC-PCP או שווי"ע מאושר בתנאי טמפי' חוץ של 36 מעלות, לקירור/חימום. היחידה תוכל להמשיך לפעול גם בטמפי' חוץ של 40 מעלות ללא תקלה וללא פריקת דרגות מדחסים, ובטמפי' חוץ בחורף של 0 מעלות ללא תקלות. בנוסף, היחידה תתאים לכל הדרישות והנתונים כדלהלן:

ב. מבנה -

1. היחידה תיבנה מפרופילים מאלומיניום TTC2 עם פרט למניעת גשרי קור DOUBLE SKIN בעובי

מינימלי של 2.5 מ"מ ופנלים מגולונים בעובי 10 מ"מ. כל מבנה היחידה יתאים לתנאי

עמידה בחוץ עם גגונים והפנלים יבודדו בבידוד צמר זכוכית "2.

2. כל דלתות הגישה תהיינה עם אטם גומי איכותי. דלתות הגישה של היחידה תהיינה עם צירים וסגרים כבדים תעשייתיים (לא קוסמוס) ויכללו : דלתות גישה למנוע, דלת למיסב, דלתות גישה משני הצדדים להוצאת מסננים, דלת גישה לגופי חימום.

4. נחשון מאייד עם ציפוי חמרן ימי יהיה עשוי צינורות נחושת "5/8 ללא תפר וצלעות אלומיניום 10fpi מהודקות בהרחבה מכנית. נחשון הקירור יהיה תוצרת "לורדן" או ש"ע מאושר ויכלול 6 שורות עומק לעבודה עם קרר ירוק ידידותי לסביבה מסוג R-410A. הנחשון יותקן על מסילה.

4. בריכת ניקוז תהיה מפלב"מ L316 ותכלול דלתות לניקוי הבריכה בנגישות נוחה. על צינור הניקוז לצאת מבריכת הניקוז דרך סיפון מגולבן.

5. המפוחים יהיו מטיפוס PLAG EC הינע ישיר עם ווסת תדר מובנה. ספיקת אויר ולחץ תהיה כמסומן בתוכניות.

6. היחידה תצבע בשתי שכבות של צבע אפוקסי בעובי 60 מיקרון לפחות עמיד בפני קורוזיה.

7. לוח חשמל ופיקוד : יהיה אינטגרלי ויזין את מנוע המאייד, המעבים וכל כרטיסי בקרה ופיקוד לשסתומים האלקטרוניים לפעולה מושלמת.

8. לוח הפעלה מרחוק עם טרמוסטט VRF ונוריות פעולה-תקלה לכל פק.ג .

9. מסננים :

תא מסננים יכלול שתי דרגות סינון במסגרות פח וטבעת לשליפה –דרגה ראשונה -מסננים יהיו ליעילות נמוכה מטיפוס דורלאסט לרחיצה בעובי 2" + מסנני FARR30X30. המהירות ע"פ המסננים לא תעלה על 350 FPM.

ד. אביזרים נוספים הכלולים ביחידה :

- כל יחידה תכלול : - חיבורי צנרת גז בתעלות פח ופיקוד מושלם יבוצע במפעל היצרן.
- משטח מגולוון משותף ליטא ולמעבים.
- כל רגשי טמפי תעלת הספקה , רגש חוץ , רגשי יניקה ונוזל מחוויטים לבקר מרכזי.
- בלוח חשמל של היחידה יותקן פוטנציומטר עם סקאלה מחווט למנועי מפוחי יטא לכיוון וויסות האויר של היטא.
- לוח חשמל ופיקוד אינטגרלי עם מפסק ראשי אשר יכלול כל הנדרש לפעולה של היחידה .

15.10 מערכת הפיקוד:

על הקבלן לספק ולהרכיב מכשירי הפיקוד והויסות להפעלה אוטומטית של מתקני מיזוג האוויר על מנת לשמור על התנאים הנדרשים ובהתאם להסבר שלהלן.

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

מערכת הבקרה והפיקוד תכלול פנל הפעלה מרכזי ליחידות העיבוי והמזגנים הפנימיים עם לוחות זמנים. מערכת הבקרה תהייה מרכזית של יצרן המערכת.

