

מועצה מקומית תל מונד

מערכת מיזוג אוויר
לאולם אודיטוריום בתל מונד

מתכנן מ"א: מאיר לוסקי – מהנדסים יועצים בע"מ
העצמאות 87, (מרכז פרימק) - אשדוד
טלפון: 08- 8686800 פקס: 08 - 8686801

מאי 2018

תוכן העניינים

..... תנאים ודרישות לעבודות מיזוג אוויר	15.1
..... תאור העבודה	15.2
..... ציוד מיזוג אוויר נפח קרר משתנה	15.3
..... צנרת נחושת ואביזרים	15.4
..... מערכת פיזור אוויר	15.5
..... מערכת חשמל ובקרה	15.6
..... ניקוז	15.7
..... מערכת פינוי עשן	15.8
..... מפרט לבדיקת המערכת	15.9
..... אופני מדידה מיוחדים	15.10

מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים

פרק 15 – עבודות מיזוג אוויר :

- 15.1 כללי**
- 15.1 תנאים ודרישות לעבודות מיזוג אוויר**
- 15.1.1 כללי**
- העבודה המתוארת במפרט זה מתייחסת לאספקה, התקנה, הרכבה, ויסות והפעלה של מתקן למיזוג אוויר מושלם, או חלקים ממנו, הכול בהתאם למפורט במפרט זה ובתוכניות המצורפות.
- מפרט זה מהווה השלמה למפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר פרק 15 של הוועדה הבין משרדי, בהוצאת משרד הביטחון, בהוצאתו האחרונה ולכל הפרקים הרלבנטיים במפרט הכללי. הפרטים הטכניים והדרישות במפרט הכללי מחייבים את קבלן מיזוג אוויר המבצע את העבודה, אלא אם צוין אחרת במפורש במפרט טכני זה ו/או בתוכניות המצורפות אליו. הקבלן המבצע יהיה בעל סיווג ב-170 לעבודות מיזוג אוויר, ובעל ניסיון של לפחות 8 שנים בביצוע עבודות VRF, ויגיש לפחות 3 המלצות מבעלי נכס שבהם בוצעו עבודות VRF בסדר גודל דומה לעבודה הנוכחית.
- הקבלן יצהיר יחד עם מתן הצעתו כי בדק שהציוד שבו הוא מתכוון להשתמש הוא ציוד מדף וקיים בארץ ע"מ שלא יהיו עיכובים בביצוע הפרויקט.
- 15.1.2 הגדרות**
- "קבלן" - בכל מקום המוזכר להלן "קבלן" הכוונה לקבלן העוסק בכל עבודה הקשורה במערכת המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.
- "יועץ" - בכל מקום בו מוזכר להלן "יועץ" הכוונה לבא כוח המשרד המתכנן של העבודה המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.
- "מפקח" - בכל מקום המוזכר להלן "מפקח" הכוונה לבא כוח כל המזמינים והמפקח על העבודה המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.
- 15.1.3 לתשומת לב הקבלן**
- לפני הגשת הצעתו יבדוק כל קבלן את התוכניות המצורפות למפרט זה, את התוכניות הארכיטקטוניות הקונסטרוקציה, החשמל, אקוסטיקה והמפרט וכן את כל התוכניות הנוספות ו/או כל נתון אחר והוראות הקשורים בביצוע העבודה המתוארת להלן.
- לפני הגשת הצעתו יבדוק הקבלן את השטח וחלקי הבניין הקיימים ויעשה את כל הבדיקות הדרושות ויכיר את כל המתקנים והמערכות להבאת הציוד, אחסנתו, הכנסה וטיפול בציוד וחומרים שיידרשו לעבודתו ויכיר את כל הקשיים העלולים לנבוע בביצוע עבודתו בהתאם לכוונת המפרט והתוכניות המצורפות לו.
- לפני הגשת הצעתו יודא הקבלן כי הוא מכיר והוא מעודכן בקשר להיקף ואופי העבודה הנדרשת ממנו ויחסה לכל שאר עבודות הבניין.
- לא תבוא בחשבון כל אי הבנה בקשר לחומרים וציוד שיש לספקם, ועבודה שיש לבצע ו/או קשיים בביצוע במהלך העבודה עקב אי ידיעת התנאים. לקבלן הזוכה בעבודה לא תינתן כל תוספת עבור כל סיבה של חסרה, או אי הבנה, ואשר יכול היה לבררה לפני מסירת הצעתו.
- ידוע לקבלן כי הגשת הצעתו מהווה הסכמה לכל הסעיפים והתנאים הנזכרים במפרט זה והמצוינים בתוכניות המצורפות.
- 15.1.4 תוכניות המכרז**
- תוכניות הצעת המכרז כפי שהוצאו הן דיאוגרמטיות בחלקן ומראות את היקף והמערך כללי של המתקן, ואינן מראות בהכרח את כל פרטי העבודה. במידת הצורך יוצאו תוכניות נוספות על ידי היועץ עם התקדמות העבודה בצורת "תוכניות משלימות" למטרות הסברה בלבד. כוונת התוכניות הן לתאר את המתקן באופן כללי בלבד.

כוונת המפרט והתוכניות

15.1.5

כוונת המפרט והשרטוטים לתאר את המתקן באופן כללי. תוכניות הצעת המחיר הן כלליות ודיאגרמטיות ואינן בהכרח מציינות כל פרט ופרט הדרושים להפעלה תקינה ומושלמת של המערכת.

על הקבלן לספק את העבודה, החומרים, הציוד והשירותים הדרושים לשם התקנת מערכת מיזוג אוויר בשלמותה, או חלקים ממנה, בהתאם למה שיוזמן אצלו על מנת שאלה יהיו מושלמים, מוכנים לפעולה תקינה וראויים למסירה למזמינים לשביעות רצונם.

מערכת מיזוג אוויר או חלקים ממנה כ"ל אשר יספק הקבלן תהיה מושלמת בכל המובנים לשם הפעלה וכל תוספת של חומר ועבודה הדרושים להפעלתו התקינה של המתקן יסופקו על ידי הקבלן גם אם לא הוזכרו במפרט או בשרטוטים במפורש, אך הדרושים לפעולתו התקינה של מתקן.

הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו וכן את פרטי החיבורים השונים הקשורים בין ציודו למערכות אחרות, גם אם אלה לא יבוצעו כגון: חשמל וכו' על הקבלן להעביר את תוכניות העבודה לפני התחלת הביצוע למפקח וליועץ לאישור.

המפרט והשרטוטים הנם לצורכי הוצאת הצעת מחיר בלבד. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן להתאימו לתנאים הקיימים בבניין.

עליו לבדוק את מיקום הציוד, מערכות האינסטלציה השונות וכל פרט אחר הקשור במתקן בשלמותו. במידה ותתגלית אי התאמות יודיע הקבלן על כך למפקח ולא ימשיך בעבודתו עד אשר יקבל הוראה על כך בכתב מאת המפקח. תשומת לב הקבלן מופנית במפורש לכך כי את הציוד יש להעביר כאשר הוא מפורק לחלקיו.

הסברה ונספחים

15.1.6

במידה והקבלן התכוון להגיש הצעה וקיים ספק בקשר לפירוש האמיתי של כל חלק שהוא בשרטוטים, במפרט ו/או בכל חלק אחר של מסמך רלוונטי עליו להגיש ליועץ בקשה לשם פירוש אם הפירוש כרוך בשינוי מהותי שעל כל הקבלנים המשתתפים במכרז לדעת. בקשה כזאת תוגש בכתב ליועץ חמישה ימים לפני מועד הגשת המכרז. כל פירוש שיעשה לתוכניות, למפרט ו/או לכל חלק אחר של מסמך רלוונטי יהיה בצורת נספח המופץ על ידי היועץ, כאשר העתק של הנספח ישלח לכל קבלן המשתתף בהצעת המחיר.

תחליפים לחומר ולציוד

15.1.7

במידה והקבלן יהיה מעוניין להגיש הצעת מחיר לציוד אלטרנטיבי הוא רשאי לעשות זאת ובתנאי הציוד יעמוד בדרישות היועץ.

כל הקבלנים חייבים להגיש קודם כל את הצעותיהם לגבי חומרים וציוד בדיוק כפי שנדרש בתוכניות ובמפרט בהתאם לשמות היצרנים המוזכרים במפרט או בתוכניות אשר משמשים מכרז בסיסי.

הצעת מחיר שתוגש רק לציוד אלטרנטיבי, מבלי לענות על הדרישות המפורטות הנ"ל, תהיה זכותו של המוסד לדחותה.

כל התחליפים חייבים להיות מוגשים בנפרד וכתוספת למכרז הבסיסי. בשום פנים ואופן לא יוגשו תחליפים אלא אם הוגשה הצעה תחילה בדיוק כפי שנדרש במכרז הבסיסי.

קבלן המגיש בהצעתו תחליפים חייב לציין את התחליף, שם היצרן, טיפוס החומר והציוד והסבר למהות השוני וכן את ההפחתה או העלייה מהמחיר הבסיסי של הצעתו.

חומרים או ציוד תחליפים, המוצעים על ידי הקבלן, חייבים לעמוד בכל הדרישות כגון: טיפוס, טיב, הספק פעולה כפי שנדרש במכרז הבסיסי.

קבלת כל תחליף שהוא, או חלק ממנו חייבת באישור המזמין. החלטתו בנדון תהיה סופית.

הקבלן יגיש את כל הנתונים ההנדסיים לגבי חומרים וציוד התחליף שהוא מציע ואשר יציין את שוויון האיכות, תכנון ועלות התחליף. בכל מקרה אשר בו יתברר כי הציוד המוצע על ידי הקבלן הזוכה בעבודה אינו תואם את הדרישות המוזכרות במפרט זה, יחויב הקבלן לשאת בכל ההוצאות בהחלפת ציודו לציוד מתאים כפי הנדרש. לאחר אישור ההזמנה ו/או החוזה עם הקבלן הזוכה בהצעת המחיר ולא יורשו כל תחליפים אלא אם כן יקבלו אישור מראש של המזמין.

