

חברת שקמונה
שיפוץ שוק תלפיות בחיפה

מכרז/הצעת מחיר/חוזה
מיזוג אוויר ואורור

אדרכלות:	אורן אדרכלים – אדרכל גיא ארבל
	הרב מרכוס 5, חיפה
טל: 04-8244861	
מנהל פרויקט:	קידן – אבישי אלעד
	רח' טשרניחובסקי 35, חיפה
טל: 04-8332994	

תכנון אורור:	אהוד ויסברג ושות' הנדסת מערכות בע"מ
	חיפה רחוב ירושלים 10 טל': 8660677 - 04
	מהנדסת אחראית: לנה פלוטקין
תאריך: 27 ביוני 2021	מספרנו: 5750/40

עמוד 1

חברת שקמונה

שיפוץ שוק תלפיות בחיפה

מפרט מיזוג אוויר ואורור

תוכן עניינים

2	רשימת מסמכים למכרז/חוזה מס'.....
3	מסמך א'.....
4	מסמך ג' 1 – תנאים כלליים מיוחדים - פרק 15.....
9	מסמך ג' 2 - מפרט טכני מיוחד פרק 15.....
9	15.1 הפרויקט כולל:.....
9	15.2 תיאור כללי.....
11	15.3 היקף העבודה.....
11	15.4 מפוחים.....
13	15.5 תעלות פח ומפזרים.....
16	15.6 יחידת סינון (פחם פעיל).....
17	15.7 חשמל ובקרה.....
17	15.8 מערכת אורור וסינון נגד אב"כ.....
18	15.9 מזגנים מפוצלים ומיני מרכזיים – פירוט טכני כללי.....
22	15.10 מערכות חשמל.....
22	15.11 עבודות חשמל ובקרה.....
23	15.12 פירוט לוחות החשמל.....
26	15.13 אינסטלציה חשמלית למערכות האורור.....
26	15.14 מערכת בקרה.....
28	15.15 הנחיות אקוסטיקה.....
29	15.16 הנחיות בטיחות.....
30	15.17 אופני מדידה ומחירים.....
31	15.18 בדיקות מעבדה ואחרות על חשבון הקבלן (ללא תשלום נפרד).....
32	15.19 הערות לכתב כמויות.....
33	15.20 רשימת לקוחות להם סיפק והרכיב הקבלן מערכות דומות (המותקנות 5 שנים לפחות)
34	15.21 אינטגרציה בדיקת הפעלת מערכת מפוחי שחרור עשן ותאום בין המערכות.....
36	15.22 אישור מכון התקנים לאורור.....
37	15.23 רשימת תכניות.....
39	כתב כמויות.....

עמוד 2

רשימת מסמכים למכרז/חוזה מס'.....

א. מורכב מהמסמכים הבאים :

המסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך א' מסמך ב'	הצהרת הקבלן	תנאי חוזה לביצוע מבנה ע"י הקבלן (מדף 3210). המפרט הכללי לעבודות בנין ומפרטים כלליים מיוחדים, המעודכנים ביותר. <u>מס'</u> <u>שם</u> 00 מוקדמות 08 מתקני חשמל 15 מתקני מיזוג אוויר ואוורור אופני המדידה המצורפים למפרטים הכלליים כל התקנים הישראלים. <u>דף מס'</u>
מסמך ג' 1	תנאים כלליים מיוחדים	4-8
מסמך ג' 2	מפרט טכני מיוחד – פרק 15	9-36
	רשימת תכניות	37
	כתב כמויות	38

כל המפרטים הכללים הם אלה שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, ומשרד הבינוי והשיכון, או בהוצאת ועדות משותפות למשרד הביטחון ולצה"ל. כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי החוזה, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

עמוד 3

מסמך א'

1. הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים במכרז/חוזה זה, קראם והבין את תכנון, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.
הצהרה זו מהווה נספח למכרז/חוזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.
2. הקבלן מצהיר כי קרא בעיון את טפסי ההצעה והתנאים הכלליים וכל האמור בכתב הכמויות והמחירים מבטא את הצעתו לביצוע העבודות.
3. הקבלן מצהיר כי הוא מסכים למסמכים המהווים את מסמכי ההצעה וכן כי הוא מכיר את מקום ביצוע העבודות, וכי על סמך ידיעתו זו הגיש את הצעתו.
4. הקבלן מצהיר כי הוא מסכים שהצעתו וכל מסמכי ההצעה יהיו חלק בלתי נפרד מההסכם אם ייחתם כזה אתו.

הערה

המפרטים הכלליים שצוינו לעיל, שלא צורפו למכרז ואשר אינם נמצאים ברשותו של הקבלן המבצע, ניתנים לרכישה בבית ההפצה המרכזי לפרסומי הממשלה רח' החשמונאים 93, תל אביב, או להורדה מהרשת באופן חופשי בכתובת:

<http://www.online.mod.gov.il/ConstructionSpec/pages/manageSpec.aspx>

שם הקבלן: _____

חותמת הקבלן וחתמתו: _____

מספר רשום בפנקס הקבלנים: _____

תאריך: _____

חברת שקמונה
שיפוץ שוק תלפיות בחיפה
מפרט מיזוג אוויר ואוורור
מסמך ג' 1 – תנאים כלליים מיוחדים - פרק 15

15.00 - מוקדמות

15.0.1 כללית

מפרט זה מתייחס לשלב א' של הטיפול האקלימי בשוק והוא מתייחס לעבודות אוורור והכנות מיזוג בלבד.

15.0.2 הערה חשובה

המפרט הטכני, השרטוטים וכל החומר הנלווה הם אינדיקציה, באחריותו של הקבלן לבצע תכניות מפורטות ותכניות עבודה לכל חלקי המערכת, לתאם את התכנון עם כל הגורמים ולהגישם לאישור המתכנן, כל זאת כלול בעבודתו ללא תמורה נוספת, כמו כן עליו לבצע את העבודה בתאימות מלאה עם תכניות המכר שעל המבצע למשוך מהמזמין.

15.0.3 תנאים משלימים

אין באמור במפרט זה בכדי לפגוע באי אלו מהתחייבויותיו של הקבלן על פי התנאים הכלליים ו/או המיוחדים. התחייבויותיו של הקבלן על פי מפרט זה יבואו בנוסף ולא במקום התחייבויותיו של הקבלן על פי התנאים הכלליים ו/או התנאים המיוחדים. למונחים המפורטים במפרט זה תהיה אותה משמעות שנתנה על פי התנאים המיוחדים שמפרט זה נספח אליהם. המפרטים הינם השלמה לתכניות, לפיכך, אין זה מן ההכרח שכל עבודה המתוארת בתוכניות תמצא את ביטוייה במפרטים.

15.0.4 חוקים, תקנות ומפרטים כלליים

כל העבודות במפרט זה תבוצענה בהתאם לדרישות המפרטים הבאים:

- א. מפרט הועדה הבינמשרדית כולל פרק 00 (כללי), פרק 8 (חשמל), פרק 15 (מיזוג אוויר).
- ב. חוקי תכנון ובניה
- ג. דרישות והוראות של הרשויות המוסמכות, משרד הבריאות, העירייה ומכבי-אש.
- ד. דרישות מכון התקנים וכל התקנים הרלבנטיים.
- ה. הנחיות יועץ הבטיחות.
- ו. הנחיות יועץ האקוסטיקה.
- ז. דרישות העירייה.
- ח. דרישות בניה ירוקה.

כל המסמכים הנ"ל יהיו המהדורה האחרונה. המפרטים הכלליים הנ"ל הם חלק בלתי נפרד מהחוזה בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

15.0.5 פתיחת פתחים וסגירתם

כל הפתחים שידרשו לפתוח, באם ידרשו, יבוצעו על ידי הקבלן בצידוד וכלים מתאימים ובמידות הנדרשות. במידה ויבוצעו פתחים גדולים מדי, על הקבלן לדאוג לתאום מלא של אטימת ההפרשים לשביעות רצון מלא של המפקח. בכל מקרה תבוצע אטימה בחומר המתאים לפי החלטת המפקח סביב הצינורות והתעלות לכל פתח קיים או שנפתח על ידי הקבלן. מחיר האטימות והתיקונים כלול במחירי הקומפלט ולא ישולם בגינו בנפרד.

הערה:

פתיחת תעלות ופתחים עבור צינורות ותעלות תבוצע על ידי קבלן מיזוג האוויר ותהיה כלולה במחירי היחידה ללא כל תמורה כספית מעבר לרשום בכתב הכמויות.

15.0.6 סיור קבלנים

מחובת הקבלן המציע, להשתתף בסיור קבלנים. אי-השתתפותו בסיור עלולה לפסול את הצעתו.

15.0.7 נגישות להפעלת ואחזקת מתקנים

הקבלן ימקם את כל הציוד באופן אשר יבטיח גישה טובה להפעלה ושירות. כמו כן ימקם הקבלן את הצנרת כך שתינתן גישה נוחה להפעלת שסתומים, ברזים, אביזרי פיקוד ובקרה וכו'.

15.0.8 אחריות למבנים ומתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות המבנים קיימים ויתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה. עם גילוי מתקן המפריע למהלך החופשי של עבודת הקבלן, על הקבלן להודיע מיד למפקח, וזה יורה לקבלן על אופן הטיפול בו, ולוודא כי אין כבלים או צנרת אחרת כגון: כבלי טלפון, כבלי חשמל, צינורות מים, ביוב, וכו'.
הקבלן מצהיר בזה, כי הוא משחרר את המזמין מכל אחריות לנזק שיגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם על חשבונו, לשביעות רצון המפקח ולזאת בכל ההוצאות, הן הישירות והן העקיפות, שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

15.0.9 אחריות הקבלן - כללי

הקבלן יהיה אחראי לכל עבודותיו ל-24 חודשים הקבלן ייתן למזמין תעודת אחריות - עם ערבות לפי דרישת המזמין.

15.0.10 לוח זמנים

הקבלן חייב לעמוד בלוח זמנים שיקבע בתיאום עם מנהל הפרויקט ועם לוח הזמנים הראשי.

15.0.11 תנאי ביצוע

- א. הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחים עבור מעבר הצינורות דרך קירות, רצפות ותקרות. הקבלן יתאם עבודה זו עם הקבלן הראשי, על מנת לבצע זאת במועד המתאים. במידה ואין הקבלן דואג לנ"ל יבצע הקבלן את עבודת הסיתות הדרושה בתיאום עם הקבלן הראשי ומהנדסי הבניה וכל ההוצאות הכרוכות בכך יחולו על הקבלן. כל בורגי ההרכבה למבנה יבוצעו ע"י ברגים עוברים או בורגי פיליפס. **אין להשתמש ביריות.**
- ב. כל חלקי המתכת הברזליים שאינם מגולבנים, מחוץ למשאבות ומנועים, ינוקו ע"י מברשת פלדה ויצבעו בשכבות. אחת - של פרוזין, שתיים של אפוקסי יסוד ושתיים בצבע אפוקסי עליון, אלא אם צוין אחרת.
- ג. לא יבוצעו כל חלקי מכונה או ציוד אחר, לרבות מערכות חשמל ובקרה, ללא אישור המתכנן. האישור יינתן לאחר הגשת תכניות עבודה, ספציפיקציות, קטלוגים, עקומות פעולה וכו'.
- ד. **הקבלן חייב לבצע את מערכותיו בעיקר תעלות ומפזרים בתיאום מלא לפי תכניות האדריכלות.**
- ה. הקבלן מצהיר בזה, כי הוא משחרר את המזמין מכל אחריות לנזק שיגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם על חשבונו, לשביעות רצון המפקח ולשאת בכל ההוצאות, הן הישירות והן העקיפות, שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

15.0.12 ביקורת העבודה

הקבלן ייתן הודעה מוקדמת בכתב למזמין לפני שהוא עומד לכסות איזו עבודה שהיא בכדי לאפשר לו לבקרה ולקבוע לפני כסויה, את אופן הביצוע הנכון של העבודה הנדונה. בנוסף לנ"ל חייב הקבלן להתקשר עם מעבדה מאושרת (מכון התקנים הישראלי או מעבדה מוכרת אחרת) לשם ביקורת על ביצוע מתקני מיזוג אוויר ואוורור ולהגיש את הדוחות למזמין.
כל הנ"ל ללא תוספת תשלום. כל האחריות חלה על הקבלן מהתחלת העבודה ועד מסירתה ליזם, תשלום עבור עבודה חלקית אינה משחררת את הקבלן מהאחריות הסופית על כל המתקן.

