

מכרז 213277

נספחים טכניים

להתקנת מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF בשטחי המכבסה

סעיף	תאור
נספח ג-1	תנאים כלליים
פרק 00	מוקדמות
00.01	תאור העבודה
00.02	תאור מערכת
00.03	הוראות כלליות
00.04	תנאי החוזה והתייחסות לכתבי כמויות
00.05	בדיקת מסמכי המכרז
00.06	תנאי המבנה
00.07	אחריות המציע לעבודה
00.08	אחריות לניזקין
00.09	אחריות המציע וביטוח
00.10	פיצוי מרת"א עקב אי קיום התחייבות ע"י המציע
00.11	פיקוח על ביצוע העבודה לא גורע מאחריותו של קבלן
00.12	הפסקת עבודה
00.13	מנהל עבודה ומהנדס ביצוע
00.14	קבלני משנה
00.15	לוח זמנים
00.16	עבודות המציע הכלולות בחוזה
00.17	עבודות שאינן כלולות בחוזה המציע
נספח ג-2	מפרט טכני מיוחד
פרק 15	מתקני מיזוג אוויר
15.00.1	מפרט טכני מיוחד למתקן מיזוג אוויר
15.00.2	רמת ביצוע וטיב העבודה
15.00.3	תיאור טכני ומפרטי ציוד
15.00.4	דוגמאות
15.00.5	בסיסים ליחידות
15.00.6	נקודות ניקוז, פתחים ושרוולים
15.00.7	בידוד נגד רעש ורעידות
15.00.8	צביעה והגנה מפני חלודה
15.00.9	סימון ושלטים
15.00.10	הפעלה וויסות המערכת
15.00.11	תכנית סופית הוראות הפעלה ואחזקה
15.00.12	תקופת הבדק- (שירות ואחריות)
15.00.13	אופן מדידה- תעלות ובידוד

אופן מדידת צנרת, בידוד ואביזרים	15.00.14
אופן מדידה – אינסטלציה חשמלית	15.00.15
אופן מדידה- לוחות חשמל	15.00.16
אופן מדידה- פיקוד אוטומטי	15.00.17
אופן מדידה- יחידות מיזוג אויר	15.00.18
אופן מדידה- צנרת גז	15.00.19
עבודה נוספת ומסירת עבודה	15.00.20
תפקיד מערכת מיזוג אויר	15.01
יחידות עיבוי ויח' מאייד לטיפול באוויר.	15.01.1
צנרת הגז.	15.02
בולמי רעידות	15.03
מחליפי חם	15.04
אספקת והתקנת מפוחי יניקה צנטרופוגליים	15.05
מפוחים לפינוי וסילוק עשן.	15.06
מפוחים ציריים	15.07
תעלות אויר מפח מגולוון	15.08
תעלות אויר מברזל שחור	15.09
תעלות גמישות	15.10
תעלת PVC	15.11
בידוד לתעלות	15.12
מפזרי אויר	15.13
מדפים לויסות אויר ידנים ואטומטיים	15.14
מדפים ממנועים לאש ולעשן "Fire Dampers"	15.15
מנדפים ומסנני "גריז" למנדפים	15.16
יחידות סינון (מסנני פחם אקטיבי)	15.17
מערכת סינון ואספקת אויר	15.18
צנרת מים מברזל שחור סקדיול 40 ללא תפר	15.19
צנרת מים מנחושת ללא תפר	15.20
בדיקה, כיוון והפעלה	15.21
אביזרים לצנרת מים	15.22
אביזרי מדידה	15.23
הזנה חשמלית	15.24
בקרה אלקטרונית- כללי	15.25
תנאים והתניות במערכת הבקרה	15.25.1
משנה מהירות אלקטרוני	15.25.1.1
יחידות טיפול באוויר צח	15.25.1.2
יחידות טיפול באוויר	15.25.1.3
מדפי אש ועשן	15.25.1.4
מפוחי פליטה	15.25.1.5
מפוחי פינוי עשן	15.25.1.6
מפוחי פינוי עשן דו תכליתיים	15.25.1.7
חיוויים מיחידות לטיפול באוויר צח	15.25.2
חיוויים ממפוחי אויר ושחרור עשן	15.25.3
חיוויים ממחליפי חום	15.25.4
דרישות בסיסיות לחיווט פיקוד	15.25.5
חיבור נקודות בקרה	15.25.6
סימון ושילוט	15.25.7
חיבור חיווט והתקנה של נקודות בקרה	15.25.8

15.25.9	חיווט והתקנת כבלי תקשורת
15.25.10	חיבור והתקנת רגשים, רכיבים ומכשור
15.25.11	בדיקות וכיולים
15.25.12	לוח בקרים (טיפוסי)
15.25.13	שירותים הנדסיים
15.25.14	בדיקות- מסירה וקבלה
15.25.15	הרצה
15.25.16	גבוי וסיוע טכני לתוכנה
15.25.17	תיעוד
15.25.18	הדרכה
15.25.19	רשימת נדוקות בקרה I/O טיפוסי לפי ציור
15.25.19.1	יחידות טיפול באויר צח
15.25.19.2	יחידת טיפול באויר
15.25.19.3	טיפוסי למערכת פליטת אויר ועשן.
15.26	עבודות חשמל
15.26.1	כללי
15.26.2	דרישות למבני לוחות חשמל
15.26.3	דרישות לציוד
15.26.4	התקנת וסת מהירות
15.26.5	אינסטלציה חשמלית
15.26.6	לוחות חשמל
15.27.7	משנה מהירות
15.27.8	רשימת לוחות חשמל ופיקוד וציוד מיזוג אוויר מוזן מהלוחות
15.27	סטנדרט מערכת בקרה
15.28	סטנדרט ציוד חשמל
15.29	רשימת תכניות

מכרז 213277

להתקנת מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF בשטחי המכבסה

תנאים כללים מיוחדים

1. להלן תיאור המערכת הנדרשת להתקנת מערכת מיזוג אוויר במכבסה ב"מרת"א.
העבודה תכלול התקנה מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF בשטחי מכבסה, כולל יחידות פנים להתקנה נסתרת וגלויה, תעלות אספקה ואוויר חוזר עבור יחידות, התקנה יחידות עבור טיפול באוויר צח, אשר יותקנו באזור מערבי במחסן, תעלות אספקת אוויר צח, תעלות כניסה אוויר צח מחוץ לבנין עם מסננים, 2 מערכות של יחידות עיבוי על הגג, התקנת צנרת גז בשטח מכבסה ועל הגג.

- 2 תיאור המערכת והיקף העבודה
העבודה תכלול הספקה והתקנה של מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF ועקרונות המערכת כדלקמן:
- 2.1 הבניין ימוזג ע"י מערכת עצמאית מטיפוס VRF(VRV) כמתואר להלן.
- 2.1.1 חדר 42 כביסה וייבוש:
- בחדר אחסון יותקנו 4 יחידות מאיד לטיפול באוויר צח ותעלות אספקה, תעלות כניסת אוויר צח מחזית הבנין.
 - במסדרון יותקן יחידה נוספת, כולל תעלות, תריס אוויר חוזר ומסנן בתעלת אוויר חוזר.
 - יחידות עיבוי יותקנו על הגג.
- 2.1.2 חדר 40 מיון
- בחדר יותקנו שתי יחידות : אחד עבור חדר מיון, כולל תעלות אספקה ואוויר חוזר, מפזרים ותריס אוויר חוזר, שני עבור חדר 42, כולל תעלות אספקה לחדר 42, אוויר חוזר ותריס אוויר חוזר.
 - בתעלות אוויר חוזר יותקנו מסננים לשליפה מהצד.
- 2.2 חדרים כיפול כביסה ומשרד וחדר עבודה:
- בחדר כיפול כביסה יותקן יחידה נסתרת עם תעלות אספקה, אוויר חוזר, מפזר ותריס אוויר חוזר.
 - במשרד וחדר עבודה יתקן יחידות גלויות על הקיר.
- 2.3 יחידות עיבוי:
- יחידות עיבוי יותקנו על הגג.
- 2.4 המזגנים יהיו מתוצרת "מיצובישי", "דייקין" או "טושיבה" בלבד, ובאשור מרת"א מזגנים תוצרת LG.
- 2.5 בקרת מערכת תאפשר שינוי סט פוינט של אוויר צח הטופל הדרגתי בהתאם להורדת עומס מיחידות עיבוי – ניצול מקסימלי יחידות מאיד בחדרים.

3 המציע ינקוט בכל אמצעי ההגנה והאבטחה דרושים למניעת נזקים לבנין ולעובדים, עקב עבודות רתכות, חשמלאות או כל עבודה אחרת. המציע יקפיד על מציאות מתקני כיבוי אש מתאימים במקום עבודתו.

4 הוראות כלליות

- 4.1 המציע מגיש ההצעה מתחייב לבדוק את התוכניות המתכנן והמפרט הטכני, תכניות האדריכל תכניות חשמל וכל שאר התכניות הנוגעות לעבודה זו. בנוסף לכך ידאג לקבל את כל הפרטים הנוגעים לאופי העבודה הנדרשת.
- 4.2 כל העבודות תתבצענה בהתאם למוקדמות (פרק 00) ולפרקים שבמפרט הכללי לעבודות בנין, למפרט המיוחד לתקנים הישראליים ולמפרט היצרן.

- 4.3 יש לראות את המוקדמות, המפרט הכללי, המפרט המיוחד, התקנים הישראליים, מפרט היצרן, כתבי הכמויות ותכניות כמשלימים זה את זה.
- 4.4 אין זה מן ההכרח שכל העבודות המתוארות באחד המסמכים האלה תמצאנה את ביטויין גם ביתר המסמכים.
- 4.5 על המציע לרכוש לעצמו על חשבונו את המוקדמות והמפרט הכללי לעבודות בנין.
- 4.6 במפרט הכללי עלולים להופיע פרקים או סעיפים שאינם נדרשים במסגרת עבודה זו ועל המציע לכן להתעלם מהם ולהתייחס אך ורק לפרקים או לסעיפים הנדרשים עבור עבודה זו.
- 4.7 במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לבין המפרט המיוחד יקבע המפרט המיוחד.
- 4.8 מרת"א שומר לעצמו את הזכות להקטין או להגדיל את היקף העבודה הזו בכל כמות עד 25% מהערך הכללי של העבודה.
- 4.9 כמו כן מרת"א שומר לעצמו את הזכות להקטין ולהגדיל את היקף העבודה של כל סעיף בהתאם לתנאי חוזה, תוך שימוש באותם מחירי יחידה כפי שפורטו במפרט זה על-ידי המציע.
- 4.10 המפרט הכללי מהווה חלק בלתי נפרד של המפרט המיוחד לביצוע עבודה זו.
- 4.11 המפרט המיוחד, כתב הכמויות, התוכניות הנוכחיות וההוראות שתושלמנה במשך העבודה מהווים חלק בלתי נפרד מחוזה זה.
- 4.12 על המציע לספק את כל העבודה, החומרים, הציוד, והשירותים הדרושים לשם התקנת המערכת על מנת שתהיה מושלמת ומוכנה לפעולה תקינה ומסירה למזמין.
- 4.13 תוכניות המכרז אינן תוכניות ביצוע. המציע יבצע רק על פי תוכניות ביצוע מעודכנות ומאושרות ע"י המתכנן. המציע ישלים תכניות כגון חדרי מכונות, לוחות חשמל וכדומה.
- 4.14 המציע יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו כגון: לוח חשמל, ציוד עבור יחידות עיבוי, התקנת מאידים, סכמות גז בהתאם לתוכנה של יצרן הציוד, בקרים מתוכננים וכו', ויעבירם למתכנן לפני התחלת הביצוע לשם אישור. המציע יספק מערכת תקינה ומושלמת בכל המובנים, וכל תוספת של חומר ועבודה הדרושים למערכת יסופקו ע"י המציע אף אם לא הוזכרו במפרט ובתוכניות, אך דרושים לפעולתו התקינה של המתקן.
- 4.15 המציע יכין, על חשבונו, בגמר העבודה, 3 עותקי תוכניות של אחר הביצוע של מערכת מתקני מיזוג אוויר מרכזיים + 3 עותקים לתיק מתקן. התוכניות תהיינה בקנה מידה זהה לזה של התוכניות המקוריות. הגשת תוכניות אלה היא תנאי לקבלת העבודה ע"י המפקח. לא תשלם תוספות מחיר עבור תוכניות אלה.
- 4.16 המציע חייב לדאוג שיהיה ברשותו סט תוכניות עדכניות של הבניין, פנים, מערך ציוד, קונסטרוקציות, צנרת ואינסטלציות אחרות לשם מניעת טעויות בביצוע ובמקרה שיתגלו סתירה או אי-התאמה בתוכניות, על המציע לפנות מיד למפקח ולא לבצע עד בירור אי-ההתאמה. כמו כן על המציע לקחת מידות בפועל בשטח, לפני הייצור והביצוע. לא תתקבל כל טענה בגין שינוי במידות והאחריות הבלעדית הינה על המציע המבצע.
- 4.17 המציע מתחייב – לפני תחילת העבודה – להגיש רשימה של קבלני המשנה, מהנדס הפרויקט ומנהל העבודה מטעמו לאישור מרת"א ו/או המתכנן ו/או המפקח. קבלני המשנה לאישור יהיו: קבלן עבודות פח, קבלן עבודות צנרת, קבלן עבודות בדוד צנרת ותעלות פח. בכל מקרה, המציע יהיה אחראי לכל הפעולות, הנזקים או המחדלים של קבלן המשנה שלו. כל משא ומתן יתנהל באמצעות המציע בלבד ולא עם קבלן המשנה.
- 4.18 על המציע לנהל יומן עבודה בו ירשום תהליכי התקדמות העבודה, הערות המפקח וכן תביעות מרת"א לגבי עבודות חריגות או עבודות ברג"י. תחשב עבודה ברג"י – כל עבודה לא מוגדרת בסעיף חוזה ואשר המפקח מחליט לא לקבוע עבורה מראש מחיר חריג, אלו בתור עבודה ברג"י. החלטה זו תינתן בכתב. מדידה של שעות ברג"י תהיה שעה נטו של העובד ו/או הציוד באתר הבניה, בלי להתחשב בזמני נסיעה, אבטלה, ניהול עבודה וכו' "ב.

4.19 עבור עבודות נוספות או ציוד נוסף שלא מופיע בסעיפי החוזה ואשר המציע מתבקש לבצע או לספק במחיר חריג, עליו להגיש נספח לאישור המזמין, מצורף לחשבון החלקי עם ניתוח מחירים עבורם. העבודות החריגות יאושרו רק במידה והתקבל בגין אישור מראש מהמפקח באתר, ובכתב.

4.20 מחיר חריג יתבסס על מחיר אנלוגי בחוזה ובמידה ואין כזה או לא תהיה הסכמה בין המציע למזמין על סעיף חוזה מתאים – כי אז יתבסס המחיר החריג על מחירי מאגר משולב.

4.21 על המציע לסיים את כל העבודה לא יאוחר ממועד מוסכם שנקבע ע"י מרת"א ונרשם בהוראה להתחלת ביצוע העבודה (צו התחלת העבודה) וזאת לפי הפירוט העקרוני שלהלן:

4.21.1 אישור ציוד לביצוע 30 ימים מצו התחלת העבודה.

4.21.2 ביצוע צנרת בתוך המבנה יהיה לפי התקדמות העבודה בשטח וסיכום עם המנהל.

4.21.3 הזמנת והתקנת ציוד בחדרי מכוונות ועל הגג יהיה בצורה ובתאריכים שתאפשר הצבת, התקנת והפעלת הציוד לפי לוח הזמנים שנקבע ע"י מנהל הפרויקט. (כל הביסוס והאיטום יבוצעו על ידי המציע חודש לפני המועד המתוכנן להצבת הציוד).

4.21.1 חיבור ציוד לצנרת, וביצוע עבודות חשמל ופיקוד יהיה במקביל ללוח הזמנים המפורט לעיל.

4.21.5 החלפה של יחידות מאיד בתוך הדירות תתבצע בתקופות מעבר (אביב, סתיו), בהדרגה, שתאפשר שימוש במערכת מיזוג אוויר קיימת ומבוססת על מפוחי נחשון ויחידת קירור מים ולפי תאום עם מנהל הפרויקט.

4.21.6 הפעלה ומסירה תהיה בהתאם למועד המוסכם.

4.22 המציע יגיש שבועיים לאחר קבלת צו התחלת העבודה ממרת"א לוחות זמנים עקרוניים מפורטים לזמני הביצוע,

4.23 לוחות הזמנים יעודכנו ע"י המציע וימסרו למרת"א כל חודש בהמשך לפי התקדמות העבודה בשטח.

4.24 כמו כן זכות מרת"א לדרוש מהמציע להגביר את כוח העבודה שלו או כל אמצעי ביצוע אחר במידה ויהיה איחור בעמידה בלוחות הזמנים וזאת ללא תוספת תשלום מצד המזמין.

5. בנוסף לאמור בנושא זה במפרט הכללי, יהיה סדר העדיפויות לביצוע כדלהלן:

5.1 התכניות

5.2 המפרט המיוחד

5.3 כתב הכמויות

5.4 המפרט הכללי

תנאי החוזה והתייחסות לכתבי הכמויות

6. תנאי החוזה:

רואים את המציע כאילו התחשב עם הצגת המחירים בכל התנאים המפורטים בחוזה על כל מסמכיו. המחירים המוצגים להלן יחשבו ככוללים את כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים, על כל פרטיהם. אי-הבנת תנאי כלשהו או אי-התחשבות בו, לא תוכר על ידי מרת"א כסיבה מספקת לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ואז עילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

7. מחירי יחידה:

מחירי היחידה המוצגים בסעיפים של הכמויות יחשבו ככוללים את ערך:

7.1 כל החומרים (ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם.

7.2 כל העבודות הדרושות לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה.

7.3 הובלת כל החומרים, כל העבודות וכו' המפורטים בסעיפים 1 ו-2 לעיל, למקום העבודה ובכלל זה העמסתם ופריקתם וכן הסעת עובדים למקום העבודה וממנו.

7.4 החסנת החומרים, הכלים, המכוונות וכו' ושמירתם וכן שמירת העבודות שבוצעו.

7.5 התשלומים הסוציאליים, הוצאות ביטוח וכו', מסי קניה, מכס, בלו והיטלים אחרים.

7.6 הוצאותיו הכלליות של המציע הן הישירות והן העקיפות ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקוריות.

7.7 הוצאות האחרות מאיזה סוג שהוא, אשר בתנאי החוזה מחייבים אותו.

7.8 רווחי המציע.

7.9 מחירי היחידה בכתב הכמויות שלהלן, יראו כמתייחסים לפריטים המתאימים בכל המקרים ובכל התנאים, בין אם העבודות נעשות ברציפות ו/או בשלבים, בכמויות גדולות ו/או קטנות.
כל הכמויות ניתנות באומדן.

8. בדיקת מסמכי המכרז

בנוסף לאמור לעל עם הגשת ההצעה רואים את המציע כאילו בחן את המפרט הטכני והתוכניות, ביקר ובחן את אתר הבניה, בחן דרכי גישה, פתחים ודרכי להכנסת ציוד למבנה ובהתאם הגיש את הצעתו. לא תתקבלנה כל תביעות מצד המציע לאחר מסירת המכרז למזמין, כתוצאה מאי הבנת התכניות והמפרטים, או הכרתם.

9. תנאים, מסמכים והוראות אשר יצורפו על ידי המזמין, להזמנת העבודה, יהוו חלק בלתי נפרד מתנאי המכרז, החוזה והעבודה.

10. תנאי המבנה

מקום הציוד, יחידות עיבוי, מפוחי אוורור, מהלך תעלות, פתחי יציאה, מהלך צנרת וכד' מצוינים באופן עקרוני בתוכניות. על המציע יהיה להתאים את מיקום הציוד, התוואי, המפלסים המתלים, התמיכות וכיו"ב לתכניות האדריכל, לרבות הנפת ציוד אל גג פתחים להכנסת ציוד למבנה. על המציע לוודא בתכניות את מיקום השרוולים והפתחים, הכל תוך התחשבות בתנאים המציאותיים במבנה, ותוך כדי תאום מלא עם שאר הקבלנים והנהלת הפרויקט. המציע ישא באחריות מלאה ובלעדית עבור דיוק הביצוע.

11. אחריות המציע לעבודה

11.1 המציע יהיה אחראי לכל חלקי המערכות מתחילת עבודתו ועד למסירתן הסופית בשלמות ובתום תקופת האחריות למזמין ו/או למתכנן. המתקן יחושב כגמור לגמרי ויעבור לבעלות מרת"א מתאריך בו יתנו המתכנן והמפקח אישור בכתב בו יאומת מצב זה. לא יינתנו כל אישורים חלקיים או זמניים.

11.2 האחריות כוללת: חומרים, אביזרים, חלקי ציוד וכל הקשור בהתקנת והפעלת המערכות. המציע ישא בכל נזק של קלקול, אבדה, שריפה, גניבה, חבלה וכד'. על מנת למנוע נזקים, ידאג המציע לכיסויים להגנת הציוד באתר, וזאת כדי למנוע כתמי טיח, סיד, צבע וכל חומר אחר הנמצא בשימוש קבלנים אחרים העובדים במבנה.

11.3 המציע ינקוט בכל אמצעי ההגנה והאבטחה דרושים למניעת התלקחות פריטי המתקן, עקב עבודות רתכות, חשמלאות או כל עבודה אחרת. המציע יקפיד על מציאות מתקני כיבוי אש מתאימים במקום עבודתו וללא תוספת מחיר למזמין.

11.4 מכשירי מדידה, מתקני חשמל עדינים וכל הפריטים העלולים להינזק, יותקנו בשלבי סיום העבודה לקראת הפעלת המערכת. כל התעלות, פתחי ביקורת, שסתומים, צינורות וכד'. יאטמו היטב בכל שלבי העבודה עד לניקיון הסופי של המבנה.

12. אחריות לנזיקין

12.1 המציע יהיה אחראי כלפי החברה לכל נזק לגוף ו/או רכוש, ולכל אובדן, שייגרמו למזמין ו/או לעובדיו ו/או לכל צד שלישי ו/או לרכושו של מי מהם כתוצאה ממעשה או מחדל שנעשה בביצוע העבודה או בקשר אליה על ידי המציע ועובדיו, על ידי כל מי שנתון למרותו, על ידי קבלני המשנה שלו ועובדיהם, ו/או על ידי כל מי שנתון למרותם, וכן על ידי כל אדם או גוף הפועל עבור המציע או מטעמו.

12.2 המציע יפצה את מרת"א בגין כל נזק ו/או אובדן שייגרם למזמין כתוצאה מכל מעשה או מחדל כאמור, ובכל מקרה שמרת"א ייאלץ לשלם פיצויים או כל תשלום בקשר לנזק ו/או אובדן. כאמור מתחייב המציע לשלם כל סכום כזה במקום מרת"א לפי הוראותיו, או אם יידרש לכך, על ידי המזמין- לשלם כל סכום כזה למרת"א עצמו, מיד עם דרישתו הראשונה של מרת"א, וכל זאת בתוספת ריבית חוקית מקסימלית הנהוגה באותה עת בבנק, לגבי משיכות יתר בלתי מאושרות בחשבונות עו"ש רגילים, ובתוספת הוצאות שמרת"א עמד בהן בקשר לכל תביעה זו.

12.3 מבלי לגרוע מהאמור לעיל- תהא מרת"א רשאית לנכות כל תשלום או סכום שיגיע ממנו לקבלן בכל עת שהיא לפי חוזה ו/או להשתמש בערבות הבנקאית שהמזיע מסר בידי החברה לפי הסכם זה.

13. אחריות המזיע וביטוח

המזיע יהיה אחראי לביטוח האנשים המועסקים על ידי קבלני משנה לפי חוק הביטוח הלאומי (נוסח משולב) תשכ"ח-1968, על תיקונים מזמן לזמן ועל פי כל חוק אחר. המזיע ידאג לתשלום הפרמיות בזמנו, וישא בכל ההתחייבויות החלות על מעביד בהתאם לחוק.

14. ביטוח לאומי

- 14.1 המזיע חייב, לערוך ביטוח " כל הסיכונים הקבלניים" כמקובל, לטובת מרת"א ולטובת הקבלנים והספרים המעוסקים על ידו בעבודה.
- 14.2 ביטוח זה יכלול כמקובל כיסוי עבור : עבודות ההקמה הכלולות בהסכם, החומרים שהם חלק מההסכם, חובות כלפי צד ג' כולל סעיף אחריות צולבת.
- 14.3 על המזיע לבטח את עצמו כנגד כל אותם סיכונים להם הוא אחראי ושאינם מכוסים בפוליסה הנ"ל באם תוצא על ידי מרת"א כגון : ציוד, כלים ומכשירים של המזיע, אחריותו כלפי עובדיו וקבלני משנה, ביטוח, חובות מעבידים, השתתפות עצמית, אחריות שילוחית וכד'. גבול אחריות המזיע לגבי הסיכונים הנ"ל, יקבע על ידי מרת"א וכל תשלומי הפרמיות יחולו על המזיע.
- 14.4 המזיע יכלול את מרת"א כמבוטח נוסף בכל ביטוח.
- 14.5 המזיע יכלול את מנהל הפרויקט, המתכנן, המפקח ועובדיהם כמבוטחים נוספים בכל ביטוח שימצא.
- 14.6 העתק פוליסת הביטוח שתיערך על ידי המזיע תועבר למזמין.
- 14.7 המזיע מתחייב לשלם את הפרמיה לחברת הביטוח במועדה עבור הביטוח שנערך על ידו. במקרה של ביטול הפוליסה על ידי חברת הביטוח, מתחייב המזיע להודיע על כך למזמין, לפחות 30 יום לפני תאריך הביטול.
- 14.8 במידה ומרת"א יערך על חשבונו ביטוח "כל הסיכונים הקבלניים", יהיה רשאי מרת"א לנכות מכל חשבון אשר יוגש על ידי המזיע 7.00 פרומיל (0.70%) מערך החשבון, עבור עריכת הביטוח.
- 14.9 על מנת להסיר ספק- מוצהר בזאת במפורש, שעריכת ביטוח "כל הסיכונים הקבלניים" על ידי מרת"א כאמור לעיל, אינה גורעת כהוא זה, מאחריות המזיע כמפורט בהסכם זה, ועל המזיע לערוך לעצמו ביטוחים משלימים על מנת שיוכל לעמוד בהתחייבויותיו על פי ההסכם, ועל פי כל דין.
- 14.10 פרופורמות הביטוח שערך מרת"א רצ"ב במסמכי החוזה.

15. פיצוי מרת"א עקב אי קיום התחייבויות על ידי המזיע

המזיע אחראי כלפי צד שלישי במידה שאחריות כזאת מוטלת על אדם לפי פקודת הנזיקין (נוסח חדש), או לפי כל דין אחר, לנזיקין שיגרמו תוך ביצוע העבודה ובקשר לכך. באם מרת"א יידרש לשלם לצד שלישי פיצויים כלשהם, מתחייב המזיע להחזיר למזמין את הסכום שישולם על ידו ואותו סכום יראה כחוב המגיע מהמזיע לפי הסכם זה.

המזיע ימנע ממרת"א כל נזק ויפצה את מרת"א על כל תביעה, דרישה, הליך, נזק, הוצאה, היטל וכיו"ב, שיתעוררו כתוצאה מפגיעה בזכויות, פטנטים, מדגמים, סמני מסחר או זכויות דומות בדבר השימוש, תוך כדי ביצוע העבודות, במתקני המבנה, ציוד או חומרים שיסופקו כעל ידי המזיע.

16. פיקוח על ביצוע העבודה לא גורע מאחריותו של המזיע

- 16.1 אין לראות בזכות הפיקוח שניתנה למזמין ו/או למנהל הפרויקט ו/או למפקח ו/או ליועץ על ביצוע העבודה, אלא אמצעי להבטיח כי המזיע יקיים את ההסכם, בכל שלביו במלואו, ואין היא יוצרת יחס אחר מאשר יחס בין קונה ומוכר של סחורות, במידה שהמדובר הוא באחריות מרת"א לגבי המזיע וכל צד שלישי אחר.
- 16.2 הפיקוח הנ"ל לא ישחרר את המזיע מהתחייבויות כלפי מרת"א למילוי תנאי ההסכם.

17. הפסקת העבודה

17.1 במקרה ולפני מועד סיום העבודה, המציע מפסיק את ביצוע העבודה מאיזו סיבה שהיא, רשאי מרת"א לראות בעובדה זו הפרת הסכם מצד המציע, אשר חייב לשלם את כל הנזקים שייגרמו למזמין על ידי כך.

17.2 במקרה ולדעת מרת"א התקדמות העבודה אינה מספקת, רשאי יהיה מרת"א להפסיק את עבודתו של המציע, וזאת לאחר הודעה מוקדמת של שבעה ימים ולסיים את העבודה בעצמו, או על ידי קבלן אחר. הוצאות עבודת מרת"א או המציע השני הממשיך בעבודה מטעם מרת"א ינוכו מהחשבון הסופי של המציע.

18. מנהל עבודה והמהנדס ביצוע

לשם ביצוע העבודה באופן יעיל ושוטף, יעסיק המציע מנהל עבודה מוסמך והמהנדס ביצוע אחראי, שניהם בעלי ניסיון וידע מקצועי. מנהל העבודה יהיה נוכח בעת ביצוע כל העבודות במבנה, כולל עבודות קבלני המשנה, וישמש בא-כוחו הרשמי של המציע. כל הודעה בכתב או בעל פה אשר תימסר למנהל העבודה תחייב ותחשב כאילו נמסרה לקבלן עצמו. המציע יודיע למזמין ו/או למפקח תוך 14 יום מיום חתימת החוזה, את שמות המהנדס האחראי ומנהל העבודה, כתובתם ומספר הטלפון בביתם. אין להחליף מנהל עבודה או מהנדס ביצוע ללא אישור בכתב של מרת"א ו/או המפקח. מרת"א ו/או המפקח רשאים לדרוש סילוקם של מנהל עבודה ו/או מהנדס הביצוע מהאתר וזאת על פי שיקול דעתם הבלעדית. אין בהחלטה זו מלהסיר אחריות המציע להתחייבויותיו החוזיות.

19. קבלני משנה

המציע חייב לקבל אישור בכתב ממרת"א ו/או מהמפקח לכל אחד מקבלני המשנה שהוא מתכוון להעסיק. אישור קבלני המשנה אינו פוטר את המציע מאחריות מלאה לגבי טיב העבודה והדבקות במפרטים. המפקח ו/או מרת"א רשאים לדרוש סילוקם של אחד או כל קבלני המשנה באתר. זאת במידה ולפי דעת המהנדס אינם עומדים בדרישות המקצועיות ו/או לוח הזמנים. קביעת המפקח תהיה סופית והחלטית.

20. לוח זמנים

המציע יגיש עם הצעתו לוח זמנים מפורט ומחייב, לביצוע העבודה ברציפות ובשלמות ויסיימה בתוך 30 יום ממועד קבלת "צו התחלת עבודה" על ידי מרת"א. לא יתחיל המציע בביצוע העבודה בפועל ללא אישור התכניות, הסכמות והצידוד בכתב ע"י מרת"א. המציע מתחייב להתחיל בעבודה בפועל באתר 14 יום מיום צו התחלת עבודה, אלא אם קיבל הנחיות אחרות בכתב, בנוסף לכך ממתיחב המציע לבצע את עבודתו תוך שילוב ותאום מלא עם התקדמות המבנה וזאת מבלי לגרום להפרעות כל שהן במהלך התקין של יתר העבודות במבנה, ומבלי לפגוע פגיעה כל שהיא באותן עבודות. באם יידרש המציע לעבוד שעות נוספות מעבר לשעות יום עבודה מקובלות, וזאת כדי לעמוד בלוח הזמנים אשר עליו התחייב בזמן הגשת המכרז, ובזמן חתימת החוזה, יבצע זאת ללא דיחוי וללא תוספת תשלום.

21. עבודות המציע הכלולות בחוזה

המציע יספק וירכיב מערכת מושלמת הכוללת יחידות עיבוי מושלמות ועצמאיות, יחידות יוד, צנרת גז, בידוד צנרת גז, מפוחים, התקנת תעלות ובידוד, לוחות חשמל ופיקוד, מערכות פיקוד, חווט חשמלי בין מרכיבי המערכות, מערכת בקרה וכל שאר האביזרים הדרושים להפעלתן ופעולתן התקינה של כל מערכת. כמו כן תבוצענה עבודות בניה, חציבה, יציקת בטונים, בניית קירות (במידת הצורך), התקנה של קונסטרוקציות מתכת ליחידות עיבוי, חציבת חורים וסתימתם, זיגוג, נקודות ניקוז.

22. עבודות שאינן כלולות בחוזה המציע

22.1 אלא אם נקבע אחרת במפרט הטכני ו/או התכניות, או ע"י מפקח (מנהל הפרויקט מטעם מרת"א) תבוצענה העבודות המתוארות להלן על ידי אחרים. הקביעה המפרט הטכני מחייבת ואינה ניתנת לערעור:
עבודות בניה, בניית קירות, מחיצות ותקרות, צביעת המבנה, זיגוג, הזנת חשמל ללוחות החשמל והפיקוד, הזנת חשמל ליחידות עיבוי ויחידות מאיד בחדרים ושטחים ציבוריים בהספקים מופיעים בתכניות, חיזוק רצפות (במידה וקונסטרוקטור הבניין יקבע).