15.1.8 קבלני משנה
 הקבלן אינו רשאי להעסיק קבלן משנה או למסור לו עבודה מבלי שקבלן המשנה יאושר מראש, ובכתב, על ידי המפקח.
 המזמינים רשאים לפי ראות עינם, להתנגד או לאשר לקבלן משנה זה או אחר, או אפילו לפסול את כולם ללא נתינת נימוקים גם לאחר שהלה התחיל בעבודתו, ואין הקבלן רשאי להתנגד לכך.
 הסכמה לקבלן משנה זה או אחר אינה פוטרת את הקבלן מאחריות לגבי חלקו בעבודה אשר בוצעה ע"י קבלן משנה ו/או החומרים אשר השתמש בהם.
 כמו כן אחראי הקבלן עבור ביטוח קבלן משנה ועובדיו ומלוי כל הדרישות והתנאים הסוציאליים החלים עליהם.

15.1.9 רישיונות ואישורים
 הקבלן יספק את כל הרישיונות הדרושים לעבודות מיוזג האוויר שבמפרט זה, וכן יסדיר את כל הביקורות הדרושות על ידי הרשויות המוסמכות השונות, ויספק למזמין את כל התעודות הדרושות כהוכחה שעבודתו בוצעה בהתאם לכל התקנות החלות על עבודתו.
 כמו כן ידאג הקבלן לכל רישיונות היבוא בכדי להבטיח שכל הציוד והאביזרים הטעונים יבוא יגיעו בזמן. הקבלן ימסור למפקח פרטים על מועד אספקת הציוד ו/או כל הפרטים האחרים העלולים להשפיע על מהלך התקדמות העבודה.

15.1.10 בדיקה ועבודות תאום
 לפני ביצוע העבודה יבדוק הקבלן בהתאם לתכניות את מקום העבודה ויבטיח התקנת ציודו בתאום מלא עם התוכניות הארכיטקטוניות, החשמל והסניטציה לפי תנאי המקום ועם כל יתר העבודות הנעשות בבניין.
 על הקבלן לתאם את לוח הזמנים עם כל בעלי המקצועות האחרים בבניין כדי להבטיח את סיום העבודה בזמן.
 על הקבלן לספק את כל הפרטים הדרושים לקבלנים האחרים בבניין ולשתף עמם פעולה על מנת למנוע הפרעות או דיחוי בסיום העבודה.
 כל נספח שיוצא בעת הוצאת המסמכים להצעת המחיר יהיה כלול בביצועה ובעת מסירת העבודה לקבלן הזוכה יהיה חלק מהמסמכים הרשמיים של ההזמנה ו/או החוזה.

15.1.11 אי התאמות
 לפני ביצוע העבודה יודיע הקבלן בכתב למפקח וליועץ על כל המכשולים בדרך הביצוע. בכל מקרה של אי התאמה בין התוכניות והמפרט תהא החלטת היועץ פוסקת באשר למובן והתוכן הנדון. במקרה של חילוקי דעות בין הקבלן לבין המפקח ביחס לטיב העבודה, איכות החומרים ו/או הציוד, או ביחס לכל פרט טכני אחר, תקבע החלטתו של המפקח בלבד.

15.1.12 תוכניות עבודה - שינויים ואישורים
 א. על הקבלן לקבל אישור מאת המפקח בטרם יזמין חומרים או ציוד. על הקבלן להגיש למפקח תוך שבועיים מיום מתן ההוראה לביצוע העבודה את רשימת החומרים והציוד אשר היינו מתכוון להזמין. רק לאחר אישור הרשימה רשאי הקבלן להזמין את הציוד והחומרים.
 לפני הכנת והגשת תוכנית העבודה לאישור המפקח יבקר הקבלן במקום העבודה ויהיה מעודכן ומשוכנע שמידות הציוד אשר פרט בתוכניותו יתאימו לגודל הפתחים הגמורים בהתאם לתוכניות הארכיטקטוניות ואשר עלולים להיות קיימים עם העברת ציודו למקום העבודה.
 ציוד או חלק ממנו אשר יועבר למקום העבודה ואשר ידרוש שינוי הפתח הקיים, יבוצע שינוי זה על חשבון הקבלן בלבד. אישור המפקח על תוכנית העבודה של הקבלן אינו מהווה בשום פנים הוכחה להסכמת המפקח לשינוי פתחים מתוכננים ו/או קיימים, אלא אם צוין במפורש על גבי תוכניות העבודה המאושרות על ידו.
 הקבלן ייקח בחשבון מראש שמידות הפתחים המפורטות בתוכניות הארכיטקטוניות לא כוללות המשקופים השונים, אשר מקטינים את הפתחים בהתאם.

- ב. על הקבלן להגיש לאישור המפקח תוכניות עבודה של מתקן מיזוג אוויר, צנרת תעלות, פיקוד, חיווט חשמלי, חיבור חשמל, תוכניות בסיסים, דפי קטלוגים המתארים את הציוד, לוחות זמנים וכל פרטים אחרים כפי שיידרשו על ידי המפקח.
- ג. כל התוכניות, דפי קטלוג וכו' המוגשים לאישור יהיו מסומנים בהתאם לייעודם ושימושם. אינפורמציה שהיא כללית ולא מותאמת במיוחד לפרויקט זה לא תתקבל.
- ד. הקבלן יהיה אחראי לכמויות הנכונות, המידות ופרטי הביצוע אפילו אם לא סומנו במיוחד על ידי המפקח באשרו את תוכניות העבודה, אך דרושים לפעולה תקינה וסדירה של מערכות מיזוג האוויר.
- ה. במקרה והקבלן מציע בתוכניות העבודה שינויים, עליו לסמן שינויים על התוכניות יחד עם הסיבות להצעת השינוי.
- ו. אין להתקין חומרים וציוד טרם שנבדקו ואושרו על ידי המפקח. במקרה והקבלן התקין חומרים וציוד לפני שקיבל את אישורו של המפקח יהיה עליו להחליפו לפי הוראות המפקח במקרה שיידרש, ללא תוספת תשלום.
- ז. על קבלן מיזוג האוויר להכין תוכניות עבודה מפורטות של ציוד, תעלות אוויר, חדרי מכונות ושל כל מערכת צנרת מים ניקוז, וכן תוכניות החשמל והפיקוד בין אם עבודות אלו יבוצעו על ידו או על ידי אחרים.
- ח. תוכניות העבודה, רשימות הציוד, דפי הקטלוגים וכו' יוגשו למפקח ב 4- העתקים לפחות.

15.1.13 הגדלה/הקטנה ושינויים בהיקף העבודה

בכל הקשור לעבודות (או שלביהן), יהיה המזמין זכאי להקטינן או להגדילן או לבצע שלבים מסויימים בלבד מהן, או לשנות את היקף העבודות ובלבד שהשינוי כאמור לא יעלה מבחינת היקפו הכספי על השיעור הנקוב במפרט התנאים וההוראות המיוחדים - וזאת בהתאם לאישור שינתן לקבלן על-ידי המזמין מראש ובכתב. ביצוע עבודות נוספות כאמור, ללא אישור מראש ובכתב של המזמין, לא יחייב את המזמין ולא תשולם כל תמורה בגינו. דרש המזמין ביצוע עבודות נוספות כאמור בסעיף זה, יהא הקבלן חייב לבצע בהתאם לדרישה זו ולהוראות ההסכם.

במקרה של ביצוע עבודות נוספות על-ידי הקבלן כאמור, אשר מחירן נקוב בחוזה, ייקבע המחיר לעבודות נוספות אלה על-פי המחיר הקיים במכרז או על-פי מחיר היחידה המתאימה שבמחירון ענף הבניה המעודכן ביותר בהוצאת ד.ק.ל, בהפחתה של 20% - הנמוך מביניהם.

במקרה של ביצוע עבודות נוספות על-ידי הקבלן, אשר מחירן אינו נקוב בחוזה, ייקבע המחיר ליחידה בגין עבודות נוספות אלה על-פי מחירי היחידה המתאימה שבמחירון ענף הבניה המעודכן ביותר בהוצאת ד.ק.ל, בהפחתה של 20%.

למען הסר ספק, מחיר היחידה במחירון ד.ק.ל (בהפחתה של 20% כאמור) יחושב באופן שלא תתווספנה לו תוספות כלשהן, לרבות "רווח קבלני" או "קבלן ראשי" או כל תוספת אחרת. "

15.1.14 טיב החומרים והעבודה

כל החומרים והאביזרים יהיו חדשים ומהאיכות הטובה ביותר ויצוידו בתעודת בדיקה של "מכון התקנים הישראלי", או מוסד אחר שיאושר ע"י היועץ ו/או מפקח המאשרות את תקינותם והתאמתם לתקן הנדרש. כל הבדיקות יעשו על חשבון הקבלן. העבודה המבוצעת תהיה ברמה גבוהה ולשביעות רצונו של המפקח. העבודה תבוצע בהשגחה מספקת למניעת הזנחות ושגיאות תוך מהלך העבודה. כל חומר פגום ו/או לא ראוי לשמו יסולק מיד עם הוראות היועץ ו/או המפקח ויושלם על ידי חומר ובצוע בהתאמה לכוונה ולתכנון התכניות והמפרט, ללא כל תשלום נוסף. לא ייקח בחשבון שנדרש לספק את החומרים והציוד הטובים ביותר במינם. לא תאושר שום תוספת מחיר עבור דרישת היועץ ו/או המפקח לאספקת חומרים ו/או ציוד מיצרן מסוים אחר מזה שהוצע על ידי הקבלן.

15.1.15 דוגמאות של חומרים וציוד

לאחר מסירת ההזמנה של העבודה שבמפרט זה, יגיש הקבלן ליועץ, לארכיטקט ולמפקח לשם אישור, דוגמאות של חומרים וציוד כפי שיידרש, הדוגמאות שאושרו יוחזרו לקבלן לאחר קבלת המתקן.

15.1.16 אחסנת חומרים וציוד

הקבלן יקבל ויאחסן באופן נאות, יוביל ויציב למקום המיועד את כל החומרים והציוד הדרושים לעבודתו. כמו כן, ישגיח שלא להעמיס חומרים וציוד במקומות שלא נועדו להעמסה ולא יפריע ליתר הקבלנים העובדים במקום. הקבלן יחויב בכל נזק אשר יגרם עקב העמסת יתר.