15.11 טרמוסטט חדר ליחידות VRF:

לכל יחידת מזגן פנימית תסופק לוחית הפעלה חוטית מותקנת על קיר החדר ובהתאם לתוכניות.

בחדר בקרה יותקן טרמוסטט חוטי של יצרן הציוד (לפי הנחיית מפקח) לרבות פנל הפעלה ראשי השולט על הפעלת כל יחידת מיזוג אוויר פנימית, קביעת טמפרטורת סט פוינט למזגן, שעת הדלקה וכיבוי על פי לוח זמנים לכל מזגן ולכל יחידת עיבוי, הפסקת פעולת מזגן פנימי אפשרי מפנל הפעלה ראשי או בעזרת לוחית הפעלה מקומית בחדר.

15.12 מפוחים ציריים לאוורור ועשן

מפוחים ציריים יהיו לספיקות אוויר בלחצים ובסבל"ד כמתואר בתוכניות.

רמת הרעש תבחן ע"פ dbA בשדה חופשי במרחק 3 מטר.

המפוחים יהיו מתוצרת "שבח" או שווה ערך מאושר בתנאי שיענו לקטרים לספיקות, ללחצים לסבל"ד, להספקים ולרמת הרעש כנדרש בתוכניות.

המפוחים יותקנו במקומות ובצורה כמתואר בתוכניות.

המפוחים יהיו עם גוף ארוך ועם אמצעים לתליה מהתקרה או לתמיכה מקיר או מהרצפה לפי נסיבות ההתקנה.

המנועים יהיו בעלי גוף יצקת עם 2 מהירויות.

כל המפוחים יבחרו עם רזרבת ספיקה של 20% לפחות.

המפוחים יהיו לאוורור שוטף יומיומי ולשאיבת עשן במקרה שריפה ויעמדו בתנאים של 250 מעלות לפחות למשך שעתיים לפחות.

הקבלן יצרף אישור בדיקת תנאי העבודה הנ"ל ע"י מעבדה מוסמכת או מכון תקנים מוכר, ע"י רשויות כבוי אש.

המפוחים יהיו מגולבנים בטבילה חמה ויסופקו עם אחריות היצרן לגבי הגלבוני לתקופה של 10 שנים לפחות.

15.13 לוח פקוד כבאים

לוח פקוד כבאים יפעל במתח 24 וולט בלבד. הלוח יבנה כארגז פלדה מוגן מים עם דלתות קדמיות, ידיות ומנעול.

בחזית הלוח יותקנו:

- בורר: מופעל- מופסק- אוטומטי לכל מפוח בנפרד לשאיבת עשן.
- נורה ירוקה לציון פעולת כל מפוח
- נורה אדומה לציון תקלת כל מפוח
- נורה צהובה לציון מתח קיים בלוח

15.14 תעלות אוויר

א. כללית תעלות האוויר ובדודן וכן אביזרי תעלות ושכבות אוויר יהיו בנויים ומותקנים לפי סעיף 1505, 1506 של המפרט הכללי וכן לפי מדריך עבודות פחחות של SMACNA ארה"ב והמלצות ההוצאה העדכנית של ASHRAE GUIDE. במידה ויהיה צורך לסטות מהמלצות אלו יעשה הדבר רק בידיעת ובאשור היועץ.

ב. כל התעלות יבוצעו מפח מגולוון באיכות משובחת, הגלוון יהיה אחיד ללא כתמים ובלתי מתקלף גם לאחר כיפוף חוזר ונשנה של הפח. עובי שכבת הגלוון משני צדי הפח לא יפחת מ- **30 מיקרון**.

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

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

חיבור שני חלקי התעלה יבוצע באמצעות שיכטות. החיבור יבטיח אטימה מלאה בין שני חלקי התעלה. דליפות אוויר יאטמו במרק RTV שקוף.