15.0.13 הרצה

הקבלן יפעיל את המתקנים בסיום כל עבודות ההתקנה ובתאום עם המפקח והמתכנן. הרצה משביעת רצון תיחשב לפעולה תקינה של כל המערכות במשך 4 ימי עבודה, 8 שעות פעולה ביום, הן בקיץ והן בחורף.

15.0.14 קבלת המתקנים

א. קבלת המתקנים תבוצע לאחר השלמת הפעולות הבאות:

- סיום כל עבודות ההתקנה והתיקונים שידרשו.
- סיום כל עבודות הבדיקה והוויסות הנדרשות, ודווח על ביצועו בכתב.
- הרצת המתקנים.
- סיום ההדגמה וההדרכה לנציג המזמין.
- הגשת ספרי מתקן.

ב. תחילת מועד אחריות

תהיה מיום הקבלה הרשמי והסופי של המתקן, אולם בכל מקרה לא לפני פתיחה רשמית של המתקן לפעילות. הקבלן לא יהיה רשאי להפסיק את פעולת המתקן או חלקים ממנו גם אם המתקן לא התקבל מסיבה כל שהיא.

15.0.15 שירות ואחריות

הקבלן יהיה אחראי במשך 2 שנים מיום קבלה סופית של העבודה לכל העבודה והחומרים שסופקו על ידו ויהיה עליו להחליף או לתקן אל כל הדרוש תיקון, מבלי כל תשלום נוסף במשך תקופה זו. תוך זמן הקצר ביותר. בדיקת וקבלת הציוד כמוזכר לעיל לא תשחרר את הקבלן מאחריות זו. ולהבטחתה יפקיד בידי המזמין ערבות לפי שיידרש ע"י המזמין. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך תקופה כל השירותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן, כולל: שימון, גירוז, מתיחת רצועות, החלפת מסננים, תיקון אטמים, ניקוי, הוספת גז וכו'. כל העבודות האלו וחלקי החילוף הכרוכים יהיו על חשבון הקבלן.

במסגרת השירות חייב נציג הקבלן לבקר במקום באופן קבוע, אחת לחצי שנה, לערוך ביקורת שגרתית, ולבצע על חשבון הקבלן טיפולי אחזקה מונעת, הכוללים, בין היתר, החלפת חומרי סינון בכל מסנני האוויר. על הקבלן להחתיים בעת הביקורת, את איש האחזקה של המקום. בסוף תקופת האחריות והבדק עליו ליזום פגישה עם כל הגורמים לקביעת מועד סיום תקופת האחריות.

15.0.16 להלן פירוט חלקי של הטיפול החצי שנתי

מידי 6 חודשים יבצע הקבלן את הבדיקות והעבודות המפורטות, אך לא רק אותן, להלן:

- בדיקת לחצי גז ובדיקה חשמלית של המדחסים, בדיקת יעילות
- בדיקה וגירוז של מסבי המפוחים השונים.
- 1. לא יבוא הקבלן לבצע את התיקונים או הטיפולים כמפורט לעיל, רשאי המהנדס / המפקח להורות על רכישת החלקים ועל ביצוע העבודות באמצעות קבלן אחר ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות הישירות והעקיפות.
- 2. החלפת חלקים: להסרת ספק השירות ואחריות כוללים החלפת כל חלק שנפגע ללא כל תשלום נוסף.
- 3. וכל יתר הטיפולים הנדרשים ע"י היצרן.

15.0.17 בדיקה סופית של מתקן החשמל

בניגוד לאמור במפרט הכללי "08" לעבודות חשמל הרי שמתקן החשמל ייבדק בתום העבודה ע"י בודק "מוסמך" שיקבע ע"י המנהל. עלות הבדיקה תהיה על חשבון הקבלן.

15.0.18 מסמכים ותכניות עדות AS-MADE (ספר מתקן)

עם סיום העבודה ימסור הקבלן את המתקן ומערכתיו ואת המסמכים ותכניות העדות הבאים:
(ב- 3 סטים).

- א. תוכניות מתקן, חלקיו ומערכתיו המעודכנות, כפי שבוצעו בפועל. הקבלן יסמן את כל השינויים, סטיות, תוספות שנעשו בביצוע ביחס לתוכניות המקוריות ע"ג מדיה מגנטית בתוכנת אוטוקאד שתימסר לו על ידי המתכנן. לשם כך יתאם הקבלן פגישות עם המפקח והמתכננים לצורך הבהרה וברור לגבי השינויים שנעשו.
- ב. הוראות הפעלה ואחזקה לרבות טבלת תקלות: הוראות לטיפול מונע לאחזקה, כפי שנמסרו לו ע"י יצרן הציוד ולמילואים שהוכנו על-ידו לצורך אחזקתם התקינה של כל המערכות.
- ג. קטלוג של הציוד אשר סופק, כולל מפרטי התקנה ואחזקה.

15.0.19 תנאים אחרים ושונות

- א. הקבלן חייב במשך עבודתו לערוך בדיקות שונות על חשבונו, כגון בדיקות רעש, ספיקות אוויר וכו', בכל מקרה שיידרש ע"י המתכנן ו/או הנהלת הפרויקט, ללא תוספת מחיר.
- ב. הקבלן יתקין ללא תוספת מחיר, שילוט עמיד ומאיר עיניים על כל מגוף, מכונה, או מכשיר אחר. כמו-כן יסמן חצים, צבעים וכדומה לגבי צנרת.
- ג. במידה ויידרש, הקבלן יבצע שילוט מזגנים כדלקמן:

- יש למספר כל מזגן לפי מספור לפי התכניות, המספור יהיה בהתאם למספור החדר/קומה. המספור יתואם ויאושר סופית עם וע"י המזמין / המתכנן.

- השילוט יכלול:

הדבקה שלטי סנדוויץ בר-קיימא: (א) על יחידת האוורור. (ב) על יחידת העיבוי.

- וכמו כן שילוט מודבק היטב על הצנרת העוברת בכל קומה וקומה על מנת שניתן יהיה לזהות את הצנרות בקומות.

- כל הנ"ל כלול במחיר היחידות, לא ישולם בגינו בנפרד.

15.0.20 תנאי סף

1. ניסיון:

הקבלן צריך להיות קבלן רשום במרשם הקבלנים בעל ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות, ועליו להוכיח שביצע לפחות 10 פרויקטים של מתקן מיזוג אוויר פועל מקורר באופי דומה ב- 5 השנים האחרונות, עליו לצרף רשימה עם שמות ממליצים ורשימת הפרויקטים ולקבל אישור המתכנן והמזמין בנידון.

2. כוח אדם:

עליו להוכיח כי בחברתו (ברשימת מקבלי המשכורת שלו) עובדים לפחות מהנדס מיזוג אוויר או הנדסאי בכיר מנוסה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות מומחה בהפעלות מיזוג אוויר.

3. מסמכים:

עליו לצרף להצעתו את המסמכים המעידים על הנ"ל ולקבל אישור המזמין בעת הביצוע לכל הצוות. הצוות חייב להציג תעודות מתאימות.

4. אישור ובדיקת הנ"ל:

המזמין ו/או נציגיו כגון המפקח ו/או המתכנן יהיה רשאי לבדוק את הנ"ל לאשר או לפסול הכל בהתאם לשיקול דעתו.

עמוד 8

15.0.21 החלפת מכונות או ציוד

במסגרת עבודתו מתחייב הקבלן להחליף ציוד או מכונות אשר תקלה יסודית גרמה לשיתוק המערכת או חלקים ממנה חזרה ונשנתה בהם יותר משלוש פעמים בתקופה של עד שלושה חודשים.

חברת שקמונה
שיפוץ שוק תלפיות בחיפה
מפרט עבודות מיזוג אוויר ואורור
מסמך ג' 2 - מפרט טכני מיוחד פרק 15

15.1 הפרויקט כולל:

הפרויקט מתייחס להתקנת מערכות אורור/שחרור עשן ומיזוג אוויר בשוק תלפיות שעובר שיפוץ יסודי.

הערה חשובה: המבנה הוא מבנה לשימור. באחריותו של הקבלן לבצע את כל העבודות בתיאום מלא עם הפיקוח והניהול באתר.

השיפוץ מתחלק לשלבי הביצוע הבאים:

- א. **שלב ביניים** אשר מתייחס לשיפוץ בקומת קרקע בלבד לצורך העברת השוק אליו מקומה 1- כדי לא להפסיק את פעילותו ולהעביר את הביצוע לשלב הבא – שלב א'.
- ב. **שלב א'** אשר מתייחס לשיפוץ קומות 1-, 2- והשלמת מערכות אורור ומיזוג אוויר בקומת קרקע למצב סופי.
- ג. **שלב ב'** – השלמת מערכות אורור/מיזוג אוויר/שחרור עשן בקומת קרקע וקומות עליונות.
- ד. המכרז הנ"ל מתייחס לשלב ביניים ושלב א' בלבד.

15.2 תיאור כללי

15.2.1 נתוני יסוד

קומת קרקע

שטח עיקרי כ- 1,000 מ"ר

שטח דוכנים לשוכר כ- 600 מ"ר

קומה 1-

שטח עיקרי כ- 1,800 מ"ר

שטח דוכנים לשוכר 250 מ"ר

קומה 2-

שטח אחסון 1,000 מ"ר

שטח דוכנים לשוכר 300 מ"ר

15.2.2 פירוט עקרוני של המערכות המתוכננות

א. קומת קרקע

- הכנות למערכות נידוף להשלמה ע"י השוכר.
- התקנת מאווררים תקרתיים לצורך שחרור אוויר.

עמוד 10

ב. קומה 1-

- שחרור עשן דו תכליתי.
- מערכת הנדפה לרבות מתקן סינון.
- חיבור והשלמת תעלות ע"י השוכר.
- שחרור אוויר ע"י מאווררים תקרתיים במעברים בין הדוכנים.

ג. קומה 2-

- אוורור שירותים
- שחרור עשן דו תכליתי
- הכנה למערכות נידוף להשלמה ע"י השוכר
- מיזוג אוויר לדחסנים.

15.2.3 תיאור המערכות

15.2.3.1 שחרור עשן

- בקומת קרקע – שחרור עשן טבעי ע"י חלונות ותריסים בחזיתות.
- בקומה 1-: לפי 8 החלפות אוויר בשעה מחלל הקומה ע"י מפוחים ציריים דו כיווניים ופיצוי אוויר ע"י תריסים קבועים בחזיתות בהיקף. המפוחים הנ"ל יצוידו ע"י משתיקי קול אורגינליים ומשנה תדר המאפשרים שימוש לטובת האוורור היומיומי לפי לוח זמנים עליו יוחלט ע"י המשתמש.
- קומה 2-: לפי 8 החלפות אוויר מחלל הקומה ע"י מפוחים ציריים ופיצוי אוויר מאולץ. המפוחים הנ"ל יצוידו ע"י משתיקי קול אורגינליים ומשנה תדר המאפשרים שימוש לטובת האוורור היומיומי לפי לוח זמנים עליו יוחלט ע"י המשתמש.
- הכל יבוצע לפי הנחיות מעודכנות יותר של יועץ הבטיחות שהקבלן חייב לקבלם באחריותו.

15.2.3.3 אוורור שירותים

- יבוצע ע"י מפוחים צנטריפוגליים המותקנים על גג המבנה וע"י מערכת תעלות ותריסים בקומות.

15.2.3.4 מערכת הנדפה

- יבוצע ע"י מתקני סינון על הגג ומערכת תעלות מפח שחור מרותך לרבות פתחי גישה תעשייתיים וכיסוי חסין אש לפי ת"י 1001 חלק 6.

- הנ"ל עבור קומה 1- וקומה 2- תבוצע הכנה בלבד להשלמת מתקני סינון על הגג ע"י השוכר.

15.2.3.5 שחרור אוויר

- לצורך שחרור אוויר יותקנו מאווררים תקרתיים מטיפוס Big Ass לכיסוי מלא בקומה 1- וחלקית באזור סביב האטריום בקומת קרקע.