15.1.17 העברת חומרים וציוד

על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהם יהיה עליו להעביר את הציוד. במידה ותנאי המקום ידרשו זאת, יהיה עליו להביא את הציוד המפורק לאתר, ארוז כיאות בצורה שתאפשר הכנסת הציוד למקום המיועד. כל הציוד שיובא יוגן בעטיפת ברזנט או פלסטיק להגנה בפני לכלוך כתוצאה מבניה. הקבלן יהיה אחראי לניקיונו המוחלט של הציוד במשך כל תקופת ההתקנה ועד לקבלת המתקן על ידי המפקח. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה טרם שנבדק במקום הייצור ונתקבל אישור להעברתו על ידי היועץ ו/או המפקח. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההתקנה אשר איננו מכוסה וכל פתחיו סגורים ואטומים בפני חדירת אבק, לכלוך וכדומה. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההרכבה טרם שנתקבל אישור להעברתו על ידי המפקח. הקבלן יוודא את התאמת מידות הפתחים והמעברים להעברת ציודו טרם שיועבר הציוד למקומו המיועד. במידת הצורך יועבר הציוד כשהוא מפורק לחלקים וירכב במקום הצבתו.

15.1.18 הגנה על הציוד

במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן ו/או כל חלק ממנו כנגד פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעות על ידי גורמים אחרים. במידה וייגרם נזק כלשהו למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על ידי הקבלן ללא כל תשלום מצד המזמין. צנרת גז ואינסטלציה חשמלית על הגג תוגן ע"י תעלות פח מגולוון. הקבלן יבדוק היטב את תוואי התשתיות הקיימות (תקשורת , חשמל , אינסטלציה , חשמל וגזים) ע"מ שלא לפגוע בתשתיות קיימות .

15.1.19 פתחים, מעברים, יסודות, תליה וחציבה

היסודות, הפתחים והמעברים הדרושים להצבת והתקנת ציוד מיזוג אוויר. הצנרת של המתקן למיזוג אוויר, ע"י קבלן הבניין, אלא אם צוין אחרת במפרט ו/או בתכניות. תוך שבוע מיום קבלת ההזמנה על העבודה, או במתן הוראה על התחלת העבודה חייב הקבלן לבקר במקום העבודה, לבדוק ולהורות למפקח הבניה במקום על השארת הפתחים והמעברים המתאימים להכנסת הציוד. במידה ולא תימסרנה הוראות מתאימות בזמן הנקוב ויהיה צורך בפריצות, יחויב הקבלן בכל ההוצאות הכרוכות בעבודות הפריצה והתיקון. כמו כן ידרשו הקבלן מהמפקח על הבניה את כל הפתחים והמעברים הנוספים והיסודות הדרושים. לפני הצבת חלקי

הבניין הנדרשים, יספק ויקבע במקום את כל השרוולים, המתלים, התמיכות, העוגנים והחיזוקים הנדרשים לעבודתו, ללא הפרעה למוטות הזיון בעמודים, קירות ותקרות. לשם כך יגיש הקבלן בהקדם לאישור היועץ, והמפקח תוכניות מפורטות של כל הפתחים, המעברים, היסודות וכו' לציודו ויספק את חומרי הבידוד האקוסטיים כפי שנדרש בהמשך המפרט והתוכניות.

קבלן המיזוג יבצע פתחים וקידוחים. קבלן מיזוג האוויר יתקין שרוולים בכל מעבר צינור דרך קיר פנימי או חיצוני, כולל איטום המעבר.

על הקבלן לגמור את התקנת התעלות \ צנרת בתיאום עם כל יתר העבודות האחרות בבניין ולאפשר לטייחים להתקדם בעבודתם. במידה וכתוצאה מפיגור בהרכבת התעלות תתעכב עבודת הטיב, תבוצע עבודות האטימה והטיח בנפרד על חשבון הקבלן.

מחסומי רצפה

15.1.20

על הקבלן להגיש תוך שבועיים מיום קבלת ההזמנה או מתן הוראה על התחלת העבודה תוכנית מיקום למחסום רצפה פעיל הדרוש לשם ניקוז והוצאת מי עיבוי. צנרת ניקוז עד קרבת המזגן וכל עבודות הניקוז - תבוצע ע"י קבלן המיזוג.

גישה

15.1.21

על הקבלן להרכיב את המתקן כך שיבטיח גישה נוחה אל כל חלקי הציוד המותקנים על ידו כגון: מסננים, מנועים, שסתומים, לוחות בקרה וכו' לשם טיפול אחזקה ותיקונים. בכל מקרה אשר מבנה הבניין וגמר הפנימי מונעים גישה חופשית לחלקי הציוד יודיע הקבלן על כך ליועץ ולמפקח בטרם יתקין את הציוד. לא יעשה הקבלן שינויים מהותיים ללא אישור מוקדם מהמפקח.

מחובת הקבלן לאפשר ליועץ ולמפקח גישה חופשית באתר ובבתי המלאכה לצורכי ביקורת, בכל עת ועת ולכל העבודות המבוצעות על ידו.

השגחה והתקנה

15.1.22

על הקבלן להעסיק מנהל עבודה מסוג מעולה עם ידע וניסיון אשר יפקח בקביעות על התקנת המתקן, וכן צוות עובדים מנוסה הנדרש לפריקה, הובלה, סבלות, הרכבה, התאמה, הפעלה, בדיקות ויסות וכו' במתקן.

מנהל העבודה ימצא במקום העבודה בכל תקופת ביצוע המתקן, ישגיח בקביעות על אופן הביצוע הנכון וישמש בא כוחו של הקבלן. כל הוראה שתימסר למנהל העבודה מהמפקח תחייב את הקבלן במסגרת עבודתו אשר קיבל על עצמו לבצע.

רעש ורעידות

15.1.23

הציוד על כל אביזריו יפעל ללא יצירת רעש ורעידות. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים למניעת רעש ורעידות הנובעים מהפעלת המתקן. במקרה והפעלת הציוד תגרום לרעש ולרעידות אשר לדעת היועץ יחשבו לבלתי רצויות, יהיה על הקבלן לבצע תיקונים ושינויים אשר ידרשו ממנו על ידי היועץ מפקח, על חשבונו ללא הוצאות נוספות למזמין.

מגינים

15.1.24

על הקבלן לספק מחסום והגנה מלאה לכל הנעת רצועות, מצמד ולכל החלקים נעים. המגינים יורכבו באופן שיאפשרו גישה למנועים ללא פירוקם, ויסופקו עם חור לטכומטר למדידת מהירות הסיבוב.

הגנה בפני חלודה

15.1.25

הקבלן ינקוט בכל האמצעים היעילים והחדשים ביותר על מנת לוודא שכל חלקי המתקן יהיו מוגנים באופן יעיל בפני חלודה. לשם כך יפריד הקבלן בכל מקרה שהדבר אפשרי בין מתכות שונות. כל חלקי הברזל והפלדה הבאים במגע עם רטיבות יהיו מגולוונים.

ניקוי, כיוון ובדיקה

15.1.26

על הקבלן לנקות באופן יסודי את כל עבודתו, לשביעות רצונם של היועץ והמפקח לפני מסירת המתקן.

כל חלקי הציוד, האביזרים, הצנרת וכו' ינוקו מלכלוך, שמן וכל חומר אחר, הן מבפנים והן מבחוץ.

כיוון כל אביזרי הפיקוד והבקרה כגון: תרמוסטטים, שסתומים, סיבובי מנועים ומפוחים מגענים במתנעים וכו' ויסותם והפעלתם יעשו על ידי הקבלן ולפני הפעלת המתקן ולשביעות רצון היועץ והמפקח.

כיוון ויסות מערכת פיזור האוויר כגון: דמפרים, מפזרי אוויר, תריסי אוויר חוזר וכו' יבוצעו אף הם על ידי הקבלן גם אם עבודת תעלות האוויר ואביזריהן תבוצע על ידי אחרים.

על הקבלן לבצע את כל הבדיקות והמדידות של כל חלקי המתקן הדרושים לשם קבלת התפוקה והתפעול הנכונים בהתאם למפרט ולתכניות, וכן יבצע את כל הבדיקות הדרושות בהתאם לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות. על הקבלן להמציא את תוצאות הבדיקות והמדידות שנעשו על ידו, על גבי טפסים מתאימים לאישור היועץ והמפקח.

סילוק שיירים ולכלוך

15.1.27

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

שימוש זמני בציוד

15.1.28

ציוד אשר יהווה חלק קבוע במתקן לא יופעל בזמן בדיקתו הראשונית ללא אישור המפקח. על הקבלן לדאוג שכל המסננים הן במערכת האוויר והן במערכת הקרר יהיו חופשיים מלכלוך בעת מסירת המתקן. על הקבלן להשתמש בתקופת הניסויים של המתקן במערכות סינון זמניות שתוחלפנה עם סיום הבדיקות, למערכות נקיות וסופיות.

צביעה

15.1.29

כל המשטחים למינם, כולל ברזל, אלומיניום, אלמנטי קונסטרוקציה, תמיכות, מתלים, פחי פלדה וכו', ינוקו ויבוצעו ע"י קבלן מיזוג האוויר כמתואר להלן:

1. הכנת השטח

1.1 ברזל פלדה בלתי מגולוונת

חלקי ציוד כגון מדחסים, משאבות, מחליפי חום, בתי לוליין למפוחים צנטריפוגליים המיוצרים בבתי חרושת או מפעל, ינוקו היטב ע"י ריסוס חול (Sand Blasting).

1.2 אלומיניום, ברזל מגולוון, נחושת

שתי שכבות צבע יסוד שכבה אחת צבע עליון ושכבה נוספת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, סה"כ 120 מיקרון.

2. צביעת חלקים אשר יעברו קלייה

שתי שכבות צבע יסוד, שכבה אחת של צבע עליון ושכבה נוספת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, סה"כ 120 מיקרון.

3. צביעת צינורות מים

שתי שכבות צבע יסוד, ושכבה אחת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, וכמפורט בסעיף 15.4.3.

4. צביעת הברשה או התזה עם יבוש לא מאולץ

שכבה אחת של Wash Primer, שתי שכבות של צבע מגן מיניום או כרוםט אבץ, שכבה אחת של צבע סנטטי עליון ושכבה נוספת של גמר צבע בגוון מאושר. הצבעים יהיו תוצרת "טמבור", סה"כ 120 מיקרון.

עם גמר העבודה יתוקנו כל הפגמים אשר נגרמו כתוצאה בהובלה ובמשך מהלך העבודה בצבע מתאים ויצבעו מחדש כל חלקי המתכת הנ"ל בשכבה מתאימה של צבע גמר מאושר. בכל מקום בתעלות אוויר בו מותקן מפזר אוויר או תריס אוויר חוזר תיצבע דופן התעלה ממול בצבע שחור מאושר אם יידרש הדבר ע"י המפקח.