המידות של התעלות, המסומנות בתכניות הן **מידות פח** כולל עובי הבידוד. תעלות סילוק עשן בתוך אזור האש יהיו מטיפוס "לחץ גבוה". קטעי התעלות יחברו ביניהם באגן עם אטם מאסבסט לטמפ' 300C°. האוגן יהיה כחטיבה אחת עם התעלה כשבפינות מורכבת זווית פלדה. חיבור האוגנים בברגים דגם האוגנים יוגש לאישור בעובי פח 1.25 מ"מ. כל הנ"ל כפוף לאישור יועץ בטיחות.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- * ככלל השימוש בתעלות גמישות אינו מומלץ ומחייב אישור בכתב של היועץ.
- * במקרים מיוחדים כגון: תוואי מפותל, או ציוד קצה הדורש זאת יותקנו תעלות גמישות באורכים מינימאליים.
- * הבידוד החיצוני יהיה מיריעות צמר זכוכית אמריקאית בעובי נדרש לפחות 1" ועל גבי הבידוד התרמי יהיה מחסום אדים אינטגרלי עמיד, בלתי דליק עשוי פילם על פוליאסטר ואלומיניום ע"ג רשת סיבי זכוכית וציפוי אלסטומרי.
- * תעלות גמישות, תתאמנה למהירות זרימת אוויר של 2500 רגל לדקה פנימי חיובי של 2" וטמפרטורה של 180 – 40 מעלות פרנהייט.

תעלות עגולות תהיינה מתוצרת "כרמל בידוד", או "סלילוק" מיוצרות בהליך רציף חרושתי, עם בדוד אקוסטי פנימי בעובי 1" עם חישוקים פנימיים בעובי 2 מ"מ כמפורט בכתב הכמויות.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

15.15 מפזרים, תריסים, אביזרי תעלות :

א. מפזרי אוויר קיריים יהיו עשויים אלומיניום משוך עם עלים שתי- וערב וכאשר הקדמיים אנכיים. הם יהיו כדוגמת תוצרת יעד או מטלפרס או ACP.

כל מפזר יהיה מצויד במצערת רבת להבים המופעלת ע"י בורג מהחזית.

א. מפזרי אוויר טיפוס גיט יהיו מאלומיניום משוך כדוגמת תוצרת מטלפרס או יעד או ACP ומצויידים בוסתים .

ב. תריסי אוויר חוזר יהיו מאלומיניום משוך עם להבים קבועים בזוית של 45° . תריסים אלה לא יצוידו במצערות אלא אם צוין אחרת.

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

15.16 עבודות חשמל :

- א. כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי של משהב"ט פרק 08 וכן לפי התקנים הישראליים, בהתאם לחוק החשמל, ולכל דרישות חברת חשמל.
- ב. בגמר המתקן, יבצע הקבלן בדיקה של בודק חשמל מוסמך, על חשבוננו ועליו לתקן את כל הערותיו אם תהיינה. לא ישולם בנפרד עבור בדיקה זו, ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון במחיריו האחרים.
- ג. לוחות החשמל יתאימו לתקן אירופאי הן מבחינת מתח ותדר, והן יכללו מאמתיים (לא נתיכים) וכל שאר דרישות התקן. הלוחות יבוצעו לפי ת"י 1419.
- ד. מפרט ללוחות חשמל :
- לוחות החשמל יתאימו לתקן **ישראלי 1419** הן מבחינת מתח ותדר, והן יכללו מאמתיים (לא נתיכים), וכל שאר דרישות התקן.
 - כל ציוד החשמל יתאים לטמ' סביבה עד 45 מעלות.
 - כל הציוד מיועד למתח $400 \pm 10\%$ וולט, 3 פאזות ואפס, 50 הרץ.
 - כל לוח יהיה מושלם ומוכן להפעלה כולל כל הסימון ומורכב ומחובר במקומו. יש לקחת בחשבון כי בתוך מחירי הלוחות השלמה כזו אפילו אם כל הציוד הפנימי לא פורט.
 - תוכניות מפורטות של לוחות החשמל עם ציון התוצרת של כל אלמנט המורכב בו, יוכנו ע"י הקבלן ויוגשו לאישור לפני תחילת הביצוע. הלוחות יתאימו לציוד הקיים ולכבלים הקיימים.
 - תוכניות ייצור של הלוחות יהיה בקנ"מ 20:1.
 - מבנה הלוחות יהיה מפח צבוע 2 מ"מ קלוי בתנור, מתוצרת ייצרן מוכר ומנוסה לפחות 10 שנים בייצור לוחות חשמל ופיקוד של מתקני מיזוג אויר. שם הייצרן יוגש לאישור מוקדם.