15.3

היקף העבודה

א. מערכות אוורור

מפוחים, מתקני סינון, תעלות, שבכות, מערכות חשמל ובקרה למתקן מלא ותקין של הבאים:

- שחרור עשן
- אוורור
- הנדפה
- שחרור

ב. מערכת בקרת מבנה לרבות בקרי DDC, מתאמי תקשורת, חיישנים, חיווטים נדרשים לרבות נקודות תקשורת, אינסטלציה חשמלית פיקודית ותקשורת.

15.4

מפוחים

בפרויקט יהיו מפוחים כדלקמן:

15.4.1 מפוחי יניקה משירותים

המפוחים יהיו SISW עם כפות נטויות קדימה במבנה כבד דוגמת תוצרת "שבח" או שווה ערך מאושר, ויכללו תמסורת רצועות (לפחות שתי רצועות) בית לולין חור ניקוז בבית לולין, תעלת יציאה מהמפוח עם חיזוקים, רשת ביציאה, מנוע סגור לחלוטין IP55 בתוך בית עם גישה נוחה.

15.4.2 מפוחים ציריים

מפוחים ציריים יהיו מדגם TUBE AXIAL עם מנוע על קו הזרם האוויר והמאיץ מחומר עמיד בשומנים.

המפוח יכלול מבנה פלדה, מאיץ פלדה, מנוע IP-55, דמפר אל חוזר ותריס נגד גשם.

15.4.3 מפוחים לפינוי עשן

המפוחים לסילוק עשן יהיו מיועדים, ובנויים כמתקנים העומדים בדרישות כבוי אש לסילוק עשן כגון: מפוחי עשן אינסטלציות עמידות בטמפרטורה גבוהות, הכל בהתאם לדרישות יועץ בטיחות, כבוי אש וכל יתר הרשויות. (התיאום עם הרשויות באחריות הקבלן).

המפוחים יהיו ציריים או צנטריפוגליים ויכללו את כל המפורט לעיל ואת כל הדרוש.

המפוחים יכללו חיבור לרכזת גילוי עשן ואש.

15.4.4 מפוחי פליטה

מפוחי פליטה יהיו מתוצרת "שבח" או שווה ערך מאושר על ידי מכון התקנים, ומיועדים לאוורור והוצאת עשן בהתאם לתקן הבריטי BS484 ותקן אמריקאי AMCA 210 התקן הישראלי המתאים ודרישות כבוי אש, ויעמדו בכל הדרישות האקוסטיות.

ההפעלה תהיה ע"י מערכת גילוי אש ועשן.

מערכת הבקרה וההפעלה של מפוחי האוורור:

- א. הפעלה ידנית (בחיגור למפוחי הספקת האוויר כפי שיפורט להלן).
- ב. בורר בין סילוק עשן למצב אוורור.
- ג. למצב אוורור יהיה גם קצב זמן.

15.4.5 מאורר ענק

בלובי כניסה יותקן מאורר ענק דוגמת BIG-ASS במפלס כנף מתחת לתאורה, תפקידם ליצור תנועת אוויר נעימה בלובי ולחסוך בחשמל ככל האפשר לפי הפירוט הנ"ל.

15.4.5.1 מפרט טכני

- המאורר יהיה עם 6-8 כנפיים לפחות מאלומיניום חלול עם מבנה אווירודינמי לגריפת אוויר מקסימלית ויכלול מנוע תלת פאזי בהספק של כ- 1.5 קוואט.
- מהירות סיבוב מכסה 90 סב"ד.
- המאוררים יעמדו בתקני בטיחות בינ"ל למאוררי ענק - תקן UL 507 ותקן C 22.2.
- סיומת כנף ב- 45 מעלות לזריקת אוויר צידית (לכיוון קהל).
- רמת הרעש של המאורר לא תעלה על 45 dba.
- מבנה הטבור יהיה מאלומיניום ללא ריתוכים.
- המאורר יהיה מונע ע"י גיר ומנוע בלבד.
- אחריות לכל החיים עבור הכנפיים והטבור ו- 5 שנות אחריות על המנוע והגיר.

15.4.5.2 חשמל ובקרה

- לוח פיקוד ובקרה, משנה מהירות, חיווט מלא לכוח ופיקוד משלב עם מערכות זרות לפי התרחישים של קבלת ההזנה (התקנת לוח הפיקוד תתואם מקומית מול המזמין).
- קבל לשיפור כפל הספק.
- מגע יבש להפסקת המאורר עפ"י סיגנל ממערכת גילוי/כיבוי.
- מגע יבש לפעולה משולבת עם יחידות מיזוג אוויר מרכזיות.
- סידור פיקודי לעבודה אוטומטית לשינוי הטמפרטורה בחלל על ידי התאמת מהירות המאורר.
- עבודות חשמל וכל הכרוך בעבודות נלוות בהתקנת המאורר.

15.4.5.3 הנחיות כלליות

- כל התקנת מאורר תאושר ע"י קונסטרוקטור בכתב.
- באחריות הספק הזוכה להעמיד ממונה בטיחות לליווי העבודות, להכין תכנית בטיחות וסקר סיכונים, ובכלל זה לבצע את העבודות בכפוף לקבלת אישורי עבודה בגובה.

15.4.5.4 התאמת מאוורר

באחריות הספק, טרם כל התקנה, לבקר באתר על מנת להתאים את גודל המאוורר לחלל האולם, בין השאר, באמצעות התאמה של גובה התקנה, וכל הנדרש מהמפרט קומפלט לביצוע מיטבי של עבודת המאוורר. כל התקנה תאושר על ידי המזמין והפיקוח לפני ביצועה.

15.4.5.5 אחריות ושירות

הספק יהא אחראי לתקינות מלאה של המאווררים לתקופה של 5 שנים מיום ההתקנה (החל מיום מסירת המערכת במצב עבודה מלא ללקוח, ולאחר שבועיים של הרצה רצופה ללא תקלות). בתקופת האחריות מקבל על עצמו הספק אחריות מלאה ומוחלטת לכל הציוד שסופק לרבות תיקון ליקויים מכל סוג ומין שהוא, למעט נזק לציוד. באחריות הספק להחזיק מלאי חלפים ל- 7 שנים. סיום הטיפול/תיקון תוך 72 שעות ממועד הקריאה (לא כולל שבת/חג).

15.4.6 השלמה לאופני מזידה

- א. המפוחים יכללו חיבורים גמישים.
- ב. מפוחים צנטריפוגליים יכללו נוסף לאמור לעיל סופגי רעידות קפיציים.
- ג. כל המפוחים צירים יכללו את אמצעי ההתקנה לקירות וחלונות, תריסי על לחץ, רשתות נגד ציפורים, התאמות וכל היתר.

הערה חשובה

הקבלן חייב לבחור מפוחים בנצילות של לפחות 75%, כדי לעמוד בהספקי החשמל שתוכננו עבור המפוחים (כללי לכל הפרויקט).

15.5 תעלות פח ומפזרים

1. בפרויקט זה תבוצענה תעלות כדלקמן:
 - א. תעלות יניקה משירותים יבוצעו עם אטימה מיוחדת על ידי RTV + עטיפת תפרים ע"י תחבושת סילפס, תעלות מחוץ לבניה מפח צבוע לבן.
 - ב. תעלות שחרור עשן יבוצעו מפח מגולבן בעובי 1.25 מ"מ בחיבור ע"י אוגנים כולל אטם נגד אש.
 - ג. באחריותו של קבלן מיזוג האוויר לצפות תעלות שחרור עשן אשר עוברות דרך אזור אש אחר בחומר חסין אש לעמידה במשך שעתיים. סוג הציפוי (התזה, פלטות מבודדות, כיסוי בגבס חסין אש, כיסוי קרמי) יוחלט סופית בעת הביצוע על ידי המתכנן והפיקוח.
 - ד. תעלות נידוף תבוצענה מפח שחור מרוחק צבוע מבפנים ומבחוץ בעובי פח 2 מ"מ לרבות פתחי גישה תעשייתיים כולל כיסוי קרמי חסין אש, הכל עפ"י ת"י 1001 חלק 6.
 - ה. תעלות מיזוג אוויר מחוץ לבניה יבוצעו עם בידוד בעובי 2" + פח צבוע בצבע לבן + אטימת תפרים ע"י עטיפת תחבושת סילפס.
 - ו. תעלות מיזוג אוויר, פיזור אוויר ואוויר חוזר מפח מגולבן ללחץ נמוך.

עמוד 14

2. באופן כללי תבוצע העבודה של תעלות מפח מגולבן בהתאם להמלצות מהוצאה האחרונה של ה- ASHRAE GUIDE וגם SMACNA והמפרט הסטנדרטי של משרד הביטחון בנושא מזוג אויר. במידה ויהיה צורך לסטות מהמלצות אלו ייעשה הדבר רק בידיעת ובאישור המהנדס.
כמו כן נשמרת זכותו של המהנדס לדרוש סטיות מעין אלו במידה ותידרשנה. התעלות תעשנה מפח מגולוון תוצרת חוץ בעל גלוון אחיד ללא כתמים ובלתי מתקלף גם לאחר כיפוף חוזר ונשנה של הפח.
3. עובי הפח, חיזוקים, תמיכות, תליות, בניה, הרכבה וחיבור של התעלות, לרבות קשתות מישרי ומכווני זרימה, הסתעפויות ושינויי כיוון וכו', יבוצעו בהתאם להוצאה העדכנית ביותר של - ASHRAE GUIDE התעלות תהיינה קשיחות, לא תרעדנה בעת העבודה ולא "תנשומנה" בעת הפעלת או הפסקת המפוח. התעלות שרוחבן עולה על 35 ס"מ תחוזקנה על ידי הצלבה.
תעלות שרוחבן עולה על 70 ס"מ תחוזקנה בנוסף לני"ל ע"י זוויתנים מגולבנים 1 1/4" פרטי החיזוקים לפי הוראות. התעלות תהיינה אטומות לחלוטין לדליפת האוויר, חלקות וללא מכשולים לזרימת האוויר מבפנים.
קשתות הטיה תהיינה בעלות רדיוס לאורך צירן המרכזי של 1 1/2 מרוחב התעלה.
במידה והמבנה אינו מאפשר ביצוע קשת מלאה כני"ל יבוצעו הקשתות עם רדיוס פנימי מינימלי של 15 ס"מ ועם מדפי חלוקה בתוך הקשת, הכל לפי - ASHRAE GUIDE כל מעבר תעלה דרך קיר מחיצה או תקרה יותקן בנוסף למסגרת עץ או הפח, גם שרוול מחומר אקוסטי מאושר בין המסגרת שתותאם לעובי הקיר כולל הטיח והתעלה. פתחי מדידה לכמות אויר יותקנו בכל תעלת אספקה וחזרה ראשית.
4. מסגרות עץ שתותקנה ותסופקנה לפי מפרט זה תכלולנה אספקתן, טבילתן באל רקב או שווה ערך והרכבתן כשהן בולטות עד קו הטיח.
5. חבור תעלות למפזרים יבוצע ע"י צווארונים עם שוליים של 2 ס"מ ו/או מסגרות עץ ברוחב 2 ס"מ ועומק 4 ס"מ ובמידות הפנימיות המתאימות. המפזרים יחוברו למסגרות ע"י בורגי עץ, אטמי גומי ספוגי. הבחירה בין צווארונים ומסגרות עץ תהיה בהתאם לתנאי ההרכבה ובאשור המהנדס. הקבלן יהיה מוכן להרכיב את המפזרים לפי הוראות המהנדס אחת משתי הדרכים הנ"ל, הקבלן יגיש לאישור המהנדס תכניות עבודה עם ציון המקום המדויק לכל מפזר.
6. מעברי התעלות בקירות יבודדו מסביב עם חומר בדוד אקוסטי. עבור פרט זה לא ישולם בנפרד.
7. טיפול בתעלות חיצוניות על הגג
- בדוד פנימי 2" עובי, לתעלות מזוג אויר.
- בידוד פנימי 1" עובי, לתעלות אויר חוץ מטופל או מקורר. קטע אחרון בתעלות יניקה לפני המפוח.
- איטום חיצוני ע"י מרק סיליקון או RTV.
- גגון פח – יבוצע על פי הנדרש.
- יש להקפיד על שיפועי ניקוז של החלק העליון של התעלות, כדי למנוע היקוות מים.
- שיפוע תעלה לכיוון הפוך מפתח חדירה לבנין + אטימה סביב הפח.
- צביעה בווש פריימר + צבע לבן עליון.