- 22.2 כאמור בסעיפים קודמים, מתחייב המציע למסור לאישור המתכנן במועד שלא יעכב את התקדמות העבודות המבנה, דרישות לחורים, חריצים, פתחים, שרוולים, ניקוזים, הזנות חשמל) ובסיסים לציווד. כתוצאה מהזנחה או רשלנות או איחור בהגשת הדרישות בזמן, יידרש המציע לבצע עבודות אלו על חשבונו.
- 22.3 קבלן החשמל יספק קווי הזנה לזרם תלת פאזי 380 וולט, 50 הרץ עם קו אפס והארקה מהרשת ללוחות/חשמל השייך/ים למערכות מיזוג האוויר. גם קבלן חשמל יספק שקעים תלת וחד פאזים לחיבור יח. מאיד.
- 22.4 קבלן מזוג אוויר יעביר את הדרישות החשמל עבור המערכות למהנדס החשמל ולמתכנן בהקדם. חיבור החשמל ללוחות/מיזוג אוויר ולוחות המשנה שלהם יבוצע על ידי קבלן מיזוג אוויר דרך לוח אושר על ידי מתכנן חשמל.
- 22.5 לצורך הפעלה זמנית של מכשירים וכלי עבודה חשמליים, לצורכי עבודתו של המציע, יקבל קבלן מזוג אוויר נקודת חשמל זמנית מלוח החשמל הממוקם בחדר החשמל או בכל מקום אחר. מנקודה זו ימשוך קבלן מיזוג אוויר קווים זמניים על אחריותו ועל חשבונו.
- 22.6 תיקון קירות וצבע, תיקוני טיח, שנפגעו על ידי קבלן מיזוג אוויר בזמן הרכבת מערכות מיזוג אוויר, לרבות צביעת מתלי התעלות, צנרת וציווד, יבוצעו על ידי קבלן מיזוג אוויר.

מכרז 213277 להתקנת מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF בשטחי המכבסה

מפרט מיוחד

1. מפרט טכני מיוחד למתקן מזוג אוויר

מערכת מזוג אוויר מתוכננת בהתאם לתנאים המפורטים להלן. המציע אחראי לכך שהמערכת, בשלמותה, תפעל ללא תקלות, תספק תפוקת קירור וספיקת אוויר מסונן כדי לשמור על תנאי נוחות קבועים בכל שעות הפעולה של המבנה בכל עונות השנה.

תנאי חוץ, קיץ

מד חם יבש :	92 מעלות פרנהייט	(33.1 מעלות צלזיוס)
מד חם לח :	80 מעלות פרנהייט	(26.7 מעלות צלזיוס)

תנאי פנים מתוכננים. קיץ-חורף

א. חדרי אורחים		
מד חם יבש :	75.2 מעלות פרנהייט	(24.0 מעלות צלזיוס)
מד חם לח :	63.7 מעלות פרנהייט	(17.6 מעלות צלזיוס)
לחות יחסית : 5 % - + 55 %		
ב. שטחים ציבוריים		
מד חם יבש :	75.2 מעלות פרנהייט	(24.0 מעלות צלזיוס)
מד חם לח :	63.7 מעלות פרנהייט	(17.6 מעלות צלזיוס)
לחות יחסית : 5 % - + 55 %		
ג. תנאי חוץ, חורף, שיא חודש ינואר		

מד חם יבש :	42 מעלות פרנהייט	(5.6 מעלות צלזיוס)
לחות יחסית :	80%	

2. רמת ביצוע וטיב עבודה

כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרטים הטכניים והתכניות. מבחינה טכנית המפרט הטכני מהווה השלמה לתכניות. המצוין בתכניות קובע ועדיף על המפרט הטכני. התיאורים במפרט הטכני המיוחד, עדיפים על המפורט במפרט הטכני הכללי.

בנוסף לאמור לעיל, תבוצענה כל העבודות בהתאם להוראות ותקנות הרשויות המוסמכות, התקנים הישראליים, המפרט הטכני הבין משרדי, פרק 15 במהדורתו העדכנית.

כל החומרים והאביזרים יתאימו לדרישות והוראות התקן הישראלי.

העבודות התקנת ציוד, תעלות, צנרת גז תבוצע בהתאם להנחיות למניעת נזקים במקרה של רעידות אדמה.

בהעדר תקן ישראלי, יתאימו הדרישות לתקן ארה"ב או תקן D.I.N ובהתאם לדרישות המדריך האמריקני למהנדסי חימום, קירור, אוורור, ומיזוג אוויר (ASHRAE GUIDE)) במהדורתו העדכנית. במידה ויתגלו סתירות בין דרישות הרשויות המוסמכות, התקנים ובין המפרט הטכני, יביא המציע את הנושא לידיעת המפקח תוך שבועיים מיום קבלת צו התחלת העבודה. החלטת המפקח על אופן הביצוע תהיה סופית והחלטית.

המציע יבצע את עבודתו תוך נקיטת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים על ידי חוקי הבטיחות אשר נחקקו על ידי הרשויות המוסמכות.

כל האביזרים, ציוד ורכיבים מותקנים צריכים להיות מתאימים להגדרות תקן ישראל 1001 חלק 1.2 וכלולים ברשימה שאושרה על ידי מעבדה מאושרת והמתאימים לתקנים הישראליים החלים עליהם.

בהיעדר תקן ישראלי :

- ציוד ורכיבים הכלולים ברשימה שאושרה על ידי מעבדה מאושרת, שאושו על ידי מעבדות UL או FM כמתאימים לשימוש לפי דרישות תקני NFPA.

- ציוד ורכיבים הכלולים ברשימה שאושרה על ידי מעבדה מאושרת, השקילים לציוד ולרכיבים שאושרו על ידי מעבדה UL או FM, ואשר אושרו על ידי מעבדות אחרות ועל ידי הרשויות המוסמכות -

ציוד מיזוג אוויר המתאים לדרישות התקן האירופי IEC 60335-2-40 לפי דו"ח "
CB TEST REPORT " בפורמט CB SCHEME .

כל אביזרים המסופקים לעבודה זו יהיו מוגנים בפני אש בהתאם לדרישות תקן ישראל ת"י 1001 ותקן 755, "סווג חומרי בניה לפי תגובותיהם לשריפה", במהדורתו העדכנית.

כל החוקים, התקנים והמפרטים מהווים חלק בלתי נפרד מהחוזה.

המציג אחראי לקבל אישור המתכנן לתכניות, חומרים וציוד, כולל הצגת אישורי מכון התקנים הישראלי לאביזרים הנושאים תו תקן לציוד ואביזרים. קבלת אישורים אלה אינה פוטרת את המציג מאחריות מלאה לבחירת החומרים והציוד המתאימים להרכבתם והפעלתם לפעולה תקינה של כל המערכות.

המציג חייב לקבל אישורים ורשיונות מהרשויות המוסמכות, מכון התקנים הישראלי, הדרושים לביצוע ובדיקת העבודה, כולל ביקורת של מכון התקנים לעמידת אש, לרבות בודק חברת חשמל. בנוסף לכך ידאג המציג לכל בקשת רשיונות יבוא והקצבת מטבע זר במידה ויידרשו. תשלומים עבור אישורים אלו יחולו על המציג.

אחד התנאים לאישור המערכות על ידי המתכנן והמפקח הוא קבלת כל אישורי הבטיחות והרשיונות הדרושים להפעלת המערכת.

2. תאור טכני ומפרטי ציוד

המציג יכין ויגיש למתכנן את מפרטי ציודו, שרטוטי עבודה והתקנה מדויקים, קטלוגים, סכמות גז עם אורכים צנרת, תפוקות קירור/חמום ריאליות, עקומות עבודה של יחידות עיבוי, מפוחים, יחידות מיזוג אוויר, יחידות מפוח נחשון, גופי חמום חשמליים במידה ויידרשו. מהלך תעלות לרבות פרטי תליה ותמיכה, מקום מפזרי אויר, תריס אויר חוזר, מהלך סכמת צנרת, לרבות אביזריה וכד'.

כמו כן תכללנה התכניות, בין השאר תכניות יחידות מזוג אויר מפורטות, תכניות הצבת ציוד על הגג, מפוחים, וכד'. תכניות בסיסים ליחידות, תכניות פתחים בקירות, בתקרות ובגג, תכניות חשמל ופיקוד לרבות סכמת חווט, פרוט הציוד המותקן ותכניות הרכבתו בלוח חשמל, כולל מראה כללי ומידות לוח חשמל.

ההגשה תועבר לאישורו של המתכנן ב-4 עותקים תוך 30 יום מיום חתימת החוזה, אלא אם קיבל הנחיות אחרות בכתב. אישור התכנית על ידי המתכנן אינו פוטר את המציג מאחריות מלאה לפעולתה התקינה המתוכננת של המערכת.

5. דוגמאות

המציג יספק לפי דרישת המתכנן דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים, בטרם יכין את המוצרים ובטרם החל בביצוע העבודה באתר ובבית המלאכה. הדוגמאות יסופקו במועד המתאים להתקדמות העבודה אך לא פחות מ-30 יום לפני תחילת הביצוע. המציג יספק בין השאר דוגמאות של קטעי תעלה וצווארונים, מפזרי אויר קיריים ותקרתיים, חומר בידוד אקוסטי פנימי, טרמי חימום וחומרי בידוד צנרת, מסנני אויר, קטעי צנרת, לוחית הפעלה, תרמוסטטים וכד'. בנוסף לאמור לעיל ירכיב המציג יחידות מפוח נחשון, אחת מכל סוג, לדוגמא, לפני ביצוע והרכבת כל היחידות. הדוגמאות יישמרו במשרד המפקח עד לאחר גמר ביצוע וישמשו להשוואת חומרים למוצרים ואביזרים אשר יספקו למערכות המותקנות. כל הדוגמאות יהיו רשות מרת"א אלא אם הורה המפקח אחרת.

המפקח ו/או המתכנן שומרים לעצמם זכות לפסול דוגמת ציוד לפי ראות עיניהם. במקרה של פסילת דוגמא, יהיה על המציג להגיש דוגמא חדשה לאישור. אישור הדוגמה על ידי המפקח ו/או המתכנן אינו פוטר את המציג מאחריות מלאה לטיב המוצרים. לא ישולם כל תשלום לקבלן עבור דוגמאות, המציג לא יקבל כל תשלום עבור ציוד ואביזרים אשר הוזמנו ללא אישור.

6. בסיסים ליחידות

בסיסי כל הציוד בעל חלקים נעים, יהיו יצוקים מבטון מזוין, במשקל לא פחות מפעמיים משקל הציוד העומד עליו. לא תותר תחילת בניית הבסיסים ללא אישור התכניות על ידי מהנדס הקונסטרוקציה ו/או מהנדס מיזוג אויר.

6.1 בסיס צף ליח' עיבוי גג יהיה מטיפוס של "INERTIA-PAD" מבטון מזוין במשקל כפול ממשקל הציוד המוצב עליו. יסוד מבטון מזוין ייבנה מעל גבי גמר יציקת בטון רצפת חדר המכונות או גג, ובגובה של 10 ס"מ לפחות מעל גמר פני רצפת הבטון או ריצוף הרצפה או בידוד הגג.

כל בניית הבסיסים " (INERTIA-PAD) בתבניות תבוצע על ידי המציע הכללי. קבלן מיזוג אויר יספק לקבלן הכללי תכניות מאושרות עבור הבסיסים בשלמותם, לרבות קונסטרוקציה מפלדה עבור הבסיס הצף להכנסה בבטון, מסגרות מברזל זווית עבור הבסיסים והיסודות, ואת כל הציוד המצוין מעלה, למעט הבטון.

7. נקודות ניקוז, פתחים ושרוולים

בנוסף לאמור לעיל, ימסור קבלן מיזוג אויר לקבלן הכללי תכניות מאושרות הכוללות מקום נקודות ניקוז, פתחים בקירות ובתקרות, שרוולים למעבר צנרת בקירות ובתקרות וכד', הדרושים להתקנת המערכת. מסגרות עץ או מתכת שרוולים וכד', יימסרו ע"י קבלן מיזוג אויר לשם התקנה בבטונים ובקירות ע"י המציע הכללי. המחיר עבור הנ"ל כלול במחיר היחידה.

8. בידוד נגד רעש ורעידות

על המציע לנקוט בכל אמצעי הזהירות, ולבודד את חלקי הציוד במבנה, ולמנוע בכל האמצעים רעידות או רעשים, הנגרמים על ידי הציוד המותקן על ידו. מתקן אשר יגרום לרעידות ו/או רעשים בכל חלק שהוא במבנה, לא יתקבל.

רמות הרעש הנובעות ממתקן מיזוג אוויר, באזורים ממוזגים, לא יעלו על המפורט להלן:

חדרי אורכים: עד 40 dB A

שטחים ציבוריים: עד 40 dB A

באם המתקן יגרום רעש או רעידות מחוץ לתחומי חדר היחידה, התקרות ו/או גג, או יחידות מפוח נחשון בחדרים, מעבר לרמות הרעש המופרטות לעיל, ישא המציע בכל ההוצאות שתידרשנה לתיקון מצב זה וביטול מוחלט של ההפרעה. עבור השתקת רעש מיחידות יותקנו משתיקי קול כמצוין בחברת ח.נ.א.

9. צביעה והגנה מפני חלודה

9.1 אביזרים מפח דקופירט או ברזל שחור בתוך המבנה

כל אביזרי המתכת בתוך המבנה, כגון: מתלים לתעלות, מתלים ותמיכות, צנרת מים, מסגרות פנלים ופרופילים ליחידות מיזוג אויר, לוחות חשמל, מפוחים ומאיצים, יצבעו ויוגנו מפני חלודה כמפורט להלן:

ניקוי השטח יבוצע על ידי התזת חול, להורדת החלודה והשומנים מהמתכת לרבות חספוס השטח בבד שמיר.

מיד לאחר הניקוי יש לצבוע את השטח בשתי שכבות של הצבע יסוד (כל שכבה בגוון אחר), כרומט אבץ לתעשייה HB-13. כל שכבה בעובי של 60 מיקרון. זמן הייבוש בין השכבות יהיה 24 שעות. לאחר הייבוש יש לצבוע את המתכת שכבה אחת של צבע מגן ביניים נגד חומצות, טמבור 309, בעובי 35 מיקרון, ושכבה נוספת של צבע מגן עליון נגד חומצות טמבור 309, בעובי 35 מיקרון. גוון הצבע אפור חצי מבריק. קיימת אפשרות של צביעה בשתי שכבות יסוד בבית המלאכה מחוץ לאתר. השכבות הנוספות יצבעו באתר לפני הצביעה באתר, יש לנקות את השטח המיועד לצביעה. כל מוטות הברגה לתליה, ברגים ואומים, ברגי פטנט יהיו מצופים קדמיום.

9.2 אביזרים מברזל שחור לצנרת מחוץ למבנה.

כל אביזרי המתכת מחוץ למבנה כגון מתלים ותמיכות לצנרת ותעלות, צנרת מים, מסגרות לבסיסים, פנלים ופרופילים ליחידות מיזוג אויר, מפוחים, מאיצים, לוחות חשמל, יצבעו ויוגנו בפני חלודה כמפורט להלן:

ניקוי השטח יבוצע על ידי התזת חול לפי תקן שבדי SA-2.1/2 להורדת החלודה והשומנים מהמתכת, עד קבלת ברק מקורי.

הצביעה תבוצע באמצעות שכבה ראשונה של יסוד אפוקסי טמבור 6030. זמן הייבוש 16-48 שעות.

לאחר יבוש שכבת היסוד הראשונה, תצבע המתכת בשכבה שניה של צבע אפוקסי טמבור HB-6035 בעובי 150 מיקרון. זמן יבוש 24 שעות. לאחר יבוש השכבה השנייה תצבע המתכת בשכבה שלישית של צבע טמבור "טמגלס" עליון מבריק בעובי של 40-50 מיקרון. כל מוטות הברגה לתליה, ברגים ואומים, ברגי פטנט יהיו מצופים כדמיום.

9.2 צביעת מתכת או פח מגולוון בחניונים ומחוץ למבנה.

באם יידרש המציע במפרטים ובתכניות לצבוע תעלות מפח מגולוון ו/או עטיפת פח מגולוון לבידוד צנרת ו/או אביזרי מתכת אחרים מגולוונים, בתוך המבנה או מחוץ לו, תבוצע הצביעה כדלקמן:

שטח הפח ינוקה מכלולך, שומנים וקורוזיה בחומר ממיס מטיפוס ארדרוקס 511G- מתוצרת "כימתכת". אם המתכת כוסתה במלח לאחר הימצאותה זמן רב באתר, יש להסיר את המלח ע"י שטיפה במים וניגוב מרטיבות. לפני הצביעה יש לחספס את השטח בבד שמיר.

שכבה ראשונה של צבע על הפח המגולוון תהיה יסוד אפיטמרין אונסיך, ZN, חום בעובי 50 מיקרון. שכבה שנייה צבע איתן טמבור בעובי 35 מיקרון. שכבה שלישית צבע איתן בעובי 35 מיקרון. גוון הצבע העליון לתעלות יהיה לבן או כל גוון אחר לפי דרישת האדריכל. גוון הצבע העליון לעטיפת בידוד צנרת מפח מגולוון יהיה לפי הדרישות בתקן הישראלי או לפי הנחיות המתכנן. לפני צביעת כל השטח יש לבצע צביעה ניסיונית של כל השכבות כדי לוודא שמערכת הצבעים המוצעת נותנת את התוצאות הרצויות. כל מוטות הברגה לתליה, ברגים ואומים ברגי פטנט יהיו מצופים כדמיום.

10 הוראות כלליות לצביעה

10.1 צינורות או חלקי מתכת צבועים בצבע יסוד אשר יהיו חשופים במשך חודש ימים באתר, יש לנקות חלקים אלה בהתזת מים להורדת מלח וכל לכלוך אחר.

10.2 באזורי הריתוך יש לנקות במברשת פלדה מכנית עד קבלת מתכת נקיה.

10.3 יש להקפיד על זמני הייבוש בין שכבה לשכבה.

10.4 ניקוי חול יבוצע מחוץ לאתר, אלא אם ניתן אישור בכתב ע"י המפקח או המהנדס לביצועו באתר.

10.5 המציע אחראי לבדיקת שכבות הצבע כמפורט ע"י נציג חברת טמבור ולהגיש למפקח

10.6 (למהנדס) אישור בכתב.

כל עבודות הצבע כלולות במחירי היחידה, למעט תעלות אויר מפח מגולוון.

11 סימון ושלטים

המציע יספק ויתקין שלטים המסמנים בברור כל אביזר ואביזר במערכת, כגון: שסתומים, אביזרי גז וכד'. השלט מעל גבי יחידות מזוג אויר יציין שם היצרן ומספרה הקטלוגי של היחידה, ספיקת היחידה, גודל המנוע, ספיקתו והזרם המזין קוטר המפוח וספיקתו לרבות מפל הלחץ באינטשים ותאריך יצור היחידה.

השלטים על שסתומים יהיו מדיסקית מפליז או מאלומיניום בקוטר 5 ס"מ לפחות, מציינים את מס' השסתום ומחוברים באמצעות טבעת קפיצית.

השלט על יחידות קירור המים יציין שם היצרן ומספר קטלוגי של היחידות, תפוקת המדחסים, גודל מנועים וספיקתם לרבות הזרם המזין.

השלטים על גבי יחידות מזוג אויר, יחידות קירור, משאבות סחרור מים וכד', יהיו מפח אלומיניום מאונך בעובי 2.5 מ"מ לפחות ובגודל של 20X15 ס"מ לפחות. הכתוב יהיה בכתב מודפס ברור, בחריטה ובצבע שחור או אדום. שלטים על לוחות החשמל, מפסיקי זרם, כבלים וכד', יהיו מפלסטיק סנדוויץ בגוון לבן עם חריטה בגוון שחור.

על המציע לתאם סופית את תוכן השלטים וגודלם עם המהנדס היועץ לפני הזמנתם. המחיר עבור הנ"ל כלול במחיר היחידה.

התקנת השלטים תבוצע על ציוד תוצרת הארץ ו/או ציוד מיובא.

12 הפעלה וויסות המערכת

לפני מסירת המערכת למזמין על המציע לבצע את הפעולות הבאות:

12.1 במערכות בהתפשטות ישירה, צנרת גז ואביזרים תיבדק באמצעות תערובת חנקן יבש פריאון בלחץ מזערי של 1.5 פעם ללחץ העבודה המרבי של המערכת, אך לא פחות מאשר 20 אטמוספירות. שסתומי התפשטות ואביזרים רגישים אחרים, ינותקו ויעקפו בשעת הבדיקה. כל

החיבורים ייבדקו לנזילות על ידי מד נזילות לפריאון. לאחר שיוכיח המציע למתכנן שאין נזילות בצנרת, יורשה המציע לבדוד את הצנרת. לאחר בדיקת הלחץ תישטף המערכת בפריאון והמערכת תועמד בוואקום (תת לחץ) של 26 אינטש כספית באמצעות משאבת וואקום. לאחר פעולת ההרקה והייבוש תמולא המערכת בפריאון (A410R) ובשמן כנדרש על ידי היצרן, ותופעל הפעלה ראשונית. מסנני לבד יותקנו בכניסה לכל מדחס ויוחלפו עם תום ההחלפה הראשונית. מילוי שמן ראשוני במדחסים יוחלף כעבור מספר שעות פעולה, לפי המלצת יצרן המדחסים.

12.2 יחידות מפוח נחשון יכוונו ויווסתו כנדרש.

12.3 מערכת החשמל והפיקוד האוטומטי תיבדקנה ההגנות והאזעקות תוך כדי סימולציה של מצבי חירום במערכת. תיבדק המערכת האוטומטית לשמירת הטמפרטורה המתוכננת במבנה.

12.4 כל המנועים החשמליים לרבות המדחסים יבדקו, לצריכת זרם בהשוואה למצוין על לוחות הזיהוי של היצרן. מגני יתרת זרם ייבדקו ויוכוונו בהתאם.

12.5 המציע יפעיל את המתקן בשלמותו למשך 30 יום או לכל תקופה אחרת כפי שיידרש. יעשה כל שיידרש כתוצאה ממבחן זה כדי לקבל את הספיקות והתפוקות לפי תנאי התכנון. על המציע יהיה לבצע שתי הפעלות, אחת למשך 30 יום בתקופת הקיץ. והשנייה למשך 14 יום בתקופת החורף.

המציע יערוך רישום מסודר ומדויק על ממצאי בדיקת הפעלת המערכת כגון: טמפרטורות מד חום יבש מד חום לח בכניסה ויציאה מהנחשון, ביציאה מהמפזרים ובאזור הממוזג.

13. תכנית סופית, הוראות הפעלה ואחזקה.

עם גמר העבודה והפעלת המערכות לשביעות רצונם של מרת"א ו/או בא כוחו והמתכנן, יספק המציע תכניות עבודה סופיות ומדויקות "כפי שבוצע", של כל מערכות מיזוג האוויר בשלמותן. התכניות יכללו מקום היחידות, מהלך תעלות וצנרת, מקום ברזים, מגופים, שסתומים ואביזרי גז לרבות סוגם, שם היצרן ומספרם הקטלוגי, תכניות חשמל, לוח חשמל וסכמת פיקוד. סט אחד של תכניות יהיה מנייר סמי- תוצרת חוץ. בנוסף לכך ימסור המציע חוברת הוראות הפעלה ואחזקה מונעת, תוך פרוט בדיקות שגרתיות, רשימת תקלות מקובלות ודרכי הטיפול המיידיות בהן, רשימת חלקי חילוף מומלצים על ידי היצרן, קטלוגים ועקומות עבודה של הציוד המותקן. התכניות וחוברות ההוראות יימסרו ב - 3 עותקים. כמו כן יספק המציע דיסקטים עם כל תכניות מערכת מיזוג אוויר הממוחשבות, מותאמות לתוכנת "אוטוקאד 2008". בנוסף לאמור לעיל, ידריך המציע את צוות האחזקה של הלכוח לטיפול יעיל של המערכות, כיכר לצוות הנ"ל את ציוד ומיקומו. הנ"ל ללא תוספת מחיר למזמין.

14. תקופת הבדק – (שרות ואחריות)

תקופת הבדק – (שרות ואחריות) תהיה בת שתי (2) שנים והינה ככלולה במחיר המערכת ללא כל תוספת מחיר למזמין.

המציע יהיה אחראי לפעולתן התקינה של כל המערכות לתקופה של 24 חודשים מיום אישור בכתב של קבלת המתקן על ידי מרת"א ו/או בא כוחו והמתכנן. המציע מתחייב לתקן כל תקלה, פגם או פעולה לקויה של מערכות מיזוג האוויר אשר יקרו בתקופת שנת האחריות הבדק. אלא אם כן הוכח שהתקלה היא באשמת המציע ועקב הפעלה לקויה של המערכת שלא בהתאם להוראות. המציע מתחייב לשלוח צוות שרות מייד עם קבלת הודעה על תקלה. המציע מתחייב לבצע את עבודות התיקון והחלפת החלקים במהירות, ללא השהייה ובשעות בהן תגרם הפרעה מנמלית לפעולת המתקן ולסדרי המשרדים בעבודתם. המציע מתחייב להחליף כל חלק שנמצא פגום בחלק חדש. תקופת אחריות של 24 חודשים נוספים יחולו תחול על כל חלק שהוחלף מיום הפעלתו. באם קבלן מיזוג האוויר לא יופיעו תוך 24 שעות מעת מסירת ההודעה, רשאי מרת"א לבצע את התיקון באמצעות אנשי מקצוע אחרים, שאינם עובדיו של המציע, אך על חשבון קבלן מיזוג האוויר.

במשך תקופת האחריות הבדק מתחייב קבלן מיזוג אוויר לבצע 6 ביקורות תקופתיות לבדיקת מערכות מיזוג אוויר. ביקור באתר עקב תקלה לא יחשב כביקורת תקופתית. המציע מתחייב להודיע בכתב למתכנן על כל תקלה שתוקנה במערכת במשך תקופת שנת האחריות הבדק. בנוסף לאמור לעיל, בעת מסירת המערכות, ימסור המציע למזמין ספר מתקן שיכלול את כל הנדרש בנספח ג'3, ספר המתקן יכלול גם חוברת בפורמט ספר לרישום תקלות ובו העמודות הבאות:

תאריך ההודעה, מהות התקלה, פירוט התיקון, שם הטכנאי, חתימת הטכנאי, תאריך התיקון, שם מלא של האחראי מתאם מרת"א וחתימתו.

במחברת בחוברת זו על הטכנאי לרשום כל תקלה ותקלה כנדרש. מפעם לפעם תבוקר המחברת החוברת על ידי מרת"א והמהנדס היועץ.

במסגרת השירות לבתקופת האחריותה בדק מתחייב המציע לבצע בין היתר את הפעולות הבאות:

החלפת מסנני השמן והגז.
החלפת מסנני אויר ו/או ניקויים.
סיכה , בדיקה ומילוי שמן למדחסים.
מילוי שמן או גריז למיסבים.
בדיקה ומילוי גז במערכת הגז.
מתיחה ו/או החלפת רצועות.
ניקוי נחשוני יחידות מפוח ונחשון במערכות קירור.
ניקוי נחשוני המעבה.
תיקוני צבע לאחר ניקוי החלודה לפי המפרט.
חיזוק ברגים ואומים.
תיקון בידוד כנדרש.
כיוול וכיוון אביזרי פיקוד.
כל פעולה נוספת הנדרשת על פי הוראות האחזקה בספר המתקן.

בתום תקופת האחזקה הבדק יזמין המציע את המתכנן ומרת"א ו/או בא כוחו וימסור את המערכת לאחריותו של מרת"א ו/או בא כוחו. על המציע להודיע בכתב לכל הגורמים שלושים יום לפני מועד המסירה הסופית על כוונתו למסור את המערכות. במידה ויתגלו תקלות בעת המסירה הסופית של המערכת, תיאורך תוארך תקופת האחזקה הבדק והשרות עד למועד בו ימסרו המערכות לשביעות רצונם המלאה של מרת"א והמתכנן.

15. אופן מדידה- תעלות ובידוד

תעלות האוויר ימדדו לפי שיטתם המחושה ביחידות מ"ר, על ידי הכפלת אורך ציר התעלה בהיקף חתך התעלה. מדידות התעלה, יהיה מידות פנים פח התעלה כמצוין בתוכניות. מידות תעלה עם בידוד אקוסטי פנימי יהיו מידות ברוטו שהתעלה כמצוין התוכניות וכולל עובי הבידוד.

- 15.1 המדידה תעשה נטו לאורך הציר המרכזי של התעלה הגמורה.
- 15.2 למעברים לא תשולם כל תוספת. מעברים יחושבו לפי הקף המעבר הגדול ביותר.
- 15.3 קשתות תחל 45 מעלות יחושבו לפי אורך הציר בתוספת אחר מטר אורך תעלה.
- 15.4 קשתות מעבר יחושבו כנ"ל לפי ההיקף הגדול ביותר.
- 15.5 לא תשולם כל תוספת עבור יציאות המפזרים. יציאות המפזרים יחושבו לפי מדידת תעלה רגילה.
- 15.6 לא תשולם כל תוספת עבור התפלגויות או צוורונים למסעף.
- 15.7 לא תשולם כל תוספת למדפים מפצלים שמסעפים וסתי כמויות חד להביים ווסתי כמויות רב להביים בתעלה, בין אם מסומנים בתוכניות או לא.
- 15.8 לא תשולם כל תוספת עבור חיבור תעלה ליחידות ומפוחים וכד' בין עם הצידוד מסופק ע"י המציע או לא.
- 15.9 חיבורים גמישים (בד ברזנט) יכללו במחיר התעלה.
- 15.10 פתחי גישה בתעלה יכללו במחיר התעלה בין עם מסומנים בתוכניות או לא.
- 15.11 חיבור "s" יחשב כקשת אחת בלבד. זאת במידה וכל זווית קטנה מ45 מעלות.
- 15.12 מחיר התעלות כולל כל התליות, החיזוקים, התומכים, מתלים קפיצים, , לרבות קבלים משוכים ו/או מוטות דו-פרקי (למניעת הזזת תעלות במקרה של רעידת אדמה, מסגרות עץ במעבר הקירות וכל אביזרי העזר הדרושים.
- 15.13 בידוד תרמי חיצוני יחושב בנפרד.
- 15.14 בידוד אקוסטי פנימי יחושב בנפרד.
- טו. הארכת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה לתעלות.
- 15.15 כאמור, אביזרי עזר תוצר DURA-DYNE כמצוין בגיליונות "פרטים סטנדרטים לתעלות ST1.ST2 ST3 ST4" כוללים במחיר התעלות.

16. אופן מדידת צנרת, בידוד ואביזרים

צנרת המים ובידודה ימדדו לפי מדידה לאורך ציר הצינור. המדידה תעשה נטו ולא תכלול את האביזרים, ברזים מגופים אשר עבורם מקבל המציע תשלום בנפרד לפי כתב הכמויות. יחידת החישוב תהיה 1 מטר אורך לפי קוטר הצינור.

- 16.1 למעברי קוטר לא תשולם כל תוספת. מעברים יחושבו לפי הקוטר הגדול של הצנרת ויכללו באורכו.

16.2 צנרת אשר קוטרה עד " 2 ועד בכלל יכללו הקשתו והסעיפים במחיר הצנרת וימדדו לפי אורכם לאורך הציר, ללא תוספת מחיר.

16.3 צנרת אשר קוטר "2.5 ומעלה יספרו הקשתות והמסעפים בנפרד ויצוינו בנפרד בכתב הכמויות. מסעפים ייחשבו כקשתות בקוטר הצנרת. אורך ציר הקשתות והמסעפים יתווסף ויכלל במדידת אורך הצנרת.

16.4 ברזים, מגופים, שסתומים, על חוזרים, מסננים ואביזרים אחרים יספרו בנפרד ויצוינו בנפרד בכתב הכמויות. אורך ציר האביזרים וכד', לא יכלל במדידות אורך הצנרת, אך יכלול אוגנים נגדיים, ברגים ואטמים.

16.5 התחברות ליחידות, משאבות ואביזרים כלול במחיר הצנרת גם אם הציוד מסופק על ידי אחרים.

16.6 מתלים, תמיכות, מנחים לתנועה, וריתוך למבנה כלולים במחיר הצנרת אלא אם מופיע אחרת בכתב הכמויות.

16.7 פקקים, מופות, כיסים לטרמומטרים, מופות לאביזרי פיקוד, מופות ומגופים כדוריים למדי לחץ, כיסים לניקוז, משחררי אויר אוטומטיים בכל נקודה גבוהה בצנרת, לרבות ברזים כדוריים עבורם יכללו במחיר הצנרת אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות.

16.8 אוגנים נגדיים, ברגים ואטמים יכללו במחיר היחידה לאביזרים, ברזים, מגופים וכד' המתחברים אליהם.

16.9 מחברים, רקורדים, מחברים מבודדי חשמל (DI-ELECTRIC), אוגנים מברונזה תותבים לברגים בחיבור אוגנים וכד', יכללו במחיר הצנרת.

16.10 צנרת עוקפת זמנית תיכלל במחיר הצנרת.

16.11 שטיפת הצנרת עד לניקויה המושלם, מילויה במים ובחומר אינהיביטור יכללו במחיר הצנרת.

16.12 בדיקת לחץ לצנרת כלולה במחיר הצנרת.

16.13 ניקוי, צביעת צבע יסוד וצבע סופי של הצנרת, צבעי צבע סימון בהתאם לתקן הישראלי, המתלים והאביזרים, לרבות קבלים משוכים ו/או מוטות דו-פרקי (למניעת הזזת צנרת במקרה של רעידת אדמה), כולל שילוט כלולים במחיר הצנרת.

16.14 בידוד הצנרת יימדד בנפרד בשיטה זהה למצוין בסעיפים א, ב' וג'. אביזרים ופריטים הכלולים במחיר הצנרת יהיה מחיר בידודם כלול במחיר הבידוד. אביזרים הנמדדים בנפרד, יימדדו אף בידודם בנפרד, באם יבוצע בהם הבידוד.