עדכון תוכניות

15.1.30

עם סיום העבודה ולפני מסירתה למזמין, על הקבלן למסור למזמין מערכות תכניות ושרטוטים מושלמות ומעודכנות של העבודה כפי שבוצעה למעשה. לצורך זה ישמור לעצמו הקבלן באתר מערכת תכניות אחת אשר יסמן עליה כל שינוי שיבוצע תוך כדי עבודה.

- 15.1.31 סימונים ותכניות**
 על הקבלן לספק דסקיות סימון ממתכת או מסוג סנדוויץ' חרוט ממוספרות לכל מאייד/מעבה ברזים ולכל אביזרי הצנרת והפיקוד, וכן יבצע את סימון הצינורות עצמם וכן כיוון הזרימה בתוכם. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן.
 הקבלן יספק תוכניות צנרת גז וניקוז וכן את תכנית החשמל והפיקוד על לוח נתון במסגרת עץ וכיסוי זכוכית לתליה בחדר המכונות. הנ"ל יסופק בנוסף לחומר ההסברה לתפעול ואחזקה המפורט להלן.
- 15.1.32 תוכניות חשמל**
 הקבלן יכין ויספק בהקדם ולשם מניעת עיכובים, תוכניות חשמל דיאגרמות מפורטות לאינסטלציה חשמלית, לחיבור מנועים, אביזרי ויסות, נורות ביקורת, חיבורי פנים וכו' וימסרם בצירוף רשימה המכילה את היצרן והטיפוס של אותם מוצרים שעליו לספק. תוכניות אלה יוגשו לאישור מוקדם לפני הביצוע. רשאי הקבלן להתחיל בעבודתו רק לאחר אישור על התוכניות הנ"ל מאת היועץ, המפקח ומהנדס החשמל.
- 15.1.33 זרם חשמל**
 זרם החשמל יהיה בדרך כלל 400 וולט, תלת פאזי, 50 הרץ, אלא אם כן מצוין אחרת במפורש בפרקים הבאים להלן.
- 15.1.34 מנועים ומתנעים**
 המנועים יהיו בהתאם לתקן הישראלי, שקטים בפעולתם ללא רעש מגנטי. בדרך כלל יהיו המנועים מיוצרים לפעולה בזרם חילופין 400 וולט, תלת פאזי, 50 הרץ, 1,450 סיבובים לדקה, אלא אם צוין אחרת במפורש בפרקים הבאים להלן ו/או בתכניות המצורפות. כל המנועים יהיו מיצרן אחד. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לגבי היצרן, וסוג המנועים שיוזמנו, במקרה והמזמין יבחר ביצרן מקומי אחר מאשר המוצע על ידי הקבלן. לכל מנוע יספק הקבלן את המתנע המתאים עבורו כחלק אינטגרלי שלו.
- 15.1.35 בטיחות אש**
 - מערכת מיזוג האוויר והאוורור תופסקנה אוטומטית עם קבלת התרעה על גילוי אש ממערכת הגילוי.
 - חומרי הבידוד החיצוניים והפנימיים בתעלות מיזוג האוויר יהיו מסוג V.3.3 לפחות (כמוגדר בת.י 755).
 - התעלות תהיינה אטומות לכל אורכן במידה מספקת ולא יקבעו בהן פתחים, פרט לצורך פעולת המערכת.
 - חדירת שרוולים, צנרת וכבלים דרך רצפות ותקרות במעברי פירים או קידוחים יאטמו בחומרים בלתי בעירים בעלי עמידות אש שווה לאלמנט אותו הם חודרים.
 - הפרדה לאגפי אש תבוצע על ידי קירות עמידים אש למשך שעתיים עפ"י ת.י 931.
- 15.1.36 שילוט**
 על הקבלן לספק ולהתקין שלטים ליד כל המפסקים, לחצנים, מנורות ביקורת, ממסרים, מבטיחים וכו' השלטים יהיו מבקליט כתובים לבן.
 במידה ולוחות חשמל יבוצעו על ידי אחרים על הקבלן לספק רשימה מדויקת עם ציון תוכן השלטים.
- 15.1.37 הדרכה**
 לפני מסירת המתקן ידריך ויורה הקבלן למפעיל המתקן מטעם המזמין את כל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן. תקופת הדרכה תהיה לפחות שבועיים לאחר גמר העבודה והפעלת המתקן בכל אחת משתי תקופות השנה.
 תקופת ההדרכה לא תהיה רק לאחר ההפעלה הראשונית אלא תחולק בין תקופות להפעלה לעונת הקיץ ולהפעלה לעונת החורף.
 תקופת הדרכה לא תהיה בזמן הפעלת ויסות המתקן אלא לאחריו. תקופת ההדרכה באותה העונה תהיה רצופה ועל ידי בעל מקצוע מסוג מעולה.

- 15.1.38 **תיקי הסבר לתפעול ואחזקה**
- לפני מסירת המתקן יכין וימסור הקבלן למזמין ארבעה תיקים כל אחד יכלול חומר הסבר מלא לתפעול ואחזקה של המתקן על כל חלקיו. כל תיק יכיל את החומר הבא שהוא מודפס וכרוך ובשפה העברית.
- תאור המתקן, הסבר לתפעול ואחזקה.
 - קטלוגים של הציוד.
 - מערכת תוכניות מעודכנות של התקנת הציוד ותוואי צנרת.
 - מערכת תוכניות עבודה מאושרות של המתקן.
 - מערכת דיאגרמות של המערכת.
 - טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע הספק המנוע, זרם נומינלי וזרם בעומס, וכיוון בטחונות ליתר זרם המתנע.
 - טבלת סימון של אביזרי הפקוד והביטחון עם ציון כיוון הערך של אחד מהאביזרים הנ"ל.
 - טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון ההוראה של כל אחד מהאביזרים.
 - העתק מכתב מטעם נציג המזמין המאשר כי נתנה לו הדרכה מלאה בקשר לתפעול ואחזקת המתקן, וכל אינפורמציה המופיעה בתיק וזו אשר נמסרה בע"פ, ברורה ונהירה לו.

- 15.1.39 **אחריות על נזקים**
- הקבלן יפעל כקבלן עצמאי העובד על חשבונו אחריותו וסיכונו העצמאי והוא בלבד יהיה אחראי וישא בכל ההוצאות של כל הנזקים, חבלות, תאונות אשר יגרמו, אם יגרמו כתוצאה או בקשר עם העבודות לפי מפרט זה, הנעשות על ידו ו/או על ידי עובדיו ו/או קבלני המשנה מטעמו לכל אדם ו/או רכוש.

- 15.1.40 **נזקים לעובדים**
- הקבלן מתחייב לשלם את כל דמי נזק או פיצוי המגיעים על פי דין לעובד או לכל אדם אחר הנמצא ברשותו של הקבלן, כתוצאה מתאונה או נזק כלשהו תוך כדי ביצוע העבודות.

- 15.1.41 **ביטוח**
- הקבלן יבטח על חשבונו הוא, לטובתו והמזמין יחדיו:
 - את עבודתו לרבות: החומרים, הציוד והמתקנים וכל דבר אחר שהובא לאתר העבודות לצורך העבודה, במלוא ערכם נגד כל נזק או אובדן הנובע מסיבה כלשהי למשך זמן ביצוע העבודות עד לסיום וקבלת תעודה על השלמת העבודות מאת היועץ והמפקח.
 - מפני נזק או אובדן העלולים להיגרם, במישרין או בעקיפין תוך כדי ביצוע העבודות, לגופו או לרכושו של כל אדם, לרבות עובדיו ועובדי המזמין, וכל אדם הנמצא בשירות המזמין.
 - הקבלן מתחייב לקבל לפני עשיית כל חוזה ביטוח כנ"ל, את הסכמת המזמין בכתב לחברת הביטוח, לתנאי החוזה ולסכום הביטוח.
 - הקבלן מתחייב להמציא למזמין, עם חתימת החוזה, את חוזה הביטוח.

- 15.1.42 **קבלת המתקן**
- עם גמר העבודות הכרוכות בהתקנת מיזוג האוויר וקבלת אישור לתקינות מתקן החשמל יחל הקבלן ההפעלה ניסיונית של המתקן.
- על מועד פעולת הבדיקה וההפעלה הניסיונית יודיע הקבלן בכתב ליועץ, למפקח ולמזמין.
- הקבלן ימציא אישור של בודק חשמל מומסך לכל מתקני המיזוג אשר יבוצעו. עלות הבדיקות של הבודק ישולמו ע"י הקבלן ולא יימדד בנפרד אלא הקבלן יקח זאת בחשבון במחיריו האחרים.

קבלת המתקן תעשה:

- א. רק לאחר מסירת תיקי הסבר לתפעול ואחזקה.
- ב. רק לאחר הפעלת המתקן בשלמותו, וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים בודדים לשרות המזמין אין הקבלן רשאי לסרב להפעלת חלקים של המתקן לפני הפעלה סופית, במידה וידרוש לכך, ולפני תקופת האחריות.
- ג. רק לאחר הפעלתו התקינה ע"י קבלן מיזוג האוויר למשך תקופה של 30 יום בתקופת קיץ ו 30 יום בתקופת חורף.