8. מחיר התעלות יכול את בצוע המעברים בכל סוגי הקירות, המחיצות, התקרות והרצפות, את כל המעקונים הבנויים, עבודות איטום.
- מחיר התעלות יכול את כל האמור לעיל וכן איטום התעלות הגלויות ע"י אינוך ו/או צפוי בפח אבץ מאונך (על הגג) בפני חדירת מים.
- מחיר התעלות יכול גם את אספקת והתקנת כל התמיכות, התליות, והחיזוקים לתעלות ואת עבודות הגמר בצבע יסוד וצבע סופי עבורן.
9. צינורות גמישים וחיבור התעלות (תעלות שרשוריות) יבוצעו על ידי צינורות שרשורים תקנים, צפוי פנימי מאלומיניום בידוד בצפיפות 16 ק"ג/מ"ק עמיד בדרישות כיבוי אש.
10. מוליכים להשוואות פוטנציאלים יותקנו בין היט"אות והתעלות.
- כל התעלות תהיינה מוארקות.
11. איטום על ידי RTV של תעלות יניקה חיצוניות.
12. תעלות שחרור עשן אשר עוברות באזור אש אחר יקבלן ציפוי חסין אש על ידי התזה, פלטות מבודדות או ציפוי גבס חסין אש לעמידה במשך שעתיים על פי ת"י 1001.
13. השלמה לאופני מדידה

א. מדידת תעלות

יחידת המידה למדידת תעלות ובידודן תהיה מ"ר שטח הפח, כמבוצע למעשה. השטח יחשב כמכפלת היקף התעלה באורך הקטע בעל אותו היקף, הנמדד לאורך הציר המרכזי, שים לב בידוד תעלות או תעלות פיברגלס ימדדו לפי מידות נטו למעבר אוויר (פנים).

מעברים ממידה למידה יחושבו לפי המידה הגדולה, ללא תוספת עבור המעבר בתור שכזה. אולם התעלות האלכסוניות תימדדנה לפי חתך ממוצע.

קשתות כפופים וברכיים, כולל כפות מכוונות כנדרש, נמדדות לאורך הציר המרכזי, בתוספת מטר אורך אחד. ההיקף (במידה ומשתנה) הוא ההיקף הגדול עבור למד ישולם כשני קשתות. לא ישולם מעבר למדידה עבור שטוצרים.

וסתים בהתפלגות תעלות נכללים במחיר התעלות. מדפי ויסות המופעלים ביד כוללים אמצעי הכוונה. פתחי גישה כולל אמצעי סגירה ואטימה, פתחי ביקורת למדידת אוויר, חיבורים גמישים, צווארונים למפזרים, אטימות מעברי תעלות כאמור לעיל, תמיכות, תליות, חיבורי תעלות, התפלגויות בתעלה וחיזוקים נכללים בשלמות במחיר התעלות. גם פתחי ביקורת בקירות, תקרות רביץ וכו' הדרושים לגשת למתקנים הנ"ל, לרבות מסגרות, דלתות, צירים, מנעולים ועבודות צבע יסוד סופי.

מדידת מחיצות אקוסטיות: נטו לפי השטח. כאשר הפח נמדד פעם אחת והבידוד נמדד משני הצדדים.

שטוצר תעלת אוויר צח מעבר דרך קיר לפי פרט יועץ האקוסטיקה נכלל במחיר התעלות.

ב. קבלן התעלות חייב לספק פיגומים ומכשירי עזר הדרושים לעבודתו על חשבונו הוא.

ג. פעמונים נגד גשם

מחירים יוכלו במחיר התעלות ויימדד לפי שטח הפח ברוטו.

ד. מחיר תעלת מינדף תכלול פתחי גישה תעשייתיים.

14. בידוד:

1. אקוסטי פנימי - פיברגלס אמריקאי בעובי "1 בתוך הבניה ובעובי "2 מחוץ למבנה עם ציפוי נאופרן OWENS CORNING עם הדבקה ע"י דבק לא דליק וחיזוקי סרגלי פח עם בורגי פח, כאשר כל הבידוד רציף ללא סדקים.
 2. טרמי חימוני בעובי "1 בתוך הבניה ובעובי "2 מחוץ למבנה וחומר כנ"ל, ציפוי פויל אלומיניום מחוזק בסיבי זכוכית.
 3. בידוד אקוסטי פנימי יותקן בדרך-כלל באוויר חוזר, ולעיתים בחלק הראשון של תעלות הספקה. כל היתר יבודד חיצונית.
 4. מפזרי אויר ושכבות: כל מפזרי האוויר יהיו מאלומיניום אנודיזד כולל ווסת כמות. גוון וצורה באישור האדריכל ויכללו מסגרות עץ. שכבות אויר, יהיו כנ"ל, אולם ללא ווסתי כמות אלא אם צוין במיוחד.
 5. מוליכים להשוואת פוטנציאלים יותקנו בין היחידות והתעלות.
 6. תעלות אוורור לשירותים חייבות לקבל איטום מיוחד ע"י סיליקון - הקבלן אחראי לבצוע האיטום.
 7. דמפרי אש: בכל המקומות הדרושים ובכל מעבר מאזור אש אחד למשנהו שיקבעו על ידי המתכנן, או יועץ הבטיחות או בכל מעבר מאזור כל המקומות הדרושים, בכל המעברים בין אזור אש אחד למשנהו ובמקומות שיקבעו, ובתכניות יותקנו דמפרים ממונעים תקינים לפי התקן הישראלי המעודכן.
- לכל דמפר יהיה פתח גישה מדגם חרושתי מנוע 24 וולט, "טרפו" כל חיבורי החשמל והאינסטלציה חשמלית עם מרכז הבקרה. באחריות הקבלן איטום בין הדמפר לפתח.

15.6 יחידת סינון (פחם פעיל)

- הקבלן יספק וירכיב יחידת סינון פחם פעיל כמתואר להלן.
1. היחידה בנויה במבנה קשיח כשכל החלקים עשויים מפלדה מגולבנת כנגד החלדה וצבועים בצבע יסוד ועליון.
 2. היחידה מצוידת בדלתות גישה למסננים ולמפוח משני צידי היחידה. הדלתות כוללות סגרים מהירים וצירים.
 3. היחידה הסטנדרטית בנויה להצבה על גג חשוף לתנאי מזג אוויר קשים וכוללת גג נגד גשם ורגליים להצבה על הגג, כמו כן בציפוי אנטי קורוזיבי עקב קרבה לים.
 4. גישה נוחה להחלפת המסננים ולטיפול במנוע ובמפוח במידת הצורך.
 5. כל יחידה תכלול:
- מסנן ראשוני, מטענים ולוחות קליטה, מערכת הספקת כוח, מסנן ריחות מפחם פעיל המוגן על ידי מסנן, וכמו כן מפוח במבנה מתאים, כנפיים נטויות אחורה, כל מערכת הפיקוד והחשמל.
6. פרוט המסננים:
- מערכות הסינון משלבות סינון חלקיקים ביעילות גבוה באמצעות מסננים מכניים ותאי שיקוע אלקטרוסטטיים לעמידה המבחן DOP ו-ASHRAE וסינון גזים וריחות באמצעות מסנני פחם פעיל.
7. תכולת מערכת סטנדרטית:
- מסננים מכניים: Bag Filters , Plated Filters
 - מסנן מוקדם 30/30.
 - מסנן שקים 99%.

עמוד 17

- פחם פעיל JX-406 במגירות פח מגולוון דופן מחורר.
- מפוחי בספיקה נדרשת, הנעת רצועה, כפות אחורה, כניסה כפולה, לחץ סטטי "3.5.
- המנוע יותקן בתא נפרד מחוץ לזרימת אוויר.
- מארז עשוי פרופילים מאלומיניום ופנלים פח מגולוון צבוע בתנור עם בידוד אקוסטי בעובי "1, פח פנים מחורר מדגם DOUBLE SKIN.
- המפוחים מדגם שקט.
- 8. הקבלן אחראי בלעדי לקבלת אישור איכות הסביבה, הן לאיפיון, הן לתכנון והן להפעלה ולביצוע של המתקן.
- 9. הקבלן רשאי לאחד את המסנן עם המפוח בתנאי שיתאם את מיקום היחידה המשותפת על הגג עם כל הגורמים ובתנאי עיקרי שפליטת האוויר מהיחידה לא יהיה קרוב לכניסה ליחידת מיזוג האוויר.
- 10. הקבלן אחראי להתקנת גלאי אש במתקן הסינון.

15.7 חשמל ובקרה

- מערכת ההנדפה תופעל מלוחות החשמל המתאימים, הבקרה תדאג להפעיל את המערכת בהתאם לפרוגרמה שתתואם סופית עם המתכנן והיזם.
- חשוב לציין שמפוח היניקה ימשיך לעבוד כאשר מערכת הכיבוי פורצת. במידה והמפוח הופסק אחרי יום העבודה, הוא יופעל מחדש אם המערכת פורצת.

15.8 מערכת אוורור וסינון נגד אב"ב

15.8.1 כללי

במבנה הנדון יהיו מרחבים מוגנים אשר יותקנו מערכות אוורור וסינון אוויר נגד אב"ב דוגמה תוצרת "בית אל" זכרון יעקב הכולל את הלוחות הבאים:

- מסנן אב"ב
- מפוח אב"ב
- שסתומי הדף עם מסנן קדם לכניסת אוויר
- שסתומי הדף לשחרור האוויר
- מערכת חשמל לוח חשמל להזנת המנועים (יזון ממתח חירום)
- כניסת צנרת למרחב המוגן תהיה דרך שרוולי הג"א מתאימים
- אביזרי עזר
- כל הנדרש בהתאם לתכנית המאושרת על ידי פיקוד העורף

15.8.2 התאמת ציוד האב"ב לתקנים:

- כל ציוד האב"ב לסוגיו שיותקן בפועל יהיה, בלי קשר לנדרש לעיל, ציוד המאושר על ידי פיקוד העורף/ענף הנדסה ומפרט מכון התקנים מפמ"כ 338 בזמן ההתקנה.
- על הקבלן להמציא אישור בודק מוסמך מטעם פיקוד העורף לציוד ולאופן ההתקנה שבוצעה על ידו.
- על הקבלן להגיש אישור לבדיקת מערכת אוורור וסינון לרבות בדיקת אטימות המרחב המוגן על ידי מערכת מוסמכת לפי דרישות תקן ישראלי 4570 חלק 4.

15.9 מזגנים מפוצלים ומיני מרכזיים – פירוט טכני כללי

15.9.1 חדר דחסנית

חדר אשפה ימוזג ע"י יחידות DX לקירו בלבד המיועדות לטמפרטורות נמוכות דוגמת חברת "יוניק", "אוריס" או שווה ערך מאושר. היחידות יהיו מוצר מוגמר ומושלם של יצרן מאושר ע"י המתכנן ויכללו יחידת מאייד פנימית, יחידת מעבה חיצונית, צנרת חשמל וצנרת גז ביניהם ומערכת פיקוד ובקרה.

15.9.2 תפוקות יחידות DX

תפוקות היחידות הינם נטו, כלומר התפוקה המצוינת בכתב הכמויות מתייחסת אך ורק לתפוקות המתקבלות ע"י היחידה הפנימית בתוך החדר (יחידת המאייד) בתנאי העבודה המפורטים בנפרד, בתנאי חוץ המוגדרים במפרט זה. מודגש בזאת שהתפוקות המצוינות בשרטוטים במפרט ובכתבי כמויות או כל מסמך טכני אחר אינם מתייחסים לתפוקת מדחס או מכלול אחר במערכת אלא אך ורק ליחידה הפנימית, כלומר לתפוקה נטו, והן התקופה המינימלית. האחריות לעמידת היחידות בדרישות ובתפוקות המצוינות הינה אך ורק על הקבלן.

15.9.3 יחידת עיבוי למזגן מפוצל ו/או מיני מרכזי

א. תכולת היחידה :

היחידה תכלול את החלקים הבאים :
מדחס בתפוקה קבועה או משתנה מתוצרת שתאושר ע"י המתכנן. המדחס יותקן ע"ג בולמי רעידות שיפרידו בינו לבין בסיס המעבה.
מעבה כולל נחשון מעיבוי מצינורות נחושת וצלעות אלומיניום. (במקרים של התקנה קרובה לים מדרש להוסיף ציפוי אנטי קורוזיבי לצלעות הקירור שיוגש לאישור המתכנן).
מפוח המעבה יהיה בעל מהירות משתנה/ספיקת אוויר משתנה לצורך שמירה על לחץ ראש במיוחד בתקופת החורף בעת עבודה במצב חימום.
המעבה יאפשר עבודה במצב קירור בטמפרטורת חוץ של בין 5- לבין 43 מעלות צלזיוס טמפי' מד חום יבש ללא נפילת מדחס בגין לחץ ראש.