17. אופן מדידה - אינסטלציה חשמלית

אינסטלציה חשמלית עבור כל אחת ממערכות מזוג אויר, חדר מכונות ראשי, חדר משאבות, מפוחים וכד', יחושבו כל אחת כיחידה אחת מושלמת (קומפלט) הכוללת את כל האביזרים, צינורות, חוטים, כבלים, קופסאות הסתעפות, מפסקים, חיבורים חשמליים של כל מרכיבי המערכת, כולל מדפי אש ועשן, כל חומרי העזר הדרושים לפעולתה הסדירה של מערכת בין אם צוינו במפרט הטכני והתכניות או לא, הכל בשלמות. בנוסף לכך יכלול המחיר השתתפות בבדיקת ואישור המערכת ע"י חשמלאי בודק שיוזמן ע"י המזמין.

18. אופן מדידה - לוחות חשמל

כל אחד מלוחות החשמל עבור כל אחת ממערכות מזוג האויר, חדר משאבות, לוח חשמל ראשי, לוח יחידות מזוג אויר, יחושבו כיחידה אחת מושלמת (קומפלט), הכוללת חיבור קו הזנה ללוח מלוח ציבורי, מבנה הלוח, כל המפסקים, ההבטחות, המתנעים, המגענים, ממסרי הפיקוד, ממסרי הזמן, מדי זרם ומתח, מנורות סימון, לחצנים, מטפי אש אוטומטי בתוך לוח, וכל אביזרי העזר הדרושים לפעולתן התקינה של המערכות בין אם צוינו בתוכניות ובמפרט הטכני ובין אם לא- הכל בשלמות.

19. אופן מדידה – פיקוד אוטומטי

מחיר מערכת הפיקוד עבור יחידות מפוח נחשון. כמפורט בסעיף יחידות מפוח נחשון. כל אחת ממערכות הפיקוד עבור כל אחת ממערכות מזוג האויר, יחידות ומפוחים בקומה טכנית, מרתפים, חדרי מכונות בקומות המבנה, משאבות, יחושבו על אחד כיחידה אחת מושלמת (קומפלט), הכוללת כל אביזרי הפיקוד, טרמוסטטים, רגשי טמפרטורה ולחץ, מפסקי זרימה, הזנות למינהן, לוחות פיקוד אלקטרוניים, לוחיות הפעלה באזורים השונים, בקרים, מפסקי דרגות, מנועי מדפים אוטומטיים ואביזריהם וכל חומרי העזר הדרושים להפעלתן ובקרתן הסדירה של המערכות בין אם צוינו בתוכניות ובכתב הכמויות ובין אם לא. הכל בשלמות.

20. אופן מדידה – יחידות מזוג אוויר

מחיר קומפלט למעבה מותקן ועובד לרבות חיבור לצנרת גז, חשמל ופיקוד והפעלה ולרבות בסיס מפרופילי פלדה מגולבנת להתאמה לבסיס בטון.

מחיר היחידות הוא קומפלט ליחידה מותקנת ועובדת כולל חיבור לצנרת גז, צנרת חשמל ופיקוד וצנרת ניקוז ולרבות בולמי רעידות וחיבורי תעלות גמישים ולרבות הפעלה הרצה וויסות.

היחידה תכלול מפוחים צנטרפוגלים, לכל אחת מהיחידות, יספק ויתקין יחידות מזוג אוויר מושלמות בכמות ובמקום כמצוין בתכניות, בספיקת אוויר ובתפוקת קירור כמצוין בטבלת הנתונים ו/או תכניות, ו/או סכמת

היחידות תורכבנה מתאים נפרדים הניתנים להרכבה ליחידה מושלמת בחדרי היחידות או באזורים הממוזגים והמאפשרים פרוק והוצאת היחידה או חלק ממנה.

20.1 נחשוני היחידה יהיו לקרור או לחמום באמצעות גז. נתוני הנחשון יהיו כמצוין בטבלת הנתונים.

הנחשון יבנה לתנאי העבודה באזור מצינורות נחושת קשה ללא תפר מדגם "L" קוטר חיצוני 5/8", עובי דופן מינימלי 0.035" לאחר הרכבת העלים (הצלעות). העלים יהיו מאלומיניום בעובי ממוצע של 0.15 מ"מ לפחות. קשר מכני או הידראולי ע"י הרחבת הצינור יבוצע להצמדת העלים לצינור וללא כל פיצוצים היקפים. צלעות הנחשון יהיו מטיפוס מעורגל יאווטר (CORRUGATED). נחשון אשר ניתן להזיז בו את העלים. רווח העלים כמצוין בתוכניות ובטבלת הנתונים. הנחשון ייבדק ללחץ של 325PSIG. הנחשון יהיה מפח אלומיניום 5052 בעובי של 1.5 מ"מ לפחות. הנחשון יותקן בתוך היחידה בשיפוע קל אשר יאפשר ניקוז המושלם. החיבור החיצוני לצנרת החלוקה יהיה גם הוא מנחושת מוגנת בפני חלודה. במנוע. ההנעה של המנוע יהיה מהסוג הניתן לכוון (VARIABLE PITCH) ושינוי יחס המסורת ללא החלפת הגלגל. המנוע יותקן בתוך היחידה.

20.2 כל יחידה תכלול מסננים דרגה ראשונה, יחידות לטיפול באוויר צח תוכלול גם מסנן דרגה שניה. המסגרות יהיו קבועות, המילוי ניתן לשטיפה, המסננים יהיו במסגרות אלומיניום הניתנות לשליפה וניקוי. פתח שלילת המסננים יהיה מהצד היחידה. מסגרות מקרטון לא תאושרנה המסננים יוצמדו זה לזה על מנת למנוע נזילות אוויר עוקף. המסננים יורכבו בתוך מסילות מאלומיניום בעובי 1.5 מ"מ, עם אפשרות הוצאת המסננים בקלות מצד היחידה. מסילות מהמסננים יכללו רצועות הוצאה. המסננים יהיו בעובי של 50 מ"מ לפחות בכמות ובמידות כמצוין בטבלת הנתונים בתכניות. מהירות אוויר במסנן לא תעלה על 300 רגל לדקה אלא אם צוין אחרת בתכניות. מפל לחץ דרך מסנן נקי לא יעלה על 0.1 אינטש עומד מים. כושר ספיגת אבק יהיה 80 גרם לרגל מרובע לפחות.

21. אופן מדידה – צנרת גז

מחיר הצנרת בכל הקטרים כולל את המתלים, התמיכות, קשתות, הסתעפויות, אביזרים למעט שסתומים וכד' שיצוינו בנפרד בכתב הכמויות, ואטימת המעברים בקירות, רצפות וגג. ולרבות מילוי גז קירור ושמן קירור.

22. עבודה נוספת ומסירת העבודה

22.1 בנוסף לעבודות המפורטות לעיל, מתחייב בזה המציע לבצע לפי דרישת מרת"א ו/או המפקח עבודות נוספות במקומות עבודה נשוא מקום זה, בתנאי כי עבודות נוספות אלו, תהינה בתחום מומחיותו של המציע ובמסגרת העבודה נשוא הסכם זה.

22.2 במקרה של עבודות נוספות ייקבעו המחירים לפני ביצוע העבודות הנוספות וכל תנאי הסכם זה, יחולו גם של העבודות הנוספות, בתנאי כי במידה והעבודות הנוספות תהיינה זהות או דומות לנושא הסכם זה, אזי יהיו מחירי העבודות הנוספות זהות למחירי היחידות המתאימות.

22.3 המציע לא יהיה רשאי למסור את העבודה או כל חלק ממנה לקבלן אחר מבלי לקבל את הסכמתו של מרת"א מראש ובכתב.

23. תפקוד מערכת מזוג אוויר

מערכת מזוג אוויר תספק בכל עונות השנה ובכל שעות הפעולה לקומות השונות אויר מסונן בטמפרטורה ולחות כמצוין בסעיף " תנאי תכנון".
כמויות האוויר המצוינות בתכניות יסופקו באופן קבוע. אויר זה יכלול אויר בספיקה המצוינת בתכניות. המערכת תשמור בכל אזורי המבנה (פרט למלתחות ושירותים) על לחץ יתר, כך שזרימת האוויר העודף תהיה בכיוון אל מחוץ לאזור.

24. יחידות עיבוי ויח. מאייד לטיפול באוויר

סוג היחידה : היחידה תהיה מטיפוס DX לקרור בתפוקת קירור משתנה באופן רציף לחלוטין.
היחידה תספק קרר בספיקה משתנה ורציפה אל יחידות איוד בתוך המבנה.
מבנה : פח מגלוון עם צביעה אלקטרו סטטית. תא המדחסים ביחידה יהיה סגור הרמטית מכל הכיוונים באמצעות פנלי מתכת מבודדים אקוסטית.

סוללה : צפיפות צלעות המעבה לא תעלה על 14 צלעות ל"1 . הסוללה תוגן מפני קורוזיה מותאמת לסביבה ימית ע"י ציפוי מקורי של היצרן בציפוי מגן מאושר.
מספר סוללות העיבוי ביחידה יהיה כמספר המדחסים.

מדחסים : המדחסים יהיו מדחסי אינורטר בלבד בילתי תלויות אחת בשניה ויכללו מעטפת אקוסטית.
תפוקת מדחסי האינורטר יאפשרו תפוקה משתנה ורציפה בין 10% ל 100% תפוקה.
המדחסים יכללו הגנת לחץ ראש גבוה, הגנה מפני התחממות יתר, הגנה מפני זרם גבוה.

משנה מהירות למנוע מדחסים : משנה המהירות יתאים לפעולת המדחס ויכלול הגנות זרם גבוה והגנת טמפרטורת יתר .

מפוח יחידת העיבוי : המפוח יהיה מטיפוס אוזן פיל צירי שקט במיוחד בעל מהירות סיבוב מירבית של 600 סל"ד. כונס האוויר יהיה בתצורת פעמון. מנוע המפוח יהיה בעל מהירות משתנה פרופורציונאלית לדרישת העיבוי . מספר המפוחים יהיה כמספר המדחסים ביחידה.

לוח חשמל :
לוח החשמל של היחידה יהיה מוגן מפני גשם ומוגן בתוך מעטפת מתכתית.
לוח החשמל יכלול מיקרומעבד שיציג ע"ג תצוגה דיגיטלית את סטטוס פעולת המעבה, וידווח על תקלות במידה ויתרחשו.

מעגל הגז : מעגל הגז יכלול משתיק קול ביניקת המדחס, מעקף גז חם, מפריד שמן בקו הדחיסה, אקומולטור לקרר עודף.
המעגל יכלול מעגל גז נוסף לשיפור ביצועי המערכת – מעגל sub cooling.

סוג קרר : R410A .

יעילות תרמודינמית : היעילות התרמודינמית (c.o.p) של היחידה בפעולה בתפוקה מלאה תהיה לא פחות מ- 3.5.

רמות רעש :
רמת הרעש של יחידת העיבוי בתפוקה של עד 8 ט.ק. לא תעלה על 57db(a) בתפוקה של 9 עד 20 db(a) 61
בהתייחס למדידה בשדה פתוח במרחק 1 מ' מהיחידה בכל אחד מצידי היחידה בעומס מלא.

מערכת הפיקוד של יחידת העיבוי תכלול מצב עבודה לילה שיבטיח הורדת רמת הרעש של היחידה בשיעור של 7 dB(A).

מבנה מעגל הגז יאפשר אורך צנרת בין יחידה חיצונית לפנימית המרוחקת ביותר של 100 מטר והפרשי גובה של 50 מ' ללא מלכודות שמן. פיצולים במעגל הגז יהיו פיצולים לפי הוראות היצרן.

25. יחידות מאייד לטיפול באוויר

מבנה היחידה :

25.1 היחידה תהיה בנויה מפחים מגולוונים מכופפים עם חיזוקים. מבנה היחידה יהיה כזה שמפוח היחידה ידחוף אויר לסוללה.

- 25.2 ספיקת אויר – ספיקת האויר תעמוד על 400 CFM לטון קרור.
- 25.3 בריכת ניקוז מי העיבוי - הברכה תהיה בעל לחץ ביחס לסביבה כך שלא ידרש אלמנט איזון תת לחץ בחיבור צנרת ניקוז מי עיבוי. קוטר פיית הניקוז יהיה 11/8" לפחות.
- הברכה תהיה מבודדת בכל חלקיה החיצוניים למניעת עיבוי מים.
- 25.4 לוח החשמל – לוח החשמל של היחידה יהיה מוגן בתוך קופסת פלדה למניעת התפשטות אש בעת קצר בלוח.
- 25.3 בידוד – היחידה תבודד באמצעות בידוד פולימרי שאינו סופח מים.
- 25.4 מסנן אויר – מסנן האויר יהיה בנוי מסיבים סינטטים לא ארוגים הניתנים לרחיצה ובעלי אורך חיים גדול.
- 25.5 מפוח – מסוג כפות קדימה בהנעה ישירה. כניסת האויר למפוח תבוצע באמצעות מעבר פעמון.
- 25.6 מנוע – המנוע יאפשר הפעלה של בין 2 ל 4 מהירויות באמצעות השלט. בנוסף תתאפשר בחירה בין 3 מהירויות בסיס שונות שיאפשרו גמישות בהתאמת מפל הלחץ שמפתח המפוח להתנגדות התעלות בפועל.
- 25.7 בידוד חיבורים ליחידה –

25.7.1 חיבורי קו נוזל וקו גז ליחידה יבודדו באמצעות בידוד מקורי או בידוד ארמפלקס בעובי 13 מ"מ. צינור גמיש המחובר בין פיית הניקוז לבין אינסטלציית הניקוז יהיה מבודד כנ"ל.

25.7.2 חרירי יציאת כבלים מהיחידה או מלוח החשמל ביחידה ימוגנו באמצעות רוזטות גומי או פלסטיק למניעת פגיעה בכבלים.

- 25.8 בקרת תפוקה – בכניסה לסוללה יחובר שסתום התפשטות פרופורציונאלי לינארי מסוג מחט בעל יכולת ויסות מדויקת. יעילות הסוללה תשמר קבועה באמצעות נייטור טמפרטורת כניסה וטמפרטורת יציאה מהסוללה לשמירת שיחון ממוצע של 6 מ"צ. דרישה ליציבות טמפ' בחלל הממוזג – בתחום של 0.5 מ"צ סביב טמפרטורה נדרשת.
- 25.9 הזנות חשמל - יחידות בעלות תפוקה של עד 5 ט"ק יהיו חד פאזיות. מעל לכך היחידות תהינה תלת פאזיות.
- 25.10 גבולות רמות רעש : היחידות לא יעברו את רמות הרעש המפורטות בטבלה בעת מדידת הרעש ממרחק 1.5 מ' מתחת ליחידה כאשר המפוח במהירות הגבוהה :

רמת רעש מכסימאלית [dB(A)]	תפוקת יחידה [ט"ק]
36	עד 1
40	מ 1 עד 2.4
45	מ 2.4 עד 6.5

26. המציע יספק ויתקין יחידות מיזוג אויר מושלמות בכמות ובמקום כמצוין בתכניות, בספיקת אויר ותפוקת קירור כמצוין בטבלת הנתונים. היחידות תורכבה מתאים נפרדים הניתנים להרכבה ליחידה מושלמת בחדרי היחידות או באזורים הממוזגים והמאפשרים פרוק והוצאת היחידה או חלק ממנה. היחידות תהיינה בעלות פנלים עשויים שני פחים עם בידוד ביניהם עשויה מקונסטרוקציית פרופיל אלומיניום מבודדים.

26.1 נחשוני היחידה יהיו לקירור ולחמום באמצעות גז. הנחשון יהיו כמצוין בטבלת הנתונים על גבי תכניות. הנחשון יבנה לתנאי העבודה באזור מצינורות נחושת קשה ללא תפר מגדס "L" קוטר חיצוני 5/8, עובי דופן מנמלי 0.035. לאחר הרכבת העלים (הצלעות). העלים יהיו מאלומיניום בעובי ממוצע של 0.15 מ"מ לפחות. קשר מכני או הידראולי על ידי הרחבת הצינור יבוצע להצמדת העלים לצינור וללא כל פיצוצים היקפיים. צלעות הנחשון יהיו מטיפוס מעורגל יאוושר (CORRUGATED). נחשון אשר ניתן להזיז בו את העלים יפסל. רווח העלים כמצוין בתכניות ובטבלת

הנתונים. הנחשון ייבדק ללחץ של 325 PSIG. מסגרת הנחשון תהיה מפח אלומיניום 5052 בעובי של 1.5 מ"מ לפחות. הנחשון יותקן בתוך היחידה בשיפוע קל אשר יאפשר ניקוזו המושלם. החיבור החיצוני לצנרת החלוקה מנחושת יהיה באמצעות אוגנים מברונזה, אשר יורכבו על הנחשון במפעל היצרן. יחידות מיזוג אוויר לאוויר צח יכללו נחשון עם צלעות נחושת. סוללה בת שמונה שורות עומק תעשה משני חלקים אשר יותקנו במרווח של 40 ס"מ בין אחד לשני. (שתי סוללות מושלמות 4 שורות עומק כל אחת).

26.2 היחידה תכלול מפוחים צנטרופגלים כמצוין בטבלת הנתונים. בית הלולייני יהיה בנוי מפח שחור בעובי 2 מ"מ לפחות למפוחים בגודל 10 ולא פחות מ"מ 3 עובי למפוחים גדולים יותר. החיבורים יהיו בריתוך. המבנה יהיה יציב וחזק, אטום היטב ועמיד בפני תנאי קורוזיה ובלאי של פעולה ממושכת. פח הפלדה יוגן בפני קורוזיה כמפורט בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה". המאיץ יהיה בעל כפות נטויות קדימה או אחורה ללחצים גבוהים כמצוין בטבלת הנתונים בתכניות. קוטר המאיץ יהיה כמצוין בטבלת הנתונים בתכניות. המאיץ יהיה בנוי מפח מגולוון ללא סדקים או סימני התקלפות או מפח פלדה מרוחק צבוע בארבע שכבות צבע. כמפורט עבור בית הלולייני. המאיץ עם הציר וגל ההינע יאוזנו סטטית דינמית במפעל היצרן. תעודת אישור האיזון תומצא למהנדס לפי דרישתו. המסבים יהיו כדוריים מהסוג המתכוונים מעצמם עם פטמות גירוז בלחץ ומחושבים לעבודה של 100000 שעות פעולה בעומס ב-33% על המהירות המרבית המתוכננת. כאמור המאיץ יוגן בפני קורוזיה כמפורט בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה". ציר המאיץ יהיה מפלדת אל חלד בקוטר המתאים. בית המאיץ, המאיץ והציר ייצרו ויאוזנו ע"י אותו יצרן. לא תתקבל הרכבה מאולתרת.

26.3 מנוע המפוחים ביחידת מיזוג אוויר יהיה בהספק המצוין בטבלת הנתונים בתכניות. המנוע יהיה מטיפוס סגור לחלוטין אטום לטפטוף (TEDP), המותאם לעבודה בטמפרטורת הסביבה- 45 מעלות צלזיוס. המנוע יפעל ללא זמזום מגנטי ובנצילות מרבית. המנוע יכלול בידוד מטיפוס "F" ויונתע בזרם תלת- פאזי, 380 וולט ו-50 הרץ בשיטת כוכב משולש. המנוע יהיה תוצרת "אושפיז" או שווה ערך מאושר בכתב. ההנעה תבוצע באמצעות שתי רצועות טרזיות לפחות המושבות להספק 1.5 מהספק המנוע. גלגל ההנעה של המנוע יהיה מהסוג הניתן לכוון (VARIABLE PITCH) ושינוי יחס המסורת ללא החלפת הגלגל. המנוע יותקן בתוך היחידה.

26.4 כל יחידה תכלול מסננים דרגה ראשונה למהירויות נמוכות מטיפוס "דורלאסט" תוצרת ארה"ב או שווה ערך מאושר ומסננים דרגה שנייה דוגמת FARR כמצוין בטבלת נתונים ומפרט טכני. המסגרות יהיו קבועות, המילוי ניתן לשטיפה, המסננים יהיו במסגרות אלומיניום הניתנות לשליפה וניקוי. פתח שלילת המסננים יהיה מתחתית היחידה. מסגרות מקרטון לא תאושרנה. המסננים יוצמדו זה לזה על מנת למנוע נזילות אוויר עוקף. המסננים יורכבו בתוך מסילות מאלומיניום בעובי 1.5 מ"מ, עם אפשרות הוצאת המסננים בקלות מצד היחידה. מסילות המסננים יכללו רצועות הוצאה. המסננים יהיו בעובי של 50 מ"מ לפחות בכמות ובמידות כמצוין בטבלת הנתונים בתכניות. מהירות אוויר במסנן לא תעלה על 300 רגל לדקה אלא אם מצוין אחרת בתכניות. מפל לחץ דרך מסנן נקי לא יעלה על 0.1 אינץ' עומד מים. כושר ספיגת אבק יהיה 80 גרם לרגל מרובע לפחות.

26.5 מעטה יחידת מיזוג האוויר על כלל חלקיה יהיה עשוי מפח דקופירט, פרופילים בעובי של 2 מ"מ, פנלים בעובי של 1.25 מ"מ, הגנת הפנלים והפרופילים בפני חלודה תבוצע כמצוין בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה". כל הפנלים הקבועים המשמשים כפתח גישה, יהיו עם כיפוף כפול, וסגירתם תהיה כנגד אטמת גומי ספוגי בהיקפם, על מנת להבטיח אטימות מוחלטת. דלתות הגישה לתא מפוח, לתא נחשון ולתא מסננים, יצוידו כל אחת במנעולים קשתיים ובידיות אחיזה ממתכת. כל הברגים והאומים ביחידה יוצפו בקדימיום. כל מעטה היחידה יבודד מבפנים בלוחות צמר זכוכית תוצרת "FIBERGLAS OWENS CORNING" מטיפוס המצוין בסעיף "בידוד אקוסטי" ובעובי 2 (בידוד כפול). לוחות הבידוד יהיו מצופים בשכבת נאופרן קשיחה בצד אחד הפונה אל פנים היחידה ומוגנים בפני פגיעה.

26.6 במקום בו מצוין בתכניות וביחידות, יותקן בתוך תא המפוח של יחידת מיזוג האוויר, מעל גבי בסיס צף משותף מקונסטרוקצית פלדה /אלומיניום, מפוח ומנוע. בסיס מקונסטרוקציה יותקן מעל גבי משככי רעידות קפיציים, או גומי במאמץ גזירה המוצבים מעל גבי פרופילים הקשורים למבנה תא המפוח. חיבור גמיש יחובר בין פתח הפליטה של המפוח והדופן הפנימית של תא המפוח. הנ"ל למניעת העברת

רעידות ורעשים על מבנה יחידת מיזוג אויר. הקונסטרוקציה תעשה מאלומיניום בפני חלודה כמצוין.

26.7 בריכת הניקוז בנויה מפלדת נירוסטה בעובי 1.5 מ"מ. כמו כן, יותקן בתוך הבריכה לוח בידוד בעובי של $\frac{3}{4}$. הבריכה תהיה אטומה לחלוטין בפני חדירת רטיבות ותמרח בשלוש שכבות עבות של צבע ביטומני. צינור נירוסטה ובקוטר של 45 ייצא מבריכת הניקוז של היחידה אל מחסום רצפה בחדר היחידה. מחיר כל יחידת מיזוג אויר עצמאית כולל אספקה, הרכבה, הפעלה, וויסות של יחידה מושלמת הכוללת נחשון קירור, נחשון חמום, מפוחים ומנועים, גופי חימום חשמליים (במידת הצורך), עם הגנות תרמוסטט ומפסק זרימה, חווט חשמל ובקרה, צינור ניקוז, בולמי רעידות וכל אביזרי העזר הדרושים להפעלתה התקינה של היחידה כמפורט במפרט התכניות. הכל בשלמות.

כל המתואר בסעיף כלול במחיר היחידה.

27. צנרת הגז

27.1 לבצע צנרת גז בהתאם לסכמות מצורפות ותוכניות מגבלות הצנרת יהיו:

- אורך מירבי 165 מטר.
- אורך מקסימלי בין פיצול ראשון ובין מאיד אחרון 40 מטר.
- המציע יגיש סכמת צנרת סופי לאישור.

27.2 הצנרת תעשה מנחושת קשה בעובי המתאים ללחצי 410A עם חיבורים בהלחמת כסף או חיבורי "פלר". כל האביזרים יהיו מנחושת או סגסוגת נחושת. לא יהיו חיבורים לאורך הצנרת.

27.3 עובי דופן מינימלי:

- לצינורות בקוטר $\frac{1}{4}$, 1/2 - 0.8 מ"מ.
- לצינורות בקוטר $\frac{3}{4}$, 5/8 - 1.0 מ"מ.
- לצינורות בקוטר $\frac{7}{8}$ - 1.1 מ"מ.

27.4 הלחמה אביזרים יש לבצע תוך הזרמת חנקן יבש בתוך הצינור. הלחמה ללא חנקן גורמת לחמצון פני הצינור ויצירת מזהמים אחרים העלולים להגיע עם הקרר למדחס ולגרום לקלקולו.

27.5 צנרת הגז והחשמל (2 כריכות) בתוך קירות ובריצוף תותקן בתוך תעלת PVC קשיחה.

צנרת הגז תבודד לכל אורכה בקליפות גומי ספוגי "ארמפלקס" בעל משקל סגולי מינימלי של 0.045 kg/m³ – בעובי:

- לצינורות בקוטר $\frac{1}{4}$ - 5/8 עובי בידוד 13 מ"מ.
- לצינורות בקוטר $\frac{3}{4}$ - 7/8 עובי בידוד 13 מ"מ.
- לצינורות בקוטר $\frac{11}{8}$ - 15/8 עובי בידוד 19 מ"מ.
- קטרי צנרת קרר: ע"פ המלצת היצרן, בהתחשב באורך הצנרת ובמיקום יחידת העיבוי.
- כבלי החשמל: ע"פ המלצת היצרן.
- כבל תקשורת: ע"פ המלצת היצרן.

28. בולמי רעידות

- 28.1 מפוחי פליטה יוצבו ע"ג סט בולמי רעידות קפיציים בעל שקיעה סטטית של 1"
- 28.2 יחידות טיפול באויר ומפוחים התלויים לתקרה יתלו בעזרת סט מיתלים קפיציים. המתלה מסוג משולב קפיץ ונאופרן הקפיץ בעל שקיעה סטטית של 1". הנאופרן: להפרדת המוט מהבית המתלה מתוצרת MASON דגם 30N או ש"ע מאושר.
- 28.3 מחיר הבולמים כלול במחיר הציוד.
- 28.4 כל בולמי הרעידות יקבל אישור יועץ האקוסטיקה של הבנין.
- 28.5 תשומת ליבו של המציע מופנית לפרק מניעת רעש ורעידות.

29. אספקת והתקנת מפוחי יניקה צנטריפוגלים

המציע יספק ויתקין במקום בו מצוין בתכניות וכמצוין בטבלת הנתונים מפוחים צנטריפוגליים בעלי כניסה אחת כמצוין בתכניות. המפוחים יהיו תוצרת חברת שבח או שווה ערך מאושר.

29.1 בית הלולייני יהיה בנוי מפח פלדה שחור בעובי 2 מ"מ למפוח בקוטר עד 10", לא פחות מ3 מ"מ למפוחים גדולים יותר. החיבורים יהיו בריתוך. המבנה יהיה יציב וחזק, אטום היטב עמיד בפני תנאי קורוזיה ובלאי של פעולה ממושכת. פח הפלדה יוגן בפני קורוזיה כמפורט בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה".

29.2 המאיץ יהיה בעל כפות נטויות קדימה או אחורה כמצוין בטבלת הנתונים ובתכניות. המאיץ יהיה בנוי מפח מגולוון ללא סדקים או סימני התקלפות או מפח פלדה מרותך צבוע בארבע שכבות צבע כמצוין בבית הלולייני. המאיץ עם ציר וגלגל ההנעה יאוזנו סטטית ודינמית במפעל היצרן. תעודת אישור האיזון תוצא למהנדס לפי דרישתו. המסבים יהיו כדוריים מהסוג המתכוונים בעצמם עם פטמות גרוז בלחץ המחושים לעבודה של 100000 שעות פעולה בעומס העולה ב25% על המהירות המרבית המתוכננת. המאיץ יוגן נגד חלודה כמצוין בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה". ציר הפלדה יהיה מפלדת אל חלד.

29.3 ההתנעה תבוצע באמצעות שתי רצועות טריזיות לפחות המחושות להספק 1.5 מהספק המנוע. גלגל ההנעה על המנוע יהיה מהסוג הניתן לכיוון (PITCH VARIABLE) ושינוי יחס התמסורת ללא החלפת גלגל.

מחיר היחידה כולל אספקה, הובלות, הנפת המפוח, הצבה או תליה, התקנה, הפעלה וויסות של מפוח צנטריפוגלי לרבות מנוע, רצועות בסיס משותף מפלדה, מגן רצועות, צבע, מפסק בטחון, חווט בין מפסק בטחון ומנוע המפוח, בולמי זעזועים קפיציים או מתלים קפיציים וכל השאר האביזרים הדרושים לפעולתו הסדירה והתקינה של המפוח, הכל בשלמות.

30. מפוחים לפינוי וסילוק עשן

30.1 המציע יתקין את מפוחי פינוי עשן הנדרשים בהתאם לתוכניות וטבלאות ציוד.

30.2 המפוחים לסילוק עשן יהיו צנטריפוגליים בעלי כניסה אחד או ציריים בהנעה ישירה בהתאם לתוכניות.

30.3 המפוחים יהיו מטיפוס המיועד לעבודה בטמפרטורה גבוהה בעלי הגדרה של עמידה ב- 250°C במשך שעותיים, או 400°C במשך שעותיים לפי דרישה מיוחדת.

30.4 המפוחים יהיו בעלי אשור של מכון התקנים בארץ או של אחד המכונים הבאים בחו"ל בצרפת C.T.I.C.M. אנגליה F.I.R.T.O גרמניה T.U.

30.5 המפוחים הצנטריפוגליים יהיו בעלי מאיץ B.I או A.F עם להבים מרותכים, ולרבות גלגל לקירור הציר ו-2 מסבים עם גירוז מתאים לתנאים.

30.6 המפוחים יסופקו עם מנוע מתאים כחטיבה אחת ע"י היצרן. המנועים יהיו מתאימים להגדרת העמידות, המנוע IP - 55. מדגם מאושר תוצרת סימנס, ברוק קרומפטון או אושפיז.

30.7 המפוחים יסופקו עם מחברים גמישים חסיני אש וכבל חשמל חסין אש, בהתאם לדרגת העמידות הנדרשת.

30.8 כל המפוחים יהיו בעלי רשתות מגן למניעת פגיעה.

30.9 המנועים יהיו בעלי גוף פלדה עם 2 מהירות, אם נידרש בטבלאות הציוד או בתכניות.

30.10 כל מפוחי אוורור ופינוי עשן מחוברים לתעלת סניקה משוטפת יהיו עם תריס חד-כיווני למנוע זרימת אויר חוזרת.

30.11 מפוחים ציריים יהיו עם גוף מאורך.

30.12 המפוחים יבחרו עם רזרבת ספיקה של 10% לפחות בהתאמה ליעילות ולרמת הרעש.

30.13 המפוחים יהיו מתוצרת "WOODS" או "שבח".

31. מפוחים ציריים

31.1 המציע יתקין את המפוחים הנדרשים בהתאם לתכניות וטבלאות ציוד.

31.2 מפוחים ציריים יהיו בעלי גוף מאורך ובמבנה עם מלכוד רעש.

31.3 מפוחים דו כיוונים יהיו עם ווסת מהירות אלקטרוני בזמן רגיל להקטנת רמת רעש.

31.4 המפוחים יהיו מתוצרת "WOODS" או "שבח".

32. תעלות אויר מפח מגולוון

המציע יספק וירכיב תעלות אויר מפח מגולוון במהלך ומידות כמצוין בתכניות. על כל שינוי כתוצאה מאי התאמה, שינויים בבניין יקבל המציע אישור המהנדס לפני תחילת הביצוע. מידות התעלות בשרטוטים הם מידות פנים הפח. העבודה כוללת ייצור והתקנת התעלות במבנה לרבות תמיכות, מתלים, חיבורים גמישים, בידוד, אספקת והתקנת מפזרי אויר, ווסתי כמויות, התפצלויות, גופי חימום בתעלות, הכל בשלמות על מנת להבטיח פעולתה השלמה והשקטה של המערכת. התעלות תבנה מפח מגולוון תוצרת חוץ מעולה. פח זה ייבדק לפי דרישות התקן הישראלי, החלות על פחים מגולוונים מסוג "א" ציפוי האבץ בכל התכלות המותקנות במבנה יהיה מושלם וללא סדקים, סימני התקלפות או כתמים. בדיקת הפח תעשה על ידי כיפוף הפח ב180 מעלות. הקשה לחזקה במקום הכיפוף ולאחר מכן, יישור הפח מחדש, ללא הופעת כל סדק בגולוון ו/או בפח. המהנדס ו/או המפקח, שומר לעצמו את הזכות לדרוש מהמציע לסלק תעלה או תעלות אשר אינן עומדות בדרישות המצוינות לעיל.

תעלות הפח יבנו בהתאם לדרישות המיוחדות במפרט הטכני, בתכניות, בתכניות "פרטים סטנדרטים לתעלות", ובהתאם לדרישות ולהוראות העדכניות של המדריך של האגודה האמריקנית למהנדס אוורור חמום וקרור (ASHRAE) לגבי התעלות המיועדות לחץ נמוך. בהתאם ייבחר עובי הפחים, סוג התפרים והחיזוקים. המעברים יבוצעו בשיפוע שאינו עולה על 5 : 1 הקשתות תהינה בעלות רדיוס מרכזי שאינו קטן מרוחב התעלה. במקרה של מקום קטן לקשתות, יותקנו קשתות קצרות עם הפניה פנימיות כמפורט בתכניות "פרטים סטנדרטים לתעלות". קשתות הפניה כלולות במחיר הקשת.