אחריות ושרות

15.1.43

- א. הקבלן ייתן אחריות מלאה כי המתקן שהותקן על ידו משוחרר מכל פגמים הן בטיב הביצוע והן באיכות החומרים, וכי אופי הפעולה וההספק של הציוד הנם בהתאם לנדרש במפרט זה ובתכניות המצורפות.
 - ב. הקבלן יספק שירות טכני כולל טיפולים שוטפים וטיפולים מונעים, ואחריות מלאה ומקיפה **למשך תקופה של שלוש שנים** לכל המערכת החל מיום קבלת המתקן ע"י המזמין, לפעולה תקינה של המתקן ובמקרה של קלקול או פגם, לקוי ו/או פעולה בלתי תקינה של המתקן מתחייב הקבלן לבצע את חשבונו את כל התיקונים הדרושים לרבות החלפת מכונות, חומרים וציוד, וכל חלק מהם. הקבלן מתחייב לבצע את כל העבודות הנ"ל לפי דרישתו הראשונה של היועץ ו/או המפקח.
 - ג. הקבלן מתחייב לענות לכל קריאת שרות תוך 24 שעות מזמן קבלת הודעה, ולבצע את התיקון תוך הזמן הקצר ביותר ותוך הפרעה מינימאלית של עבודת המתקן. אם הקבלן לא יתקן את הפגמים או הקלקולים תוך זמן סביר ולא יאוחר יותר משבוע מתאריך הודעת היועץ או המפקח יוכל המזמין לעשות זאת על חשבון הקבלן, ולתבוע את הוצאות התיקונים בהתאם לחשבונו מאושרים ע"י היועץ והמפקח ו/או באופן אחר.
 - ד. במקרה של קלקול, פגמים, לקוי ו/או הפעלה בלתי תקינה של המתקן כולו או חלק ממנו, רשאי היועץ, לפי שיקולו או להאריך את תקופת האחריות עבור המתקן כולו או חלק ממנו למשך תקופה של שנה מיום קבלתו מחדש של המתקן או חלק ממנו לאחר התיקון של המתקן או חלק ממנו על ידי הקבלן.
 - ה. האחריות כוללת מתן טפול מונע לכל אלמנטי המתקן ללא יוצא מהכלל. השרות יתבטא, בין היתר בשימון מסבים והחלפת שמנים, הפעלות תקופתיות, בקורת וכיול אביזרי פקוד, החלפת רצועות, החלפת מסבים וכו' למעט החלפת מסנני אוויר בלבד.
 - ו. הקבלן מתחייב בזה להחזיק ברשותו חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העלולים להיות דרושים לתקון המתקן לפי דרישת היועץ והמפקח.
 - ז. מועד קבלת המתקן יחשב כתאריך בו יודיע היועץ בכתב כי בוצעו כל התיקונים והפעולות הנדרשות וכי המתקן נתקבל ללא הסתייגויות מסיבה כשהיא ברור לקבלן כי אך ורק לאחר קבלת מכתב הקבלה הנ"ל יכנס המתקן לתקופת האחריות הנדרשת, אפילו אם הקבלן יידרש להפעיל חלקים מסוימים של המתקן בשלמותו לפני השלמתו באופן סופי.
- המזמין שומר לעצמו את הזכות להפסיק את האחריות והשרות בתום כל שנה של שנות האחריות והשרות הנוספות.

לוי"ז לביצוע

15.1.44

- לוח זמנים לביצוע לא יעלה על 60 ימים החל מיום מתן צו התחלת עבודה לקבלן. אישורי מתכנן יסופק תוך 2 ימי עבודה מהעברת החומר לאישור. הקבלן נדרש לעדכן את נציג המזמין בדיווחים שוטפים על התקדמות העבודה לרבות דיווחים שוטפים של אספקת חומרי גלם וציוד.

15.2 תאור העבודה**15.2.1 כללי**

המפרט הטכני מתייחס לביצוע מערכת מיזוג אוויר מרכזית בשיטת VRF ומתקני פ"ע.

15.2.2 שיטת מיזוג האוויר

מערכת מיזוג אוויר תהיה בשיטה של נפח קרר משתנה כולל יחידת עיבוי אינורטר בחוץ על הגג, יחידות איוד נסתרות, תעלות פח מבודדות, מפזרי אוויר דקורטיביים, תריסי אוויר חוזר, צנרת נחושת לגז, חשמל ופיקוד.

15.2.3 תנאי תכנון

תנאי פנים קיץ $DBT = 22^{\circ} C \pm 1^{\circ} C$
 תנאי חוץ קיץ $RH = 50\%, DBT = 35^{\circ} C$
 תנאי פנים חורף $DBT = 22^{\circ} C \pm 1^{\circ} C$
 תנאי חוץ חורף $DBT = 4^{\circ} C$

15.2.4 היקף העבודה

על הקבלן לספק לשם ביצוע העבודה בשלמותה את החומרים, הציוד, עבודות אספקה והתקנה, הובלה ימית, הוצאות נמל, מכס, מע"מ, היטלים אחרים, הובלה פנים ארצית, מתקני הובלה, מתקני הרמה, עבודה קבלנית, חומרי עזר, כלי עבודה, פיגומים, ביטוח והגנה של העובדים, העבודה, הציוד, המבנה ותכולתו, הפעלת המתקן, שרות ואחריות לשנה.

העבודה כוללת אך לא תוגבל בזה לאספקת והתקנת:

- א. יחידות עיבוי, יחידות איוד ומערכת צנרת נחושת נפח קרר משתנה.
- ב. מעטה לכל יחידת מאייד המורכבת על הגג.
- ג. מערכת פיזור אוויר.
- ד. מפוח יניקת עשן.
- ה. עבודות חשמל ופיקוד, התחברות, אינסטלציה חשמלית.
- ו. תכניות עבודה, תיקי הוראות הפעלה, הפעלת מערכת וויסות, אחריות ושירות.

15.3 ציוד מיזוג אוויר נפח קרר משתנה**15.3.1 כללי**

שיטת מיזוג אוויר של הפרויקט היא נפח קרר משתנה הכוללת יחידות עיבוי בקומת הגג, יחידות איוד מסוג ודגמים שונים, צנרת נחושת ואביזרי צנרת לחיבור בין יחידת העיבוי ויחידות האיוד, חיבור תקשורת בין היחידות.

15.3.2 פירוט ציוד

יש למקם יחידות איוד מסוג תקרתי עם מערכת תעלות אוויר אספקה, אוויר חוזר. לתשומת לב הקבלן בכתב הכמויות תפוקות הקירור רשומות לפי תנאי בדיקה של ציוד מיזוג אוויר ב- $27^{\circ} C$, יש להתאימם כך שהתפוקה הנומינלית תתאים לתנאים של $24^{\circ} C$.

15.3.3 שיטת מיזוג אוויר

מערכת מיזוג אוויר תכלול ציוד בשיטת נפח קרר משתנה :

- סוג קרר 410A.
- היחידות יופעלו או במצב קירור או במצב חימום, אין דרישה להפעלת יחידות איוד חלקם במצב קירור וחלקם במצב חימום.
- יחידת העיבוי תכלול יחידות מדולריות עם יחידת אינורטר ויחידה נוספת עם מדחס עם בקרת הפעל/הפסק.
- יחידות איוד מסוג תקרתי עם תעלות.
- מערכת גז מושלמת כולל אביזרים של ספק הציוד.

15.3.4 ציוד מיזוג אוויר

על הקבלן להתבסס בהצעת המחיר על ציוד נפח קרר משתנה יהיה מתוצרת "מיצובישי" או "פוג'יטסו" או "דייקין" בלבד .
על הקבלן לציין בהצעתו את תוצרת ודגמי היחידות עליו מבוססת הצעתו מתוך רשימת היצרנים המוגדרת בכתב הכמויות ובמפרט הטכני .

15.3.5 אחריות

מחיר מערכת מיזוג אוויר נפח קרר משתנה כולל אחריות ושירות למשך שלוש שנים כולל ציוד, אביזרים, צנרת נחושת, קרר, בקרה, עבודות התקנה.

15.3.6 יחידת טיפול אויר בנויה VRF**א. כללי :**

המערכת תכלול יחידת טיפול אויר בעלת 2 מעגלי גז משולבים . היחידה תכלול שסתומי התפשטות אלקטרוניים של ייצרן יחידת העיבוי .
2 יחידות טיפול אויר תחובר אל יחידת עיבוי VRF בעלת מדחסי אינברטר לתפוקה של 25 טון קירור לפחות .
יחידת טיפול אויר תהיה מוצר מוגמר של ייצרן מוכר וידוע דוגמת תוצרת "וקס" או "אוריס" או "מקס" או "אביבית הפח" .
תכנית הייצור של היחידה תקבל את אישור ספק יחידות VRF .
תפוקת המערכת תהיה 25 טון קירור , לקירור או חימום במשאבת חום , לספיקת אויר של 4,500 רמל"ד עם 6 שורות עומק , היחידה תתאים לספיקה הנדרשת נגד לחץ סטטי של 1.5 , ותיבנה עם פנלים בעלי דופן כפולה ובידוד 2" .
היחידה תיבנה מושתקת בהתאם לדרישות הרעש לעיל .

ב. מסננים :

המסננים יהיו ליעילות נמוכה מטיפוס אמרגלס לזריקה בעובי 2" + מסנני FARR30X30 .
המהירות ע"פ המסננים לא תעלה על 400 FPM . המסננים יהיו עם מסגרות מפח מגולוון כולל מסנני FARR 30X30 .

ג. מבנה היחידה :

מבנה היחידה יהיה עשוי מפנלים בעלי דופן כפולה עם בידוד 2" . יהיו חיזוקים וקונסטרוקציה מפלדה מפרופילים בעובי 2 מ"מ שתבטיח מפני רעידות בעת פעולה. תהיה גישה נוחה לכל חלק פנימי של היחידה ע"י פרוק פנל שמידותיו לא יעלה על 60 X 100 ס"מ. פנלים שדורשים פירוק תקופתי יסגרו ע"י ידיות מסיביות דוגמת "עוז און". הפנלים יהיו צבועים בצבע אפוקסי יסוד + עליון, לעמידה בתנאי חוץ קשים. מפרט הצביעה יוגש לאישור .

ד. נחשונים :

סוללת המאייד – תכלול 6 שורות עומק . מהירות פנים לא יעלה על 500 FPM .
נחשונים יהיה מצינורות נחושת קשיחים עשויים לפי תקן ASTM ובעלי עובי דופן 0.02" לצינור בקוטר 5/8". הצלעות יהיו מאלומיניום. מעגלי הקירור של שני המדחסים שבכל יחידה – יהיו משולבים. אגן הניקוז יהיה מתחת לכל שטח הנחשון עם ציפוי זפת ועם שיפוע ויציאה בצד היחידה.

ה. יחידת העיבוי :

היחידה תהיה מתוצרת יפנית : דייקין , מיצובישי או פוגייטסו .
 הצנרת תחובר ליחידת טיפול אויר בצנרת בקטרים לפי הנחיות ייצרן .
 מערכת צנרת הגז תכלול מפצלים , קשתות הסתעפויות – תוצרת היצרן , שסתומי התפשטות ,
 רגשים וכל אלמנטים הנדרשים לפעולתה המושלמת של היחידה .
ז. צנרת גז ואביזרים :

צנרת הגז תיעשה מנחושת דרג L מחוברת בהלחמות כסף עם אלקטרודות המכילות
 לפחות 15% כסף דוגמת SILVALOY 15 .
 כל מעגל קרור יכול : משתיק רעש , מסנן מייבש , עינית מראה , קולט נוזל , מפריד נוזל ,
 מפריד שמן , שסתומים ממוקדים , שסתום התפשטות , שסתומי סגירה לגז , וכל הנדרש ע"פ
 המפרט הכללי . הקבלן יגיש סכמות גז לאישור .
 הצינורות יהיו ישרים לחלוטין ומקבילים .