יחידת העיבוי תהיה שקטה במיוחד ולא תעבור את רמות הרעש הבאות :

רעש מכסימאלי במרחק 1 מ' מהמעבה [dB(A)]	תחום תפוקות קירור [Btu/Hr]	סוג המזגן
47	עד 10,000	עילי
52	מ 10,000 עד 18,000	עילי
53	מ 20,000 עד 31,000	עילי
54	מעל 31,000	עילי
52	מ 30000 עד 33,000	מיני מרכזי
54	מ 33,000 עד 38,000	מיני מרכזי

עמוד 19

55	מ 38,000 עד 45,000	מיני מרכזי
56	מ 45,000 עד 60,000	מיני מרכזי

רמות הרעש הינם ביחידות pressure level כשהמעבה בפעולה בעומס מלא. המעבה יתאים להתקנה חיצונית בתנאי שמש וגשם וחלקיו יעמדו בתקן IP5 המדחס יכלול הגנות לחץ ראש, הגנות טרמיות למנוע המדחס, הגנה מפני היפוך פאזות, הגנות מפני מתח נמוך, שסתום למשאבת חום, מפשיר סוללת מעבה (דה אייסר).

לוח החשמל של המעבה יכלול לוח חיבורים, **קבל לתיקון כפל ההספק**, מפסיק זרם, מגען למדחס ומנתק בטחון ליחידת העיבוי (פאקט), וכמו כן התנעה רכה לפי דרישת חברת חשמל.

ב. התקנת היחידה :

היחידות תוצבנה על גבי בולמי רעידות אלסטיים מדגם ND מתוצרת MASON או שווה ערך.

אין לרתך או לפגוע בגליון לאחר הביצוע. גיליון קר אינו מאושר לשימוש גם לצורך תיקון גיליון מקומי. במידה והגליון החם נפגע נדרש גליון חם מחדש. את הגליון יש לצבוע בצבע עליון.

במקומות חשופים לרוח יש לעגן באמצעות ברגי חיבור את המעבה אל הבסיס. בין רגלי הבסיס לבין משטח ההצבה תונח פלטת גומי מחורץ.

15.9.4 יחידה פנימית (מאייד)

א. מאייד

המאייד יהיה בנוי מנחשון צינורות נחושת וצלעות אלומיניום, מפוחים שקטים עם מנוע בעל 3 מהירויות לכל הפחות שיורכבו בצורה גמישה בתוך בית המנוע ויהיה בעל הגנה טרמית פנימית אוטומטית ומסבים בעלי שימון עצמי ללא צורך באחזקה.

גוף המאייד יהיה מבודד היטב טרמית ואקוסטית.

המאייד יכלול מסנן נשלף ניתן לניקוי ושטיפה, אמבט ניקוז מי עיבוי מבודד, בקרה באמצעות שלט רחוק או לוחית הפעלה מעוגנת לקיר או כל סידור אחר שיתבקש על ידי המזמין או המתכנן.

מאיידים המותקנים בממ"ד יכללו במחירים חיזוקים הנדרשים ומאושרים ע"י פיקוד העורף.

ב. יחידה פנימית (מאייד) למזגן מיני מרכזי

1. בית היחידה

בית היחידה יהיה עשוי מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, הבית יבודד באמצעות בידוד טרמי כדוגמת פיברגלס אמריקאי עם ציפוי נאופרן בעובי "1.

הבידוד יבטיח גם בליעת רעש מחד ואי הזעת כל אחד מחלקי היחידה מאידך. הבית יכלול גם פתחי גישה שיהודקו באמצעות זיזים וברגי פח ואיטום ע"י אטמי גומי ספוגי או שווה ערך.

2. מפוח צנטריפוגלי

המפוח יהיה בעל הנעה ישירה ושלוש מהירויות מטיפוס כנפיים נטויות לפנים, בעל כניסה כפולה. המפוח יאוזן סטטית ודינמית.

עמוד 20

המפוח ייוצר מפח מגולוון, המסבים יהיו מטיפוס שאינו דורש שימון תקופתי ויתוכננו לעבודה מאומצת ורצופה .

המפוח יספק את כמות האוויר הדרושה ליחידה כנגד מפל לחץ חיצוני של "1/2 מים לפחות (כתוצאה מחיבור תעלות ומפזרים).

כניסת האוויר ליניקת המפוח תהיה חופשית מהפרעות לרבות מנוע המפוח.

3. נחשון קירור/חימום

הנחשון יבנה מצינורות נחושת וצלעות אלומיניום. הצלעות יהודקו היטב לצינורות ויבטיחו מעבר חום טוב ביניהם. תפוקת הנחשון תתאים לרשום ותחושב לפי מהירות של 2.5 מ"שנייה בדרך כלל.

הנחשון יתאים לעבודה עם קרר מסוג R-22.

4. מסנן אוויר חוזר (יותקן בשבכת אוויר חוזר ללא תוספת מחיר)

המסנן יהיה ניתן לניקוי ושטיפה ולשליפה נוחה.

5. מנוע חשמלי

המנוע יהיה חד פאזי בעל שלוש מהירויות. המנוע יהיה מחוץ למפוח באופן שלא יפגע ביעילות המפוח ויקטין את רמת הרעש.

6. בריכת ניקוז/ניקוז

בריכת הניקוז תכלול את מבנה במאייד בתוכה שיפועים מתאימים לכוון פיית הניקוז.

הבריכה תהיה פתוחה לאטמוספירה בכדי להשיג שוויון עם הלחץ האטמוספרי בכדי להימנע מסיפון בקו הניקוז.

צינור הניקוז יהיה גמיש ושקוף. הצינור יבודד גם כן בחומר בידוד.

7. תליית היחידה

היחידה תתלה אל התקרה באמצעות בולמי רעידות קפיציים.

15.9.5 פיקוד וחשמל

א. הזנת חשמל למזגן מפוצל תסופק ליחידות הפנימיות כפי שיוחלט.

על קבלן מיזוג האוויר לספק הזנה ליחידות העיבוי על הגג. במקרה של אספקת החשמל ביחידת העיבוי צריך הקבלן גם לספק את כבל ההזנה מהגג ליחידה הפנימית לרבות מנתק בטחון (פאקט) כלול בעבודת הקבלן.

מזגנים שיוגדרו כתלת פאזיים או חד פאזיים לאחר תיאום נוסף יהיו ללא תוספת מחיר.

ב. כל יחידה תכלול את מערכת הפיקוד והחשמל הפנימיים כולל : מערכת פיקוד במתח נמוך, טרנספורמטור, כל מערכת המתנעים, הממסרים הגנות מחמום יתר של המנועים, סידור המונע הפעלה מיידיית נוספת של המדחס (השהייה של 3 דקות לפחות).

ההפעלה תבוצע דרך בקר שיותקן בלוח וחיישן באתר ולוחית פיקוד כמתואר בתוכניות ובמפרט אלא אם צוין אחרת, או על ידי שלט רחוק לפי החלטת המזמין.

פיקוד היחידה יכלול בנוסף לני"ל: הגנות נגד נפילת מתח, יציאות לאזעקה, או סימון תקלה אחר, שעון זמן להפעלה אוטומטית לפי כוון מראש. פירוט נוסף ראה בפרק חשמל.

עמוד 21

כל יחידה תכלול קבלים לשיפור כופל הספק, הספק הקבלים יבטיח כופל הספק של 0.92 לפחות, או לפי דרישת חברת החשמל. הדרישה המקסימאלית היא הקובעת.

15.9.6 משאבת חום

היחידה תסופק עם מערכת חימום ע"י משאבת חום ותכלול את כל מרכיבי צנרת הגז, שסתום ארבע דרכי, מערכת בקרה וחשמל שתכלול מענה למניעת קיפאון.

במזגנים מסוג מיני מרכזי יכללו במעגל הגז באופן סטנדרטי המרכיבים הבאים:

- א. מעקף גז חם (שסתום זינגר).
- ב. אקומולטור קרר לפני כניסה ליניקה במדחס.
- ג. מפריד שמן בקו הדחיסה.
- ד. קפילרות במקביל לאל חוזר לפני סוללת מעבה וסוללת מעבה לצורך השגת התאמת מרבית בין סוללת המאייד וסוללת המעבה.

15.9.7 צנרת גז (קירור) וחשמל בין היחידה הפנימית לחיצונית

מערכת הצנרת בין היחידה הפנימית והחיצונית תכלול את המרכיבים הבאים:

- א. צנרת גז מנחושת L בקטרים המתאימים לתפוקה ולאורך הצנרת. הצנרת תותקן בצורה המבטיחה חזרת שארית השמן שנפלטה למערכת.
 - ב. צנרת הגז תבודד באמצעות שרולי ארמפלקס 3/4".
 - ג. כבל בין היחידה הפנימית לחיצונית יהיה מדגם NYN ויכיל לא יותר מ- 9 גידים בעלי חתך בהתאם להמלצת היצרן.
 - ד. במחיר הצנרת יכללו גם צינור ניקוז PVC בקוטר 32 מ"מ מהמאייד עד נקודת הניקוז הקרובה.
 - ה. במחיר הצנרת יכללו כל המרכיבים והאביזרים שיבטיחו עבודה תקינה של מערכת הגז.
 - ו. מעבר צנרת בתוך רצפה וקירות יהיה דרך שרולים מ-PVC שיבוצעו ע"י הקבלן.
 - ז. צנרת חוץ תקבל ציפוי של תחבושת סילפס.
 - ח. קטרי צנרת לפי המלצת היצרן.
 - ט. צנרת גז כהכנה
- צנרת גז כהכנה תכלול את כל האמור לעיל וכולל שטיפה וואקום ומילוי בחנקן ותאטם בקצוות אחרי מילוי גז, לא תכלול צנרת ניקוז.

15.9.8 בקרת המזגן

לכל מזגן מיני מרכזי יהיה חיישן תרמוסטט שיותקן כל כולו בתוך חלל האוויר החוזר של היחידה הגישה אליו תהיה דרך תריס האוויר החוזר, או פתח אחר. הפעלה על ידי שלט רחוק ועינית.

15.9.9 ניקוז

הקבלן אחראי לחבר את יחידות הפנים לניקוז על ידי צינור PVC קשיח עם סיפון עד נקודה שיצינו לו ובלבד שלא יעלה על 10 מטר.

15.10 מערכות חשמל

15.10.1 בפרויקט יותקנו לוחות החשמל הבאים :

- לוחות חירום למפוחי שחרור עשן.
- לוחות מפוחי אוורור.
- לוח בקרה למתקן חיוני
- לוח בקרה למתקני אוורור
- לוח כבאים
- אינסטלציה חשמלית, פיקוד ותקשורת נדרשים למתקן מושלם ופעולתו התקינה.

15.10.2 כללי

- כל ציוד החשמל, הלוחות וכו' יאושרו על ידי מתכנן מיזוג האוויר על ידי מתכנן החשמל.
- בלוחות חירום שחרור עשן יותקנו כל המגעים היבשים והסידורים הנדרשים לצורך חיווט וחיבור ללוח כבאים מדגם UUKL. קבלן אוורור אחראי לביצוע הנ"ל.
- בלוחות חיוניים יהיו כל הסידורים המתאימים להתחברות לגנרנטורים ובאחריות הקבלן לתאם זאת.
- לוח חשמל של מפוח:
הלוח יכלול מפסק ראשי כולל כל הנדרש להפעלה ולהתנעה של המפוח, בורר הפעל/הפסק, בורר הפעלה ידני/אוטומטי, מנורות הפעלה/תקלה. הלוח יכלול בקר DDC מתוכנת שיתחבר למערכת DDC.

15.11 עבודות חשמל ובקרה

כללי

קבלן מיזוג אוויר אחראי על מסירת כל הנתונים הנדרשים עבור הזנות וחיבורי חשמל של ציוד אוורור לקבלן החשמל ולפיקוח לפני ביצוע.