תעלות פליטה משרותים או מחדרים יעודיים יהיו מטיפוס "לחץ-נמוך אטום". כל התפרים יאטמו ב- RTV (100% גומי סליקוני) מדגם מאושר.

תעלות סילוק עשן בתוך אזורי אש יהיו מפח מגולבן בעובי 1.25 מ"מ עם חיבור אוגנים.

תעלות לחץ גבוה יהיו עם אוגנים ואטמים האוגן יהיה כפול כחלק מהתעלה עם זווית הידוק בצדדים ואבזרי לחיצה במרכז. התעלות יעמדו בבדיקת לחץ לפי SMACNA על פי 2 לחץ עבודה דוגמת אוגנים תוגש לאישור.

צוורונים למפזרים יהיו בגודל צוורון המפזרים. כל צוורוני המפזרים יחוברו לתעלות באופן אטום היטב. בביצוע בצורה מקצוענית ונקיה, כך שפנים התעלה יהיה חלק ביותר ללא קצוות פח או בליטות. כמו כן יוגן הבידוד בפח כמצוין בפרטי בידוד אקוסטי. האטימה תבוצע ע"י תפר "דבל סים".

התעלות והתפרים יהיו אטומים לחלוטין, כל התפרים ייסגרו באופן שלא יאפשרו איבוד אויר. כל הפתחים בפניות התפרים ייסגרו ויאטמו היטב, לרבות אטימת מסטיק אלסטי, ללא תוספת מחיר. במקרה של נזילות אויר, התיקון יהיה על חשבון המציע.

התעלות חייבות להיות חלקות מבפנים ללא בליטות פנמיות, תמיכות או חיזוקים פנימיים אשר עלולים להוות התנגדות לזרימת האויר. במעבר התעלה דרך תפר התפשטות בבניין, יותקנו שני מתלים קפיציים לפחות מכל צד של התפר. במידה ויידרש יותקן חיבור גמיש בין שני חלקי התעלה.

המתלים יהיו מתוצרת חברת "MASON" או שווה ערך מאושר.

מעבר תעלה אנכית בחלל המהווה קו תפר של הבניין, תחזוקת התעלה רק לחלק אחד של התפר, במעבר תעלה דרך קיר או תקרה תבדד התעלה בהיקפה החיצוני בצמר זכוכית בעובי 25 מ"מ, זאת בנוסף לבידוד הפנימי, המידה וקיים.

פתחים בתעלות להתקנת צוורונים למפזרים ייפתחו לאחר התקנת התקרות ובתאום מלא עם קבלן התקרה וכמופיע בתכניות התקרה האקוסטית של האדריכל.

פעמון מפח אבץ יותקן בתעלות החודרות אל הגג כמפורט בתכניות "פרטים סטנדרטיים לתעלות".

תעלות אספקה, א. חוזר וא. צח מטופל המותקנות על הגג יהיו מסוג "double skin" עם הגנה על בידוד טרמי ע"י פח מגולוון בעובי של 0.5-0.7 מ"מ.

כל התעלות המותקנות מחוץ למבנה ו/או על הגג יקבלו אטימת סיליקון בכל התפרים. לרבות עטיפת תחבושת ספוגה בגבס.

תעלות גלויות על הגג יצבעו כמפורט בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה". לרבות שתי שכבות סופר לק לבן. אינון הבדיל וצבע כלול במחיר היחידה. חיבורים גמישים בתעלות, כגון התחברות ליחידות וכד', יבוצעו בהתאם לפרט המצוין בתכניות "פרטים סטנדרטים לתעלות". החיבור הגמיש יהיה מברזנט משובח במשקל של 600 גרם למ"ר. עם אימפרגנציה. חיבור גמיש כלול במחיר התעלות.

אביזרים תוצרת חברת DURO DYNE כמצוין בתכניות "פרטים סטנדרטים לתעלות", כלולים במחיר התעלה. לא יאושרו כל אביזרים מטיפוס אחר.

33. תעלות אויר מברזל שחור

המציע יספק וירכיב תעלות אויר מברזל שחור בעובי 2.0 מ"מ לאורור מנדפים. במהלך ומידות לפי התכניות. על כל שינוי כתוצאה מאי התאמה ושינויים בבניין, יקבל המציע אישור המהנדס לפני תחילת הביצוע. מידות התעלות בשרטוטים הם מידות פח. העבודה כוללת ייצור והתקנת התעלות במבנה לרבות תמיכות, מתלים, חיבורים גמישים, פתחי שירות לניקוי, ווסתי כמויות, התפצלויות, הכל בשלמות על מנת להבטיח פעולתה השלמה והשקטה של המערכת. תעלות מברזל שחור יבנו בהתאם לדרישות המיוחדות במפרט הטכני ובתכניות, בתכניות " פרטים סטנדרטים לתעלות " ובהתאם לדרישות וההוראות העדכניות של המדריך של האגודה האמריקנית למהנדסי אוורור חימום וקירור (ASHRAE) לגבי תעלות המיועדות ליניקה ממנדפי מטבח. בתעלה יבוצעו החיבורים ע"י ריתוך בקשת חשמלית, המעברים יבוצעו בשיפוע שאינו עולה על 5 : 1. הקשתות תהינה בעלות רדיוס מרכזי שאינו קטן מרוחב התעלה. במקרה של מקום קטן לקשתות, יותקנו קשתות קצרות עם קשתות הפניה פנימיות כמפורט בתכנית " פרטים סטנדרטים לתעלות ". קשתות הפניה כלולות במחיר הקשת.

התעלות והתפרים יהיו כאמור מרוחקים ואטומים לחלוטין, כל התפרים ייסגרו באופן שלא יאפשרו איבוד אויר. חיבור בין קטע לקטע יהיה אף הוא מרוחק. לרבות צבע כמפורט. בתעלות יותקנו פתחי שירות לצורך ניקוי מאבק ומחומרים דליקים. המרחק בין שני פתחים יהיה 6 מ' לכל היותר והם ימוקמו לאורך תעלות האופקיות ובבסיסו של תעלה אנכית. התעלות חייבות להיות חלקות מבפנים ללא בליטות פנימיות, תמיכות או חיזוקים פנימיים אשר עלולים להוות התנגדות לזרימת האויר. במעבר התעלה דרך תפר התפשטות בבניין יותקנו 2 מתלים קפיציים לפחות מכל צד של התפר. המתלים יהיו מתוצרת חברת " מטלפרס " או שווה ערך מאושר. במעבר תעלה אנכית החלל המהווה קו תפר של הבניין, תחזק התעלה רק לחלק אחד של התפר, במעבר תעלה דרך קיר או תקרה תבודד התעלה בהיקפה החיצוני בצמר זכוכית בעובי של 25 מ"מ במידה וקיים.

דלתות גישה יותקנו בתעלות בין אם צוינו בתכניות ובין אם לא. הדלתות יותקנו במקומות הבאים : בכניסה למדף נגד אש (או במקום המאפשר גישה נוחה לטיפול בנתיך) במקומות המאפשרים ניקוי התעלה משומנים בכניסה למפוח יניקה. תעלת אויר מברזל שחור בעובי 2.0 מ"מ תשמש לאורור מנדפים במטבח ותורכב בין התקרה המנודפת ופיר הבטון אל הגג וכמצוין בתכניות. צביעת והגנת כל תעלה בפני חלודה תבוצע כמפורט בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה". צבע עליון סינטי איתן או סופרלק של חברת טמבור בגוון שיאושר על ידי המהנדס ו/או האדריכל. צבע עליון יצבע על הדפנות החיצוניות של התעלה בלבד. המחיר עבור הנ"ל כלול במחיר היחידה לתעלות וכולל צביעה, הכל בשלמות לפי סעיף "אופני מדידה מיוחדים- תעלות אויר", הכל בשלמות.

34. תעלות גמישות

- 34.1 המציע יתקין תעלות גמישות במקומות המצוינים בתכניות או באישור בכתב.
- 34.2 התעלות יהיו בעלי תו תקן ובעלי אישור עמידות בדרישות הבטיחות.
- 34.3 התעלות יהיו מחוט פלדה מגולוונת בעל מבנה בורגי עם ציפוי של 2 שכבות ניר אלומיניום.
- 34.4 תעלות מ"א יהיו עם בידוד חיצוני מצמר זכוכית בעובי 1" וציפוי חיצוני מניר אלומיניום עם רשת סיבי זכוכית.
- 34.5 התעלה תתאים למהירויות זרימת אויר של עד 2500 FPM ולחץ 2" וטמפ' של 200° F.
- 34.6 התעלה תהיה מתוצרת "THERMAFLEXE" ארה"ב או DEC ארה"ב.

35. תעלות PVC

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי המציע יספק וירכיב תעלות מ-PVC כמתואר להלן : התעלות יבנו מ-PVC קשיח בעובי 4 מ"מ לפחות. תעלות הגלוליות לאטמוספירה תהינה מ-PVC מיוחד עמיד בקריניים אולטרה סגולות. חיבור קטעי התעלות אחד לשני יעשה ע"י ראש מורחב בקצה כל קטע שלתוכו יוכנס קצה הקטע השכן, אטימת החבור – ע"י הדבקה בדבק מיוחד וריתוך. אין להשתמש בברגים, חיזוקים מתכתיים פנימיים או בכל חלק מתכתי אחר. חבור גמיש מניאופרן המולחם בצורת שרול באורך 15 ס"מ יינתן בכל חבור תעלה לציוד רועד. הידוק החבור הגמיש לשרול – ע"י הדבקה סרט מפח מגוון. התחברות למנדף תעשה בעזרת אונגן PVC המהודק למסגרת באטם ניאופרן וברגיי עת מתכתיים.

פלטות נגררות במסילות מיוחדות מ-PVC ורשת מ-PVC תהיינה בכל פתח יניקת אויר אם נדרש בתכנית.

תעלות יהיו בעלי רמת סיווג V.3.3
כל שאר הפרטים – כדוגמת תעלות הפח.

36. בידוד לתעלות
כל תעלות אויר האספקה ואויר חוזר ממוזג תבודדנה לכל אורכן, אלא אם צוין אחרת. הבידוד יחולק לשני סוגים. בידוד טרמי חיצוני ובידוד אקוסטי טרמי פנימי לתעלות.

הערה: תעלות אוורור שירותים, חניונים, מנדפים וכד', לא תבודדנה אלא אם צוין אחרת בתכנית.

37. בידוד טרמי חיצוני לתעלות
תעלות אויר ממוזג אשר אינן מבודדות בבידוד אקוסטי פנימי תבודדנה בבידוד טרמי חיצוני. חומר הבידוד יהיה שמיכות צמר זכוכית בלתי דליק בעובי של " 1, בעל מעבר חם אשר אינו עולה על 0.3 B.T.U. לרגל מרובע הבידוד יכלול ציפוי חיצוני מנייר אלומיניום משוריין ובלתי דליק, ובעובי של 50 מיקרון לפחות. הבידוד יהיה מטיפוס 336 – PF תוצרת חברת "OWENS CORNING FIBERGLAS" ארה"ב, או שווה ערך מאושר. השמיכות יהודקו לדופן החיצוני של התעלה ע"י דבק מגע בלתי דליק המרוח 50 % לפחות משטח הפח. הדבק יהיה מספר 60-81 של חברת "BENJAMIN FOSTER" ארה"ב, או שווה ערך מאושר. הדבקת קצוות השמיכות זה לזה תתבצע על ידי חפיפת נייר האלומיניום החיצוני ברוחב של 10 ס"מ לפחות. ההדבקה תבוצע בדבק חוסם אדים בלתי דליק. הדבק יהיה מס' 07 – 82 תוצרת "BENJAMIN FOSTER" ארה"ב, או שווה ערך מאושר. החפיפה תחזק ע"י מהדקים. בנוסף לכך יחזק השמיכות לתעלות באמצעות חוטי ברזל מגולוונים ובמרחקים של 1.5 לפחות. המציע יעביר לאישור המהנדס לפני הזמנת הבידוד, דוגמת חומר הבידוד והדבק.

38. בידוד אקוסטי-טרמי פנימי לתעלות
תעלות אויר היוצאות ממוזג אויר ו/או מפוחים ותעלות אויר החוזרות ליחידת מזוג אויר ו/או מפוחים צנטרפוגלים, יבודדו בבידוד אקוסטי כמצוין בתכנית (תעלה עם קווים פנימיים מקווקוים לציון הבידוד). הבידוד יותקן בדופן הפנימית של התעלה. מידות התעלה עם בידוד אקוסטי פנימי יהיו מידות פנים נטו. כמצוין בתכנית.

חומר הבידוד יהיה לוחות צמר זכוכית בעל דופן אחת קשוחה ניאופרין בלתי דליק, מטיפוס "COATED DUCT LINER BOARD" מיוצר ע"י חברת "OWENS CORNING FIBERGLAS" ארה"ב, או שווה ערך מאושר. חומר הבידוד יהיה בעובי של " 1 ובמשקל מרחבי של 2 ליברות לרגל מעוקב. הדבקת לוחות הבידוד לדופן הפנימית של התעלה והתא האקוסטי לאויר חוזר, תבוצע ע"י דבק מגע בלתי דליק המרוח על 100 % משטח הפח. הדבק יהיה מס' 60 – 81 של חברת "BENJAMIN FOSTER" ארה"ב, או שווה ערך מאושר.

קצוות הבידוד בתפרים ובחיבור בין תעלה לתעלה או ביציאה למפזרים, יוגנו ע"י פח מגולוון כמצוין בתכנית פרטים סטנדרטים לתעלות. בנוסף לכך יחזק הבידוד לדופן הפנימית של התעלה באמצעות פינים עם דסקיות עגולות תוצרת "DURO DYNE" ארה"ב או שווה ערך מאושר. הפינים יותקנו במרחקים של 40 ס"מ לכל כוון מפין לפין.

המציע יעביר לאישור המהנדס הזמנת החומר, דוגמת חומר בידוד, דבק ופינים.

מחיר היחידה כמצוין בסעיף "אופני מדידה – תכלות ובידוד".

כל הבידוד יהיה ברמת סיווג V.3.3.

39. מפזרי אויר
39.1. מפזרים תקרתיים (דיפוזרים)
במקומות ובכמויות המצוינים בתכנית יספק ויתקין המציע מפזרי אויר תקרתיים עגולים, מרובעים, מלבניים, חד כיוונים, דו כיוונים, תלת כיוונים, או ארבע כוונים. כל אחד מהמפזרים התקרתיים יכלול מכוון זרימה, ווסת כמויות (רגיסטר), מסגרות עץ או ברזל, אטימות חלקיות לזרימת אויר מפח מגולוון וכל אביזרי העזר הדרושים.

המפזרים התקרתיים יהיו מאלומיניום טרוד ומאונד. מסגרות השוליים יהיו מסוג אשר יבחר המהנדס ו/או האדריכל. בצידה האחורי של המסגרת ולכל היקפה, יודבק סרט גומי נאופרין ספוגי, בעובי אשר עולה על גובה הכיפוף בדופן המסגרת. גרעין המפזרים יינתן לפירוק. המסגרת והגוף החיצוני של המפזרים יחוברו באמצעות ברגיי פטנט נסתרים אל צוורן התעלה תוך כדי מתיחת המפזר כלפי מעלה. לאחר התקנת וחיזוק המסגרת והגוף החיצוני אל הצווארון, יותקן הגרעין הפנימי. בשום מקרה לא יבלטו הברגים מהמסגרת.

מפזרי אויר תקרתיים עגולים יכללו מדף הניתן לכוון באמצעות מברג לאחר הוצאת הגרעין, ומיישר הזרימה כמצוין בתכנית "פרטים סטנדרטיים לתעלות" פרט D-18 .
 צביעת גמר של מפזרי האוויר התקרתיים ואביזריהם תעשה ע"י ציפוי אנודי (אלגון) או שתי שכבות אמאיל אפוי בתנור ובגוון לפי בחירת המהנדס ו/או האדריכל, הכל בשלמות. מפזרים קווים יהיו תוצרת "מטלפרס" או "TITUS" ארה"ב או שווה ערך מאור בכתב. מפזרי אויר תקרתיים לרבות אביזריהם יהיו תוצרת חברת "אביזרי מיזוג אויר".
 מחיר היחידה עבור מפזרי אויר תקרתיים, כולל הספקה, התקנה, וויסות, ווסתי כמויות, מישרי זרימה, ברגים, צבע וכל אביזרי העזר הדרושים - הכל בשלמות.
 39.2 מפזרי אויר ושכבות קיריים

המציע יספק, ירכיב ויווסת מפזרי אויר קיריים ושכבות במידות במקומות המצוינים בתכניות. בנוסף לכך יספק וירכיב את ווסתויי הכמויות (רגיסטרים), מסגרות עץ ו/או ברזל, אטימות חלקיות מפח מגולוון במקומות אשר יידרש, וכל שאר אביזרי העזר הדרושים.
 מפזרי האספקה יהיו בעלי להבים שתי וערב אלומיניום טרוד ומאונד ומסודרות בשתי שורות. כל להב יהיה נתון לכוון זווית אשר תישאר במצב קבוע לאחר גמר הכוון. הלהבים לא ירעזו בזרימת האוויר והמפזר לא יגרום כל רעש. הלהבים יהיו קשיחים עם פרופיל אורודנמי ותמוכים במרחקים קצובים למניעת כל שקיעות בעיקר המדפים האופקיים.

מחיר היחידה למפזר אויר קירי יכלול אספקה והתקנה של מפזר אויר קירי, ווסת כמויות (רגיסטר), מסגרות עץ או מתכת וויסות כמויות האוויר - הכל בשלמות.

מחיר היחידה לשכבת יניקה בשירותים ציבוריים כולל אספקה והתקנה של שכבת יניקה, ווסת כמויות (רגיסטר), מסגרות עץ או מתכת וויסות כמויות האוויר - הכל בשלמות.

שכבות אוויר יניקה ולפליטה קיריים ו/או תקרתיים, יהיו מאלומיניום טרוד ומאונד, בעלות מערכת להבים אחת הפונה כלפי מטה זווית של 35 מעלות וקבועה, אשר אינה ניתנת לכוון. הלהבים יהיו קשתיים.
 המסגרות לכל המפזרים והשכבות תהינה מאלומיניום טרוד ומאונד וברוחב של 1.25", קשיחות ויציבות, עיבוד הפינות יהיה חלק נקי כאשר התפר בלתי נראה לעין. המסגרות יכללו חורים בעלי שקע קוני, המותאם לברגיי עץ, הברגים יהיו מצופים קדימיום או מגולוונים כאשר ראש הברגים יצבע בצבע התואם לצבע המסגרת.
 בצידה האחורי של המסגרת ולכל היקפה יודבק סרט גומי נאופרין ספוגי, בעובי אשר עולה על גובה הכיפוף בדופן המסגרת.

בכל מפזרי האוויר והשכבות יותקנו ווסתי כמויות (רגיסטרים) רב להבים, בעלי תנועה נוגדת הניתנים לווסת על ידי ממברג מבחוץ. ווסתי הכמויות יהיו מאלומיניום טרוד ומאונד.

צביעת גמר לכל השכבות ומפזרי האוויר תעשה על ידי ציפוי אנודי (אלגון) או שתי שכבות צבע אמאיל אפוי בתנור לפי בחירת האדריכל. בנוסף לאמור לעיל ובמקומות בהם מצויין בתכניות, יותקנו "כפות הפניה ויסות למפזרי קיר" כמצוין בתכנית "פרטים סטנדרטיים לתעלות". פרט D-17, ובמידת המפזרים. כפות ההפניה והוויסות יהיו מאותו חומר של המפזרים לרבות צביעתם. מפזרי האוויר, השכבות, ווסתי הכמויות, כפות הפניה, והווסת יהיו תוצרת חברת "אביזרי מיזוג אויר".

מחיר היחידה עבור מפזרי קיר ושכבות, כולל אספקה, התקנה וויסות, ווסתי כמויות, ברגים, כפות הפניה ויסות, צבע, מסגרות עץ או ברזל וכל אביזרי העזר הדרושים הכל בשלמות.

מפזרי אויר קיריים עבור יחידות מפוח נחשון יהיו בעלי להבים שתי וערב כמפורט לעיל. מפזרי אוויר עבור יחידות מפוח נחשון לא יכללו ווסתי כמויות (רגיסטרים).
 מחיר היחידה עבור מפזרי אוויר ליחידות מפוח נחשון כולל אספקה, התקנה, התחברות לחיבור גמיש, פנל עם מכסה ללוחית הפעלה כחלק אינטגרלי של המפזר - הכל בשלמות.

40. מדפים לוויסות אוויר, ידניים ואוטומטים

המציע יספק וירכיב מדפי וויסות אויר מאלומיניום בהנעת גלגלי שיניים ביחידות מיזוג אויר, בעל כניסת אויר צח, אויר חוזר, אויר עוקף, עוקף חיצוני ובפיצול תעלות לכל מסעף בין אם צוין בתכניות או לא.

שטח מדפי האוויר תהיה למהירות פנים מרבית של 800 רגל לדקה. מדפי אויר צח ואוויר חוזר יהיו בעלי שטח שווים. מדפי פנים ועקיפה יהיו ביחס המבטיח ספיקת אויר משותפת וקבועה.

הלהבים יהיו מפח דקופירט בעובי מינמלי של 1.25 מ"מ עם כיפופים בקצותיהם לחיזוק ולשילוב ביניהם במצב סגירה. רוחב הלהבים לא יעלה על 200 מ"מ. הלהבים יהיו כמצוין בפרט D-14 או D-13 בתכנית "פרטים סטנדרטיים לתעלות. קצוות הלהבים יחוברו בברגים אטמי נאופרין למניעת חלחול אויר במצב סגור. הלהבים יוגנו נגד חלודה כמפורט בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה". ביחידות טיפול באוויר מדפי אלומיניום והנעת גלגלי שיניים.

ציר המדף יהיה מפלדת אל חלד או מפלז משוך בעובי בקוטר מינמלי של 10 מ"מ. חיבור הציר ללהב יעשה על ידי טבעת מהדקת המחוברת לציר ב2 ברגים או פינים וללהב בזוג ברגים מכל צד. כל בורג יובטח על ידי זוג אומים נגדיים. מיסבי הצירים יהיו מברונזה גרפית וניתנים לשימון.

שלטי סימון מטיפוס סנדוויץ פרפלקס חרוטים לסימון כיוון פתיחה, סגירה ואחוזי הפתיחה ימתנו לכל מדף במדפים לאוויר צח. סימון בצבע המצב המתאים לכמות המינמלית של האוויר הצח הנדרש.

מדפים ידניים יהיו בעלי ידית הפעלה מטיפוס "QUADRANT" תוצרת "DURO DYNE" כמצוין בפרט D-21 בתכנית "פרטים סטנדרטיים לתעלות", וכלול במחיר היחידה.

מדפים אוטומטיים יהיו בעלי ציר באורך מתאים מחובר בתמסורת מנוף לציר המנוע בעזרת ברגים בעל זוג אומים נגדים כל אחד.

המדפים יצבעו ויוגנו בפני חלודה כמצוין בסעיף "צביעה והגנה בפני חלודה".

מחיר היחידה למדפים המותקנים בתוך יחידות מיזוג אויר יהיה כלול במחיר היחידה.

מחיר מדפי וויסות המותקנים בתעלות כולל אספקה והתקנה כמפורט לעיל, כלול במחיר התעלות.

41. מדפים ממונעים לאש ועשן "FIRE DAMPERS"

המציע יספק וירכיב מדפים נגד אש בכמות ובמקומות כמצוין בתכניות. מדפי האש ועשן ממונעים, חד להביים או רב להביים כמצוין בפרטים D-5, D-9, D-2 בתכניות "פרטים סטנדרטיים לתעלות".

הלהבים יהיו פח פלדה בעובי 2 מ"מ עם כיפופים לחיזוק הפח ולשילוב הלהבים ביניהם במצב סגירה.

המסגרת תהיה מפח פלדה בעובי מינמלי של 2 מ"מ וברוחב העולה על רוחב הקיר או הרצפה בו היא מותקנת.

צירים מפלדת אל חלד בקוטר מינמלי 10 מ"מ. חיבור הציר ללהב יעשה על ידי טבע מהדקת מחוברת לציר ב2 ברגים או פינים וללהב בזוג ברגים בכל צד. הברגים יאובטחו על ידי זוג אומים נגדיים.

במדפים נגד אש ועשן, ממונעים ורב להבים, יחוברו את כל הלהבים לתנועה מקבילה. המחברים יהיו דגם SRP של חברת "DURO DYNE" או שווה ערך "TROX". המחברים יחברו כל להב ולהב אל מוט משותף מפלדת אל חלד בקוטר מינמלי של 6 מ"מ. מסיבי הצירים יהיו מברונזה גרפית וניתנים לשימון.

כל מדפי אש ועשן יהיו ממונעים לרבות חווט חשמלי חסין אש אל לוח ההפעלה. המדפים והמסגרת יוגנו בפני חלודה כמפורט בסעיף "צביעה והגנה מפני חלודה".

מחיר היחידה למדפי אש יכלול אספקה, הרכבה של מדפים ממונעים כולל המופעיל, מסגרות, צביעה, אינסטלציה חשמלית – הכל בשלמות.

• המציע יתקין מדפי אש לפי ת"י 1001.

• מדפי אש יוקתנו בכל מקום בו התעלה חוצה מחיצת אש כפי שהיא מוגדרת ע"י הרשויות ו/או יועץ הבטיחות של הבנין ובכל חדירה לפיר ובכל מקום בו נדרש בתכניות.

- המדף יהיה לפי ת"י 1001 החדש, המדפים יהיו בעלי עמידות של 1.5 שעות לפחות מדגם מאושר.
- המדף יותקן בתוך שריון מפח שחור בעובי 2 מ"מ צבוע אפוקסי קלוי בתנור.
- במדף ממונע השריון יהיה באורך של עובי הקיר/תקרה + 50 מ"מ מצד אחד ובליטת המנוע מצד שני של הקיר. השריון יבוטן לקיר עם מסגרות מפרופיל L בשני הצדדים.
- כל מפעיל יאופיין בכתובת ייחודית אשר תאפשר זיהוי הייחודי בעת הצורך. המערכת תתוכנן כך שכל פרק זמן קבוע (על – פי דרישת המזמין, לדוגמה כל 24 שעות), תבוצע בדיקה אוטומטית למפעילים (ע"י הבקר) לאיתור מוקדם של תקלות.
- הפעלת המדפים תהיה ע"י מנוע חשמלי משולב ב- 2 רגשי טמפר' בתעלה ובחוץ. המנוע יותקן ישירות על הציר, המדף יסגר בחוסר מתח ע"י קפיץ מחזיר, הרגש יהיה לטמפרטורה של 50°C בהתאם לתקן המנוע עם 2 מגעי גבול.
- מספר המנועים בהתאם לשטח המדף.
- לכל מדף תותקן דלת גישה בתעלה. הדלת תהיה מוצר מוגמר של ביח"ר במידות 40x30 ס"מ.
- בשטח תבוצע דוגמת התקנה של מדף אש שיאושר ע"י היועץ והמזמין.
- חוות מדפי אש חשמלית ולבקרה ע"י המציע מזוג אויר.
- לפרוט מערכת הבקרה ראה סעיף מדפי אש במערכת הבקרה.
- המדף וההתקנה יהיו לפי ת"י ויקבלו אישור מכון התקנים

42. מנדפים ומסנני "גריז" למנדפים

המציע יספק וירכיב מנדפים כמצוין בתכניות ולפי המפורט להלן: המנדף יבנה אצל יצרן המנדפים בשלמות ויכלול בית מסנני "גריז" מנדפי וויסות, גופי תאורה פלורצנטיים, תליות, תמיכות וכל אביזרי העזר הדרושים. המנדף יהיה כדוגמת תוצרת VENT MASTER דגם CV-100 . המנדף יעמוד בתקן NFPA 96# . ספיקת אויר המנדף כמצוין בתכניות.

מבנה המנדף יהיה מפח מנירוסטה מבריק AISI 8 – 18 דגם 302 , 304 , בעובי פח מינמלי של 1.25 מ"מ. המסילות, המסגרות ופחי האטימה יהיו אף הם מנירוסטה. מסילות למסנני גריז תורכבה בכל מנדף ותאפשרנה הכנסת והוצאת המסננים על ידי הרמה ומשיכה. המסילות תבטחנה את הרכבת מסננים בשיפוע מינמלי של 45 מעלות כלפי האופק ותמנענה מעבר אויר עוקף, מעברי אויר עוקף בקצוות המסילה יאטמו על ידי פחי אטימה. במסילות תחתונות יקדחו חורי ניקוז שמן. חיבורי המנדף יעשו בפח נירוסטה על ידי ריתוך ופוליש אחרי הריתוך לאחר מכן, כך שלא יראו תפרי ריתוך בחיבורים.

מרזבים יורכבו בהיקף המלא של המנדף כאשר מדף מתפרק יורכב מתחת למסנני האויר שבמרזב המנדף לאיסוף מים ושמן. המגש והמרזבים יהיו מנירוסטה. המסגרות תהיינה בחלקו העליון של המנדף ותהיינה התחברות לווסתי כמויות האויר.

מסנני גריז יורכבו במסילות המנדף. המסננים מפורטים בסעיף מסנני אויר דגם גריז למנדפים. גופי תאורה וקופסאות חיבורים יורכבו בהתאם למצוין בתכניות, גופי התאורה יהיו פלורצנטיים מטיפוס אטום למים דגם 3010 תוצרת חברת "געש" או שווה ערך כאשר קופסאות החיבורים מורכבות בדופן חיצוני של המנדף.

תלית המנדף תבוצע באמצעות מוטות בקוטר " ½ מצופים בניקל קדמיום. המוטות יכללו מופה מתברגת בכל מוט המאפשר כוון גובה התלית ופילוס המנדף. חיבור מוט התלית לתקרה יבוצע על ידי פיליפסים. חיזוק מנדף צמוד לקיר יעשה על ידי זוויתני נירוסטה מתאימים המחברים לקיר על ידי פיליפסים. זוויתני הברזל יצופו באבץ בחום. מוטות תלית ארוכים מ – 1.5 מ' יחזקו על ידי מוטות מוצלבים בקוטר " ½ כאשר כל מוט מוצלב יכלול מופה לכוון אורכו.

מחיר היחידה כולל מנדף אינדוקטיבי, אספקה, התקנה, תליה של מנדף כמפורט לעיל לרבות גופי תאורה, ווסתי כמויות מתלים, תליות וכל אביזרי העזר הדרושים. המנדף יחושב כיחידה אחת מושלמת (קומפלט).
מסנני "גריז" מופיעים בנפרד בכתב הכמויות.

מסנני "גריז" למנדפים

המציע יספק וירכיב מסנני "גריז" במנדפים בכמות ובמידות כמצוין בכתב הכמויות. מילוי המסננים יהיה רשתות מכופפות, מברזל בעל גיליון חשמלי, בעלות חתכים שונים והמורכבות שתי וערב אחת כלפי השניה. מסגרת המסנן תבנה מאלומיניום.

בפינות המסגרת יהיו קדחים לניקוז עודפי השמן. לכל מסנן תהיינה זוג ידיות בעלות ציפוי ניקל קדמיום. כל המסגרות המורכבות במתק אחד תהיינה זהות במידותיהן.

ספיקת המסנן תתוכנן למהירות פנים של לא יותר מ-300 רגל לדקה. כמות המסננים כמצוין בטבלת הנתונים ובתכניות.

כל המסננים יהיו דגם HV – 2 תוצרת חברת "AMERICAN AIR FILTERS" או שווה ערך מאושר.

מחיר המסננים כולל אספקתם והתקנתם בתוך מסילת מנירוסטה כמצוין בתכניות.

43. יחידות סינון (מסנני פחם אקטיבי)

המציע יספק ויתקין יחידות סינון לנטרול ריחות הטיגונים והבישולים באוויר הנפלט ממנדפים. רמת סינון 95% לא פחות. היחידה תכלול: מסננים ראשוניים לסילוק שומנים, יחידת ינון, מסננים אלקטרוסטטיים מדגם Deparia 2000 DP תוצרת חברת דפריה, מסננים משניים, מסנן פחם פעיל מיוחד מסוג "נוסוב".
מסנני פחם אקטיבי יותקנו ויאוגדו בתוך מגשים מיוחדים ויתקנו בתאים מפח מגולוון עם מסילות.

44. מערכת סינון באספקת אויר

44.1 המציע יתקין את מערכת הסינון הבאה בהתאם למסמכים.
מסנן ראשוני דרגה I ליעילות 12%, בעובי 2" מסנן לזריקה דוגמת דורלאסט.

44.2 מסנן ראשוני דרגה II מסנן ליעילות 30%, המסנן יותקן בכניסת אויר ליטאות המסנן בעובי 2" עם סידור שליפה מהצד. דוגמת FARR 30/30.

45. צנרת מים מברזל שחור סקדיול 40 ללא תפר

המציע יספק וירכיב צנרת מים במהלך ובמידות כמצוין בתכניות וסכמת הצנרת. על כל שינוי כתוצאה מאי התאמה ושינויים בבניין יקבל המציע אישור לפני תחילת הביצוע. העבודה כוללת אספקה והתקנת הצנרת במבנה לרבות מתלים, חיבורים, עיגונים, התחברות ליחידות בידוד, גם באמצעות צנרת גמישה בהתאם לצורך, הכל בשלמות על מנת להבטיח את פעולתה היעילה והשקטה של המערכת.