ז. אופציות שיש לכלול ביחידה :

יחידה מושתקת SUPER QUIET OPERATION

קבלים לשיפור כופל הספק .
 עובי בידוד פנלים 2" .
 קפיצים למפוחי מאייד .
 מערכת שמירת לחץ ראש

ז. לוח הפעלה מרחוק יאפשר שליטה ובקרה כולל נורות פעולה ותקלה .

ח. בכתב הכמויות תינתן אופציה ליחידת טיפול אויר הבנויה משני מאיידים סטנדרטיים של 6.3 טון קירור כ"א מורכבים אחד על השני והכוללים מעטה פח כפול מבודד 2" , לבידוד והגנת היחידה .

15.4 צנרת נחושת ואביזרים**15.4.1 כללי**

צנרת הנחושות תבוצע על ידי עובדי הקבלן או על ידי קבלן משנה, שאושר והוסמך על ידי יצרן הציוד ו/או נציגו בארץ וכן ע"י המזמין. כל העבודות, יבוצעו באחריות הקבלן עם פיקוח של נציג ספק הציוד. הקבלן יכין סכימת צנרת גז לאישור של יצרן הציוד ו/או נציגו בארץ.

15.4.2 צנרת נחושת

כל הצינורות יהיו ישרים, ללא פגמים ונקיים לחלוטין.
 צנרת הנחושת תהיה מסוג קשיח דגם L. על הקבלן להקפיד על שמירת נקיון הצינורות עד להתחלת עבודות ההתקנה.
 בכל מקרה שלמפקח מטעם המזמין יהיו הערות לטיב, ניקיון, אחסון, חיתוך, הלחמת צינורות, על הקבלן להחליף את הצינורות מיד ועל חשבונו.

15.4.3 אביזרי צנרת נחושת

הקבלן חייב להשתמש באביזרי צנרת נחושת שיסופקו על ידי יצרן הציוד בלבד. שימוש באביזרי צנרת שאינם מקוריים יגרום לפסילת עבודות הצנרת ולדרישה להחלפת הצנרת. על הקבלן לבקש אישור ספק הציוד להתקנת ונטילים במספר מקומות בצנרת הנחושת.

15.4.4 ברזי ניתוק

הקבלן יתקין ברזי ניתוק בענפים של צנרת הנחושת. הברזים צריכים לאפשר הפרדת מערכת הגז למספר חלקים לביצוע בדיקת נזילות כאשר יש חשד לנזילות. הברזים יותקנו במקומות נגישים. על הקבלן לקבל את אישור ספק הציוד לסוג

הברזים ומיקומם ואת אישור המפקח לאופן התקנתם ומיקומם. מחיר ברזי הניתוק כלול במחיק מערכת הגז.

15.4.5 ביצוע הלחמות ובדיקת נזילות

- על הקבלן להקפיד על ביצוע הלחמות ברמה גבוה כולל:
- שמירת צינורות ואביזרים סגורים עד לתחילת ביצוע עבודות ההלחמה.
 - ניקוי צינורות ואביזרים.
 - הזרמת גז חנקן יבש בצינורות תוך כדי ביצוע הלחמות.
 - בדיקת אטימות צנרת על ידי גז חנקן בלחץ 600PSI. יש לקבל אישור מפקח המזמין על שמירת הלחץ ללא שינוי במשך 24 שעות בתנאי טמפרטורה זהים.
 - במידה ומתגלה נזילה יש להחזיר לבדיקת אטימות למשך 24 שעות לאחר תיקון הנזילה.
 - ואקום 25 מ"מ כספית.
 - יש לקבל אישור המפקח לשמירת ואקום ללא שינוי במשך 24 שעות.
- על הקבלן להודיע למפקח על ביצוע עבודות הלחמה, בדיקת נזילות, ואקום, מילוי קרר למפקח כדי שהמפקח יוכל לבדוק את עבודת הקבלן באופן שוטף.
- במידה והקבלן דילג על אחד השלבים בביצוע העבודה או לא תיאום ביצוע העבודה עם המפקח, המזמין רשאי לדרוש ביצוע חוזר של פעולות הנ"ל.
- על הקבלן להציג אישור ספק הציוד שעבודות ההלחמה ובדיקת נזילות בוצעו לשביעות רצונו.

15.4.6 בידוד צנרת, עובי דופן צינורות

צנרת הנחושת תבודד עם בידוד שיסופק על ידי ספק הציוד (בידוד צנרת והאביזרים). לחילופין הקבלן יבודד צנרת הנחושת עם שרוולי גומי סינטטי שלמים מותאמים לקוטר צינורות הנחושת ללא חיתוך והדבקה, בעובי של לפחות 12 מ"מ בתוך הבניין ובעובי 19 מ"מ מחוץ לבניין הקבלן יציג אישור ספק הציוד לסוג ועובי הבידוד.

אביזרי הצנרת יבודדו עם אביזרי בידוד שיסופקו על ידי ספק הציוד.

בידוד הצינורות יעמוד בדרישות ת.י. 1001.

אין להשתמש בעטיפת סרט פי.וי.סי. לבידוד הצינורות. כיסוי הבידוד יבוצע על ידי תחבושת וסילפסט.

דרישות מהצנרת ועובי בידוד

- (א) חומר : צנרת ללא תפר עשויה מנחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.
- (ב) מידות הצנרת המוגדרות בשרטוטים ובהוראות הטכניות מתייחסים למידת הקוטר החיצוני של הצינור.
- (ג) קשתות יהיו אך ורק מטיפוס long radius.
- (ד) הבידוד יהיה מסוג ארמפלקס/ווידופלקס בעוביים המוגדרים בטבלה.
- (ה) תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.
- (ו) עובי דופן :
- עבור קרר R410, עובי צנרת נחושת רכה יהיה כדלהלן : עד קוטר של 1/2" כולל, עובי דופן 0.8 מ"מ, מ קוטר של 5/8", עובי דופן של 1 מ"מ, מקוטר 3/4", עובי דופן של 1.2 מ"מ.
- במערכת קרר R410A צנרת 7/8" ומעלה תהיה קשיחה.
- (ז) חומרי הלחמה : חומרי הלחמה להלחמת נחושת המכילים 5% סילפסט לכל הפחות !!!

ח) דרישות מהבידוד :

בידוד הצנרת יהיה כמפורט בטבלה :

הגנה נוספת	חומר בידוד תרמי	מיקום הצנרת
לא נדרש	ארמופלקס/וידאופלקס לפלף (ליפוף בחפיפה של 50% באמצעות סרט פוליאתילן)	פנים המבנה
תעלת פח מגלוון	ארמופלקס/וידופלקס + סילפס+ בד גאזה	על רצפה בתוך המבנה
פח צבוע לבן	ארמופלקס/וידופלקס + סילפס+גאזה	מחוץ למבנה

15.4.7 סימון צנרת

על הקבלן לבצע סימון ברור של צנרת הנחושת או על ידי מדבקות בצורת חץ (אורך מינימאלי 20 ס"מ) או על ידי צביעת כיסוי הבידוד.

15.4.8 תוכנית צנרת

על הקבלן להגיש לאישור המפקח והמתכנן תוכניות ביצוע של הצנרת שהוכנה או אושרה על ידי ספק הציוד כולל שם ומספר קטלוגי של היחידות, האביזרים, אורך וקוטר צנרת, סוגי ועובי בידוד. מהלך המדויק של הצנרת יקבע במקום בהשתתפות המפקח, מתכנן מיזוג אוויר, הקבלן, קבלן משנה לעבודות צנרת וספק הציוד.

15.5 מערכת פיזור אוויר**15.5.1 כללי****עבודות פחחות**

כוללת ופירושה על מערכת התעלות והחיבורים למפוחים, ליחידות מיזוג האוויר, לסלילי החימום המורכבים בתעלות האוויר ושאר האביזרים המסופקים, שיש לקבעם במערכת התעלות.

מערכת תעלות

כוללת ופירושה כל תעלות האוויר, מדפי אוויר, פתחי גישה, חיבורים, חיזוקים, מתלים, מיישרי זרימה, מפזרי ותריסי אוויר ובידוד.

כל חלקי מערכת התעלות, במידה ואינם מוגדרים בתוכניות המצורפות, יהיו באופן כללי בהתאם להמלצות מדריך האגודה האמריקאית למהנדסי חימום, אוורור, קירור ומיזוג אוויר האחרון. חיזוקים ותמיכות נוספים יסופקו יורכבו לפי הצורך במקום.

בזמן הבניה על הקבלן המבצע את מערכת התעלות לסגור את קצוות הפתוחות, על מנת למנוע כניסת לכלוך, ולשם שמירה על התעלות.

כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושו: "מידה פנימית של התעלה".

הרכבת מערכת התעלות תהיה בהתאם לתכניות. בכל מקרה שנדרש לשינוי בגלל אי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן המבצע את מערכת התעלות לקבל אישור על שינוי זה מאת המפקח, לפני ביצוע השינוי.

לא יוכנו שום תעלות לפני שהקבלן המבצע את מערכת התעלות ביקר במקום ועשה את כל המדידות הדרושות לו, והוא יוודא כי השטחים העומדים לרשותו במציאות הינם מתאימים לתכניות המצורפות.

כל מדפי האוויר ומדפי אש, למקרה ויידרשו בתכניות, יסופקו בכל מקרה על ידי הקבלן, אך הרכבתם תבוצע על ידי הקבלן המבצע את מערכת התעלות.