15.11.1 לוחות חשמל אוורור מיזוג אוויר

- א. הזנת חשמל חירום/חיונית/בלתי חיונית ללוחות חשמל מיזוג אוויר כולל חיבור ללוח באחריותו של קבלן החשמל.
- ב. קו פיקוד מלוח גילוי אש ועשן ללוחות מיזוג אוויר כולל חיבור ללוח באחריותו של קבלן החשמל.
- ג. מערכת החלפה אוטומטית מהזנה בלתי חיונית לחיונית תהיה בלוח החירום של קבלן החשמל באחריות קבלן החשמל.
- ד. לוחות חשמל מיזוג אוויר אינסטלציה חשמלית בין הלוחות ובין ציוד מיזוג אוויר או אוורור כולל חיבור סופי באחריותו של קבלן מיזוג אוויר.
- ה. ביצוע תעלות חשמל כהכנה לכבלי הזנה בין הלוח לציוד מיזוג אוויר באחריות קבלן החשמל.

עמוד 23

- ו. בלוחות חשמל מיזוג אוויר בהם יש צורך בהתקנת כיבוי אוטומטי, כל ההכנות בלוח עבור ההתקנה הנ"ל באחריותו של קבלן מיזוג אוויר, אספקה והתקנת מתקן הכיבוי באחריותו של קבלן החשמל.

15.11.2 מערכות חירום

- א. הזנת חשמל ואינסטלציה חשמלית עבור דמפרי אש/עשן כולל קופסת חיבור באחריותו של קבלן אוורור ומיזוג אוויר.
- ב. חיבור דמפרי אש/עשן לקופסה הנ"ל באחריותו של קבלן מיזוג אוויר.
- ג. מערכת בקרת דמפרים ואינסטלציה חשמלית בין בקרים ודמפרים באחריותו של קבלן מיזוג אוויר.
- ד. הזנת חשמל עבור מפוחי שחרור עשן באחריותו של קבלן אוורור.
- ה. הזנת חשמל הינה הזנה חיונית וחירום. הכבלים יהיו חסיני אש בטמפרטורות גבוהות עפ"י דרישות יועץ הבטיחות וחברת החשמל באחריותו של קבלן אוורור.
- ו. מערכת הבקרה עבור מפוחי שחרור עשן כולל אינסטלציה חשמלית בין בקרים ובין מפוחים באחריותו של קבלן מיזוג אוויר.
- ז. לוח כבאים כולל בוררים ידני/OFF/אוטומט למפוחי שחרור עשן ונורות תקלה ופעולה לפי דרישות יועץ הבטיחות כולל אינסטלציה חשמלית באחריותו של קבלן אוורור.

15.11.4 ציוד מיזוג אוויר ואוורור בודד

- א. הזנות חשמל עבור יחידות מיזוג אוויר ואוורור בודדים בהתאם לתכניות מיזוג אוויר כולל אינסטלציה חשמלית באחריותו של קבלן החשמל.
- ב. מערכת הבקרה עבור ציוד מיזוג אוויר ואוורור בודד כולל אינסטלציה חשמלית בין בקרים ובין ציוד באחריותו של קבלן מיזוג אוויר.
- ג. אינסטלציה חשמלית ותקשורת בין בקרי מיזוג אוויר למרכז בקרת מערכות מיזוג אוויר כולל מרכז בקרה באחריותו של קבלן מיזוג אוויר.

15.12 פירוט לוחות החשמל

- א. הלוחות יותקנו בהתאם לת"י מס' 0108 והתקנות הנוספות הרלוונטיות בנושא לוחות חשמל. הלוחות יהיו בהתאם לתקנות משרד הביטחון - אגף החשמל. הלוחות יתאימו לדרישות המיוחדות של חברת החשמל. התאים למוני חברת החשמל (במידה ויהיו), יתאימו לדרישות חברת החשמל במחוז.
- ב. כל הלוחות פרט ללוחות שעומדים בחוץ ייבנו מפח כפוף וצבוע, לפי פירוט נפרד. הדלתות יהיו עם צירים כבדים ומנעולים.
- ג. לוחות שעומדים בחוץ יבנו מתאי פוליאסטר משוריין, עמידות בקרינת UV אטומי מים IP55 כוללים הכנה למנעול ושילוט.
- ד. על היצרן יהיה לקבל אישור על כל תכנית העבודה שלו לפני ביצוע כל שלב של עבודות הרכבת הלוחות.

עמוד 24

- ה. כל הציוד יהיה מתאים לחיבור לרשת תלת - פאזית 400 וולט, 50 מחזורים בשנייה פרט לאותם המקרים בהם יצוין במפורש אחרת.
- ו. על המבצע לקבל מאת המתכנן אישור לסוג הציוד, אך אין זה פותר אותו מן האחריות לטיבו ואין הוא יכול להעביר אחריות זו למישהו אחר, סוג הציוד יהיה אחיד בכל הפרויקט ומותאם לזה של יתר הלוחות חשמל - בתאום עם מהנדס החשמל.
- ז. היצרן ייתן אחריות של שנתיים לפחות עבור הלוחות וכל הציוד המורכב בהם.
- ח. כל העבודות ואביזרי הלוח יהיו ברמה מקצועית גבוהה, באישורו ולשביעות רצונו של המתכנן ושל המזמין או בא כוחו.
- ט. המזמין שומר לעצמו את הזכות להוסיף או להפחית בכמויות ובחלקים השונים על הלוח. על היצרן לדאוג לכך שבידו תימצא תכנית חשמלית שלה ההוצאה האחרונה, עקב שינויים העלולים לחול תוך ביצוע העבודה.
- י. תהיה הפרדה ברורה בין סוגי ההזנה השונים באותו לוח, הן על פני חזית ההפעלה, והן בין האביזרים בפנים הלוח.
- יא. אל הלוח הגמור תצורפנה תכניות חשמל מעודכנות של הלוח, הכוללת את כל האביזרים, הסכימות והסימנים, וכמו - כן תכניות על מקומו הפיזי של כל אביזר בלוח.
- הסימנים בתוכניות יהיו זהים לסימנים ולשלטים על הלוח, כך שלא יהיה ספק בזיהויו של האביזר. העתק אחד של התוכנית יוכנס בתיק צמוד ללוח והעתק שני יסופק למשרד.
- יב. הלוחות יסופקו בצורה מושלמת מוכנים לפעולה ובדוקים, וכוללים את כל הסימנים ומורכבים בשלמות.
- יג. הלוחות מפח צבוע ואטומי מים IP55 לפחות. הפח יהיה בעובי מספיק ו/או יותקנו מספיק חיזוקים על מנת שיהווה יחידה אחת קשיחה ולא יוצרו שקיעות וכפופים עקב לחצים ומכות. כל חלקי הלוח יורכבו ביניהם בצורה שתמנע פגיעת ברך וכמו כן מוגנים מפני חדירת אבק דרך דלתות סגורות, כסויים קבועים וכסויים ניתנים לפרוק, הלוחות יוגדלו בעוד שדה לאפשר הגדלה בעתיד.
- יד. הצביעה תהיה בשיטה אלקטרוסטטית שתבטיח הגנה על הפח בפני קורוזיה ויציבות הצבע לאורך שנים. הצבע הסופי יהווה משטח קשה שיעמוד בפני שמנים מלחים ו/או חומרים מעכלים אחרים, וכמו כן מפני שריטות מקריות. גמר הצבע יהיה חלק בצורה שתמנע היווצרות אבק. אם לא תבוא הוראה אחרת של האדריכל, יהיה הגוון הסופי אפור בהיר.
- טו. שלוט וסימון פנימי וחיצוני ברור ומובן לכל האביזרים הדקים שיכלול גם את מספק האביזר לפי התכנית וגם את שמו או תפקידו בעברית פשוטה וכמו כן שלוט ברור לכל המצבים למפסיקי הזרם שונים. השלטים יהיו מחוזקים בצורה מכנית חזקה (לא דבק בלבד).
- טז. הארונות יכללו מקום רזרבי בהתאם להוראות אולם לא פחות מ- 30% בכל מקרה.
- הלוחות יכללו את כל החיווט הדרוש בהתאם לתכניות המצורפות ולהוראות המתכנן. כל חלקי המתכת והארקות הקווים היוצאים והנכנסים יחובר לפס הארקות. יש לשמור על רציפות הארקות בין חלקי הלוח.
- יז. פס צבירה לאפס יהיה בכל התאים.

עמוד 25

יח. פסי צבירה יורכבו בצורה שתבטיח אוורור מתאים לקירורם, יחזקו בחיזוקים מבודדים בהתאם לחוזק המכני של הפס ובהתאם לזרמים המכסימליים (זרמי קצר) המסוגלים להתפתח ביניהם.

יט. מהדקי החבורים יחולקו לקבוצות בהתאם לסוגי ההזנה השונים, והתפקיד כניסה או יציאה. מקום ההדקים למעלה ו/או למטה בהתאם למבנה הלוח. כל המהדקים יהיו מטיפוס פסי הדקים המחוזקים ללוח בצורה יציבה.

המגע יהיה עם משטח לחיצה המתקרב ע"י סבוב הבורג ומהדק את החוט. המהדקים יסומנו בצורה ברורה ויציבה שלא תוסתר ע"י חוטי הכניסה או היציאה.

הגידים ימוספרו ע"י טבעות והמספור יהיה זהה למופיע בתכנית. כל כבל ימוספר ע"י דסקית מפח והמספור יהיה זהה למופיע בתכנית.

כ. פסי האפס והארקות לחיבורי היציאות יהיו במרחק מכסימלי של 25 ס"מ מן ההדקים כך שלא יהיה מרחק גדול מ-25 ס"מ בין החיבורים של אותו הכבל בלוח. לכל קו יהיה בורג מיוחד עם סימון ברור בפס הארקה ובפס האפסים.

כא. ליד הדקי החבורים לא פחות מ-6 ס"מ ולא יותר מ-40 ס"מ יותקן סידור הכבלים והחוטים.

כב. כל החיווט לחיבורים ירוכזו בתעלות פלסטיות שיעברו בלוח שתי וערב, על מנת שיהיו מינימום חוטים חופשיים. אין לעשות חבילות חוטים הקשורות בתוך הלוח.

כג. כל המנועים יצוידו בהבטחה על ידי מתנעים חצי אוטומטיים.

כד. כל מנוע מ-3 כ"ס ומעלה יקבל מתנע הדרגתי לפי דרישת חברת החשמל באותו אזור.

כה. הנחיות נוספות

כל הלוחות עבור מערכות מיזוג האוויר והאוורור יבנו תוך שימוש באותה תוצרת ציוד ובאותם אביזרים המיועדים לאותה מטרה, כפי שמסופקים על ידי קבלן החשמל.

לוחות יבנו על ידי מפעל מאושר בכל יכולת מוכחת ובקרת טיב ISO9002.

יש לבצע בכל הלוחות הכנות למערכת גילוי אש ועשן כמו מקום לגלאי עשן. כל מנועי דמפרי האש יהיו 24 וולט ויכללו טרנספורמטורים וכל האינסטלציה החשמלית הדרושה.

על הלוחות להיבדק לפני מסירתם על ידי ביקורת אינפרא-רד כולל מיפוי והגשת דו"ח.

בכל לוח חשמל שהתקן דורש כבוי אוטומטי יש להתקין כבוי זה על ידי גז ידידותי לסביבה - (ללא תוספת מחיר).

כל ציוד הלוחות יהיה זהה לציוד יתר לוחות החשמל במבנה ויקבל אישור מנהל הפרויקט לפני הביצוע.

כל המנועים יצוידו בקבלים לשיפור כפל ההספק. כל זאת ללא תשלום נוסף.

תכניות החשמל של הלוחות חייבות את אישור מהנדס החשמל של המבנה בנוסף לאישור מתכנן מיזוג האוויר.

15.13 אינסטלציה חשמלית למערכות האוויר

על הגג - תבוצע האינסטלציה על ידי כבלים תרמופלסטיים בתוך תעלות מחומר עמיד בתנאי חוץ וקרירת UV. בבניין ע"י כבלים כנ"ל, בתעלות רשת מגולבנות. למערכות הקשורות בכיבוי אש כבלים עמידים בטמפרטורות גבוהות לפי תקן.

בעבודה זו כלולה כל האינסטלציה החשמלית הדרושה במערכת בין אם פורטה בפרקים אחרים ובין אם לאו.

15.14 מערכת בקרה

15.14.1 כללי:

תותקן מערכת בקרת מבנה DDC קבלן מיזוג האוויר אחראי להגיש לאישורו של היועץ תפ"מ לתכנון וביצוע מערכת DDC למיזוג אוויר באישור ובתאום מלא עם המזמין.