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

- הלוח יכלול חריצי אוורור נמוכים .
- בכיס מיוחד בדופן הלוח יהיו תוכניות חשמל כמבוצע .
- כל המעגלים יהיו משולטים , עם שלטים מלוחות סנדויץ מוברגים . כל הגידים ומהדקים יהיו ממוספרים .
- על הקבלן לבדוק את מקום הרכבת הלוח ע"מ להבטיח התאמת הלוחות שהוא מייצר לבנין ולמקום ההרכבה מבחינת המידות , השינוע , וכיווני ההזנות אל ומהלוח . מפסק ראשי יהיה בצד הנוח לגישה .
- מפסיק ראשי יהיו מסוג הרכבה מאחורי לוח פח עם ידית בחזית , יכלול סליל הפסקה , ומתאים לזרם הנומינלי .
- המפסקים יהיו מתוצרת ABB , SCHNEIDER , MOELLER או LEGRAND .
- מאמ"תים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או AEG או ש"ע .
- לכל יחידה יהיו הגנות תרמו מגנטיות .
- הלוח יבנה לעמידה בזרם קצר של 25 KA .
- נורות סימון יהיו מסוג מולטי לד בקוטר 22 מ"מ . צבע ירוק לנורות פעולה ונורות וצבע אדום לנורות תקלה .
- לחצנים בלוח יהיה דוגמת קלוקנר מילר או ש"ע .
- מתגים בוררים יהיו מטיפוס פקט בזוית 60 מעלות בין מצב למצב .
- קונטקטורים וממסרים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או ש"ע .
- קבלים יהיו מתוצרת אלקו או ש"ע ויהיו עם נגד ריסון .
- תכניות מערכת פיקוד מושלמת על כל אביזריה, והחווט החשמלי עם סימון כל המגעים כנדרש במפרט, תסופק בתוך לוחות החשמל עבור כל לוח לבד מתוכניות שיצורפו לספר מתקן.
- תוכניות של לוחות חשמל ופיקוד תוואי כבלי חשמל ופיקוד של מתקני מיזוג ואוורור – יוגשו אישור מוקדם של יועץ מיזוג אוויר ושל יועץ החשמל של המבנה.

ו . כל ציוד המתקן יאורק לפס השוואת פוטנציאלים בבנין .
הארקת תעלות מיזוג אוויר – יבוצע באמצעות מוליך בחתך לפחות 10 מ"מ

15.17 אישור ציוד ותכניות ביצוע:

- א. לפני התחלת הביצוע יגיש הקבלן לאישור המפקח כל המפרטים של הציוד ושל החומרים והאביזרים העומדים להיות מותקנים.
- ב. החומרים והציוד שהקבלן מגיש לאישור יהיו מהמין והטיב המשובח ביותר. בכל מקרה לא יפעלו מבחינת הטיב, האמינות והביצועים מהדגמים המתוארים במפרט ובתוכניות.
- ג. קבלן לא יתחיל בייצור או בהזמנה של ציוד וחומרים טרם קיבל אישור בכתב על מפרטי הציוד והחומרים שהגיש לאישור.
- ד. הקבלן יזמין את המפקח ואת המזמין לבדיקת הציוד אצל היצרן בטרם יוציא את הציוד אל אתר הבנייה, אין להעביר את הציוד מהיצרן בטרם קיבל הקבלן אישור על כך מהמפקח.
- ה. כמו כן, יגיש הקבלן לאישור המפקח תוכניות ביצוע והרכבה של הציוד והחומרים העומדים להיות מותקנים במערכת.

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

1. מפרט וקטלוג למגדלי קירור, משאבות מים, ברזים ואביזרים, יחידות אוויר צח, יחידות מיזוג אוויר, מפוחי פינוי עשן, מפוחי יניקה, קפיצים, בולמי רעידות, יחידות עיבוי, אישורי עמידות תעלות שרשוריות, חומר הבידוד לתעלות וגמישים בתקן 1001, ציוד פקוד ובקרה.
2. תוכניות ייצור של יחידות מיזוג אוויר או כל ציוד ומתקנים אחרים המיוצרים לפי הזמנה או תכנון של הקבלן.
3. כל תכנית נוספת, בהתאם לדרישות המפקח או המהנדס.
4. אישור המפקח ו/או המהנדס על תוכניות ביצוע ו/או רשימות ציוד וחומרים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו המלאה לטיב החומרים והמוצרים, לבחירה הנכונה של הציוד, להתאמתם לתנאי הבניין והמערכות, ולהתאמה מלאה לדרישות המפרט והתכניות.