- 15.5.2 תעלות אוויר ואביזריהן**
- במבנה קיימות תעלות מיזוג והכוונה להשתמש עד כמה שניתן בתעלות המיזוג הקיימות.
- תעלות האוויר יהיו עשויות מפח מגולוון מתוצרת חוץ בעל גלון בר קיימא, ובהתאם למידות המצוינות בתכניות.
- עובי הפח, החיבורים והחיזוקים יהיו בהתאם למצוין בתוכניות ובמדריך האגודה האמריקאית למהנדסי חימום, אוורור, קירור ומיזוג אוויר בהוצאתו האחרונה. מערכת התעלות תיבנה כך, שלא תעביר רעש ורעידות מהיחידות והמפוחים וכן מחדר אחד למשנהו.
- בכל מקרה שהיחס בין רוחב התעלה לגובה עולה על 3:1, יסופקו ויורכב בתוך התעלה חיזוק תומך מפח מגולוון בדופן הגדול. למניעת שקיעה ותנודות בדפנות התעלה. קשתות הטיה תהיינה בעלות רדיוס מרכזי בגודל של פעם וחצי ממידת רוחב התעלה, אלא אם צוין אחרת או הדבר לא ניתן לביצוע. במקרה זה יותקנו בקשת כפות מכוונות, מדפי ויסות ומדפים מפלגים המופעלים ביד יהיו מצוידים בידית הניתנת לכיוון, והנעלת בעזרת סידור המאפשר קביעת המדף בכל מצב רצוי. התקנת המדפים תהיה במקומות כפי שמסומן בתכניות.
- פתחי גישה יסופקו בתעלות עבור כל מדף ויסות וחלוקה ומשני צידי כל גוף חימום ובכל מקום בהתאם לנדרש בתכניות. פתחי הגישה יהיו מצוידים בחומר אוטם למניעת דליפות אוויר ובאומי פרפר. פתחי הגישה יהיו בהתאם לבידוד של התעלה אותה הוא משרת. מדפים מפלגים יותקנו בכל מקום בו התעלה מפוצלת וגם במקרים בהם הדבר אינו מסומן במפורש בתכנית.
- בכל מקום של מעבר תעלה דרך קונסטרוקציה, קיר, תקרה וכו' יתקין הקבלן איטום אקוסטי מאושר על ידי המפקח בהיקף התעלה.
- במקום חדירת התעלה דרך גג ובקירות חיצוניים יתקין הקבלן פעמון הגנה נגד חדירת מים.
- מיישרי זרימה יסופקו ויותקנו בכל צווארון של תעלה לפני מפזר אוויר קירי או תקרתי. פתחי מדידה לכמות אוויר יותקנו בכל תעלה ראשית לאספקת אוויר ואוויר חוזר. הצורה הכללית ומיקום המדויק של מפזרי האוויר ותריסי האוויר ייקבעו סופית רק לאחר אישור האדריכל. בכל מקרה אין להשתמש בקנה מידה לשם קביעת מיקום לפי התוכניות המצורפות.
- תעלת אספקת אוויר צח נקי תהיה מבודדת תרמי, נקייה ותותקן עם חיבור אוגנים הכלולים במחיר התעלה.
- כל המידות המצוינות בתוכניות הינן מידות נטו פח , עליהן יש להוסיף את עובי הבידוד הנדרש.**
- 15.5.3 תליות**
- כל התעלות תתלינה ותחוזקנה על מתלים עשויים מברזל זווית, או תליות שוות ערך. כל חלקי הברזל של התליות יצבעו בצבע יסוד ויותקנו במקומות שהצבע נפגם לאחר ההרכבה. קביעת המתלים בקירות ובתקרות תעשינה בעזרת ברגי "פיליפס", אלא אם אושר אחרת על ידי המפקח.
- 15.5.4 חיבורים גמישים**
- חיבורים גמישים יותקנו בכל יציאת וכניסת אוויר של יחידת מיזוג אוויר ומפוחים, וכן בכל תעלה החוצה קו התפשטות של הבניין. החיבורים הגמישים יעשו מבד ברזנט משובח ויחוזקו באמצעי פסי מתכת וברגים או התעלות והיחידה להבטחת אטימות מלאה. אורך כל חיבור גמיש יהיה לא פחות מ 20" ס"מ. החיבור הגמיש יהיה מחומר בלתי דליק. דוגמת חומר לחיבור גמיש תובא לבדיקה ואישורו של המפקח.
- 15.5.5 מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר**
- על הקבלן לוודא לפני ייצור והספקת מפזרי האוויר השונים, כי טיפוס המפזר, גודלו, מרחק הזרימה ועוצמת הרעש המתאימים לכמויות אוויר שעליו לספק. כמו כן על הקבלן לקבל את אישור האדריכל והמפקח על כל סוג של המפזרים, מקום המפזרים חייב להיות מאושר על ידי האדריכל והמפקח לפני ההרכבה.

מפזרי האוויר ותריסי האוויר החוזר והצח להרכבה בקירות ובתקרות יהיו מתוצרת וטיפוס כמצוין בתכניות ו/או במפרט זה. עשויים מאלומיניום טרוד עם גמר אנודיזציה או צבע אפוי בגוון לפי דרישת האדריכל.

מפזרי האוויר להרכבה בקיר יהיו בעלי להבים אנכיים בחזית ואופקים מאחור וניתנים להטיה.

כל המפזרים יהיו מצוידים בווסת כמות אוויר ומיישר זרימה.

תריסי אוויר חוזר ואוויר צח יהיו בעלי להבים קדמיים אופקיים קבועים ויצידו בווסת כמות אוויר.

הספקת כל מפזר אוויר ותריס אוויר יכלול את הספקת מסגרת העץ המתאימה למפזר. מסגרות העץ יהיו בעובי של $3/4$ ולכל עובי הקירות בהן הן מותקנות, פתח האוויר של המסגרת יתאים לגודל המפזר לו הוא שייך. שולי מפזר הקיר ומסגרת העץ. אטימת המרווחים בין מסגרת הקיר תעשנה על ידי הקבלן.

כל מפזרי האוויר ותריסי האוויר החוזר יהיו חייבים לקבל את אישור האדריכל (סוג וצבע).

תריסי אוויר חוזר מותקנים בתקרות אקוסטיות יסופקו עם מסנן אוויר לניקוי ופירוק מהיר.

בדוד תרמי

15.5.6

הקבלן יספק וירכיב את כל חומרי הבידוד הנדרשים עבור מערכת תעלות האוויר. כל מערכת תעלות אספקת האוויר תבודד, אלא אם צוין במפורש, במפרט זה ובתכניות המצורפות.

תעלות לפליטת אוויר ותעלות לאוויר צח לא יבודדו, אלא אם צוין אחרת במפרט ו/או בתכניות.

העבודה תבוצע לפי מיטב הידע במקצוע ובהתאם להמלצות יצרני חומרי הבידוד. לפני ההזמנה ו/או התקנה של הבידוד חייב הקבלן להגיש דוגמאות של הבידוד הנדרש למשרד מכבי האש האזורי, ולקבל אישור בכתב לשימוש בסוג הבידוד המוצע. העתקי האישורים יש להעביר ליועץ ולמפקח.

חומר הבידוד יהיה מצופה עם מחסום אדים העשוי יריעת אלומיניום ונייר קרפ בלתי דליק, ורשת חוטי ניילון שתי וערב שזור ביניהם.

צפוי זה יהיה בעובי של 50 מיקרון לפחות מודבק לחומר הבידוד בדבק בלתי דליק.

הצפוי יהיה מקיף ויאטום את חומר הבידוד בכל שטחיו.

הבידוד יודבק לדפנות החיצוניות של התעלות בכל השטחים באמצעות דבק בלתי דליק.

אטימת החיבורים תיעשה בעזרת סרט דביק מאושר.

הבידוד התרמי יהיה בעל צפיפות מזערית של 24 ק"ג למ"ק.

בדוד תרמי ובידוד האקוסטי יעמדו בדרישות ת.י. 1001.

בדוד אקוסטי

15.5.7

הקבלן יבודד בדוד אקוסטי את הדפנות הפנימיות של כל קטעי תעלות האספקה בחדרי המכונות וכל קטע תעלה אחר או כפי שמצוין בתוכניות המצורפות.

הבידוד יהיה צמר זכוכית בעובי של 1" ובצפיפות מזערית של 32 ק"ג למ"ק עם צפוי ניאופרן בלתי דליק. מקדם בלימת הקול יהיה 0.85 - 0.75.

הבידוד יודבק אל דפנות התעלה בדבק בלתי מתלקח כני"ל, כאשר צפוי הניאופרן נמצא בצד זרימת האוויר, בפינות התעלה הפנימיות יחוזק חומר הבידוד נוסף להדבקה בזויתנים מפח מגולוון לכל אורך התעלה באופן שתפרי חומר הבידוד יהיו מכוסים לחלוטין על ידי הזויתנים.

הזויתנים יהיו ברוחב צלע של 1" לפחות ויוחזקו בברגי פח אל התעלה.

תפרי חומר הבידוד לרוחב התעלה יכוסו ע"י פסים מפח מגולוון ברוחב של 1" לפחות שיחזקו אל התעלה בברגי פח כני"ל.

ברגי הפח לחיזוק הבידוד יהיו עם ציפוי עמיד בפני חלודה.

מידות התעלות המבודדות כני"ל המופיעות בתכניות הן מידות פנים התעלות לאחר הבידוד. להכנת התעלות יש להוסיף עליהן את עובי הבידוד.

תעלות אספקת אוויר מחוץ לבניין יבודדו עם בידוד אקוסטי פנימי בעובי 2", כולל איטום התעלות נגד גשם.

מידת העבודה

15.5.8

מערכות תעלות האוויר תימדדנה כשהן גמורות ומושלמות במקומן ללא שום תוספת עבור פחת או עבודות לוואי אחרות.

התעלות תימדדנה בהתאם לכללים בפרק 15 עבודות מיזוג אוויר, מפרט הכללי של הועדה הבין משרדית.