45.1 כל הצנרת תהיה חדשה, מברזל שחור ללא תפר, לפי סקדיול 40 ארה"ב, ותותקן בצורה נאותה במפלסים מקבילים לתקרה ובמהלך מקביל לקירות המבנה. לא תותקן צנרת מים מעל ציוד חשמל כגון לוחות חשמל ופיקוד ציוד טלפונים וכד'.
45.2 כל קטעי הצנרת, הסתעפויות, יחבורו ביניהם על ידי ריתוך קשת חשמלית מעולה בכל קטרי הצנרת. חיבורים אל משאבות, מגופים, שסתומי פיקוד, יחידות קרור מים, מחליפי חום, יהיה באמצעות אוגנים או תברג והתאם לסוג המחבר הקיים באבזור.

45.3 כל הקשתות תהינה בעלות רדיוס רחב, ללא תפר עם עובי דופן זהה לצנרת סקדיול 40. כל המסעפים יהיו בזוויות 45 מעלות מטיפוס "נעל" ומיוצרים מקשתות בעלות רדיוס רחב כמתואר לעיל או קוניים מטיפוס "WELDOLET".

45.4 בעת התקנת הצנרת יש לסתום זמנית את פתחי הצנרת ב"כובע פח" כדי למנוע לכלוך, כמו כן, יסלק המציע את כל השבבים והגבשושיות הנוצרים עם חיתוך הצנרת. בעיקר כאשר מדובר בחיתוך צנרת באמצעות מבער.

45.5 שרולל יותקן בכל מעבר צינור דרך קיר או תקרה, השרולל יהיה מצינור PVC מאוגן לבטון ובקוטר אשר יאפשר השחלת הצנרת והבידוד. השרולל יבלוט 3 ס"מ מהקיר או התקרה ו 5 ס"מ מהריצוף.

45.6 כל הצינורות יהיו כאמור חדשים, נקיים לגמרי מקשקשת, קורוזיה ושבבים. הצינורות יקבלו הגנה בפני חלודה כמפורט בסעיף " צביעה והגנה בפני חלודה".

45.7 הצנרת תיבדק בלחץ הידרוסטטי אשר יקבע בהתאם לצרכים ולמקרה. הנ"ל לא יהיה נמוך מ- 15 א. ט. ג הלחץ יישמר בצנרת למשך 24 שעות רצופות. נפילת לחץ זה לא ננגרמה עקב נזילה כלשהי. בידוד הצנרת יבוצע אך ורק לאחר בדיקת לחץ. במקרה של בידוד באמצעות תרמילי " ארמפלס" יישארו המחברים גלויים בשעות בדיקת הלחץ. בדיקת לחץ תבוצע בנוכחות המתכנן. אישור המתכנן אינו פוטר את המציע מאחריות מלאה למצב הצנרת.

45.8 המציע יספק ויתקין את כל המתלים, החיזוקים, התמיכות, העיגונים עבור הצנרת. כל המתלים יהיו כדוגמת חברת " גרינל" ארה"ב או שווה ערך מאושר. שתי התליות הראשונות בכל צינור ליד כל משאבה ייתלו אל תליות קפיציות דגם S.H.S של חברת " VIBRATION MOUNTING או שווה ערך. המתלים, התמיכות וכד' ייצבעו כמפורט בסעיף " צביעה והגנה בפני חלודה". מחיר המתלים, התמיכות וכל אביזרי העזר כלולים במחיר היחידה.

45.9 בכל הנקודות הגבוהות בצנרת ובכל מקום אחר בצנרת אשר בו עלולים להיווצר כיסי אויר יתקין המציע משחירי אויר אוטומטים בין אם צויין בתכנית או לא. בכל נקודה נמוכה ובתחתית הזקיפים יתקין המציע רגל בקוטר הצנרת ובאורך מתאים לקליטת משקעים, לרבות ברז ניקוז המאפשר חיבור צנרת גמישה כדוגמת צנרת לכיבוי אש, בין אם צוין בתכנית ובין אם לא. משחירי האויר האוטומטים יהיו כדוגמת VENTROL " דגם 7703 בקוטר " 3/8 או שווה ערך מאושר. מגוף כדורי בקוטר " 3/8 יותקן בין הצנרת ומשחיר האויר. מחיר משחירי האויר והמגוף הכדורי כלולים במחיר היחידות לצנרת.

45.10 לפני חיבור הצנרת אל יחידות מפוח נחשון ויחידות קרור מים, תשטף הצנרת להוצאת כל שאריות אבק, לכלוך וגבישי ריתוך.

שטיפה ראשונה תבוצע בתערובת של 50 גר' טרי סודיום פוספט לכל 1000 ליטר מים, על ידי סחרור המים במערכת במשך שלושה ימים. השטיפה השניה וכל הבאות אחריה יבוצעו במים נקיים עד יציאת מים נקיים מהצנרת. בזמן שטיפת הצנרת ינותקו כל יחידות מפוח נחשון. ברזי פיקוד ויחידת קרור מים יעקפו על ידי צנרת זמנית או על ידי התקנת " ספול".

לאחר ניקוי הצנרת ויציאת מים נקיים, תרוקן הצנרת אל תוך מערכת הביוב, צנרת עוקפת זמנית תפורק וכל יחידות מפוח נחשון ויחידת קרור מים תחוברנה לצנרת. הצנרת תישטף פעם נוספת במים קרים. לאחר גמר שטיפת הצנרת, הורדת המים ומילוייה במילוי ראשון של מים נקיים לגמרי, מים אלו יעורבבו עם אינקובטור פוספטי אשר ישמור על חומציות PH 7.5 – 8.5 במערכת כולה. מילוי האינקובטור יבוצע לפי המלצות ופיקוח היצרן. ניקוי ושטיפת הצנרת כלול במחיר היחידה.

45.11 המציע יספק ויתקין מופה וכיס לרגש טמפרטורה, אביזרי פיקוד וכד' הכל אורגינלי מהיצרן. בכל מקום המסומן בסכמת צנרת המים, או לפי הצורך בין אם מסומן בתכנית או לא. עבור מדי לחץ יספק ויתקין המציע מופה עם צינור מוארך ומגוף תלת דרכי לשחרור לחץ בקוטר " 1/2 במקום המסומן בסכמת צנרת המים. בצנרת מבודדת יסופק כיס מאורך, בהתאם לעובי הבידוד. צנרת בקוטר " 1/2 . 1 ופחות, יורכב הכיס בתוך בקבוק חיצוני כדי למנוע התנגדות בצנרת. כיסים למדי טמפרטורה ימולאו בגריז מעורב בנסורת אלומיניום דקה ליצירת מעבר חום מהיר. צנרת ניקוז ליחידות מפוח נחשון תהיה במקומות ובמידות כמצוין בתכנית. הצנרת תהיה מ- פי. וי. סי. קשיח. צנרת ניקוז ליחידות מזוג אויר, משאבות ויחידת קרור לרבות צנרת מי רשת אל מיכל ההתפשטות תהיה מצנרת מגולוונת דגם ב' אשר תותאם לתקן הישראלי ת"י 103. מחיר היחידה לצנרת כמתואר בסעיף " אופן מדידת צנרת בידוד ואביזרים".

46. צנרת מים מנחושת ללא תפר

המציע יספק וירכיב צנרת מים במהלך ובמידות כמצוין בתכנית והסכמת הצנרת.

על כל שינוי כתוצאה מאי התאמה ושינויים בבניין יקבל המציע אישור לפני תחילת הביצוע. העבודה כוללת אספקה והתקנת הצנרת במבנה לרבות מתלים, חיבורים, עיגונים, התחברות ליחידות, בידוד, הכל בשלמות על מנת להבטיח את פעולתה היעילה והשקטה של המערכת.

46.1 כל צנרת תהיה חדשה, מנחשת קשוחה ללא תפר, מטיפוס "L" אשר תותקן בצורה נאותה במפלסים מקבילים לתקרה ובמהלך מקביל לקירות המבנה. לא תותקן צנרת מים מעל ציוד חשמל כגון לוחות חשמל ופיקוד, ציוד טלפונים וכד'.

46.2 החיבורים יעשו באמצעות אביזרים מנחשת משוכה המתאימים לחיבורי הלחמה או "FLARE". כל חיבורי ההלחמה יעשו תוך שימוש בחומר להלחמה כסף כגון "SIL-FOS", או שווה ערך מאושר.

46.3 כל הקשתות תהיינה בעלות רדיוס רחב, ללא תפר עם עובי דופן זהה לצנרת הנחושת. כל המסעפים יהיו מטיפוס "T".

46.4 בעת התקנת הצנרת יש לסתום זמנית את פתחי הצנרת ב " כובעי פח" כדי למנוע לכלוך, כמו כן, יסלק המציע את כל השבבים והגבשושיות הנוצרים עם חיתוך הצנרת.

46.5 שרוול יותקן בכל מעבר צינור דרך קיר או תקרה, השרוול יהיה מצינור פי. וי. סי. מאוגן לבטון ובקוטר אשר יאפשר השתלת הצנרת והבידוד. השרוול יבלוט 3 ס"מ מהקיר או התקרה ו- 5 ס"מ מהריצוף.

46.6 כל הצינורות יהיו כאמור חדשים, נקיים לגמרי מירוקת.

46.7 הצנרת תיבדק בלחץ הידרוסטטי אשר יקבע בהתאם לצרכנים ולמקרה אך לא יהיה נמוך מ- 15 א. ט. ג. הלחץ ישמר בצנרת למשך 24 שעות רצופות. נפילת לחץ במשך 24 שעות לא תעלה על 0.5 א. ט. ג. בתנאי שמפל לחץ זה לא נגרם עקב נזילה כלשהי. בידוד הצנרת יבוצע אך ורק לאחר בדיקת הלחץ. בכל מקרה, במקרה של בידוד באמצעות תרמילי " ארמפלס" יישארו המחברים גלויים בשעות בדיקת הלחץ. בדיקת הלחץ תבוצע בנוכחות המתכנן. אישור המהנדס אינו פוטר את המציע מאחריות מלאה למצב הצנרת.

46.8 המציע יספק ויתקין את כל המתלים, החיזוקים, התמיכות, העיגונים, עבור הצנרת, כל המתלים יהיו כדוגמת חברת " גרינל" ארה"ב או שווה ערך מאושר. שתי התליות הראשונות בכל צינור ליד כל משאבה ייתלו אל תליות קפיציות מדגם S.H.S של חברת " VIBRATION MOUNTING" או שווה ערך. המתלים, התמיכות וכד' ייצבעו כמפורט בסעיף " צביעה והגנה בפני חלודה". מחיר המתלים, התמיכות וכל אביזרי העזר כלולים במחיר היחידה.

46.9 בכל הנקודות הגבוהות בצנרת ובכל מקום אחר בצנרת אשר בו עלולים להיווצר כיסי אויר יתקין המציע משחררי אויר אוטומטיים בין אם צוין בתכניות או לא. בכל נקודה נמוכה ובתחתית הזקיפים יתקין המציע רגל בקוטר הצנרת ובאורך מתאים לקליטת משקעים, לרבות ברז ניקוז המאפשר חיבור צנרת גמישה. משחררי האויר האוטומטי יהיו כדוגמת " VENTROL" דגם 7703 בקוטר " 3/8 או שווה ערך מאושר. מגוף כדורי בקוטר " 3/8 יותקן בין הצנרת ומשחרר האויר. מחיר משחררי האויר והמגוף הכדורי כלולים במחיר במחיר היחידות לצנרת.

46.10 לפני חיבור הצנרת אל יחידות מפוח נחשון ויחידות קרור מים, תשטף הצנרת להוצאת שאריות אבק, גבישי הלחמה.

שטיפה ראשונה תבוצע בתערובת של 50 גר' טרי סודיום פוספט לכל 1000 ליטר מים, על ידי סחרור המים במערכת במשך שלושה ימים. השטיפה השניה וכל הבאות אחריה יבוצעו במים נקיים עד יציאת מים נקיים מהצנרת. בזמן שטיפת הצנרת ינותקו כל יחידות מפוח נחשון. ברזי פיקוד ויחידת קרור מים יעקפו על ידי צנרת זמנית או על ידי התקנת " ספול". לאחר ניקוי הצנרת ויציאת מים נקיים, תרוקן הצנרת אל תוך מערכת הביוב, צנרת עוקפת זמנית תפורק וכל יחידות מפוח נחשון ויחידת קרור מים תחוברנה לצנרת. הצנרת תישטף פעם נוספת במים קרים. לאחר גמר שטיפת הצנרת, הורקת המים ומילוייה במילוי ראשון של מים נקיים לגמרי, מים אלו יעורבבו עם אינהיבטור פוספטי אשר ישמור על חומציות PH 7.5 – 8.5 במערכת כולה. מילוי האינהיבטור יבוצע לפי המלצות ופיקוח היצרן. ניקוי ושטיפת הצנרת כלול במחיר היחידה.

46.11 מציע יספק ויתקין מופה וכיס לרגש טמפרטורה, אביזרי פיקוד וכד' הכל אורגנילי מהיצרן. בכל מקום המסומן בסכמת צנרת המים, או לפי הצורך בין אם מסומן בתכניות או לא. עבור מדי לחץ יספק ויתקין המציע מופה עם צינור מוארך ומגוף תלת דרכי לשחרור לחץ בקוטר " 1/2 במקום המסומן בסכמת צנרת המים. בצנרת מבודדת יסופק כיס מאורך, בהתאם לעובי הבידוד. צנרת בקוטר " 1/2. 1. ופחות, יורכב הכיס בתוך בקבוק חיצוני כדי למנוע התנגדות בצנרת. כיסים למדי טמפרטורה ימולאו בגריז מעורב בנסורת אלומיניום דקה ליצירת מעבר חום מהיר. צנרת ניקוז ליחידות מפוח נחשון תהיה במקומות ובמידות כמצוין בתכניות. הצנרת תהיה מ- פי. וי. סי. קשיח. מחיר היחידה לצנרת כמתואר בסעיף " אופן מדידת צנרת בידוד ואביזרים".

47. בדיקה, כיוון והפעלה

המציע יספק את כל החומרים, המכשירים והעבודה הנדרשים לביצוע הבדיקות ופעולות הכיוון המתוארות להלן.

כל הבדיקות והכיוונים יעשו בפיקוח מהנדס מוסמך מצד המציע.

הודעה מוקדמת לביצוע הבדיקות תמסר ליועץ והמפקח בכתב.

המציע יהא אחראי לכל נזק שיגרם לציווד כתוצאה מנוכחות לכלוך או כל חומר זר אחר.

47.1 המפוחים, מערכת פיזור האויר וכו' - יבדקו ויכוונו להבטיח שהתפוקה המתקבלת הינה בהתאם לתכניות ולנדרש במפרט. מהלך הבדיקה יאושר תחילה ע"י היועץ והמפקח.

47.2 מערכת צנרת הגז תשטף להוצאת לכלוך בחנקן, תבוצע בדיקת לחץ. תבוצע נוהל ואקום ומילוי גז ושמן קרור.

47.3 דו"ח המציין את תוצאות כיוון מפזרי אויר ותריסי אויר חוזר השונים, המורה על כמויות האויר ומהירות היציאה לכל מפזר ומהירות הכניסה של כל תריס לאויר חוזר - ימסר לאישור היועץ והמפקח.

47.4 דו"ח המציין את תוצאות בדיקת אמפרז' של המנועים בעומס מלא ימסר לאישור היועץ והמפקח. הדו"ח יוגש בצורת טבלה בה יצוינו המנועים השונים ותפקידם, ורישום עבור כל מנוע, הכולל: הספק המנוע, אמפרז' נומינלי, אמפרז' בעומס, וכיוון בטחונות ליתרת זרם.

47.5 דו"ח המציין את תוצאות בדיקת פעולתם של אביזרי הפיקוד, המדידה והבטחון במערכת קירור, ימסר לאישור היועץ והמפקח. הדו"ח יוגש בצורת טבלת סימון בה יפורטו כל האביזרים ויצוינו ערכי הכיוון.

עם סיום העבודה יפעיל המציע את כל חלקי המערכת ויבטיח שהפעלתם תהא בהתאם לנדרש למשך תקופה של 14 יום לפחות, בתקופת הקיץ, כמו כן יהיה מוכן לביצוע הפעלה לתקופה דומה גם בתקופת החורף.

לפני קבלת המתקן יפגין המציע את פעולתו התקינה של מתקן מיזוג האויר בנוכחות היועץ והמפקח ולשביעות רצונם.

המציע ייקח בחשבון את עבודת המנוף הנדרשת להכנסת הציווד.

48. אביזרים לצנרת מים

כל הברזים, המסננים, שסתומים אל-חוזרים וכל אביזרים אחרים בצנרת המים יהיו מיציקת ברזל או ברונזה ויבחרו ללחץ עבודה גבוה ב-50% מהלחץ הסטטי והדינמי של המערכת, אך לא פחות P.S.I-125.

ברזים ואביזרים לצנרת בקטרים עד 2" ועד בכלל יהיו מוברגים. ברזים ואביזרים בקטרים מ 2.1/2" ומעלה יהיו מאוגנים. כל הברזים והאביזרים המוברגים והמאוגנים יותקנו כך שניתן יהיה לפרקם בנקל בעת הצורך.

48.1 כל ברזי הסגירה בקוטר עד 1/2" ועד בכלל יהיו טיפוס כדורי עם מעבר מלא, תוצרת "שוויץ" או שווה ערך שיאושר ע"י המפקח מראש. עם מעבר מלא, למעט ברזי "ארקה" ליחידות מפוח נחשון.

48.2 ברזי ניתוק עד 2" ועד בכלל ובלחץ עבודה עד 8 אטמ' יהיו דגם "סאונדרס" מתוברג בתוספת רקורד, או שווה ערך מאושר.

48.3 ברזי וויסות משולבים במדידת ספיקת מים בכל הקטרים, ובלחץ עבודה עד 16 אטמ' יהיו תוצרת "TOUR & ANDERSSON" דגם STA-D מתוברג עד קוטר 2" ודגם STA-F מאוגן מ 2.1/2" ומעלה. אוגנים לפי תקן DN. הברזים יותאמו לארקת מדידה אחידה, ממוחשבת דגם DTAC של אותו יצרן. מודגש בזאת שהמציע יספק אוגנים נגדיים מותאמים לתקן אוגני המגופים.

48.4 שסתום אל חוזר יהיה מטיפוס שקט עם קפיץ מחזיר ובקוטר עד 2" ועד בכלל ובלחץ עבודה עד 16 אטמ' יהיה 2411 תוצרת "קים" או "זבידה" או "רפאל" דגם SW-16.

48.5 מסננים יהיו מטיפוס "Y" בעלי רשת סינון מברונזה או נירסטה, MESH 40 הניתנת לפירוק. קוטר החורים 11/6.

מסנן עד קוטר 2" ועד בכלל ובלחץ עבודה עד 8 אטמ' יהיה דגם 4114 תוצרת "קים" או שווה ערך מאושר.

48.6 . מחברים גמישים - יהיו מטיפוס גל כפול מנואפרן מחוזק יצוק עם האוגנים המחברים יהיו עמידים ב- 250 PSI ב- 250° C המחברים יהיו מתוצרת MASON דגם FINC.

מסנן ליחידת מפוח נחשון יהיה דגם 122.10 תוצרת "OVENTROP" או שווה ערך מאושר. גוף המסנן יהיה מברונזה, עם פקק עשוי פליז, אשר במרכזו מותקן בברז כדורי ½. רשת המסנן תהיה מפלבי"מ MESH 60.

מחיר היחידה לאביזרים כמפורט בסעיף "אופן מדידת צנרת, בידוד ואביזרים".

49. אביזר מדידה

המציע יספק ויתקין במקומות המופיעים בתכניות ובסכמת הצנרת, מכשירי מדידה ללחץ וטמפרטורה כמפורט להלן:

49.1 מדי טמפרטורה למים אנכיים, ישרים או זוויתיים. סקלת אביזרים תהיה 9" לפחות ותאפשר קריאה נוחה מתחום הטמפ' 32 מעלות פרנהייט עד 120 מעלות פרנהייט למערכת מים קרים. עבור מים קרים / חמים יהיה בתחום טמפרטורה 70 מעלות פרנהייט עד 220 מעלות פרנהייט. מדי הטמפרטורה יהיו תוצרת חברת "WEKSLER" דגם 140 או 141 כנדרש, כולל כיס. או שווה ערך מאושר. באופן כללי יותקנו מדי טמפ' בכניסה וביציאה של כל נחשוני מים ביחידות מיזוג אוויר, מחליפי חום יחידות קירור מים, מעבי מים וכד'. מחיר מדי הטמפרטורה והרכבתם כולל במחיר היחידה לצנרת.

49.2 מדי חם זוויתיים בעלי אוגן התחברות יותקנו בכל תעלת אוויר ממוזג בכניסה וביציאה לכל יחידות מיזוג אוויר ובכל תעלה המספקת אוויר ממוזג לכל אזור ואזור כנדרש בתכניות. מדי החום בתעלות יהיו דגם AA6Q-9 של חברת "WEKSLER" או שווה ערך מאושר. מחיר היחידה כולל אספקה והתקנה בתעלה הכל בשלמות.

49.3 מדי לחץ יהיו בעלי סקלה עגולה ובקוטר 4 לפחות. מדי לחץ יספקו עם ברז תלת דרכי לשחרור לחץ ולניתוק המכשיר. מדי לחץ יותקנו בצנרת סניקה ויניקה של כל משאבת סחרור, יחידת קירור מים, וכל מקום אחר כנדרש בתכניות. מדי הלחץ יהיו תוצרת חברת "MARCH" דגם 130 או שווה ערך מאושר. הסקלה תמולא בגליצרין. תחום הסקלה יהיה בהתאם ללחצים במערכת. מחיר מדי לחץ כולל אספקה והתקנה לרבות אספקת והתקנת ברז תלת דרכי להתזת מים, הכל בשלמות.

50. הזנת חשמל

הזנת החשמל תסופק אל קרבת יחידת העיבוי, ותסתיים במפסק "פקט". כמו כן, יותקן שקע ליד היחידה הפנ ימיות

51. בקרה אלקטרונית כללי

הפעלה ופיקוד

מהירות המפוח תשלט באמצעות דרישה מלוחית הפיקוד בחדר – שלט. טמפרטורת אספקת האוויר תשלט באופן פרופורציונאלי בהתייחס להפרש שבין הטמפרטורה הנדרשת לבין הטמפרטורה הנמדדת בחדר. בכניסה לסוללת מאיד וביציאה, תימדד טמפרטורת הקרר באמצעות רגשי טמפרטורה כך שפתיחת השסתום האלקטרוני תשמור על super heat של 6 מ"צ. בהתאם לכך יפוקד המדחס בעל התפוקה המשתנה ברציפות באופן שיבטיח טמפרטורת איד קבועה. כאשר טמפרטורת החדר משתווה לטמפרטורה הרצויה השסתום האלקטרוני יסגר. השסתום האלקטרוני יפתח מחדש באופן פרופורציונאלי כאשר הפרש הטמפרטורות בין הרצוי לנמדד ישתווה

בהמשך לאמור במפרט הבין משרדי, יסופק וירכיב המציע מערכת פיקוד אוטומטית ממוחשבת מושלמת להפעלת כל מערכת מיזוג אוויר.

המערכת תהיה בקרה ממוחשבת אשר תבטיח פעולה תקינה, אוטומטית הכוללת שילוב של כל חלקי מתקן מיזוג האוויר בתוך הלוחות ובין הלוחות.

תנאי בסיסי לאישור בקרי מיזוג האוויר הוא כי פרוטוקול התקשורת של מערך בקרי מיזוג האוויר יהיה מסוג פרוטוקול "דו כיווני פתוח". על קבלן מיזוג האוויר לפתח, במידת הצורך, פרוטוקול מתאים לצורך התממשקות של בקרי מערכת מיזוג האוויר אל בקרי מערכת בקרת המבנה.

הבקר המרכזי של מערכת מיזוג האוויר יאתר תקלות ויעביר את כל האינפורמציה על מצבי פעולה של חלקי המתקן אל מחשב בקרת המבנה או פנל בקרה מרכזי. כל האינפורמציה מהבקר המרכזי של מערכת מיזוג האוויר תועבר ותופעל ממחשב בקרת המבנה שיותקן במועדון. בכל מצב תשמר האפשרות להפעלה מקומית של הלוחות דרך הבקרים המקומיים וכן הפעלה ידנית, עקיפת בקר של הציווד עם ההגנות הנדרשות.

- ההתממשקות בתקשורת של הבקר המרכזי של מערכת מיזוג האוויר אל מערכת בקרת המבנה תאפשר את הפעולות הבאות:

- הצגת מצב פעולה של המערכות במבנה.
- הצגת התראות במחשב הבקרה המרכזי שיותקן ע"י אחרים, לרבות תיאור מפורט של מהות ומיקום התקלה.
- רישום מיון והפקת דוח אזהרות היסטורי.
- הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.
- הפעלת מערכות על בסיס תוכניות זמן יומית, שבועית, שנתית.
- הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור מיקום המערכות במנה ונתוני מדידה בזמן אמת.
- איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות כולל אפשרות הצגת הנתונים בצורה גרפית ביחס לזמן.
- ניהול תכנית לאחזקה מונעת בהתייחס לזמן קלנדרי ו/או שעות עבודה בפועל של המערכות השונות.
- בקרה אוטומטית על מערכות מיזוג האוויר במבנה.
- יכולת מלאה לביצוע מטלות של בקרת מבנים כולל חיבור למערכות משנה בתקשורת.
- תוכנת המערכת תעביר התראה במקרה של אי ביצוע פעולה כגון במקרה של הפעלת יחידה יזומה או ע"פ לויז שלא בוצעה לאחר כ 30 שניות מרגע מתן הפקודה, תקפיץ התראת תקלה במחשב המערכת. כנ"ל לגבי טמפרטורה. יחידה שלא תגיע לטמפרטורה שנקבעה ע"י המפעיל תוך פרק זמן שיקבע ע"י המפעיל או ע"פ הבנתך המקצועית, תקפיץ התראה תקלה במחשב המערכת.

מערכות DDC/PLC

- ביזור ועצמאות בקרים: לכל בקר נדרשת יכולת עבודה עצמאית ללא תלות במחשב הבקרה המרכזי ו/או בבקר מרכזי ו/או בספק מתח מרכזי, בכל בקר יהיה שרון פנימי, סוללת גיבוי לשרון ונתוני תוכנת הבקרה. נדרש שבקר יסופק עם זיכרון EEPROM אשר מונע את מחיקת התוכנה בזמן הפסקת חשמל ומגן על המערכת מפני השפעה של רעשים אלקטרו מגנטיים. לא יאושר לשימוש בקר PLC הכולל גיבוי סוללה לזיכרון מהסיבה שקיימת אפשרות של מחיקת התוכנה ופגיעה בתפקוד המערכת עם החלשות הסוללה.
- תאימות לציווד פיקודי סטנדרטי: הבקר המוצע חייב להיות תואם לחיבור אביזרי פיקוד מיזוג אויר ומבנה סטנדרטים כגון: מנועי ברזים ותרסיסים 0 – 10 VDC, 24VAC, רגשי טמפרטורה פסיביים כגון ניקל 1000 אום. רגשי זרם אקטיביים 0-20 MA רגשי מתח אקטיביים 0 – 12 VDC ממסרי פיקוד 0 – 12 VDC 0 – 24 VDC מגעים יבשים, כניסות פולסים בקצב של 60 פולסים בשניה (60 HZ).
- תקשורת בין בקרי המשנה של המערכת בתקן תעשייתי: RS – 485 לטווח מנמלי של 1000 מטר בין מרכז הבקרה לבקר כל שהוא ללא צורך בהוספת מתאמי תקשורת, מודמים וכד'.
- תצוגת LCD- תהייה לחבר באופן קבוע ובחיבור ישיר לבקר פנל תצוגה ושליטה LCD בעל צג של 2-3 שורות וחיבור ישיר לבקר. תצוגת הפנל לא תהייה תפגע במקרה של תקלת תקשורת ברשת הבקרים הכללית. בתצוגה יוצגו כל נתוני הבקר כולל פרמטרים ומצב כניסות ויציאות הבקר כולל אפשרות להפעלה ושינוי של נתוני הבקר.
- תקשורת בין בקרי המשנה של המערכת: נדרש שהבקרים המוצעים יאפשרו העברת נתונים בין הבקרים בתקשורת.
- התקנת בקר: התקנת הבקר צריכה לאפשר החלפת הבקר במידת הצורך בצורה קלה ופשוטה.
- תכנות הבקר: נדרש שהבקר הנדרש יכלול אפשרות לתכנות ממחשב הבקרה המרכזי של המבנה (יסופק ע"י אחרים) בצורה ידידותית בעזרת עכבר.

- זמן תגובה: נדרש שזמן התגובה הכולל של הבקר לביצוע משימות מדידה, תוכנת בקרה ודיווח על תקלות אל /מ מחשב בקרת המבנה המרכזי של המבנה (יסופק ע"י אחרים) והבקרים האחרים לא יעלה על 0.5 שניה.
- נקודת רזרבה: בקרי ה- DDC/PLC יסופקו עם 25 % נקודות רזרבה מכל סוג אשר יסופקו ויחווטו אל פס מהדקים בתחתית לוח הבקר ויסומנו בתכניות כנקודות שמורות רק במידה ומסופק בקר אוניברסלי המאפשר גמישות בהגדרת נקודות הבקר יסופק 10 % נקודות רזרבה וזאת בתנאי שניתן לשנות בבקר נקודת כניסה, יציאה ונקודה אנלוגית לדיגיטלית.

תקשורת בין הבקרים במערכת

תקשורת אל בקרי מערכת המבוזרות יבוצע באמצעות פרוטוקול פתוח (Lontalk) EIA-709.1, בעל תמיכה בנתוני רשת משתנים SNVT'S. בקרי המערכת יצויידו במשדר FTT-10A או FT-x1. כמו כן המערכת תאפשר עבודה עם פרוטוקולים נוספים כגון (MODBUS (TCP/IP, BACNET, (Building Automation Control Network.

תיאור פיקוד בקרים מערכות מיזוג:

א: מרכזי בקרה:

להלן אפיון מחשב השרת הנדרש.

הערה המחשב שיותקן יהיה בטכנולוגיה האחרונה בידוע ביום ההתקנה ולא פחות מהמפורט לעיל:

ML-350 G5 SERVER HP
 Processor(s)
 (1) Dual-Core Intel Xeon 5120 Processor (1.86 GHz, 65 Watts, 1066 FSB)
 Cache Memory 4MB (1 x 4MB) Level 2 cache - 5100 Series
 Memory
 Dual-Core: 512 MB (4 x 512 MB)
 PC2-5300 Fully Buffered DIMMs (DDR2-667)
 Network Controller Embedded NC373i Multifunction Gigabit Server Adapter
 Storage Controller Smart Array E200i/128 Controller (RAID 0/1/1+0/5)
 Hard Drive 1 X 146GB 15K SAS 3.5 Hot Plug Hard Drive
 Internal Storage 1.80TB LFF SAS; 4.50TB LFF SATA
 Optical Drive Dual-Core: COMBO
 PCI-Express Slots Six expansion slots (three PCI Express, three PCI-X)
 Power Supplies 800-Watt CE-mark compliant Hot-Plug power supply
 Optional second power supply provides redundant operation
 Fans 2 fans ship standard, 4 fans total supported (does not include power supply or processor heatsink fans)
 HP ML350 G5
 HP ML350T05 5120
 Form Factor Tower

המחשב יכלול גם את המרכיבים הבאים:

מסך "LCD 20".

מקלדת מולטימדיה, עכבר אופטי, רמקולים, כרטיס קול ומתאמי תקשורת.

יש להדגיש כי לולאות התקשורת בין בקרי המשנה של יחידות מיזוג האוויר לבין הבקר המרכזי של מערכת מיזוג האוויר (במידה ונדרש) תהייה בעלת שרידות גבוהה, קרי, לולאת התקשורת תהייה מסוג לולאה בחוג סגור.

1. יחידות עיבוי

פיקוד ושליטה על יחידות עיבוי הכולל: פיקוד, מצב, תקלה, עומס, חיבור תקשורת לבקר היחידה להעברת נתונים.

2. מפוחי אוורור ופינוי עשן
פיקוד מפוח, תקלת מפוח, זרימת אויר, מצב מדפי אש/עשן.

3. יחידות לטיפול באוויר
פיקוד מפוח, זרימת אוויר, תקלת זרם יתר, פיקוד גופי חמום (במידה וקיימים), תקלת גופי חימום, רגש טמפרטורה אחרי סוללת (עם לא מסומן אחרת בסכמת פיקוד), רגש טמפרטורה באזור ממוזג, רגש טמפרטורה בתעלה, מצב מדפי אש (במידה וקיימים).

ההתממשקות בתקשורת מהבקר הראשי של בקרי מיזוג האוויר/ בקרי המשנה אל מערכת בקרת המבנה תאפשר למפעיל את ביצוע הפונקציות והאפליקציות הבאות:

תוכנה יישומית לתפעול תצוגה ודיווח – MMI בעמדות המחשבים

א. כללי

עמדות המחשבים משמשות את גורמי התחזוקה וההנדסה, מתוך העמדה יהיה ניתן לראות את מצב המתקנים "בזמן אמיתי" ולקבל דיווחים על תקלות ואירועים חריגים. התמונות, הגרפים והדו"חות יבוצעו במתכונת הקיימת, תוך תיאום עם מנהל תחזוקה של מועדון התוכנה היישומית שתבוצע תכלול פונקציות לתפעול תצוגה ודיווח לרבות:

- תצוגה גרפית צבעונית של המתקנים באמצעות תרשימים סכמתיים, מצב המנועים (פועל, מופסק, תקלה) יעודכן באופן דינמי, וכן יוצגו ערכים נמדדים כגון טמפרטורות והלחצים הנמדדים.

- קביעת פרמטרים לתפעול ושעות תזמון של צרכנים.