על קבלן המיזוג להתקין בקרים תואמים באופן מלא למערכת ה DDC של המבנה. כל הבקרים יתממשקו בתקשורת מחשבים דו כיוונית מלאה למערכת הבקרה של המבנה.

כל הרגשים בצנרת ובתעלות יהיו רגשים DDC ויותקנו על ידי קבלן מיזוג אוויר. כל הבקרים יתממשקו בתקשורת מחשבים TCP / IP. מרכז הבקרה יהיה מגובה אל פסק עד שעה עבודה, במידה של הפסקה בתקשורת הבקרים ימשיכו לפעול עצמאית לפי "פקודה אחרונה" וידעו לבצע עצמאית חזרה לתקשורת. כל בקר יהיה ניתן לגישה עם מחשב נייד לתכנות עצמאי.

15.14.2 בקרת ספיקה:

בקרת ספיקת אוויר או מים תכלול משנה תדר למנוע של המפוח או משאבות, בקרת לחץ אוויר או מים דיפרנציאלי כולל רגשי לחץ. בקרת הספיקה תקיים – ספיקה קבועה בתעלת האספקה באמצעות רגש לחץ הפרשי בין תעלת אוויר חוזר לתעלת האספקה, שיפעיל את משנה מהירות סיבוב (VSD) של מנוע המפוח באופן רציף פרופורציונלי לשמירה על הערך הרצוי של הספיקה בתעלה.

בנוסף יהיו 4 מצבי מהירויות קבועים שיהיה ניתן להפעיל עוקף מבקרת לחץ. רגשי/מדידי לחץ הפרשי שיותקנו על כל דרגת סינון יתנו התראות גבול כאשר הלחץ גבוה- סתימה במסננים והלחץ נמוך – קריעת רצועות וכיו"ב.

15.14.3 בקרת מפוח עם משנה תדר:

תבוצע על ידי בקר DDC מתוכנת ויכלול משנה תדר למנוע של המפוח, בקרת לחץ אוויר דיפרנציאלי כולל רגשי לחץ.

15.14.4 ציוד בקרה:

משנה תדר יהיה מתאים למנוע בהתאם להספק נדרש תלת פאזי ויכלול בקר פנימי תוצרת ABB או שווה ערך מאושר במבנה IP 55. ציוד הבקרה של המערכות יהיה אלקטרוני אנלוגי נפרד לכל אחת מהיחידות תוצרת "סימנס", או שווה ערך מאושר. כל הרגשים בצנרת ובתעלות יהיו רגשים DDC. כל המנועים והאלמנטים השונים יכללו אינדיקציות לפעולה תקלה שליטה בלוח החשמל והבקרה.

עמוד 27

בכל לוח חשמל יכין הקבלן כניסות ויציאות של נקודות בקרה הקשורות לפקד המערכת השייכת.
ציוד הבקרה יהיה בתא נפרד מציוד הכוח.

יציאות בקרת מפוח (עבור מפוח 1):

סוגי היציאות				
DO	DI	AO	AI	
	X			פעולת מפוח
	X			תקלת מפוח
X				הפעלת מפוח
X	X	X	X	שמור
			X	מצב משנה תדר
			X	הפרש לחצים
		X		הגבלת אחוז העמסה משנה תדר

יציאות בקרה לדמפר אש (עבור דמפר 1)

סוגי היציאות				
DO	DI	AO	AI	
	X			דמפר פתוח
	X			דמפר סגור

הערה חשובה:

על הקבלן לדאוג ל 30% יציאות רזרביות אנלוגיות ודיגיטליות.

15.14.5 בקרי DDC ותקשורת

הבקרים יהיו עצמאים דוגמת תוצרת SAUTER או שווה ערך, עם פרוטוקול פתוח כולל פרוטוקול BACNET. תוצרת הבקרים תהיה מאותה התוצרת של הבקרים שיספק קבלן החשמל למערכת בקרת מבנה.
כל התקשורת תעבוד לפי פרוטוקול TCP/IP.

15.14.6 מרכז בקרה

- א. מרכז בקרה יכלול מחשב נייד עם מעמד Intel I7 כולל מסך 22" כולל מדפסת צבעונית.
- מתאם תקשורת, פרוטוקול תקשורת, כל התוכנות הנדרשות לקליטה והצגה של כל הפרמטרים המבוקרים ומסכי בקרה.
- ב. במרכז בקרה תהיה אפשרות להציג את כל הפרמטרים וגם לשנות אותם. כלומר, ההתקשרות חייבת להיות דו-כיוונית.

15.14.7 השלמה לאופני מדידה

- א. מערכות הבקרה ימדדו לפי קומפלט לאותו ציוד כולל יציאות IO.

- ב. IO נוספים ישולמו למדידות מיוחדות.
 ג. לא ישולם בנפרד עבור אינסטלציה חשמלית ותקשורת בין לוח לציוד מיזוג אוויר, המחיר כלול במחיר של הלוח.
 ד. כל מערכת הבקרה כוללת את כל הבקרים, החיישנים בין אם צוין ובין אם לא, את כל החיווט, האינסטלציה החשמלית ותקשורת נדרשות.

15.15 הנחיות אקוסטיקה

א. כללי

הנחיות יועץ האקוסטיקה הינן לק בלתי נפרד ממפרט זה.

- 1.א. מפרט זה מתאר את סידורי השתקת מערכות האוורור של הפרויקט.
- 2.א. סידורי ההשתקה כוללים משתיקי קול אשר יותקנו על גבי פתחי אספקת ויניקת האוויר של היחידות.
- 3.א. ביצוע משתיקי הקול יהיה על פי המפורט במפרט המיוחד לעבודות האקוסטיות.
- 4.א. על הקבלן לקבל את אישורו של היועץ האקוסטי למשתיקי הקול לפני הבאתם לאתר.
- 5.א. על הקבלן לתאם את ביצוע העבודה עם היועץ האקוסטי.
- 6.א. העבודה כוללת את אספקת המשתיקים, הובלתם והתקנתם באתר. אישור גמר העבודה יינתן על ידי היועץ האקוסטי לאחר ביצוע מדידות רעש בגמר העבודה והוכחת עמידות משתיקי הרעש בתנאי המפרט.
- 7.א. העבודה תבוצע ברמה מקצועית גבוהה על פי ההנחיות המופיעות בפרק ב' של מפרט זה, לשביעות רצונם של היועץ והמפקח באתר.
- 8.א. הקבלן ישאיר אחריו שטח נקי לשביעות רצון המזמין.

ב. מפרט מיוחד למשתיקי הקול

- 1.ב. משתיקי הקול יהיו מסוג משתיקים "בולעים", המבוססים על קוליסות (חציצים) אקוסטיים פנימיים.
- 2.ב. החציצים עשויים מסגרות פח מגולוון בעובי 1.25 מ"מ לפחות, עם כיסוי פח מגולוון מחורר בשיעור של 40% לפחות. עובי הפח המחורר יהיה 0.8 מ"מ.
- 3.ב. משתיקי הקול יחוברו לתעלות מזוג האוויר באמצעות תאי התפשטות תוך הקפדה על אטימה מלאה בין תאי ההתפשטות למשתיקי הקול.
- 4.ב. מילוי החציצים יהיה של צמר סלעים בצפיפות של 80 ק"ג / למ"ק לפחות, להבטחת הבליעה הדרושה ולמניעת נשורת והתפוררות הצמר.
- 5.ב. עובי החציצים, המרווחים ביניהם, צפיפות הצמר וכו' יבטיחו הפחתת הרעש הנדרש, כפי שיפורט לגבי כל משתיק ומשתיק.
- 6.ב. החציצים יצוידו בכפונני כניסת אוויר (קונוסים) למניעת מערבולות וקבלת זרימה הומוגנית של אוויר.
- 7.ב. המשתיקים ייצבעו בשתי שכבות של צבע ייסוד עשיר אבץ, ושתי שכבות צבע סופי בהתזה, כדוגמת צבע " איתן " של טמבור, או ש"ע.
- 8.ב. המשתיקים יבוצעו עם חיתוכים, בעבודת מסגרות ברמה גבוהה (לא עבודת פחחות מיזוג אוויר), כולל אטימת העטיפות והגופים הפנימיים. עבודת הקבלן תכלול את כל עבודות הפח הכוללות תאי התפשטות.
- 9.ב. הקבלן ימציא ליועץ האקוסטי נתונים טכניים וחישובים לעמידת המשתיקים בדרישות האקוסטיות והאוורודינמיות הדרושות.
- 10.ב. הקבלן יהיה בעל ניסיון מוכח בייצור משתיקי קול כנ"ל באופן סטנדרטי.

ג. משתיקי קול

- ג.1. יש לתאם את ביצוע העבודות עם יועץ מזוג האוויר של הפרויקט .
- ג.2. להלן הנתונים האקוסטיים הנדרשים ממשתיקי הקול :
משתיק קול עגול עם ליבה כדוגמת RDS WP של חבי ח.נ.א. או ש"ע
אורך : 2D
נתוני השתקה ביחידות אנרגיה (Insertion loss) :

f _m	63	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
D _e	8	11	16	27	32	31	29	dB

- ד. מחובת הקבלן להביא אישורים אקוסטיים מיועץ אקוסטיקה מוסמך שהציוד עומד בכל התקנים. הקבלן אחראי לקבלת אישורי כל המוסדות הקשורים בנושא האקוסטי. על כל הציוד לעמוד בתקני הרעש של מדינת ישראל.
- ה. כל מפוחי האוורור יחוברו לבסיסי הבטון ויונחו על בולמי זעזועים בעלי שקיעה סטטית של 1" לפחות, סידור אקווילנטי למפוחים תלויים.
- ו. מפוחי האוורור יצוידו משני הצדדים במשתיקים עגולים על ליבה פנימית באורך כקוטר המפוח. רמת הרעש של המפוחים לא תעלה על 60 DBA במרחק 3 מטר.
- ז. מפוחי אוורור שירותים, מטבחים על הגג יהיו עם רמת רעש מרבית של 55 DBA במרחק 1 מטר.
- ח. מעבר צנרת ותעלה בקירות :

במעבר צנרת רועדת דרך קירות יש לעטוף את הצינורות בגומי ארמפלקס או שווה ערך. את הגומי יש לעטוף בשרוול פח ולמלא במלט את המרווח בין הצינור לקיר. במעבר של תעלות דרך מחיצות גבס יש לדחוס צמר סלעים בהיקף ולאטום מסביב במרק אלסטי. במעבר תעלה דרך קירות בנויים תבוצע מסגרת עץ שמידותיה גדולות ב- 5 ס"מ מהמידות החיצוניות של התעלה, בין התעלה ובין המסגרת ימולא המרווח מצמר סלעים דחוס, בהיקף תהיה אטימה על ידי מרק אלסטי בעובי 1 ס"מ.

15.16 הנחיות בטיחות

1. חומרי הבידוד במערכת מיזוג האוויר יהיו בלתי דליקים וצמודים לתקן ישראלי ת"י 1001.
2. יש לאטום פירים אופקיים ואנכיים מסביב לתעלות מיזוג האוויר ומעברי צנרת באלמנטים עמידי אש.
3. למפוחי הוצאת העשן תהיה התחברות בקו נפרד לאספקת חשמל מלוח אספקת החשמל הראשי של המבנה, קו אספקת החשמל יהיה מסוג עמיד אש. במידה ויותקן גנרטור במבנה יהיה באפשרותו גם לספק מתח להפעלת מפוחי העשן וקו חיוני יחבר בינו לבין המפוחים.
4. הפעלת המפוחים תהיה ע"י פיקוד ממערכת הספרינקלרים דרך הרכזת וגם באמצעות מפסק ידני שיותקן בקומת הקרקע.
5. פינוי שחרור עשן
פינוי שחרור עשן יתוכנן בהתאם להנחיות הבאות :
בקומת הקרקע על פי הנחיות CFD.

בקומות 2-, 1- על פי 8 החלפות אוויר בשעה.
6. היועץ / המתכנן אחראי לקבלת והמצאת אישורי הרשויות למערכות אותן תכנן.