- 15.5.9 תעלות שרשוריות**
 התעלות השרשוריות יסופקו עם אישור ת.י. 1001. על הקבלן למסור למפקח ולמתכנן אישור מתאים לפני התקנת התעלות השרשוריות.
 במידה והתעלות השרשוריות שהותקנו אינן עומדות בדרישות המפרט הטכני על הקבלן לפרק תעלות שהותקנו ולהתקין תעלות שרשוריות חדשות העומדות בדרישות המפרט הטכני. כל ההוצאות של החלפת התעלות יהיו על חשבון הקבלן. תעלות שרשוריות לאוויר אספקה ואוויר חוזר יהיו מבודדות עם בידוד תרמי בעובי "1".
 תעלות שרשוריות לאוויר צח יהיו לא מבודדות. בידוד תרמי של תעלות שרשוריות יהיה מכוסה אלומיניום פויל באופן מושלם.
 חיבור תעלות שרשוריות לתעלת פח מגולוון ולמפזרים יבוצע תוך איטום החיבורים וכיסוי מלא של הבידוד.
 התליות של התעלות השרשוריות יכללו תמיכה היקפית רחבה למניעת פגיעה בתעלות. כל התליות יחוברו לתקרת בטון ולא לתעלות פח, צינורות מים, סולמות חשמל וכו'.
- 15.5.10 מתאמים לתעלות שרשוריות**
 המתאמים להתחברות בין תעלות פח לתעלות שרשוריות ובין תעלות שרשוריות למפזרי האוויר יהיו עשויים קופסאות פח וצווארון עגול מבודדים בבידוד תרמי בעובי "1" בעל אישור תקן ת.י. 1001.
 חיתוך פתח הפח בתעלות הראשיות יהיה מרובע ויכלול כיסוי קצוות הבידוד החתוך על ידי זוויתן פח למניעת מגע זרימת אוויר עם שבבי הבידוד החתוך.
- 15.6 מערכת חשמל ובקרה**
- 15.6.1** מערכת חשמל ובקרה תבנה בהתאם לדרישות מפרט כללי למתקני חשמל פרק 08 של הוועדה הבין משרדית, בהוצאת משרד הביטחון, בהוצאתו האחרונה, לדרישות חוק החשמל, לדרישות חברת החשמל, לדרישות תקנים ישראלים, לדרישות מתכנן החשמל של הפרויקט.
- 15.6.2** קבלן מיזוג האוויר יבצע עבודות חשמל הקשורות ישירות להפעלת ציוד מערכת המיזוג. קבלן חשמל יספק הזנת חשמל תלת פאזי ליחידות עיבוי, מפסק או שקע חד פאזי ליחידות אידוי, והכנות (צינור+חוט משיכה) לתרמוסטטים ולוח הפעלה מרחוק בהתאם להנחיות יועץ מיזוג אוויר.
- 15.6.3** קבלן מיזוג אוויר יבצע אינסטלציה חשמלית מושלמת תקנית מנקודת הזנה לכל ציוד מיזוג האוויר כולל מנועים, אביזרי פיקוד ואביזרי הגנה.
- 15.6.4** כל המנועים יותקנו עם מפסקי ביטחון בהתאם לדרישות חוק החשמל.
- 15.6.5** הזנת חשמל לציוד מיזוג האוויר ואורור תופסק במצב של גילוי אש.
- 15.6.6** פיקוד המערכת
 פיקוד יחידות מיזוג אוויר יהיה של יצרן הציוד. לכל יחידת אידוי יש להתקין תרמוסטט חדר. מיקום וכמות התרמוסטט לפי אישור יועץ מיזוג אוויר, האדריכל והמפקח.
- 15.6.7** הקבלן יספק עמדת הפעלה מרחוק הכוללת קבלת התראות לתקלות, מצבי עבודה, הפעלה מרחוק, בחירת מצב עבודה וכיוון טמפרטורה של כל יחידת אידוי על ידי בקר מרכזי של יצרן הציוד נפח קרר משתנה. בקר המרכזי יכלול חיבור כניסה מרכזת גילוי אש להשבתת פעולת ציוד מיזוג אוויר נפח קרר משתנה בזמן גילוי אש. האינטגרציה בין הבקר המרכזי לבין רכזת גילוי אש תבוצע על ידי קבלן מיזוג אוויר.

- 15.7 ניקוז**
- 15.7.1 על הקבלן לחבר את ניקוז המזגנים השונים ויחידות האיוד של ציוד נפח קרר משתנה לצינורות ניקוז .
למזגן מיני מרכזי יותקן סיפון לפני התחברות לקו הניקוז המחובר אל מחסום רצפה פעיל.
- 15.7.2 על הקבלן לבדוק זרימת מי ניקוז על ידי הוספת מים בכל בריכות הניקוז של ציוד מיזוג אוויר.
- 15.7.3 **כל עבודות הניקוזים יבוצעו ע"י קבלן המיזוג אוויר .**

15.08 מתקני פינוי עשן :

א. מפלסי רעש :

מפלס הרעש של מפוח צירי לא יעלה על 75 דציבל בסקאלה A במרחק 3 מ' מהמפוח .

ב. מפוח :

המפוח לפינוי עשן יהיה בעלי אישור מכון תקנים לעמידות בתנאי טמ' של 250 מעלות למשך 2 שעות מתאים לת"י 1001 חלק 7.
המפוחים יהיו מתוצרת שבח , או וודס או MY או שווה ערך מאושר .

ג. תעלות :

תעלות יהיו מפח מגולוון מגולוון בעובי 1.25 מ"מ עם חיבורי אוגנים .
חיבורי גמישים למפוחים יהיו מחומר עמיד לטמ' 250 מעלות ל 2 שעות .
לא מן הנמנע כי תהיינה סטיות מן התוכנית, שמקורן בדברים שעשויים להתגלות בשטח ולכן הקבלן אחראי לביצוע מדידות מדויקות במקום לפני ביצוע התעלות ולהתריע על כל שינוי שהוא.

ד. לוח מפוח IP55:

הלוח ייבנה מפח צבוע . בחזית יהיו מתגי הפעל הפסק לכל המפוחים ,
ונורות פעולה ותקלה . הלוח יכלול מפסק ראשי .
כמו כן יהיה לכל מפוח מתג : ידני- מופסק – אוטומטי . במצב אוטומטי
יופעלו המפוחים ע"י ממסר גילוי אש ללא קשר בין מצב המתגים .
הקבלן יתאם קבלת אינדיקציה , ממערכת גילוי אש .
הלוח יכלול לחצן לבדיקת נורות . הלוח יכלול הגנות חוסר פאזה , היפוך
פאזה וחוסר מתח .
הלוח יכלול מחליף אוטומטי להחלפת הזנות מ"ח לגנרטור , עם פיקוד
החלפה מתאים .
לוח כבאים בכניסה למבנה לפי הנחיות יועץ הבטיחות – יבוצע ויכלול לחצן
הפעלה ידנית של המפוחים ללא קשר למצב המתגים בלוח החשמל של

המפוחים . הלוח יכלול נורות הפעלה ותקלה לכל מפוח ומתג הפעלה לכל אזור אש בנפרד.

ה. אינסטלציית חשמל :

קבלן האוורור יבצע חיווט מושלם בין לוח המפוח לבין המפוח ע"י כבלים חסיני אש דגם NHXHX-FE180. ליד המפוח יהיה מפסק ביטחון מתאים לטמ' של 250 מעלות למשך 2 שעות . המפוח לכניסת אויר יחווט עם כבלים רגילים .

15.09 מפרט לבדיקת המערכת :

להלן פירוט בדיקות אשר ייערכו ע"י הקבלן בנוכחות המפקח. תקינות כל הבדיקות הינה התנאי לעריכת קבלת המיתקן, ולהתחלת שנת האחריות למיתקן כולו.
א. כללי :

- בדיקת ספיקות אויר בכל המפזרים והתריסים, ביצוע ויסות תוך השוואה לנדרש בתוכנית.
 - מדידת טמ' והשוואה לנדרש .
 - בדיקת תקינות ניקוזים ע"י שפיכת מים מבקבוקים אל נקודות ניקוז של היחידות.
 - בדיקת טיב ביצוע של פרט מעבר תעלות דרך קירות ותקרות כולל אטימת המעבר
 - בדיקת ספר מיתקן שכולל: קטלוגים, הוראות הפעלה ואחזקה.
 - בדיקת דו"ח בודק חשמל מוסמך מטעם הקבלן.
- ב. בדיקת יחידה מרכזית :
- בדיקת שלמות חלקים.
 - בדיקת רעשים חריגים ביחידה.
 - בדיקת רמת רעש של היחידה חשופה בהתאם לנדרש במפרט .
 - בדיקת לחצי עבודה: לחץ גז נמוך, לחץ גז גבוה, לחץ גז כנדרש- 410 PSI , לחץ גז נמוך צפוי- 110PSI.
 - בדיקת זרם עבודה והשוואה לזרם נומינלי.
 - בדיקת טמ' אספקה, טמ' חזרה.
 - בדיקת תוואי צנרת: קווים ישרים, ללא כיפופים מיוחדים, קשתות שכופפו במכונה ללא הצרויות, מלכודות שמן, שלמות בידוד.
 - בדיקת תפקוד נכון של התרמוסטט, במצב קירור ובמצב חימום.
- ג. בדיקת תקינות תעלות :
- בדיקת עובי פח.
 - בדיקת אטימות תעלות. כל חיבורי התעלות ייבדקו עם תמיסת סבון. תפרים דולפים ייאטמו בסיליקון.
 - בדיקת סוג בידוד אקוסטי שיהיה בהתאם לנדרש.

- בדיקת חתכים שיתאימו לנדרש.
- בדיקת קשתות, מעברים, פרטי ביצוע התפרים וכדומה שיתאימו לנדרש לפי מדריך סמקנה.

- בדיקת תליות: חוזק מכני, כמות תליות.

ד. בדיקת מתקני חשמל:

בדיקת המיתקן תיעשה ע"י בודק חשמל מוסמך, אשר יבדוק כל המיתקן מבחינה בטיחותית ומתאימה לדרישות חב' החשמל ויאשר את החיבור למתח. שכר בודק החשמל, ישולם ע"י הקבלן ולא יימדד בנפרד אלא יהיה כלול במחיריו של הקבלן בהצעתו. כל מפסקי הביטחון- יכוונו הגנות.

15.10 אופני מדידה מיוחדים

א. כל המחירים בכתב הכמויות מתייחסים לאספקת והתקנת פרטי ציוד

מושלמים, לרבות הובלות, הרמות ע"י מנוף במידת הצורך וכל

האביזרים הדרושים להפעלת המערכת בצורה תקינה ומושלמת, אלא

אם צוין אחרת במפורש. שיטות המדידה יתאימו לשיטות המדידה

של המפרט הכללי של משהב"ט.

ב. המחירים בכתב כמויות יכללו בתוכם מחיר עבור שילוחים, בדיקת

בודק חשמל מוסמך וספר מתקן – אשר לא יימדדו בנפרד אלא ייכללו במחירי העבודה האחרים.

ג. לא יתקבל בחשבון שינויים והתייקרויות של דגמי יחי' מיזוג אוויר

מכל סוג ודגם והקבלן לא יבוא בדרישות מול המפקח להתייקרויות

שונות.

ד. מחיר תעלות פח כולל בתוכם התחברויות, שטוצרים, גמישים ומתלים מיוחדים

לגג, איטום באמצעות סיליקון אקרילי בשתי שכבות ולאחר מכן הדבקה של

שתי שכבות נייר אלומיניום דביק, ולא ישולם עבורם בנפרד.

תאריך..... **חתימת הקבלן:.....**