- אילוף הפעלה והפסקה של צרכנים.

- נוהל תפעול בהתראות כולל:

התפרצות האירוע

אישור ע"י המפעיל

סיום האירוע

- גרפים של הערכים הנמדדים

- דו"ח ש"ע לכל מנוע.

- דו"ח התראות כולל מועד התרחשות מועד אישור ומועד סיום.

ב. תמונות גרפיות במחשב שייקבע

להלן רשימה עקרונית, לדוגמא, של התמונות שיבוצעו במערכת. רשימה מפורטת תמסר ע"י מהנדס הבקרה.

- מסך חתך כללי של הבניין. ע"י פעולת ZOOM תתבצע כניסה לקומה ספציפית.

- מסך קומתי – ע"ג תוכנית אדריכלית של הקומה יוצבו המתקנים המבוקרים והסטטוס של כל מתקן – מיזוג אוויר, חשמל וכו', מתוך המסך הקומתי יהיה ניתן להכנס למסך המתקן.

- מסך טבלת תזמון צרכנים – כולל תאור הצרכן, שעת הפעלה, שעת הפסקה (שני חלוניות ביממה). סיווג לפי ימים א-ה, שישי / ערב חג, שבת / חג, יום מיוחד.

- מסכ(ים), לוח שנה לקביעת חגי ומועדי ישראל וימים מיוחדים.

- תרשים קונפיגורציה של מערכת הבקרה, תצוגה דינמית של תקינות התקשורת ותקלות בצידוד או בתקשורת.

ג. גרפים

- גרף לכל ערך אנלוגי נמדד.

- גרפים משולבים לכל מערכת מצב פעולת המנוע / משאבה כנגד טמפרטורה / מיכל וכו'.

ד. התראות

- הגדרת כל נקודות ההתראה, נקודות חיצוניות ונקודות פנימיות מחושבות (בתוכנת PCIM בחדר בקרה).

- ההתראות ימוינו בהתאם לסוג המערכת / מתקן, מיקומם במבנה, רמת החומרה.

ה. דו"חות

הדו"חות יהיו ניתנים להפקה מתאריך עד תאריך, או בחתך יומי, חודשי, שנתי, בתוכנת CRYSTAL REPORTS או P-CIM SUPREMEME REPORT על פי דרישת המזמין.

להלן רשימה עקרונית לדוגמא:

- דו"ח מגמת שינוי לכל ערך אנלוגי נמדד.

- דו"ח מגמת שינוי משולב, לכל מערכת הכולל את כל הפרמטרים הנמדדים במערכת.

- דו"ח שעות פעולה מצטברות לכל המנועים במערכת, כולל אתראות והודעות על טיפולים.

- דו"ח צריכת אנרגיה חשמלית, לפי חתכי תעו"ז.

- דו"ח תקלות שוטף.

- דו"ח תקלות היסטורי

נ. הבקרים בלוחות

בכל אחד מלוחות מיזוג האוויר יותקן בקרים עצמאיים בכמות הנדרשת להפעלת הצידוד המחובר ללוח. בכל לוח תהיינה נקודות I / O רזרביות בכמות של 25% מכל סוג. הבקר יותקן בלוח החשמל באזור נפרד מוגן בפני הפרעות אלקטרומגנטיות.

האזור יופרד באמצעות דפנות מתכתיות מאורקות. הבקר יהיה בעל כניסות ויציאות או יהיה בנוי כגוף עצמאי השולט על כרטיסי I/O הכניסות והיציאות תהיינה מכל הסוגים הנדרשים: דגיטליות, אנלוגיות ופולסים.

ז. חיווט הלוח

- החיווט יתבצע במוליכים גמישים שזורים בחתך 1.5 מ"מ לפחות, עם סופיות מהודקות בקצה.

- כל מהדקי ה-I/O בכרטיסים יחווטו לסרגל מהדקים ממוספר ומשולט.

- הגידים יהיו בצבעים שונים בהתאם לקוד הצבעים הבא:

* מוליכי כניסות דיסקרטיות – כתום

* מוליכי יציאות דיסקרטיות – סגול

* מוליכי פזה VAC24 – לבן

* מוליכי COMMON – אפור (אפס VAC24)

* מוליכי כניסות אנלוגיות: מוליך חיובי – אדום ("+" VDC24)

מוליך שלילי – שחור ("-" VDC24)

* פאזה 220V – חום

* אפס – תכלת

* הארקה – צהוב ירוק

- כל מוליכי ה-COMMON יחווטו לפס מהדקים מגשר.

- מוליכי הסיכוך יחוברו לפס סיכוך נפרד, מוארק.

- כל מהדק וכל חוט (בשני הקצוות) יסומנו בהתאם לקוד ה-I/O.

הבקרים יגובו במערכת UPS על מנת שבמקרה של תקלת מתח רשת עדיין ניתן יהיה לקבל נתונים מהבקר לגבי המערכות המופעלות/תקלות ולא תתקבל הודעה סתמית של "נתק בתקשורת לבקר".

כל הבקרים יחוברו אל הבקר המרכזי של מערכת מיזוג האוויר (במידה ונדרש) תהיה בערוץ תקשורת מתאים RS – 232 או RS – 485 לפני הנדרש.

לכל בקר תהיה נקודת תקשורת כפולה שתחובר אל רשת המחשב הכללית של בית החולים.

לא תהיה מגבלה לכמות הבקרים ברשת כדי לאפשר הרחבתה בעתיד.

לבקר תהיה הגנה בפני זרמי קצר, שנוי מתח הזנה והפסקות חשמל במקרה של הפרעה כל שהיא או הפסקת חשמל, הפעלת המערכת לאחר הפסקת החשמל תהיה לפי תוכנת הפעלה מחדש עם ההשהיות הנדרשות.

קווי הפיקוד לכניסות אנלוגיות לבקרים וקווי התקשורת בין הבקרים יעשו בכבלים מסוככים, זאת במידה והיצרן לא ידרוש אחרת.

כל בקר או יחידה I/O יכלול את הביצועים הבאים:

- מיקרופרוססור עם זיכרון עצמאי אשר ייתמך במערכת פנימית לשמירת הזיכרון גם בנינוק ממקור המתח.

- פעולה עצמאית ללא תלות במחשב המרכזי.

- סוללות גיבוי ל- 5 שנים לפחות.

- שעון זמן אמיתי.

- מונה שעות לכל מנוע ומנוע.

- זיכרון אירועים לא נמחק אלא באמצעות התוכנה ובעל קיבולת של 2156 הודעות לפחות.

- כל יציאה תצויד בנורת סימון LED למצב תקלה.

- כל כניסה תצויד בנורת LED.

- לבקר יהיו חוגי בקרה DOC שונים כמו P,PI,PID.

- תוכנות עצמאיות לבדיקת החומרה והתוכנה.

- דוחות בעברית.

ג. כללי

המציע יספק הדרכה למערכת הן ברמת הטיפול בה והן ברמת תוכנת הבקר. התקנה וההפעלה, כולל תוכנה ושרות בזמן האחריות תבוצע על ידי נציג מוסמך של ספק הציד ובאחריותו. המציע יגיש לאישור המתכנן תאור מערכת הבקרה, פרוטוקולי התקשורת להתממשקות למערכות בקרה שאינן של יצרן הציד המוצע, רשימת ציוד עם כל הקטלוגים הנדרשים ובכל הסכמות הנדרשות להבנה והכרת המערכת המוצעת. ההגשה תועבר לאישורו של המתכנן ב- 4 עותקים תוך חודשיים מיום חתימת החוזה, אישור התוכנית והאבזרים על ידי המתכנן אינה פוטרת את המציע מאחריות מלאה לפעולתן התקינה של מערכת. ציוד ואבזרים אשר לא יתאימו לדרישות הנ"ל יוחלפו בציוד ויותקנו מחדש על ידי המציע ועל חשבוננו.

בכל המזגנים בבניין תקלה בבקר הממוחשב תפעיל נורות סימון מתאימה. רגשי טמפרטורה למים ימדדו את טמפרטורה של מים קרים בקווים ראשיים המסופקים לשטחים. בחריגה של טמפרטורה תופעל התראה. בקבלת התראה על הספקת מתח ברשת חירום, יישאר בפעולה רק הציוד המסומן כמחובר לרשת חירום, ויתרת הציוד לא יכנס לפעולה. בקבלת התראה על גילוי אש באזור אש מסוים, תפסק פעולתם של המזגנים שמטפלים באזור אש מסוים ויסגרו מדפי האש. למדפי האש יהיו מגעי עזר לציון מצב פתוח וסגור. לכל מזגן או מפוח יהיה רגש לחץ שיגדיר מצב זרימה, בחוסר זרימה תדלק נורת סימון אדומה ותועבר התראה. תתעשר הפעלת כל הציודים באופן ידני דרך בורר "מחשב – מפסק – מקומי. נורת סימון מתאימה בלוח זיהוי בבקר וציון מצב מקומי של הציוד. כחלק מתוך המתקן, יספק המציע סט תוכניות מושלם של המערכת כולל זיהוי וסימון כל נקודות הכניסה והציאה, הדפסה של כל פקודות העבודה, הדוחות והגרפים למיניהם. יסופקו דיסקטים של כל התוכניות של הבקרים והמחשב המרכזי כולל תוכנת השליטה.

כופל הספק:

לשמירת כופל ההספק הנדרש, יפעיל בקר כופל הספק קבלים בדרגות לשמירה של כופל הספק מינימלי של 0.92 כניסה כל קבל יפעיל נורת סימון מתאימה.

52. תנאים והתניות במערכת הבקרה

לכל התנאים וההתניות הנ"ל יש להתייחס בזמן ביצוע מערכת מיזוג האוויר ויש לוודא כי ניתן יהיה לבצעם.

הבקרים לא יוציאו פקודות הפעלה אם המפסק הבורר על פני לוח החשמל איננו במצב מחשב.

האירועים שיפורטו להלן מוגדרים כתקלה או אירוע חריג. עם התרחשותם תודפס הודעה אשר תוכנה יופיע גם על גבי המסך הגרפי ("התפרצות") של מחשב מערכת בקרת המבנה:

- קבלת אינדיקציה דיסקרטית – ממגעי תקלות (לאחר השהיה).
- חציית ערכי סף במדידות אנלוגיות (כפי שמפורט בסעיף ההתראות).
- אי קבלת אינדיקציה חוזרת להפעלה לאחר פקודת הפעלה (ולאחר השהיה).
- הכנסה/הוצאת יחידה מבוקרת ממצב מחשב.

הבקר מפסיק את פקודת ההפעלה במקרה של זיהוי תקלה.

לכל עומס (מדחסים, משאבות, מפוחים) יוגדרו חלונות תזמון.

בכל מקרה, המערכת תבדוק איזה יחידות עומדים לרשותה בהתאם למצב הבוררים, מצב עבודה, תקינות, חלון תזמון וכו'. במקרה של תקלה ביחידה אחת (מדחס, משאבה, מפוח וכו') תופעל היחידה הבאה בתור.

יוגדרו תקלות נצורות כגון:

טמפ' גז נמוכה, טמפ' שמן גבוהה, מפסק זרימה במי מחזור, טמפ' מים נמוכה וכו'. תקלות אלה נעלמות עם הפסקת המתקן המבוקר. עבור תקלות אלה תופק הודעה על מהות התקלה ולא תתאפשר הפעלה מחודשת עד אשר תתבצע פעולת "RESET" בלוח הפיקוד של המתקן. למה הכוונה. מציע כי התקלות הנ"ל יגרמו להתראה מתפרצת במסך מחשב בקרת המבנה.

בזמן הפסקת חשמל יופסקו כל יציאות הפיקוד מהבקר. עם חידוש חשמל חוזרות כל היחידות לעבוד בהתאם לתוכניות הבקרה ובאופן מדורג.

הבקרים בלוחות :

הבקרים יהיו מותקנים בארגון מוגן התואם את מקום התקנתם ויוזנו. הבקרים יהיו ניתנים לקונפיגורציה בעזרת תוכנה בהתאם לרשימת כניסות/יציאות נדרשת והרחבות עתידיות. הבקרים יהיו בעלי יכולת לקבל סיגלל תעשייתי סטנדרטי מרגשים ואביזרים ולשלוח ישירות על אביזרים בעלי הפעלה דיגיטלית ואנלוגית. הבקרים יתנו אפשרות להצגה ושליטה בכניסות/יציאות הבאות :

כניסות אנלוגיות

- a. Current: 0 to 20 mA
- b. Voltage: 0 to 10 Vdc
- c. Thermistor
- d. Linear resistance
- e. Resistance temperature detectors (RTD)

כניסות בינאריות

- a. Isolated dry contact closure
- b. Pulse inputs for metering

יציאות אנלוגיות

- a. Current: 0 to 20 mA
- b. Voltage: 0 to 10 Vdc

יציאות בינאריות

- a. 24 VAC, relay controlled. Each output shall include an indicator light providing on/off status of the associated binary output.

כל בקר יכלול ספק 18-24VDC אשר יהיה מסוגל לספק מספיק כוח DC עבור כל המתמרים הנדרשים ועבור כל הכניסות האנלוגיות שאינן בשימוש (לחיבור עתיד).

תהיה אפשרות לבצע עקיפה ידנית עבור כל ביציאות הבינאריות והאנלוגיות.

הבקר יתמוך בפרופילי העבודה הבאים :

SCC – Space Comfort Controller Profile

DAC – Discharge Air Controller Profile

הבקר ישמור את שעון הזמן עד 7 ימים במקרה של הפסקת חשמל. מערכת ההפעלה והתכנות של הבקר ישמרו בזיכרון בלתי מחיק (Non-Volatile). כל הכניסות והיציאות האנלוגיות יהיו 12 Bit במהרה Digital-to-Analog I Analog-to-Digital. כל בקר יוכל להריץ תוכנה בחוג בקרה PID. משתני ה-PID יהיו נתונים לשימוש בידי המתכנת. כל בקר יכלול נקודת חיבור למחשב נייד לביצוע תכנית ועריכה מקומית, נקודת החיבור תאפשר גישה אל כל אחד מהבקרים הנמצאים ברשת.

תוכנה לאחזקה מונעת

תוכנת מרכז הבקרה תאפשר שילוב אינטגרלי של תוכנה לאחזקה מונעת משוכללת אשר יעודה לקבוע תוכנית אחזקה רב שנתית למערכות המבנה.

התוכנה תאפשר הנפקת כרטיסיות עבודה עבור טיפולים יומיים, שבועיים, חודשיים, שנתיים ויזומים.

חשוב! הכרטיסיות ינפקו על בסיס שעות עבודה של הצידוד המחובר למערכת הבקרה – לבקרי ה-PLC/DDC. כמו כן ניתן יהיה להגדיר טיפולים גם על בסיס זמן קלנדרי עבור ציוד שאינו מחובר למערכת וכן ניתן יהיה להגדיר טיפול משולב לדוגמא או 100 שעות פעולה או חודש ימים.

הראשון מבין שני האירועים יגרום להנפקת כרטיסיות העבודה. כרטיסיות העבודה תכלול תיאור מפורט של: שם היחידה, מיקום היחידה, תיאור מפורט של הטיפול הספציפי של היחידה (20 שורות לפחות).

התוכנה תנהל קובץ היסטורי המתאר את כל הטיפולים שבוצעו, זהות המבצעים, מספר שעות העבודה של היחידה בה בוצע הטיפול וסוג הטיפול.

התוכנה תאפשר למנהל האחזקה אשר לו הסיסמה המתאימה להיכנס לקובץ ההיסטורי ולקבל דו"חות החתכים שונים כגון:

1. כל הטיפולים שבוצעו ביחידה מסוימת.
2. כל הטיפולים שבוצעו על ידי איש אחזקה מסוים.
3. טיפולים שבוצעו בחודש/שנה מסוימת.
4. שילוב או חיתוך של הדוחות הנ"ל.

תצוגה גרפית

במערכת תאפשר הצגת המערכת ומרכיביה השונים בצורה גרפית בצבעים וברזולוציה גבוהה. נדרשת תמיכה מלאה של התוכנה במסכי SVGA כולל תמיכה ב16 מיליון (24 BIT) צבעים וברזולוציה 800 X 600 פיקסלים.

התוכנה תאפשר הצגת קבוצה לוגית של נקודות בקרה ומדידה על גבי תמונה גרפית ועדכון הנתונים על המסך בזמן אמת.

התוכנה תאפשר הגדרת משתני צבע התלות המדידה – לדוגמא צביעת האזור הממוזג באדום כאשר הטמפרטורה מעל הערך הרצוי ובכחול כאשר הטמפרטורה מתחת לערך הרצוי.

התוכנה תאפשר לעבור מתמונה לתמונה בצורה היררכית בשיטת ה – ZOOM כך שניתן יהיה לעבור בצורה פשוטה וקלה מהמערכת הכוללת לתת – ערכות בצורה אטרקטיבית וללא צורך הקלדת פקודה מילולית.

התוכנה הגרפית תאפשר שירות צורות גיאומטריות (קו, רבוע, עיגול) וטקסט בצורה בצבעים ובגדלים משתנים.

התוכנה תאפשר שימוש בצורות גרפיות השמורות בספריה לשימוש חוזר כגון: שנאים, בריזם, מפוחים, משאבות וכד'.

53. משנה מהירות אלקטרוני

- 53.1 בכל משנה מהירות אלקטרוני ווסת תדר, יותקן בלוח החשמל עוקף ידני.
 - 53.2 מערכת הבקרה תכלול את האופציות הבאות:
 - מצבי הפעלה, הפסקה, בורר.
 - הפעלה.
 - מצב מתג.
 - מצב משנה מהירות AI, A0.
 - תקלה כללית.
 - היפוך סיבוב.
- משנה המהירות יהיה מתוצרת "ABB" או ש"ע מאושר.
- משנה מהירות יצוייד במשנק לביטול הפרעות RF והרמוניות לפי תקן אירופאי IEC (מכסימום 5%-THD).

54. יחידות טיפול באויר צח

- 54.1 ניתן יהיה להפעיל יחידות טיפול באויר צח ע"י מערכת הבקרה ומלוח החשמל.
- 54.2 מערכת בקרה תכלול באופן עקרוני: רגש טמפרטורה ולחות יחסית באויר חוץ, רגש טמפרטורה בתעלת אספקה, רגש לחץ בתאלה, רגש מהירות אוויר בתעלה.
- 54.3 מערכת הבקרה תכלול גם: מערכת לשליטה על סתימת מסננים.
- 54.4 מערכת הבקרה לשליטה על סתימת מסננים תכלול באופן עקרוני: רגש מהירות שישמור מהירות קבועה בתעלת אספקה. הווסת יפקד על משנה מהירות אלקטרוני (תדר) שישנה את מהירות המפוח. הרגש לחץ ישמור על לחץ אוויר הדרוש בתעלת אספקה. בירידת המהירות (כמות אויר) תוגבר המהירות.
- 54.5 רגשי הטמפ' בתעלה עם אפשרות כיוול

54.6 מפל הלחץ על המסנן יוצג בבקרה.

55. יחידות טיפול באויר

- 55.1 ניתן יהיה להפעיל יחידות טיפול באויר ע"י מערכת הבקרה מרכזית או מפנל הפעלה מקומית.
- 55.2 מערכת בקרה תכלול באופן עקרוני: רגש טמפרטורה בתעלת אוויר חוזר או בחדר, רגש טמפרטורה בתעלת אספקה.
- 55.3 רגשי הטמפ' עם אפשרות כיוול.

56. מדפי אש ועשן

- 56.1 המפעילים יעבדו במתח הפעלה של Vac24
- 56.2 לכל מפעיל תהיה יחידת תקשורת בפרוטוקול MP-Bus של "בלימו" או פרוטוקול אחר שיאושר ע"י המזמין. יחידת התקשורת תאפשר ניטור שוטף של מצב המפעיל.
- 56.3 במצב רגיל מדפי אש בתעלות יפתחו עם הפעלת הציוד אליה הם שייכים.
- 56.4 במצב התראת עשן מדפי אש מותקנים בתעלות חודרות קירות אש או ביציאה מהפירים נסגרו.
- 56.5 מדפי אש יסגרו ע"י קפיץ בניתוק זרם.
- 56.7 חווט למדפי אש יעשה ע"י קבלן מזוג אויר ע"י כבל חסין אש במידה והכבל חוצה אזור אש אחר.
- 56.8 מנועי המדפים יהיו בהנעה ישירה על הציר. המנוע מסוג מוחזר קפיץ עם רגש בורם האויר לסגירה בעלית טמפ'.
- 56.9 במקרה של הפסקת מתח למפעיל (מקרה שריפה), המפעיל ייסגר/יפתח על-פי היישום (מדף אש – ייסגר, מדף עשן – ייפתח), וללא תלות בתקשורת.

60. מפוחי פליטה

- 60.1 כל מפוח ניתן יהיה להפעיל ממערכת הבקרה מרחוק ומהלוח הראשי.
- 60.2 המפוחים יופעלו לפי לוח זמנים.
- 60.3 התראה על חוסר זרימה תינתן מפסק זרימה בתעלת יניקה שיותקן בכל מפוח.

61. מפוחי פינוי עשן

- 61.1 המפוחים יעבדו רק לצורך סילוק עשן.
- 61.2 המפוחים יופעלו ע"י סיגנל גילוי אש/עשן, ויוחברו לזרם חיוני.
- 61.3 חיווט יהיה בכבל חסין אש – FE180/E90.
- 61.4 לכל מפוח יותקן מפסק זרימה בתעלת יניקה שייתן התראה בחוסר זרימה.
- 61.5 לכל מפוח יותקן מאמ"ת עם נעילה בלוח החשמל.
- 61.6 מערכת הבקרה המרכזית תכלול את האלמנטים הבאים:
 - אינדיקציה: פעולה, תקלה, מצב בורר, מצב הפעלה.
 - אינדיקציה לזרימת אויר + התראה.

62. מפוחי פינוי עשן דו-תכליתיים

- 62.1 יעבדו כמפוחים רגילים לאוורור כמפורט בסעיף מפוחי פליטה.
- 62.2 בשעת שריפה יכנסו המפוחים לעבודה ישירות במהירות גבוהה (במידה ומפוח בעל 2 מהירויות) כשהם עוקפים את כל הפיקודים ואת מצב "OFF" במפסק.
- 62.3 חיווט יהיה בכבל חסין אש – FE180/E90.

- 62.4 במערכת הבקרה תהיה אינדיקציה למצב מנתקים, לקבלת סיגנל אש וכל שאר הסיגנלים כמתאר במפוחי פליטה.
- 62.5 לכל מפוח יותקן מאמ"ת עם נעילה בלוח החשמל.

63. חיוויים מיחידות לטיפול באויר צח

- מצב פעולת מפוח (פועל/מופסק)
- תקלת עומס יתר במפוח
- תקלה ברצועות הנעה (מרגש לחץ זרימה התעלה)
- טמפי אויר הספקה

64. חיוויים ממפוחי אוורור ושחרור עשן

- מצב פעולת מפוח (פועל/מופסק)
- תקלת עומס יתר במפוח
- תקלה ברצועות הנעה (מרגש לחץ זרימה התעלה)

65. חיוויים ממחליפי חום

- מצב פעולת מחליף חום (פועל מופסק)
- טמפי מים ביציאה
- לחץ ביציאה
- ספיקת מים חמים דרך מחליף החום

66. דרישות בסיסיות לחיווט פיקוד

החיווט של המערכת לכוח, פיקוד ותקשורת (למעט בתוך לוחות חשמל) יבוצע באמצעות כבלים נטולי הלוגן. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשנייה – לא יהיו קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו. החיווט בין הבקרים ללוחות היחידות ואביזרי המדידה והפיקוד יהיה במתח 24 וולט בלבד.

כבלי התקשורת יותקנו בתעלות כבלים מתכתיות נפרדות. מבנה התעלה יהיה כמפורט בהמשך.

כל החיווט לכניסות ויציאות דיסקרטיות וליציאות אנלוגיות ייעשה באמצעות כבלים טרמו פלאסטיים רב גידיים ממוספרים, עם מוליכים שזורים מנחושת בחתך 1.5 ממ"ר לגיד.

אין לכלול בכבל רב גידי אחד סוגים שונים של I/O.

כל כבל רב גידי יכלול רזרבה בשעור של 20% לפחות.

חיווט לכניסות פולסים ולאותות כניסה אנלוגיים יבוצע בכבלים מפותלים בזוגות ומסוככים בחתך מינימלי של 1 ממ"ר. כל מוליכי הסכך יחוברו לפס משותף מוארק בלוח הבקרה.

כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון. בתוואי שבו עוברים שני כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה.

תעלות הכבלים תהיינה מפח מגולבן. בכל תעלה תהיה רזרבה לכבלים בשעור של 30% לפחות. במעבר פינות יבוצעו כיפופים מיוחדים ובהתאם לרדיוסי הכיפוף של הכבלים. בתוך התעלה יהיו התקני תפישה לכבלים כל מטר לפחות.

כבל היוצא מתעלה יותקן בתוך צינור מרירון. בקטעים אנכיים שאינם על קירות מבנים יוצמד הצינור לתורן מפרופיל מתכתי מגולבן מחוזק בשני קצותיו לנקודות סטטיות. הקטע הסופי של החיבור לאביזר יהיו מצינור מתכת שרשורי (מצופה פלסטיק), כולל סופיות אנטיגרון. אין לחזק מובילים חשמליים לצנרת מים.

הערה: המציע ימציא מסמכי אישור ואחריות של יצרן ציוד הבקרה לגבי כל סוגי הכבלים הנדרשים ובהתייחס לתנאי ההתקנה הספציפיים.

67. חיבור נקודות בקרה

חיבור נקודות הבקרה למערכת, יכלול את כל העבודות וחומרי העזר הנדרשים כולל:

- חיבור והתאמת כרטיס ה-I/O לבקר.
- התקנה מכנית, הזנת חשמל (במידת הצורך), חיבור כרטיס ה-I/O וחיבור כבל הפיקוד ללוח הבקרה.
- השתלבות וחיבור לנקודות הבקרה (בלוח החשמל או למכשיר המדידה) בהתאם לסוג נקודת הבקרה.
- שלט זיהוי סנדוויץ' – לבן על רקע שחור (או לבן על רקע כחול) כולל חיזוק בניטים מפלסטיק.
- עבור יציאות פיקוד – אספקה, חיבור, והתקנת מפסק (פאקט), בורר עד 5 מצבים 2 קומות ל-16y אמפר, שיותקן ליד השלט ובצמוד לפיקוד הצרכן הקיים. כולל אספקה, חיבור והתקנה של ממסר פיקוד לצורך אספקת מגע יבש.
- מהדקים לחיבור (מסוג מהדקי תותב) וסימונם. כל המהדקים בלוח ירוכזו על פס אחד עם אפשרות גישה נוחה.
- עבור כניסות פיקוד יהיה ממסר עזר לאספקת מגע יבש.
- לכל נקודת חווי דיסקרטית – נורית חווי (מופעלת כאשר המגע נסגר).
- תעלות חיווט בלוחות חשמל.
- הממסרי והמהדקים המיועדים להשתלבות בלוחות חשמל יותקנו בתאי מתכת כדוגמת SAREL, שיוצמדו לגג הלוחות. התא יכלול מהדקים, ממסרים וחיווט מושלם עד ללוח המבוקר.
- שינויים בחיווט קיים ובהתאם לתוכניות ההשתלבות, התקנה וחיבור של רכיבי פיקוד כגון: ממסר השהיה, ממסר N.V.R, נורת סימון וכו'.

68. סימון ושילוט

בנוסף לאמור בסעיפים אחרים של המפרטים, על המציע לייחס חשיבות רבה לנושא הסימון והשילוט ולהביא זאת בחשבון בעת מתן המחירים. הסימון והשילוט כלול במסגרת המחיר לסעיף מערכת הבקרה בכתב הכמויות. להלן הדגשת מספר נושאים הנוגעים לסימון ושילוט:

- סימון חיווט:
- * כבלים, צנרת – על-ידי דיסקיות אלומיניום כל 20 מטר ובסמוך לנקודות החיבור.
- * גידים – על-ידי טבעות סימון מתאימות בכל נקודת חיבור. עד 6 סימוניות לגיד.

- שילוט על-ידי שלטי סנדוויץ מותקנים על-ידי ניטים ליד :
 - * צרכנים/מפסקי פיקוד.
 - * ממסרים (ליד הסוקט). ובנוסף תווית מנייר ע"ג הממסר וע"ג התושבת.
 - * רגשים ומיכשור.
 - * רכיבים שונים.
 - * כל השילוט יותקן על חלקים קבועים שאינם מתפרקים.
- סימון מהדקים על-ידי סימניות פלסטיק מתאימות. מיספור המהדקים יהיה מותאם לחיווט.
- נדרשת התאמה מלאה בין סימון ושילוט בשטח לזיהוי הציוד ונקודות הבקרה בתוכניות ובתוכנה.
- אופן הסימון ייקבע על-ידי המפקח. שיטות ודוגמת חומרי הסימון והשילוט יועבר למפקח לאישור לפני תחילת הביצוע.

69. חיבור חיווט והתקנה של נקודות בקרה

חיווט חיבור והתקנה של נקודות בקרה שונות (כניסה/יציאה דיסקרטית/אנלוגית) יכללו את כל החומרים והעבודה לרבות :

- חיווט (חומר + עבודה) מושלם, כולל מובילים וכבלים בין נקודות הבקרה (כגון : מגע, משדר לחץ) מצד אחד ע"י קבלן מיזוג האוויר וללוח הבקרה מצד שני ע"י קבלן הבקרה.
- חיבור נקודת הבקרה בהתאם לאמור.
- סימון ושילוט.

70. חיווט והתקנת כבלי תקשורת

- הביצוע יהיה בהתאם לדרישות הבסיסיות לחיווט.
- החיווט יבוצע בהתאם להנחיות המחמירות ביותר של יצרן הציוד אך לא פחות מאשר בכבלים מפותלים ומסוככים עם 100% גידים רזרביים.
- כבלי התקשורת יותקנו בתעלות פח נפרדות שיסופקו ויותקנו על-ידי המציע באם יהיה צורך, אך ברובן קיימות.
- לא יהיה שימוש בתוואים הקיימים אלא באישור המפקח.
- על המציע לנקוט בכל הצעדים הדרושים למניעת הפרעות בגין רעשים, מתחי יתר וכו', עד להבאת המערכת למצב של "אפס תקלות".

71. חיבור והתקנת רגשים, רכיבים ומיכשור

המציע יתקין את הציוד במתקן בהתאם לדרישות ההתקנה של היצרנים. עבודת ההתקנה תכלול:

- התקנת הציוד לרבות כל חומרי עזר נדרשים, חומרי מילוי, חיזוקים, תליות, אטמים, אגנים וכד'.
- סיום, חיזוק ואטימה של כל הצינורות, הכבלים והמוליכים המגיעים לפריט המותקן, מצד התהליך.
- ביצוע כל החיבורים החשמליים (הזנה וסינגל), כולל כל חיבורי הארקה.
- בדיקה וכיול הציוד לאחר התקנתו ולפני חיבורו למערכת הבקרה.
- בדיקות כיול והפעלה חוזרות עם מרת"א או נציגו ועם נציג קבלן הבקרה.
- תיאום עם מרת"א לגבי שעות ההתקנה, הפסקת יחידות, ריקון צנרת וכו'.
- חיווט משדרים למדידות חשמליות כגון: הספק, גורם הספק, מתח, זרם, תדר ייעשה לפי המתואר לעיל ובהתאם להנחיות הבאות:
- * חיבורי מתח לפסי צבירה יהיו אחרי מפסק מגביל זרם קצר.
- * חיבור למשנה זרם קיים יאופשר בתנאים הבאים:
 - א. הרגש לא משפיע על חוג המדידה הקיים.
 - ב. הרגש לא מושפע מחוג המדידה הקיים.
 - ג. דיוק ציוד המדידה הקיים לא ייפגע.
 - ד. במידה והתנאים אינם מתקיימים יתקין המציע משנה זרם נפרד.
- נדרש שההשתלבות בחוגי מדידה קיימים 20-4 מיליאמפר לא תשפיע על חוג המדידה החדש (כולל התצוגות) ולא תשפיע על דיוק הכניסה האנלוגית לבקר.

72. בדיקות וכיולים

על המציע לוודא כי כל החומרים, הציוד וההתקנות הינם תקינים ובטוחים בכל שלבי עבודתו. בכל מהלך העבודה יבצע המציע כיולים של המכשירים ובדיקות הפעלה לרבות:

- בדיקת איפוס כיול המכשיר בהתאם לצורך.
- בדיקות יציבות התקנת הציוד והעדר רעידות, בדיקות אטימות.
- בדיקת תקינות חיווט חשמלי (הזנה, סיגנלים ותקשורת) וביצוע הבדיקות הבאות:
- * בחינת "מגר" להתנגדות הבידוד גיד לבגיד להארקה. יש לחקור ולתקן כל קריאה מתחת ל-1 μ מגה אוהם.
- * בחינת כל הכבלים המסוככים כנגד נזקים בסיכון. הבדיקה על-ידי הזנת זרם חילופים (50 הרץ) בכל שאר הגידים באותו כבל בו נמצא הגיד הנבדק ובדיקה אם חלה תזוזה כלשהי בקריאת המכשור המחובר לגיד.
- בדיקת תקינות פעולת חוגי הבקרה והסיגנלים של המכשור והרכיבים.
- בדיקה ובמידת הצורך ביצוע כיול ואיפוס של כל המכשירים. בדיקת הכיול על-ידי מיכשור מדידה השוואתי תבוצע במספר נקודות עבודה של התהליך.
- הזמנת יצרן/ספק הציוד לבדיקה במידה ותתקבלנה סטיות מדרישות המפרט.
- כלל ציוד הכיול יועמד לרשות מרת"א לצורך בדיקות הכיול לפי דרישת המזמין.
- הבדיקות והכיולים הנ"ל יהוו חלק בלתי נפרד מהפרויקט והמחיר תמורתם יהיה כלול במחיר חיבור והתקנה של הציוד.