15.17 אופני מדידה ומחירים

15.17.1 השלמות למפרט הבין משרדי, במקרה של סתירה יקבע האמור להלן:

- א. עבור שרות בתקופת הבדק לא ישולם בנפרד המחיר כלול במחיר החוזה.
- ב. עבור פריצת פתחים בקירות בלוק או גבס לא ישולם בנפרד.
- ג. המתכנן רשאי להגדיל את ספיקות האוויר של המפוחים, היט"אות והמשאבות ב- 20% ללא תוספת מחיר.
- ד. לגבי עבודות שלא הופיעו בכתב הכמויות, יתבססו על מחיר דקל בהנחה של 20%. במידה ואין סעיף בדקל יוגש ניתוח מחיר, אך המחיר לעולם לא יעלה על מחירי "דקל", מאידך המזמין רשאי לאחר ניתוח המחירים לאשר מחיר יותר נמוך.
- ה. לא ישולם כל פיצוי עבור חלוקת העבודה בין מספר קבלנים.

ו. חציבות

- א. חציבת תעלות ופתחים עבור צינורות ותעלות שונים תבוצע על ידי הקבלן ותהיה כלולה במחירי הקבלן ללא כל תמורה כספית מעבר לרשום בכתב הכמויות.
- ב. בכל מצב של חציבה פרועה עבור תעלות וחורים בהתאם לקביעת המפקח, התיקון יבוצע כלול במחיר על חשבון הקבלן.

15.17.2 עבודות שלא תימדדנה

- העבודות המפורטות מטה לא תימדדנה ולא ישולם בעדן בנפרד. רואים אותן ככלולות בשכר החוזה מבלי היותן מפורטות. עבודות אלו הם רשימה חלקית לעבודות נוספות שלא ימדדו באם פורטו באחד ממסמכי החוזה.
- א. תכניות עבודה תאומים עם המזמין וכל מה שרשום לעיל לגבי התכנון.
 - ב. תיאום עם כל הגורמים.
 - ג. אמצעי זהירות למניעת הפרעות ותקלות לפעילות הקיימת בשטח.
 - ד. מבני עזר - מחסנים, משרד וכד'.
 - ה. מדידות, סימון, פירוק וחידוש סימון באם יידרש.
 - ו. סילוק חומרים וחלקי מבנה שנפסלו ופורקו ו/או פסולת ואספקת חומרים אחרים ממקומם למקום שפיכה מאושר.
 - ז. הקטנה או הגדלה בכמויות.
 - ח. עבודה בשעות בלתי מקובלות מעבר לשעות העבודה המקובלות.
 - ט. עבודה בשלבים הצפויה בפרויקט זה.

15.17.3 פיזור אוויר

א. מדידת תעלות

- על אטימת תעלות חיצוניות נגד גשם לא ישולם בנפרד, מחיר האטימה כלול במחיר התעלות.
- תעלות עגולות – תעלות עגולות ימדדו לפי שטח המעטפת ולפי סעיפים של תעלות פח בכתב הכמויות ללא כל תוספת מחיר.
- במחיר של תעלות גמישות כלולים קופסאות המתאמים הן למפזר והן לתעלה.

עמוד 31

- ב. שבכות יניקה ומפזרים למיניהן עד שטח 0.085 מ"ר תימדדנה כמו שבכה בשטח 0.085 מ"ר מעל זה לפי מ"ר. מכשירי מדידה בצנרת יכללו את המופות.
- ג. גופי חימום, ומדפי אש המותקנים בתעלות וביחידות מפוח נחשון יכללו במחירים פתחי גישה תעשייתיים וכל מערכות החשמל וההגנות.
- ד. מחיר דמפרי האש יהיה לפי מ"ר או יחידה עד 0.25 מ"ר יינתן סעיף נפרד עבור מנוע וכל האמצעים להפעלתו לרבות חיבורי פיקוד וכוח לרבות אפשרות לקבלת אינדיקציה מ- DDC כמו כן נתיך ואינסטלציה חשמלית קומפלט.
- ה. כל המפוחים יכללו את אמצעי ההתקנה, תריסי על לחץ, התאמות וכל היתר.
- 15.17.4 מערכת חשמל ובקרה**
- א. לוחות חשמל יכללו את הארגז וכל הנדרש במפרט הטכני לרבות חיבור למקור הזרם לוחות חיצוניים יהיו עם גגון ועמידים לכל תנאי מזג אויר ללא תוספת מחיר.

- מחיר הלוחות יכללו כל הגדלה אפשרית של הארגז לקבלת כל רכיב נוסף שיידרש אם לבקרה ואם לאחר. מהדקים, תאים, זיווד בקרי DDC ואחרים יכללו במחיר לוחות חשמל. ולוחות מעל 63 אמפר יכללו כבוי אוטומטי שיסופקו על ידי קבלן החשמל.
- ב. אינסטלציה חשמל תכלול את כל הנדרש במבנה למ"א לרבות מנתקי בטחון, הן בבניין והן בחדרי המכונות לרבות כל החציבות והסגירות הדרושות.
- ג. כל מערכות הבקרה כוללות את כל החיישנים בין אם צוין ובין אם לאו, את כל החיווט וכל הנדרש לפי המפרט.
- כל גוף חמום חשמלי יכלול ההבטחות: מפסק דגל תרמוסטט גבול עליון +חיבור למגען המפוח. הוספת בלוח חשמל הנתיכים והמגענים הדרושים לפעולה תקינה בשתי דרגות. הוספת דרגות בפיקוד התרמוסטטי. כולל אינסטלציה חשמלית ומפסקי ביטחון ליד גופי החמום לפי מספר הדרגות.
- על המציע לציין בהצעתו את הנתונים הבאים לגבי כל מצנן: יצרן, דגם, תפוקה בתנאים שצוינו.**
- ד. כל המערכות כוללות את כל החיישנים בין אם צוין ובין אם לאו, את כל החיווט וכל הנדרש.
- ה. קבלים לשיפור כפל ההספק כלולים במחיר כל יחידות מיזוג האוויר.
- ו. יחידה מיני מרכזית תכלול: יחידה פנימית, חיצונית, צנרת החשמל והגז עד מרחק 2 מטר, בידוד וציפוי סילפס, כל הלוחות, הפעלה וכו'.
- עבור חיבורי צנרת שרשורי כולל עד לנקודת הניקוז במבנה – לא ישולם, כלול במחיר היחידה.
- ז. לא ישולם בנפרד עבור אינסטלציה חשמלית בין לוח לציווד אוורור, המחיר כלול במחיר של הלוח.

15.18 בדיקות מעבדה ואחרות על חשבון הקבלן (ללא תשלום נפרד)

- על הקבלן לבצע את תוצאות בדיקת מעבדה לבאים:
1. עובי פח מגולבן לסוגי התעלות (לפי מימדיהן) - לפי התקן.
 2. עובי גילבון.

עמוד 32

3. עמידות בידוד התעלות וצנרת, יחידות וחלקים לא מתכתיים אחרים, בשריפות (לפי התקן). על הקבלן להביא דוגמת בידוד עם אישור מעבדה מאושרת.
4. בדיקת כל מערכות שחרור עשן לפי תקן ישראלי 1001, וכל תקני NFPA בנושאי שאיבת עשן.
5. בדיקת הפעלת מפוחי עשן, דמפרי אש, והדממת כל מערכת מיזוג האוויר בזמן שריפה כמפורט במסמך נפרד, ותאום קבלני חשמל וקבלן מיזוג אוויר.
6. אישור מעבדה מוסמכת, המעיד כי מערכת מיזוג האוויר, אוורור ושחרור עשן המותקנת במקום תוכננה ובוצעה ועונה לת"י 1001.
7. בדיקת תפרים מרותכים בתעלת פח שחור.
8. מדידת אמפרזים, חשמל של כל המנועים, הגנות על גופי חימום חשמליים.
9. אישור בודק מוסמך לחשמל לכל מערכות החשמל.
10. בדיקת תליות לפי המפרט הבין משרדי.
11. הצגת אישורי תעודות הרתכים שעבדו אצל הקבלן, לרבות הצהרת הקבלן על נכונותם.
12. בניגוד לאמור במפרט הכללי 08 עבודות חשמל הרי שמתקן החשמל ייבדק בתום העבודה על יד בודק מוסמך שיאושר על ידי המפקח. עלות הבדיקה והאישור על חשבון הקבלן ללא תשלום נפרד.

15.19 הערות לכתב כמויות

- א. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס למפרט הטכני, לסטנדרטים הקיימים ולתכניות.
- ב. כל הרשום והמופיע במפרט הטכני נכלל בסעיפי כתב הכמויות גם אם לא צוין במפרט בסעיף זה או אחר.
- ג. כל סעיף בכתב הכמויות כולל: אספקה, התקנה, הרכבה, ויסות, שירות ואחריות, אלא אם צוין אחרת.
- ד. רשימת הכמויות אינה סופית להזמנת ציוד.
- ה. רשימה מדויקת של הציוד תיעשה ע"י הקבלן לפי המצב במקום, לפי אישור המתכנן והמפקח.
- ו. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול כל הצעה שלא הוגשה במלואה או עבור פיצול מאייד של יט"א ליותר ממעגל אחד לא ישולם בנפרד.
- ז. המזמין רשאי להגדיל או להקטין את הכמויות לפי הצורך ושיקול דעתו.
- ח. המזמין שומר לעצמו, להוציא מהחוזה פרקים שלמים ולספק בעצמו או לבצע עם אחרים, מבלי לפגוע במחירים החוזיים בכתב הכמויות.

עמוד 33

15.20 רשימת לקוחות להם סיפק והרכיב הקבלן מערכות דומות (המותקנות 5 שנים לפחות)

שם הלקוח	טלפון	תאריך הפעלה	הספק היחידה
.1			
.2			
.3			
.4			
.5			

15.21 אינטגרציה בדיקת הפעלת מערכת מפוחי שחרור עשן ותאום בין המערכות

תאריך: _____

לכבוד

הנדון: הפעלת מערכת מפוחי שחרור עשן ותאום בין מערכות החשמל, מיזוג האוויר וגילוי האש בפרויקט שוק תלפיות בחיפה

אנו החתומים מטה מאשרים בזאת שביצענו היום הפעלה ניסיונית של מערכת מפוחי שחרור עשן.

כחלק מניסוי ההפעלה בוצעה הדמיה של שריפה (הפעלה של אחד מגלאי האש) ובמהלכה נבדקו ונמצאו תקינים:

1. כניסתם לפעולה של כל מפוחי שחרור העשן בסניף מיד עם קבלת התראה על שריפה ממערכת גילוי האש.
 2. כווני הסיבוב של כל אחד ממפוחי שחרור העשן.
 3. הפסקת פעולתן של כל יחידות טיפול באוויר.
 4. סגירה של כל מדפי האש בתוך תעלות מיזוג האוויר.
- בתום הניסוי הושארו כל המערכות שנוסו במצב תפעולי.

חתימות המשתתפים

א. נציג הקבלן _____ קבלן מער' מ"א ושחרור עשן)

שם מלא של הטכנאי: _____

מספר ת.ז: _____

מספר רישיון עבודה: _____ חתימה _____

עמוד 35

ב. נציג הקבלן _____ (מתקין מערכת גילוי האש)

שם מלא של הטכנאי: _____

מספר תעודת זהות: _____

מספר רישיון עבודה: _____ חתימה _____

ג. נציג הקבלן: _____ (קבלן החשמל)

שם מלא של החשמלאי: _____

מספר ת.ז: _____

מספר רישיון חשמלאי: _____ חתימה _____

ד. מפקח: _____ ממשד _____

חתימה _____

ה. משתתפים נוספים: _____

עמוד 36

15.22 אישור מכון התקנים לאורור

תאריך: _____

לכבוד

הנדון: אישור מכון התקנים לעבודות אורור בפרויקט שוק תלפיות בחיפה

הננו מאשרים שבדקנו את פעולת כל מערכות האורור במבנה לרבות מתקן דיחוס אוויר (ניפוח חדרי מדרגות) ומאשרים שפעולתם תקינה.

חתימה _____

הערה:

נספח זה ניתן להיות מוחלף באישור רשמי של מכון התקנים.

15.23 רשימת תכניות

מס' תכנית	נושא התכנית	
A-R104	קומת גג	1
A-099	קומת מרתף 1-	2
A-0102	קומה 1	3
A-0203	קומה 2	4
A-0001	קומת כניסה שלב ביניים	5
A-R205	קומת גג עליון	6
A-098	קומת מרתף 2-	7
A-0001A	קומת כניסה שלב א,ב	8
A-Adt-1	פרטים	9