אישור שניתן לקבלן ביחס או מקור המוצרים, אינו מהווה אישור על טיב המוצר שיסופק מאותו מקור, והרשות בידי המפקח לפסול מוצרים שיסופקו אם הם לא יתאימו לצרכי העבודה.

15.18 סימון ושילוט:

- א. על הקבלן לסמן ולשלט את כל מרכיבי המערכת בשלטי סנדויץ' חרוטים.
- ב. כל הציוד כגון: מגדלי קירור, מחליפי חום, משאבות מים, מפוחים, מזגני אוויר צח, יחידות מיזוג אוויר וכד' יזוהו על ידי שלטי סנדויץ' חרוטים בגודל מתאים, בהתאם לסימנים בתכניות.
- ג. שלטי הסימון יחוברו לציוד באמצעים מכאניים, כגון: ברגיי פטנט או מסמרות.
 1. שלט של יחידת מיזוג אוויר ומפוחים יכלול:
 - סימון היחידה.
 - תפוקת קירור ט.ק.
 - ספיקת אוויר - CFM.
 - לחץ סטטי כולל של המפוח - אינטש.
 - כוח סוס המנוע, כולל דגם וסבל"ד.
 - דגם ואורך רצועות ההנעה.
 - יצרן היחידה ושנת ייצור
 2. שלט גופי חימום חשמל, יכלול:
 - הספק כולל בקווי"ט.
 - הספק של כל אלמנט חימום, וסה"כ מספר האלמנטים.
 - מתח עבודה של כל אלמנט.
 - שם היצרן.
- ד. כל אביזרי החשמל, הפיקוד, מנתקים וכד', יזוהו על ידי שלטי סנדויץ', בהתאם לתפקידם ו/או השתייכותם לציוד שהם משרתים, ולפי סימונם בתכניות.
- ה. כל הברזים מגופים, שסתומי פיקוד וכד' יזוהו על ידי דסקיות סנדויץ' חרוט, ועליהם המספר הסידורי, כפי שמופיע בתכניות הסכמאטיות וכפי שיבוצעו בפועל. הדסקיות יהיו בעלות קוטר של 4 ס"מ ובצבע בהתאם לקוד המוסכם, ויחזקו על הברזים באמצעות שרשרת מתכתית.
- ו. הצינורות יסומנו על ידי חצים המראים אל כיוון הזרימה, ועל ידי זיהוי סוג הנוזל הזורם בתוכם.
 - צבע החצים יהיה בהתאם לקוד הצבעים המומלץ במפרט הכללי או לפי הוראות המפקח.
- ז. מדפי ויסות ראשיים, מדפי אש ומנועי מדפים מעל תקרה אקוסטית יסומנו ע"י שילוט לבן שיודבק על מסגרת שתי-וערב של תקרה אקוסטית

15.19 מסירת העבודה למזמין:

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

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

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

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

התיק יכלול את הפרקים הבאים:

- א. תאור המתקן ומערכותיו.
- ב. שיטת ההפעלה והבקרה כולל סכימת הבקרה.
- ג. דפי הוראות הפעלה.
- ד. דפי איתור תקלות.
- ה. הוראות אחזקה שבועיות, חודשיות תקופתיות ושנתיות. ופירוט סוג העבודה והטיפול לכל שלב. רשימת כתובות הקבלן לשירות כולל רשימת מספרי טלפונים, טלפונים סלולרים, ביפר, שם אחראי מחלקת השרות.
- ו. רשימת ציוד מלווה בקטלוגים אורייגנליים של היצרנים כולל חוצצים לכל מרכיב ציוד.
- ז. תכניות עדות של המתקן AS-MADE, לרבות דיסקט תוכניות בפורמט DWG.
- ח. טבלת מדידת כמויות אוויר במפזרים ערך מדוד לעומת ערך מתוכנן.