73. לוח בקרים (טיפוסי)

מסד מתכתי כולל חיווט, זיוד וכל ציוד העזר הדרוש לתפקוד מושלם של הבקר וכרטיסי ה-I/O (שפורטו בסעיפים הקודמים) כלפי המתקן החיצוני. התא ייבנה עפ"י הקריטריונים בסדר העדיפויות שלהלן:

- א. כל המפורט בסעיף זה וההנחיות הכלליות לחיווט, סימון ושילוט.
- ב. המפרט הכללי פרק 0805.
- ג. חוק החשמל.

בכל מקרה תתאמנה המידות לציוד הבקרה המוצע עם תוואי מעבר נוח לכבלים מאחור. דלת שקופה ואטומה להתזה – IP 54. צביעה אלקטרוסטטית בגוון שייקבע על-ידי מרת"א בהתאם לצבע הלוחות המקומיים. כניסת כבלים מלמעלה ומלמטה. אפשרות לחיבור קל בין תאים (חשמלי ומכני).

התא יכלול את כל ציוד העזר הדרוש לרבות: ספקי כח ו/או שנאים להזנת ציוד הבקרה (בקרים, כרטיסי תקשורת, כרטיסי I/O). שני שקעי שירות. כל הבסיסים הדרושים לזיווד הבקרה (כרטיסי ה-I/O). נורות סימון "מתח הזנה", "בקר בפעולה", "בקר בתקלה". מהדקים מודולריים מיועדים להרכבה על פרופיל מתכתי, עם לשונית תותב לגיד 4 ממ"ר מסומנים בעד 6 תוויות למהדק בהתאם למספור ה-I/O. מאמתים ונתיכים לאבטחת הציווד החשמלי. נתיכי הגנה לכל כרטיס יציאה דיסקרטית, במידה ואין הגנה אינטגרלית בכרטיס עצמו. פרופילים לחיזוק כבלים, תעלות P.V.C לחיווט, לחצנים, נורות סימון, ממסרים, פסי צבירה לחיבור נקודות משותפות וכל ציוד העזר הדרוש.

באחריות המציע לדאוג לטמפרטורה האופפת המקסימלית בתא, כך שתהיה נמוכה ב-10°C מהטמפרטורה המירבית המוגדרת לציווד הבקרה לרבות התקנת מאוורר מתאים.

החיווט יבוצע עבור כל קיבולת ה-I/O כולל עבור נקודות שלא ימומשו בשלב הראשון. החיווט יבוצע בגידים גמישים שזורים בחתך 1.5 ממ"ר מולחמים או מהודקים בסופיות בשני הקצוות. לכל סוג I/O וכל מוליך COMMON יוגדר צבע חוט שונה. יהיו עד 2 גידים בנקודת חיבור. כניסת הכבלים תתאפשר מלמעלה או מלמטה. הכבלים יחזקו לפרופילים מיוחדים שיותקנו בחלק התחתון של התא. במידה וניתן לזווד יותר מבקר אחד בתא, נדרש לא לחרוג מעבר לכמות של I/O 120 לתא. כל חוט יסומן על-ידי שרולים ב-2 קצוותיו עד ל-6 תוויות בכל צד. כל האביזרים לרבות בקר, כרטיס I/O וציוד העזר ישולטו בהתאם. אביזרי הסימון והשילוט – לפי בחירת המזמין. מכסי תעלות החיווט ימוספרו ויסומנו כך שלא ניתן להחליף ביניהם.

התקנת לוח הבקרה תכלול: הובלת הלוח והצבתו בשטח, חיזוק והגבהה ע"ג בסיס, במקום שייקבע ויאושר על-ידי המפקח. התאמה, התקנה וחיבור כל ציוד הבקרה שאינו מהווה חלק מתא הבקרה כגון: בקרים, כרטיסי I/O, כרטיסי תקשורת, וכו'. הזנת חשמל משדה חיוני, ממקור ובתוואי שיתואם עם המפקח. כבל ההזנה יהיה מסוג 32.5x ממ"ר NNY עם אבטחה מתאימה. הארקה: חיבור לפס השוואת פוטנציאלים או לפס הארקה בלוח ראשי סמוך, על-ידי כבל נחושת בחתך 26 ממ"ר.

המציע יגיש תוכנית חשמל של התא, לאישור המפקח, לפני הביצוע.

כרטיסי I/O והבקר/ים יתוכננו עם רזרבת מקום פנוי של 20% לפחות, לאפשר הוספת נקודות בקרה וכניסות ויציאות.

כל בקר יגובה באמצעות UPS מקומי לפרק זמן של 20 דקות לפחות.

חיווי חוסר מתח רשת מיחידת ה-UPS יחובר באמצעות מגע יבש אל הבקר המוזן ממנו.

74. שירותים הנדסיים

במסגרת הפרויקט יסופקו שירותים הנדסיים כמפורט להלן:

– תכניות: המציע יגיש תכניות המבוססות על תוכניות קיימות ויכניס בהן את כל השינויים והתוספות הדרושות. יוגשו תוכניות לביצוע ובגמר העבודה תוכניות כפי שבוצע (AS MADE) כמפורט:

- תוכניות השתלבות בלוחות הקיימים.
- תוכניות ללוח ולתאי הבקרה כולל: מראה לוחות, חד קווית וחיווט.
- תוכניות חיווט בין הלוחות.
- תוכניות התקנת תעלות כבלים וצנרת.
- תוכניות העמדת ציוד והתקנת תעלות בחדר הבקרה.
- תוכנית חיווט והזנות לחדר בקרה.
- תוכנית קונפיגורציה של המערכת: בקרים, תקשורת, מרכז בקרה.
- תוכנית תנוחת מתקנים וציוד בקרה.
- תוכניות התקנות מכניות לרגשים, רכיבים, מפעילים, מרכז משנה וכו'.
- טבלת נקודות הבקרה כולל כל סימני ומספרי הזיהוי (בחומרה ובתוכנה) לנקודות ולאביזרים.
- התכניות יוגשו לאישור המפקח לפני הביצוע.
- התוכניות יעודכנו לאחר הביצוע ויועברו לאישור המפקח.
- כל תכנית תכלול סימוני מהדקים, חוטים, שלטים וכו'.
- אישור התוכניות על-ידי המפקח אינו משחרר את המציע מאחריותו הנובעת עקב התחייבותיו לפי המפרט והחוזה.

– המציע יתאם עם כל היועצים/המתכננים ומח' הנדסה הקשורים למערכות מבוקרות ספציפיות, בנושאים כגון:

- עידכון פרוגרמה לפני ביצוע.
- חיבור אביזרים: רגשים, משדרים לצורך חיבור חשמל וסיגנלים.

תיאום השתלבות לרבות אישור תכניות השתלבות בלוחות ובמתקנים.

75. בדיקות – מסירה וקבלה

תתבצענה לאחר שלב ההרצה, בהשתתפות נציג מרת"א המפקח ונציג מערכת הבקרה. במסגרת הבדיקות תיבדק באופן יסודי כל המערכת לרבות:

- ניסוי והפעלה של כל נקודה.
- בדיקת סימון שילוט, חיווט והתקנה.
- בדיקת פונקציות התוכנה לגבי כל מערכת מבוקרת.
- מעקב באמצעות דוחות מגמת שינוי על ביצועי התוכנה.
- בדיקת מסכים גרפיים.
- המציע יעמיד נציג שילווה את צוות הבדיקה במשך כל שלבי המסירה והקבלה.
- המציע יתקן את כל הליקויים שיתגלו במהלך הבדיקות ללא תוספת מחיר.

76. הרצה

הרצת המערכת תחל עם גמר ההפעלה כולל הפעלה של ה-I/O לאחר הטענת התוכנה (שתעשה ע"י אחרים) ואינטגרציה. הרצת המערכת תבוצע בשני שלבים. עם גמר ההפעלה ועם תחילת קיץ ראשון כיול ובדיקה של הפעלת מרכז הקור בקיץ ומערכת החימום בחורף – בתיאום עם המזמין. שלב ההרצה יכלול הסקת מסקנות, ניתוח ותיקון הליקויים בהתאם לדוחות מגמת שינוי ומעקב של נקודות וחוגי בקרה עד למצב פעולה תקינה של כל המערכת בכללותה.

77. גיבוי וסיוע טכני לתוכנה

קבלן מיזוג האוויר יעבוד באופן צמוד עם קבלן מערכת בקרת המבנה בכל הקשור לארגון התוכנה, הזיכרון בבקרים של מערכת מיזוג האוויר וייתן לקבלן מערכת בקרת המבנה סיוע טכני צמוד של איש תוכנה לצורך הכנת התוכנה, המסכים, הרצות, הפעלות, עדכונים וכל הנדרש עד לקבלתה המושלמת של המערכת ע"י היועץ.

78. תיעוד

המציע יספק ללא תשלום נוסף מערך דוקומנטציה (תיעוד) מושלם בעברית ב-5 עותקים לכל מרכיבי המערכת – חומרה ותוכנה. אספקת הדוקומנטציה תהווה חלק בלתי נפרד מהפרוייקט ותנאי הכרחי לקבלת המערכת. המציע יקח בחשבון אספקת כל הדוקומנטציה ובפורמטים כפי שידרשו על-ידי המפקח וללא כל תוספת מחיר עקב שינוי או תוספת לנושא זה.

– ספר מערכת הבקרה – SYSTEM MANUAL יכלול את הנושאים/הפרקים הבאים:

- תיאור כללי, כולל: תיאור פונקציונלי כללי. מטרות המערכת.
- קונפיגורציה (חומרה), כולל: מרכז בקרה מערך תקשורת, בקרים, יח' קצה. מיעון בקרים ונקודות בקרה.
- טבלת נקודות הבקרה. כולל כל הפרטים לזיהוי הנקודה – בשטח, בתכנון ובתוכנה.

- הסבר מפורט של שיטות המיעון וזיהוי נק' הבקרה.
- תוכנה – מרכז הבקרה, כולל: תיאור סכמתי ומילולי של כל שכבות התוכנה ומחוללי היישומים לגרפיקה, לדוח"ות, לפיקוד וכו'. תיאור התוכנה היישומית באופן מילולי ובאמצעות דיאגרמת זרימה. מבנה בסיס הנתונים. ארגון ומבנה הקבצים לאיסוף נתונים והגישה אליהם. ארגון ומבנה הקבצים לתקשורת עם המחשב המרכזי של הבניין.
- תוכנה בבקרים, כולל: תיאור מילולי תוך הדגשת הפעולות הדרושות מעורבות מפעיל. תרשימי זרימה/דיאגרמה מלבנית (בלוקים) של המודולים תוך ציון כל הפרמטרים הרלבנטיים. שיטת פרמטרים קבועים וניתנים לשינוי. רשימת ערכי DEFAULT.
- ציוד ואביזרים, כולל: טבלת התמצאות כללית של כל הציוד והאביזרים. דפי נתונים טכניים של הציוד והאביזרים.
- נספחים, כולל: דוחות בדיקות, כיולים וכו'.
- ספר מפעיל – USER MANUAL. הוראות ותרשימי זרימה להפעלת מרכז הבקרה – MMI, גרפיקה, דוחות, שינוי פרמטרים, הגדרת נקודות חדשות וכו'. זיהוי והתגברות על תקלות. הוראות שימוש במסוף תפעול נייד.
- ספר אחזקה – MAINTANANCE MANUAL. טבלת שירות שבועית/חודשית/שנתית. הוראות לביצוע בדיקות ופעולות אחזקה. רשימת ציוד וחלפים. כמויות מלאי אחזקה – מומלצות.
- ספר תכנות PROGRAMMER MANUAL בבקרים.
- אינפורמציה מפורטת כוללת לכל הציודים והתוכנות (קטלוגים טכניים) בקרים, I/O, תכנה.
- תכניות חשמל פיקוד וחיווט, תכניות חשמל ופיקוד כוללות. AS MADE ללוחות הבקרה וללוחות ההשתלבות.
- התייחסות בכתב הכמויות תמורת כל התיעוד כנדרש לא ישולם בנפרד. התיעוד יהווה חלק בלתי נפרד ותנאי הכרחי לקבלת המערכת.

79.הדרכה

- כחלק מהפרוייקט, וכתנאי לקבלתו ידריך המציע צוות שייקבע על-ידי מרת"א לתפעול מלא של המערכת. בתום ההדרכה יהיו המפעילים מסוגלים לבצע, הן מבחינת הכשרה והן מבחינת רמת וסמכויות שליטה (PASSWORD) את המתואר להלן:
- כל מה שהוגדר בגוף המפרט לגבי מפעיל.
 - התמצאות בתוכניות השתלבות וחיווט.
 - בחירה והתמצאות במסכים מילוליים, גרפיים וכו'.
 - זיהוי מצב של כל נקודת בקרה.
 - הזמנת דוחות.
 - שינוי סט פוינט, ערכי סף להתראות, תיזמונים להפעלה/הפסקה ופרמטרים אחרים.
 - שימוש במסוף תכנות נייד.

מועד ההדרכה יתואם על-ידי המציע בהתאם לנוחות מרת"א אך לפחות חודש לפני תחילת הקבלה.

80. רשימת נקודות הבקרה I/O טיפוסי לפי ציוד

להלן פירוט נקודות הבקרה לפי סוגי הציוד השונים. טבלאות אלו יש לקרוא יחד עם סכמות פיקוד עקרוניות ותאור פעולת המערכת במפרט הטכני.

81. עבודות חשמל

כללי

עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לתקנות חוק החשמל, תקנים ישימים, הוראות ה"מפרט הכללי" בדגש על פרקים 08 ו 15, הוראות המופיעות במפרט זה ו/או בכתב הכמויות ו/או בתוכניות, מסמכי סטנדרטים בנושאי ציוד חשמל, מיזוג אוויר ובקרה. הוראות מפרט זה גוברות על הוראות מסמכים אחרים.

דרישות למבני לוחות החשמל:

- א. דרישות יסוד מיצרן הלוחות: בעל מערכת אבטחת איכות מאושרת ISO-9001, ת"י 1419-1, ת"ת 22, ייצר לפחות 5 לוחות פיקוד בזרם של 1000 אמפר בשנתיים האחרונות.
- ב. לוחות החשמל על מרכיביהם השונים (המבנה, פסי הצבירה, מחברים, מתאמים וכו') יורכבו ממערכת מתועשת מקורית של יצרן אחד ויהיו מאושרים לפי ת"י 1419-1 ות"י 1419-3.
- ג. הלוחות על מרכיביהם השונים עברו בדיקות דגם (Type Tested Assembly) לפי תקן IEC60439-1 לרבות עמידה בזרם קצר של 50KA לפחות למשך שנייה אחת.
- ד. מבני הלוחות יהיו מפלדה מצופה בשכבת אלומיניום בעובי 20 מיקרון.
- ה. הלוחות יותקנו ע"ג פרופיל בסיס בגובה 100 מ"מ.
- ו. פסי צבירה לחלוקה יהיו מנחושת בפרופיל "C". החיבורים לפסים אלו יבוצעו ע"י מחברים קפיציים המוכנסים לתוך הפרופיל.

דרישות לציוד

- א. מאמ"תים לזרם עד 630A יתחברו לפסי החלוקה ע"י מתאמי התקנה מקוריים של יצרן מבנה הלוח ופסי הצבירה.
- ב. מפסק ראשי בלוח חשמל יהיה לזרם של A40 לפחות.
- ג. מפסק ראשי לזרם שמעל 100A יהיו בנוי כמאמ"ת ללא הגנות.
- ד. מאמ"תים לזרם שמעל 160A יהיו בעלי כושר ניתוק זרם $I_{cs}=36KA$ ומצוידים בהגנות דיגיטליות בעלות פונקציות הגנה L,S,I.
- ה. מאמ"תים להזנה ישירה של מנועים חשמליים בזרם שמעל 32A יהיו בעלי כושר ניתוק זרם קצר של $I_{cs}=36KA$ עם הגנה אלקטרונית מתכוונת ואופיין הגנה Class 10.

- ו. המגענים בלוח יהיו בעלי מבנה מגעים סגור ובעלי תיאום בדרגה II לזרם קצר של 50KA עם המאמ"תים.
- ז. כל לוח יצוייד במד זרם ראשי ומשנה זרם ומד מתח עם בורר. לוחות לזרם שמעל 100A יצויידו ברב מודד חשמלי מדגם SATEC 130E.
- ח. עבור כל יציאה למנוע חשמלי בהספק שמעל 10 כ"ס ועבור כל יציאה למפוח פינוי עשן או ניפוח חדרי מדרגות יותקנו מד זרם ומשנה זרם
- ט. מד הזרם ליחידות הקירור יצוייד במחוג שיא ביקוש
- י. הציוד בלוחות יהיה כמפורט ברשימת הציוד שבתוכניות ו/או על פי הציוד המוגדר בסטנדרטים של ביה"ח והמהווים חלק בלתי נפרד ממסמכי החוזה.
- יא. ציוד עזר לפיקוד בלוחות (מא"זים, ממסרים, שנאים, ספקי כוח, בוררים, נורות סימון, משני זרם, מדי זרם וכו') אינו מפורט במסמכי החוזה. על המציע לפרט ולאשר את הציוד הנ"ל בהתאם לדרישות הפונקציונליות.
- יב. ציוד הפיקוד שיותקן מחוץ ללוח יהיה במתח עבודה של 24Vac.
- יג. הזנה ישירה למפוחים המיועדים לפינוי עשן תתבצע באמצעות מאמ"תים בעלי הגנה מגנטית בלבד וממסר עומס יתר אלקטרוני שאינו מבצע ניתוק גלוני של ההזנה למנוע.
- יד. עבור מנועי מפוחים המוזנים דרך וסתי מהירות תינתן אפשרות להזנה עוקפת וסת באמצעות מתנע ישיר נפרד ובורר כוח אשר יותקנו בלוח.
- טו. לכל מנוע יותקן מפסק ביטחון (ללא תלות במרחק מלוח החשמל). מפסקים לזרם שמעל 16A יותקנו בקופסת CI בגודל 250x360 מ"מ.

התקנת וסתי מהירות

- א. וסתי מהירות יותקנו בתוך תא נפרד כאשר גופי הקירור של הוסתים בולטים אל מחוץ לתא דרך פתחים מתאימים.
- ב. התא בו מותקנים הוסתים יקורר ע"י יחידת קירור יעודית ללוחות חשמל כדוגמת "סייפרט" (ספק "אחים פולק").

אינסטלציה חשמלית

- א. על המציע להגיש לאישור מרת"א תוכנית חד קווית לכוח, תוכניות פיקוד, תוכנית סידור מובלי כבלים.
- ב. כל כבלי החשמל (N2XH) התקשורת והפיקוד (HFFR) שיותקנו במתקן יהיו בעלי בידוד נטול הלוגן.
- ג. כבלים לזינת ציוד חרום (כדוגמת מפוחי פינוי עשן) יהיו חסיני אש בעלי בידוד NHXH FE180-E90.

- ד. כבלי כוח יותקנו ע"ג סולמות כבלים מתועשים מגולוונים באבץ חס ובעלי אביזרי תליה מקוריים.
- ה. בין כבלי הכוח ישמר מרווח בקוטר הכבלים לצורך מניעת חימום הדדי.
- ו. מותר שימוש בכבלי אלומיניום בחתך מוליכים מ 25 ממ"ר. בקצה כל מוליך כנ"ל תותקן נעל כבל פין.
- ז. בגובה שמתחת ל- 3 מטר יכוסו סולמות הכבלים משני צידיהם ע"י מכסי פח מגולוון ומחורר.
- ח. כבלי פיקוד ותקשורת יותקנו ע"ג תעלות רשת או בתעלות פח סגורות כאשר גובה ההתקנה מתחת ל- 3 מטר.
- ט. מחוץ לתעלות יוגנו הכבלים ע"י צינור פלדה מצופה PVC.

לוחות חשמל

המציע יתכן וירכיב לוחות חשמל והפעלה אוטומטית מלאה והפעלת יד, של מתקני מזוג אויר על פי תאור לוחות בתוכניות וסכמת פיקוד. התכנון והבניה של לוחות המציע, יהיה בהתאם לתקן הישראלי לחוק החשמל 1954, לכללים להתקנה, לדרישות חברת החשמל כמפורט ודרישת מפרט זה יגיש תכניות מתוכננות, משורטטות באמצעות מחשב בדיקה ואישור טרם ביצוע. כל לוח יכלול מערכת נורות סימון כדלקמן:

- א. נורות ירוקות לציון פעולה תקינה של כל מנוע מערכת, וכן נורה צהובה לכל מחתם אגן השמן במדחסים. שלוש נורות עבור הפאזות הראשיות.
- ב. בכל מקרה בו מורכב מנתק זרם ליד מנוע, תפעל המנורה הירוקה רק כאשר המנתק סגור.
- ג. נורת אדומות לציון הפרעות במערכת כגון: עומס יתר בהפעלת כל מנוע אשר מורכב על הלוח לכל מנוע. הנורות תדלקנה כל עוד לא תתקן התקלה. נורה אדומה תותקן גם עבור כל מדף אש המופעל מהלוח. הנורה תדלוך לציון מצב של מדף אש סגור. הנורה תופעל ממפסיק קצה אשר יותקן על המדף. הלוח יצויד בריליי פחת מתח על כל פזה, אשר ינתק את פעולת המנועים בכל מקרה בו יהיה פחת מתח. נורה אדומה לכל פזה תצוין תקלה. הלוח יצויד במפסק זרם ראשי, וריליי בטחון לניתוק כל ההפסקות מהלוח בכל מקרה של קבלת התראה ממערכת גילוי עשן. לכל ההבטחות, כולל אלו המונעים, יבצעו מפסקים חצי – אוטומטיים. עם הגנות תרמיות ומגנטיות מתאימות.
- המגענים להתנעת מנועים יבחרו בהתאם לנתוני היצרן, למליון פעולות או לעבודה בתנאים קשים (4 – AC) לפי תקן גרמני. כל ההגנות, ההתראות ואזעקות, במיוחד ליתרת עומס, תהינה תמיד על צד פזת הפקוד. הלוח יצויד במגעי עזר ורליים לביטחון.
- ד. חבור למערכת גלאי עשן, לשם הפסקת הפעולה, לרבות מגעים לחבור מדפי אש ועשן באיזור בתאום עם קבלן גילוי אש.
- ה. ריכוז תקלות והפעלת אזעקה.
- ו. אינדקציה ללוח הבקרה במרכזי של כל אלמנט, מפעיל או מפסיק.
- ז. אפשרות ניתוק מערכת בקרה מרכזית. באמצעות מחשב.

ח. פעמון אזעקה ונורות הבהוב כולל סדור בשתה.
ט. נורה אדומה לציון מצב של כל מדף אש המותקן במערכות המחוברות אל הלוח. הנורה תופעל ממפסיק קצה אשר יותקן על המדף.

כל האביזרים יהיו מסוג ותוצרת כמפורט להלן ויענו על דרישות החוקים והכללים כמוזכר לעיל.
בעדר תקן ישראלי או הוראות כמפורט לעיל, יחולו התקנים הגרמנים או האמריקאים.

- בכל לוח חשמל, ולכל אחד ממפוחי שחרור עשן המוזנים ממנו, יותקנו ממסרי הפעלה בעלי מוצאים כפולים. מוצא אחד של כל ממסר יחובר ישירות להפעלת המפוח ממערכת גילוי האש והמוצא שני של כל ממסר יחובר ככניסה דיגיטאלית לבקר. (עבור חיווי למערכת בקרת המבנה להפעלת מפוח ממערכת גילוי אש).

הערה: ניתן לאחד הפעלת מפוחים במידה והמפוחים המחוברים ללוח מפנים עשן מאותו אזור אש.

- בכל לוח חשמל, ולכל אחד ממפוחי שחרור העשן ו/או מפוחי האוורור הדו תכליתיים (המשמשים גם לאוורור וגם לשחרור עשן) המוזנים ממנו, יותקן ממסר חיווי חוסר פאזה/מתח רשת/פאזה הפוכה בעל מוצא כפול. מוצא אחד של הממסר יחובר ישירות למערכת גילוי האש ומוצא שני של הממסר יחובר ככניסה דיגיטאלית לבקר. (עבור חיווי למערכת בקרת המבנה למערכת הבקרה).

- בכל לוח חשמל, ולכל אחד ממפוחי שחרור העשן ו/או מפוחי האוורור הדו תכליתיים (המשמשים גם לאוורור וגם לשחרור עשן) המוזנים ממנו, יותקן ממסר חיווי מפסק ראשי במצב אוטומט בעל מוצא כפול. מוצא אחד של הממסר יחובר ישירות למערכת גילוי האש ומוצא שני של הממסר יחובר ככניסה דיגיטאלית לבקר. (עבור חיווי למערכת בקרת המבנה למערכת הבקרה).

- בכל לוח חשמל ולכל יחידות האוורור ויחידות מיזוג האוויר המוזנים ממנו, יותקן ממסר ניתוק אחד בעל מוצא כפול, מוצא אחד של הממסר יחובר ישירות לניתוק היחידה/היחידות ממערכת גילוי האש ומוצא שני של הממסר יחובר ככניסה דיגיטאלית לבקר. (עבור חיווי למערכת בקרת המבנה לניתוק היחידות ממערכת גילוי אש)

מכשירי המדידה יכללו: וולטמטר כללי בורר, אמפרמטר כללי ואמפרמטרים נפרדים לכל מנוע שהספק 3 כ"ס ומעלה וכן לכל מנוע מעבה אויר שהספק 1 כ"ס ומעלה, מונה שעות לכל מדחס. מכשירי המדידה יהיו בעלי קריעה מרובה. אמפרמטרים יחברו דרך משנה זרם ולא בחיבור ישיר על הקו.

כל מעגלי הפקוד יזינו מטרנספורמטור 220 / 220 וולט, מאורק.

הלוח יכלול ספקי מתח, מאמ"ת, מהדקים וחיווט חשמלי. עבור בקרים של מערכת בקרת מבנה אשר יווצדו בלוח. הלוח יכלול מקום מתאים, כ - 25 % נוספים לגודלו. על מנת לאפשר התקנה של הבקרים וזיוודם.

האביזרים והמכשירים על הלוח וכן מעגלים החשמליים השונים, יסומנו באמצעות שלטים בגודל, כמו כן יסומנו וימוספרו כל מהדק וקצה כל מוליך. כל השלטים והסימונים יהיו מבקלית חרוט לבן על גבי רקע שחור, זאת, לבד משלטי האזהרה, שיהיו בכתב לבן על רקע אדום. השלטים יקבעו בצורה יציבה וחזקה, באמצעות מסמרות או ברגים ואומים.

כל לוח יצויד בשלט אשר יציין את מקור ההזנה שלו. נוסח השלט יהיה כדלקמן:

לוח זה מוזן X... ומעגל y...

כל לוח אשר יוזן מיותר ממקור מתח אחד תצויד בשלט אזהרה אשר יכלול את ציוד הלוח האחר ממנו הוא ניזון. נוסח השלט כדלקמן:

זהירות, לוח זה מוגן בנוסח מלוח X... מעגל y...

הלוח יבנה כארגז מתכת, סגור מכל הצדדים. מורכב מתאים במספר הדרוש, ויחובר למערכת הארקה. הלוח יהיה מטיפוס של גישה מפנים, סגור על ידי דלתות ועמיד בפני חדירת לחות ואבק. בחלקו העליון של כל לוח יותקנו דלתות פח צירים נסתרים ועליהם יורכבו נורות סימון, כפתורי הפעלה, מכשירי המדידה וכד'.

ראשי נתכים ימצאו מאחורי הדלתות ויגנו על ידי כסוי פח. המתנעים, הרליים, הקונטקטורים וכד' יותקנו בתוך הלוח והגישה אליהם תהיה לאחר הורדת כסוי מתאים.

יציאות למנועים ולאביזרי הפקוד ירוכזו בפסי מהדקים בחלקם העליון או התחתון של הלוח, בהתאם לתנאי עבודה. המהדקים יהיו מטיפוס שבו גיד המוליך תהדק על ידי פחית, ולא ישירות על ידי בורג, עם אפשרות סימון על גבי המהדק. יציאות מעל 60 אמפר יש לצייד בברגי חבור בגודל מתאים לכבל הכניסה. לא יותקנו חלקים חיים בגובה של פחות - 50 ס"מ מהרצפה.

הלוח יבנה מפלדה "דקופירט", בעובי של 2 מ"מ לפחות, נקי מחלודה ומשומן, בתהליך כימי ויצבע בשתי שכבות של צבע יסוד ובשכבות צבע סינתטי עליון נוספת. לאחר יבוש הצבע העליון יצבע בלוח בצבע גמר אפוי, בגוון מאושר.

פסי הצבירה מנחשת אלקרוליטית, המבדדים מחרסינה, וכל חווט הפנים יהיה עם בידוד פלסטי. מעגלי הפקוד השונים יעשו מחוטים בצבעים שונים. ההרכבה הפנימית תהיה על גבי פרופילים סטנדרטים, עם אפשרות של הזזה ושינוי במקרה של תוספת ציוד.

הלוח יכלול קבלים בגודל מתאים, לשיפור כפל הספק של המנועים עד למינימום של 0.92 התקנת הקבלים תהיה כדלקמן:

לכל צילר תותקן מערכת אוטומטית לשיפור כופל ההספק.

כל שאר המנועים במערכת יותקן קבל כללי נוסף.
 כל קבל יצויד בקונטקטור, במפסיק זרם מאמ"ת.
 לוח על כל אביזריו יבנה לעמידה מכנית ותרמית בפני זרמי קצר העלולים להיווצר בו. תכניות החשמל ומהלך הלוח ימסרו לבדיקה ואישור של המפקח ומהנדס החשמל של הפרוייקט לפני התחלת הביצוע. לא יוצר ולא יותקן לוח אשר לא אושר כנ"ל.

כל הציוד המותקן בלוח החשמל יהיה עמיד לטמפרטורות סביבה של 50 מעלות צלזיוס. המציע יודע ויהיה אחראי לכך כי הלוח יעבור את הביקורת של חברת החשמל, אישור על כך יועבר למפקח. אביזרי הלוח יהיו מתוצרת כמפורט בטבלת התוצרים, ובהתאם לדרישות כדלקמן:

א. ציוד לוחות

- מפסק זרם ראשי נשלף, בעל יכולת ניתוק כפי שיקבע על ידי מהנדס החשמל, אך לא פחות מ-25 kA.
- מנורות סימון, מולטילד למתח 230 וולט.
- מפסקי פקוד- סביביים – "פקט". כל מפסיק יהיה בעל שלשה מצבי פעולה לפחות. ("מופסק", "דרך הבקר", "ידי").
- מכשירי מדידה – מרובעים, אמפמטרים יהיו עם סקלת קצר, ומתג שיא ביקוש.

ב. שלטים

- כל שלטי הזיהוי יהיו מטיפוס סנדביץ עם חריטה ומחוזקים במסמרות.
- שלטי אזהרה ושלט מפסק הראשי יהיו אדומים עם חריטה בצבע לבן.
- כל שאר השלטים יהיו שחורים עם חריטה בצבע לבן.
- לוחות מרחוק יהיה במתח 24 וולט.

- א. לחצן בדיקה יותקן לבדיקת תקינות הנורות חסימת מטח.
- ב. אמפרמטרים יינתנו לכל מנוע חשמלי ולכל גוף חמום אגן השמן ולכל גוף חמום מחשמלי.
- ג. וולטמטר יצויד במפסק סיבובי בעל 7 מצבים.
- ד. מנורות סימון וריילים יחוברו במקביל, אלא דרך מגע נוסף במתנע.
- ה. חוטי פקוד יהיו גמישים.
- ו. הלוח יהיה אטום למעלה (ללא מכסה), כל החיבורים יהיו מחלקו התחתון של הלוח.

הלוח יצויד בבית תקע חד- פזי 16 אמפר וכן בגלאי עשן ממערכות כיבוי אש מתאים לנפח הלוח. לוח גדול, מעל 50 אמפר, יצויד בנוסף בשקע כוח תלת – פזי.

לוחות חשמל המותקנים מבחוץ יותקנו בתוך ארון כפול. הן הארון החיצוני והן הפנימי, יהיו מוגנים בפני חדירת מים ולחות. הארונות יהיו מאווררים באמצעות מפוחים. הארונות יהיו מוגנים בפני קורוזיה ומתאימים להצבה בחוץ בתנאי מזג אויר קשים.

לוחות החשמל של היחידות לקרור מים המסופקים כחלק אינטגרלי של היחידה, יהיו כמסופק על ידי היצרן של היחידה. יש לוודא עם זאת כי מעגלי החשמל של המדחסים ומנועי המעבים יהיו נפרדים, כנדרש בחוק החשמל מעגלים סופיים וכל מדחס ומנוע מעבה יצויד במאמ"ת נפרד, כך שבמקרה של תקלה חשמלית ייפול רק המנע בו ארעה התקלה.

הלוח יסופק עם מפסק זרם ראשי מקורי של היצרן היחידה והזנות הכח של היחידה תהייה ישירות ללוח לכל יחידה בנפרד, כך שניתן יהיה להפעיל את היחידה ידנית גם במקרה שלוח לכל הפקוד החיצוני מופסק מסיבה כלשהיא.

באם יצרן היחידה מאפשר אופציה של חלוקת הלוח של היחידה לשני לוחות נפרדים, יש לספק את היחידה עם שני לוחות ושני חיבורי חשמל נפרדים.

ג. אינסטלציה חשמלית

האינסטלציה החשמלית תבוצע בקווים כמתואר להלן, בין חלקי המתקן השונים, לרבות מנועים, פיקוד לוחות חשמל וכד' תהיה מושלמת על כל אביזרים ופרטיה כנדרש. סיומת הצינורות לאביזרים השונים תהייה בצינורות גמישים. כל היציאות מהרצפה לאביזרים תוגנה על ידי צינור מים מגולוון, כולל את כל האביזרים להגנה ואיטום בין הכבלים וקצבות הצינורות. כל חיזוקי הצינורות, הכבלים והברגים שלהם יהיו מחומר בלתי מחליד או יצופו בציפוי המונע חלודה. המוליכים יהיו בצבעים שונים וצבעם יסומן בתכניות החווט החשמלי. חתך כל מוליך לא יהיה קטן מ – 1.5 מ"ר.

תכניות האינסטלציה החשמלית תוכננה בתאום עם דרישות החשמל של מרת"א או בא כוחו, ותכלול את כל האביזרים בהתאם לדרישות החשמל של המזמין. קווי חשמל המותקנים מתחת לרצוף/ רצפת בטון, בתוך המבנה, יהיה מכבלים מושחלים בתוך צינורות מתאימים.

המציע אחראי שהאינסטלציה תעבור בדיקה של חשמלאי בודק ותתקבל על ידה. העברת הביקורת תעשה על ידי המציע ותעודת האישור על קבלת המתקן על ידי הבודק, ללא הסתייגות, תימסר למפקח.

המציע יהיה כפוף בבצוע עבודתו לתקנים ולדרישות המפורטות בפרק המפרט לעבודות החשמל של המבנה. עבודת האינסטלציה החשמלית תבוצע בהנהלתו והשגחתו של החשמלאי בעל רשיון, מתאים לעבודה זו לפי החוק.

המועד לביקורת על ידי חשמלאי בודק, יקבע בתאום עם המפקח. המציע ייוודע הכנסת הצינורות לתבניות הבטון לפני היציקה.

לתשומת לב המציע :

מהלכי האינסטלציה החשמלית יהיו על גבי סולמות, מגשים או תעלות, אשר יוכנו על ידי המציע. על המציע לתאם ולקבל אישור המפקח לכל תוואי של מהלך צנרת החשמל מכל סוג שהוא.

ד. ציוד עמיד באש

האינסטלציה החשמלית המוליכה מלוח החשמל ועד לאלמנטי הציוד העומד בפני אש, תהא מכבלים עם בידוד עמיד באש NHXH FE180-E90 האפשרות לפריטי הציוד לפעול באופן תקין 180 דקות בטמפרטורה של 800 מעלות צלזיוס.

המפוחים המסווגים כמפוחים להוצאת עשן, (אוורור מטבח, מכבסה מכונות ואולמות בשטחים ציבוריים) יחווטו בכבלים חסיני אש.

ה. מנועים ומפסקים

המתנעים של המדחסים יהיו מתאימים לפעולה בזרם שיהיה לפחות ב – 30 % גדול מזרם העבודה המכסימלי של המדחסים. כל המדחסים בהספק של 10 כ"ס ומעלה, למעט מדחסים, יהיו מתנעים להנעה רכה. מגני יתרת הזרם יבחרו כך שנקודות הכוון תהייה בערך באמצע תחום פעולתם. המנועים יהיו מטיפוס סגור הרמטי עם אטימה בהתאמה לתקן IP – 65 לפחות.

ו. התקנות חוץ

בכל התקנות חוץ של מערכת חשמל:
בכל מקרה בו ציוד מכל סוג שהוא, מנועי חשמל, לוחות, אינסטלציה חשמלית, יהיו מותקנים בצורה גלויה בחוץ, יהיו אלה בנויים ומותאמים באופן מיוחד לעמידה בתנאי חוץ, מוגנים בפני חדירת מי – גשם לחות ואבק.

ז. אביזרים לתעלות אויר

מדפי וויסות יהיו מאלומניום עם גלגלי שיניים.
פעמוני אטימה יסופקו בכל מעבר של תעלה דרך הגג.
פתחי כניסה או סניקה של אויר יסגרו בתריסים מתאימים נגד גשם. אשר יבחרו למהירות זרימת אויר מרבית של 150 מ' לדקה.

ח. ארקות

המציע ירתך ברגי הארקה מפלדה אל חלד לצנרת המים. קוטר כל בורג יהיה $\frac{1}{2}$, ויבלוט 5 ס"מ מחוץ לבידוד. הברגים ירתכו ניצב לצנרת ובמפלס אחיד לכל מערכת צנרת. בכל איזור של מכונות תהיה לפחות מערכת אחת של ברגים, בורג לכל צינור, במפלס אחיד אופקי או אנכי. לצנרת אופקית העוברת על הגג ו/או בקומה ירתכו הברגים לכל צינור במפלס אופקי אחיד. בתחילת הצנרת ובסוף כל הסתעפות. מקום נקודות ריתוך הבורג חייב לקבל אישור מהנדס חשמל.

ט. תעלות אויר

המציע יתקין ברגי הארקה כנ"ל בכל יחידת מיזוג אויר, מפוח, ובכל תעלת אספקה, החזרה, יניקה או פליטת אויר. מיקום ברגי הארקה חייב לקבל אישור ממהנדס החשמל.

י. סימון ציוד ואביזרים

כל הציוד והאביזרים יסומנו כמקובל ברשות שדות התעופה. לכל פריט תוצמד לוח סנדוויץ עם כל הפרטים הנדרשים חרותים. צינורות יסומנו בצבעים וחיצים ואביזרי צנרת על ידי טבעות סימון. לוחות החשמל יסומנו בשלטים בנוסף להמקובל ברשות שדות התעופה. לכל לוח יסומן מקור הזנות הכח. כל הכבלים והמוליכים בלוחות החשמל יסומנו בטבעות סימון (חרוזים), כל המהדקים

ימוספרו. כל האביזרים בלוח החשמל יסומנו בשלטי סנדוויץ' חרותים ומחוזקים בברגים לאביזר או בקרבתו. מבנה לוחות החשמל, סוגי ציוד וכד' יהיו כמפורט בפרק החשמל במפרט זה.

יא. בטיחות

כאמור על המציע לשמור על כל חוקי הבטיחות כפי שנדרש בהוראות חוק החשמל לפי חוקי משרד העבודה, והוראות חברת חשמל.

יב. רמת ביצוע וטיב העבודה

כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרטים הטכניים המיוחדים, התכנית ובהתאם לחוק החשמל, הוראות ותקנות הרשויות המוסמכות, התקן הישראלי, המפרט הטכני הבין משרדי פרק 08 במהדורתו העדכנית ויתקבלו ע"י בודק חברת חשמל. חוקים, תקנים ותקנות אלו מהווים חלק בלתי נפרד מהחוזה. כל החומרים והאביזרים יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים.

בהעדר תקן ישראלי יתאימו הדרישות לתקנים הגרמנים.

במידה ויתגלו סתירות בין דרישות הרשויות המוסמכות ובין המפרט הטכני יביא המציע הנושא לידיעת המתכנן, החלטת המתכנן על אופן הביצוע תהיה סופית והחלטית.

המציע אחראי לקבל אישור המתכנן לתכניות החשמל והפיקוד, לחומרים ולציוד, כולל הצגת אישורי מכון התקנים הישראלי לציוד ולאביזרים. קבלת אישורים אלה אינה פוטרת את המציע מאחריות מלאה לבחירת החומרים והציוד המתאימים להרכבתם והפעלתם לפעולה תקינה של כל המערכות. המציע אחראי לקבל אישורים ורשיונות מהרשויות המוסמכות, הדרושים לביצוע ובדיקת העבודה לרבות אישור בודק חברת חשמל ללא הסתייגויות.

תשלום עבור אישורים, בדיקת רשיונות אלו, יחולו על המציע. לא ישולם כל תשלום נוסף לקבלן עבור בדיקה חוזרת של בודק חברת חשמל.

82. משנה מהירות

82.1 המציע יתקין משנה מהירות לכל המנועים לפי דרישה.

82.2 משנה המהירות יהיה אלקטרוני מסוג משנה תדר עם הגדלת זרמי בהרמוניות בכניסה $THD < 10\%$ (Total Harmonic Distortion).

82.3 משנה מהירות יותקן בתוך תא אורגני של היצרן עם אוורור מאולץ וצלעות קירור, מיועד לטמפ' חוץ של עד $45^\circ C$ משנה המהירות יהיה צג דיגיטלי ולחצני הפעלה.

82.4 לכל משנה מהירות יותקן עוקף ידני בלוח.

82.5 משני המהירות יהיו בעלי אישורי התקינה הבאים -

Safety: EN 61800-5-1

EMC: EN 61800-3, Category C2

משני המהירות יהיו מתוצרת אחת החברות: Telemecanique, ABB, VACON

83. רשימת לוחות חשמל ופיקוד וציוד מיזוג אוויר מוזן מהלוחות

קומת גג
יחידות עיבוי עבור מערכות 1,2 – הזנה ישירה :
מערכת 1 – 39 kw
מערכת 2 – 21kw
הזנה בלתי חיונית.

הזנה נדרשת עבור יחידות מאיד :

יחידות PEFY-P250 VMHS_E-F - תלת פאזי , 2A , 1.23 kw
יחידות PEFY-P80Vmal-E - חד פאזי , 1.04A , 0.12 kw
יחידות PKFY-P32VHM-E - חד פאזי , 0.4A , 0.04 kw
יחידות PKFY-P25VBM-E - חד פאזי , 0.2A , 0.04 kw
84. סטנדרט מערכת בקרה

1. בקרים

1.1 בקרים – DDC – בקרת מבנה

יצרן	דגם לפי לוגיקה, כמות נקודות, סוג נקודות וכו'	הערות	הערות כלליות
CSI	PCU– 7718 MR -160 MR - 88 MCI - 7793 MR - 632	חיבור לרשת TCP/IP	בכל בקר יהיו 25% נקודות שמורות מסוג שייקבע ע"י מהנדס בקרה .
SAIA	PCD 3 .M3330 PCD 3 .M5540	- כולל כרטיס רשת TCP/IP - כולל מסך גרפי המאפשר שליטה מקומית	-- --
UNITRONICS	VISION 280 VISION 260 VISION 230	- כולל כרטיס רשת TCP/IP	-- --

2. תוכנה

תוכנת M.M.I

יצרן	דגם	הערות
AFCON	PCIM 8 + DART	- מסך גרפים דינמיים כולל גרפים - בניית דו"חות בתוכנת CRYSTAL - הגדרת נקודות בתוכנת DATABASE ותוכנה שליחת SMS לפי דרישה

תוכנה יישומית לתפעול תצוגה ודיווח – MMI בעמדות המחשבים

א. כללי

עמדות המחשבים בבית"ח משמשות את גורמי התחזוקה וההנדסה, מתוך העמדה יהיה ניתן לראות את מצב המתקנים "בזמן אמיתי" ולקבל דיווחים על תקלות ואירועים

חריגים.

התוכנה היישומית שתבוצע תכלול פונקציות לתפעול תצוגה ודיווח לרבות :

- תצוגה גרפית צבעונית של המתקנים באמצעות תרשימים סכמתיים, מצב המנועים (פועל, מופסק, תקלה) יעודכן באופן דינמי, וכן יוצגו ערכים נמדדים כגון הטמפרטורות והלחצים הנמדדים.
- קביעת פרמטרים לתפעול ושעות תיזמון של צרכנים.
- אילוף הפעלה והפסקה של צרכנים.
- נוהל תפעול בהתראות כולל :
 - התפרצות האירוע
 - אישור ע"י המפעיל
 - סיום האירוע
- גרפים של הערכים הנמדדים
- דו"ח ש"ע לכל מנוע.
- דו"ח התראות כולל מועד התרחשות מועד אישור ומועד סיום.

ב. תמונות גרפיות במחשב שייקבע

להלן רשימה עקרונית, לדוגמא, של התמונות שיבוצעו במערכת. רשימה מפורטת תמסר ע"י מהנדס הבקרה.

- מסך חתך כללי של הבנין . ע"י פעולת ZOOM תתבצע כניסה לקומה ספציפית.
- מסך קומתי – ע"ג תוכנית אדריכלית של הקומה יוצבו המתקנים המבוקרים והסטטוס של כל מתקן – מיזוג אוויר, חשמל וכו', מתוך המסך הקומתי יהיה ניתן להכנס למסך המתקן.
- מסך טבלת תיזמון צרכנים – כולל תאור הצרכן , שעת הפעלה, שעת הפסקה (שני חלונות ביממה). סיווג לפי ימים א-ה, שישי / ערב חג, שבת / חג, יום מיוחד.
- מסכ(ים), לוח שנה לקביעת חגי ומועדי ישראל וימים מיוחדים.
- תרשים קונפיגורציה של מערכת הבקרה, תצוגה דינמית של תקינות התקשורת ותקלות בציוד או בתקשורת.

ג. גרפים

- גרף לכל ערך אנלוגי נמדד.
- גרפים משולבים לכל מערכת מצב פעולת המנוע / משאבה כנגד טמפרטורה / מיכל וכו'.

ד. התראות

- הגדרת כל נקודות ההתראה , נקודות חיצוניות ונקודות פנימיות מחושבות (בתוכנת PCIM בחדר בקרה).
- ההתראות ימוינו בהתאם לסוג המערכת / מתקן , מיקומם במבנה, רמת החומרה.

ה. דו"חות

- הדו"חות יהיו ניתנים להפקה מתאריך עד תאריך , או בחתך יומי, חודשי, שנתי, בתוכנת CRYSTAL REPORTS
- להלן רשימה עקרונית לדוגמא :
 - דו"ח מגמת שינוי לכל ערך אנלוגי נמדד.
 - דו"ח מגמת שינוי משולב, לכל מערכת הכוללת את כל הפרמטרים הנמדדים במערכת .
 - דו"ח שעות פעולה מצטברות לכל המנועים במערכת, כולל אתראות והודעות על טיפולים.
 - דו"ח צריכת אנרגיה חשמלית , לפי חתכי תעו"ז.
 - דו"ח תקלות שוטף.
 - דו"ח תקלות היסטורי

3. לוחות

3.1 לוחית הפעלה מרחוק

יצרן	דגם	הערות
THERMOKON	WRF 04	- כולל לחצן הפעלה / הפסקה של יט"א / מפוח - רגש טמפ' C (10 – עד +40), סיגנל 4-20mA

50-0 C עם צג 10-0 V, וסת טמפ' אקטיבי - נורות סימון		
-- --	ACI/TUC	ACI
-- --	I/STAT	CSI

3.2 לוח בקרה

הערות	דגם	יצרן
- לוח מפח גודל 600X800 MIN מ"מ או לפי דרישת מנהל תחזוקה עם 100% רזרבה לציוד נוסף. - יסופק עם תוכנית חיווט מפורטת. כל לוח יהיה מותאם להזנה רגילה וחירום.		קבלן בעל ISO 9000 אישור ליצור לוחות חשמל

חיווט הלוח

- החיווט יתבצע במוליכים גמישים שזורים בחתך 1.5 ממ"ר לפחות, עם סופיות מהודקות בקצה.
- כל מהדקי ה-I/O בכרטיסים יחווטו לסרגל מהדקים ממוספר ומשולט.
- הגידים יהיו בצבעים שונים בהתאם לקוד הצבעים הבא:
 - * מוליכי כניסות דיסקרטיות – כתום
 - * מוליכי יציאות דיסקרטיות – סגול
 - * מוליכי פזה VAC24 – לבן
 - * מוליכי COMMON – אפור (אפס VAC24)
 - * מוליכי כניסות אנלוגיות: מוליך חיובי – אדום ("+" VDC24)
 - מוליך שלילי – שחור ("-" VDC24)
- * פאזה 220V – חום
- * אפס – תכלת
- * הארקה – צהוב ירוק
- כל מוליכי ה-COMMON יחווטו לפס מהדקים מגשר.
- מוליכי הסיכוך יחוברו לפס סיכוך נפרד, מוארק.
- כל מהדק וכל חוט (בשני הקצוות) יסומנו בהתאם לקוד ה-I/O.

4.1 רגש טמפ' אוויר

הערות	דגם	יצרן
- מיועד להתקנה בתעלות מ"א; - תחום מדידה 50-0 C - סיגנל 20-4 mA, דיוק נדרש 0.2 C		MICHSHUR ACI THERMOKON

4.2 רגש טמפ' חדר

הערות	דגם	יצרן
- מבנה דקורטיבי – מיועד להתקנה באיזור הממוזג - תחום מדידה 50-0 C - סיגנל 20-4mA, דיוק נדרש 0.2C		MICHSHUR ACI THERMOKON

4.3 רגש טמפ' חוץ

הערות	דגם	יצרן
-------	-----	------

- הרגש יצוייד בשרוול נירוסטה, אטימה IP – 55 - תחום מדידה 50-0 C, דיוק נדרש 0.2 C - סיגנל 20-4 mA	לפי דרישת ביה"ח	MICHSHUR ACI THERMOKON יונייטד
--	--------------------	---

4.4 רגש לחות חדר

הערות	דגם	יצרן
- מבנה דקורטיבי מיועד להתקנה באזור הממוזג - תחום מדידה עד 95% לחות יחסית - דיוק נדרש 2% - סיגנל 20-4mA		THERMOKON ACI MICHSHUR יונייטד

4.5 רגש לחות (חוץ)

הערות	דגם	יצרן
- הרגש יצוייד בשרוול נירוסטה, אטימה IP -55 - תחום מדידה עד 95% לחות יחסית, דיוק נדרש 2% - סיגנל 20-4mA		THERMOKON ACI MICHSHUR יונייטד

4.6 מפסק זרימת אוויר

הערות	דגם	יצרן
- מיועד להתקנה בתעלת מ"א, אטימה IP -54 - כולל מגע יבש - 1-0.1 m BAR - 2-0.2 m BAR - 0.5 - 5 m BAR		BECR HUBA CONTROL HKINSTRUMENT

4.7 מד ספיקה - Electromagnetic flow meters

הערות	דגם	יצרן
- מיועד להתקנה במאגרי מים, דלק וכו' - תחום מדידה כנדרש לפי תנאי ההתקנה - כולל מגע יבש לציון תקלה בסיגנל, או מונה. - מידות מ- 1/12" – 78" - סיגנל 20-4 mA, דיוק 1% - מוגן נגד RF, רמת אטימות IP - 68	Electromagnetic flow-meters כולל צג דיגיטאלי.	ABB SIEMENS

5. כבלי תקשורת ופיקוד

5.1 כבל תקשורת RS 485

הערות	דגם	יצרן
-------	-----	------

- 100% גידים רזרביים - כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה	BELDEN 9842 חסין אש 9842 תואם בלדן חסין אש	BELDEN KRONE טלדור
--	---	--------------------------

5.2 כבל תקשורת TCP/IP

הערות	דגם	יצרן
- עמידה בתקן EIA/TIA A568 תקן חווט מבנים עבור תקשורת. - כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה	CAT7e מנחושת UTP לא מסוככים 24AWG	BELDEN KRONE טלדור

5.3 כבל פיקוד

הערות	דגם	יצרן
- 100% גידים רזרביים - כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון. בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה	2 X (2X6005) כז"מ חסין אש	

סטנדרט ציוד חשמל

ציוד ללוחות חשמל

מפסקים אוטומטיים זעירים

לזרם עד 40A בלוחות שרות

הערות	זרם קצר	סדרה	יצרן
10KA (IEC947-2)	6KA (IEC898)	5SX2	SIEMENS
“	“	C60N	MERLIN GERIN
“	“	S190	ABB
“	“	FAZ	KLOCKNER MOELLER

מפסקים בעומס

מפסקים בעומס עד 125A (מעל זרם זה מפסקים אוטומטיים קומפקטיים ללא הגנות)

הערות	סדרה	יצרן
	COMO M	SOCOME

		Interpact INS	MERLIN GERIN
		OT	ABB
		194E	Allen-Bradley

מפסקים מחליפים בעומס

מפסקים בעומס עד 125A (מעל זרם זה מפסקים אוטומטיים קומפקטיים ללא הגנות) מנגנון החלפה קידמי עם ידית יחידה בעלת שלושה מצבים

הערות		סדרה	יצרן
		SIRCO VM	SOCOMEK
		Interpact INS	MERLIN GERIN
		OT	ABB

כשווה ערך יתקבל מפסק מחליף הבנוי משני מפסקים נפרדים בעלי מנגנון החלפה משותף, ובעל מבנה ונתונים טכניים בדומה לנתונים הקטלוגיים של הדגמים המפורטים לעיל.

ממסרי פחת

רגישות 30mA אופיין לזרם עד 40A
זרם קצר 6KA לפי IEC898

הערות	אופיין	סדרה	יצרן
	Class A	5SM1	SIEMENS
	"	RCCB ID	MERLIN GERIN
	"	F370	ABB
	"	FIM	KLOCKNER MOELLER

ממסרי פחת אינטגרליים (משולב עם מא"ז)

רגישות 30mA אופיין Class A לזרם מתמיד 16A

הערות	אופיין	סדרה	יצרן
	Class A	DPN N Vigi	MERLIN GERIN
	"	F270	ABB
	"	AD	Hager

כשווה ערך יתקבל ציוד מקביל מתוצרת החברות SIEMENS או KLOCKNER MOELLER

מגענים מודולריים

מגענים מודולריים יהיו מסדרות ES, EN תוצרת hager
מגענים למעגלי תאורה מפקדי INSTABUS יהיו מדגם ES110A (בעל אפשרות ידנית למצבים AUTO, 1, 0) עם אביזור פיזור חום מדגם LZ060
כשווה ערך יתקבלו אביזרים בעלי מבנה ונתונים טכניים זהים מתוצרת החברות MERLIN GERIN, ABB, KLOCKNER MOELLER, SIEMENS

מפסקים אוטומטיים קומפקטיים

המפסקים יהיו בעלי יכולת מינימלית לניתוק זרם קצר שירות של $I_{sc}=25KA$ במתח של 400V
מפסקים מזרם של A250 ומעלה יסופקו עם הגנה אלקטרונית בעלת פונקציות L,S,I

הערות	הגנה אלקטרונית	סדרה	יצרן
אופציה לנשלף	ETU20	SENTRON VL	SIEMENS
"	STR53UE	Compact NS	MERLIN GERIN
"	PR222DS	Tmax	ABB
"		NZM	KLOCKNER MOELLER

מפסקי אויר

המפסקים יהיו בעלי יכולת מינימלית לניתוק זרם קצר שירות של $I_{sc}=40KA$ במתח של 400V
המפסקים יהיו נשלפים
ההגנות יהיו בעלות תצוגה דיגיטלית
Long, Short, Instaneous, Neutral, Earth fault : פונקציות הגנה :

הערות	הגנה אלקטרונית	סדרה	יצרן
ZSI	ETU45B	SENTRON WL	SIEMENS
ZSI	Micrologic 7.0A	Masterpact NW	MERLIN GERIN
ZSI	PR112/P	Emax	ABB
ZSI	U	IZM	KLOCKNER MOELLER

מתנעים ומגננים

המתנעים והמגננים יהיו מסדרת ייצור משותפת בעלי Type II Coordination לז"ק 50Ka
הציוד יתאים לעומס הדרוש באופיין הפעלה AC3
עבור קבלים יותקנו מגננים המיועדים לכך והכוללים סידור להקטנת זרם טעינה
המתנעים יצוידו במגעי עזר לחיווי פעולת הגנה (O.L.)
המתנעים למנועים יהיו באופיין Class 10 או Class 20 לפי הנדרש
המתנעים יהיו בעלי ידית הפעלה סיבובית עם אפשרות נעילה

הערות	מגננים	מתנעים	יצרן
	SIRIUS 3R	SIRIUS 3R	SIEMENS
	TeSys	TeSys	Telemecanique
	A-Line	MS116, MS325	ABB
	DIL	PKZM	Klockner - Moeller

ממסרי פיקוד

הממסרים יהיו נשלפים בעלי תושבות עבור 14 פין

ממסרים בעלי סידור מגעים DPDT יהיו מהדגמים :

הערות		דגם	יצרן
לחצן ניסוי ו-LED		RXL2A	Telemecanique
"		MY2IN	OMRON

ממסרים בעלי סידור מגעים 4PDT יהיו מהדגמים :

הערות		דגם	יצרן
לחצן ניסוי ו-LED		RXL4A	Telemecanique
"		MY4IN	OMRON

כשווה ערך יתקבל ציוד מתוצרת החברות SIEMENS, ABB, Allen-Bradley

בוררי פיקוד, לחצני פיקוד ונורות סימון LED

יהיו בקוטר 22 מ"מ, מתוצרת החברות SIEMENS, Telemecanique, ABB, Allen-Bradley

מדי זרם ומתח ומשני זרם

כל מדי הזרם יהיו עקיפים לזרם של 5A עם סקאלה מתאימה לתחום המדידה לפי משנה הזרם.
הציוד יהיה מתוצרת חברת "ארדו" במידות 9696 x מ"מ.
כשווה ערך יתקבל ציוד מתוצרת ישראלית או מתוצרת חוץ הנושא תו תקן אירופאי.

שנאי כח

השנאים יהיו מתוצרת "ברק-כח" בהספקים ויחסי מתחים כפי שנדרש בתוכניות וכתבי הכמויות. כשווה ערך יתקבל ציוד מתוצרת ישראלית או מתוצרת חוץ הנושא תו תקן אירופאי.

רבי מודד ובקרי שיפור כופל הספק

יהיו מתוצרת חברת SATEC לפי הדגמים המוגדרים במפרטים וכתבי הכמויות עם תקשורת נתונים.

כשווה ערך יתקבלו רבי מודדים בעלי יכולות מדידה, ניתוח, אגירת נתונים ותצוגה זהים לדגמים שהוגדרו בתוכניות וכתבי הכמויות. בנוסף, לאביזר המוצע יהיה ממשק קיים לתוכנת הבקרה PCIM (של חברת אפקון בקרה).

קבלי שיפור כופל הספק

יצרן	סדרה	אורך חיים	טמפ' עבודה
SIEMENS - EPCOS	MKV Cap	150,000 ש"ע	70 מעלות

הקבלים יהיו מיועדים לסינון הרמוניות (Tuned Filter) ע"פ הגדרות היצרן. כשווה ערך יתקבלו קבלים בעלי נתונים טכניים זהים.

ציוד לזינות צפות

הציוד הקיים בבית החולים הינו מתוצרת חברת BENDER. השנאים הינם מסדרת ES0107 בעלי זרם טעינה מגנטית xIn8, דרגת בידוד E, התחממות של לא יותר מ- 90 מעלות צלסיוס מעל טמפ' הסביבה בעומס מלא. שנאים שווי ערך יהיו בעלי נתונים טכניים זהים ויעמדו בכל דרישות התקן לשנאים מבדלים (ת"י 899 או IEC60742).

המשגוחים הינם דיגיטליים מדגם TD47107 (ניטור זליגה, עומס וטמפ' שנאי). יחידות ההתראה הינם מדגם LD עם התראות ותצוגה ספרתית של העמסת השנאים. כשווה ערך יתקבל ציוד בעל נתונים טכניים זהים.

ציוד התקנה

בתי תקע ומפסקים

יהיו מתוצרת GEWISS מסדרות SYSTEM ו-ECO60 או מתוצרת "זאב שמעון" מסדרת SAFETY או מתוצרת "וייסבורד" מסדרת TOSCANA

בתעלות בלבד האביזרים יהיו מתוצרת LEGRAND מסדרת MOSAIC 45

תיבות אביזרים מודולריות

יהיו מתוצרת "ניסקו" דגם NISKOFFICE או מתוצרת "זאב שמעון" דגם SAFETYBOX או מתוצרת CIMAbbox דגם serie M

תעלות להתקנת אביזרים

תעלות מאלומיניום יהיו מתוצרת PLANET-WATTOHM מסדרת ARTALIS

תעלות מפלסטיק יהיו מתוצרת PLANET-WATTOHM מסדרת LOGIX

כשוות ערך יחשבו תעלות בעלות אותו חתך המיועדות לאביזרים מסדרת MOSAIC 45

כבלים

בכל הכבלים חתך מוליך האפס יהיה שווה לחתך מוליכי המופעים.

במידה ולא נדרש אחרת במפרט הטכני, כבלים בחתך עד 5x4 ממ"ר יהיו מטיפוס N2XY העומדים בתקן IEC332-3 ויהיו מסומנים FR3 (כבל זה הינו בעל בידוד מעכב בעירה ואינו הכבל הסטנדרטי המסומן FR1).

כבלים נטולי הלוגן יהיו מטיפוס N2XH

כבלים חסיני אש יהיו מטיפוס FE180/E90

כבלים למתח נמוך מאד (טלפוניה, בקרה, תיק"ן) יהיו בעלי בידוד Halogen Free – Fire Retardant ויהיו מסומנים HFFR.

קופסאות חיבורים

יהיו במידות מינימליות 80x80x40 מ"מ, מכסה עם ברגים, כניסת כבלים דרך פטמות, כבה מאליו לטמפ' 850 מעלות צלסיוס.

תעלות רשת וסולמות כבלים

תעלות הרשת יהיו מתיילי פלדה מגולוונים והרכבתם תבוצע ע"ג זרועות ומחברים מפח מגולוון דוגמת "מולק-לפידות" (לא תאושר התקנה ע"י מוטות הברגה). קטעי התעלות יחוברו זה לזה ע"י מחברים מיוחדים להבטחת הרציפות החשמלית.

סולמות הכבלים יהיו מגולוונים באבץ חם והרכבתם תבוצע ע"ג זרועות ומחברים מגולוונים באבץ חם דוגמת "מולק-לפידות". קטעי הסולמות יחוברו זה לזה ע"י מחברים אורגניליים. קשתות ופיצולים של הסולמות יבוצעו ע"י אביזרים אורגניליים.

ציוד הלכתי

שקעים ומפסקים הלכתיים יהיו מתוצרת "המכון הטכנולוגי להלכה" או "צומת"

משני מהירות

משני המהירות יהיו בעלי אישורי התקינה הבאים -

EN 61800-5-1 Safety:

EN 61800-3, Category C2 EMC:

משני המהירות יהיו מתוצרת אחת החברות: ABB, VACON, Telemecanique

מכרז 213277

להתקנת מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF בשטחי המכבסה

שירותי אחזקה ע"י קבלן מיזוג האוויר בתקופת הבדק וספר מיתקן

1. תכולת שירותי האחזקה

1.1 המציע יתן למזמין שירות אחזקה שיכלול תיקון תקלות וביצוע עבודות אחזקה מונעת ובדיקות הנדרשות כחוק למערכות ולמתקנים במשך תקופת הבדק. שירותי האחזקה יכלול את כל העבודה, החלקים והחומרים הדרושים לביצוע העבודות והבדיקות בהתאם לסוג המערכת, לרבות הזמנה ותשלום לגורמים ולרשויות הבודקים. תיקון תקלות יתבצע תוך תקופת הזמן כמפורט להלן:

1.1.1 לתיקון תקלה דחופה יגיע עובד המציע לבניין תוך 3 שעות מעת ההודעה.

1.1.2 תיקון תקלה שאינה דחופה יגיע עובד המציע לבניין תוך 24 שעות מעת ההודעה.

1.2 המציע יוודא כי אופן התקנת המערכות והמתקנים על ידו תבטיח את פעולתם התקינה והרצופה, תאפשר מתן שירותי אחזקה בנגישות גבוהה וכי המערכות והמתקנים יאפשרו הפעלה חלקית באופן שתמנע השבתתם והפסקת הענקת השירותים. שירותי האחזקה ורמת התפקוד של המערכת יעשו בהתאמה להוראות היצרן.

1.3 כל פעולות האחזקה המצריכות הדממת מתקנים יתבצעו בתאום בימים ובשעות שבהן אין צריכת שירותים או שצריכת השירותים נמוכה וניתן להשבית חלק מהמתקנים בלבד.

1.4 השבתת מתקנים לצורך אחזקה, הגורמת להשבתה של מערכות חיוניות למזמין ולשוכרים בבניין, תתואם מראש עם המזמין. במתקנים חיוניים לא יהיה המציע רשאי להשבית לחלוטין את האספקות ולפיכך יהיה עליו לתכנן את העבודה כך שניתן יהיה להפסיק מתקן תוך כדי הפעלת מתקן חלופי.

1.5 המציע יהיה אחראי להדריך את עובדי וואו נציגי מרת"א בכל הקשור לאופן הפעלת המתקנים.

1.6 ביצוע כל סוגי העבודות יכלול את כל העבודה הנדרשת ע"י עובדי המציע וקבלני משנה מטעמו, כל החלקים, החומרים, חומרי עזר וכן רכישת ציוד חליפי במקום ציוד שאין כדאיות כלכלית לשפצו או לתקנו, את כל כלי העבודה והציוד הנדרשים, הובלה, עבודות בבתי מלאכה חיצוניים, חפירות וחציבות לרבות העמדת כלי חפירה מכניים ואמצעי הרמה וכדומה, וכל הוצאה, עלות או פעולה הדרושים לצורך אחזקת המערכת ברמה הגבוהה ביותר בהתאם להוראות הסכם זה. 1.7 בהגדרת המתקנים נכללים בין היתר מערכות המיזוג עצמן לרבות הציוד הייעודי, לוחות חשמל ופיקוד, מוני אנרגיה, צנרת הולכה, תעלות, כל הכבלים, החיווט וכל אביזר אחר המהווה חלק עיקרי או משני במכלול המערכת ואשר הותקן על ידי המציע.

2. מטלות המציע יכללו את השירותים הבאים:

2.1 שימור המערכות - אחזקה מונעת ובדיקות כחוק

על מנת לשמור על ערך המערכות והמתקנים ופעולתם התקינה, יבצע המציע את כל עבודות האחזקה המונעת והבדיקות הנדרשות על פי הנדרש בהוראות היצרנים למתקנים הבודדים, על פי החוקים, התקנות והתקנים הנוגעים לאותו מתקן ו/או מערכת ועל פי ההוראות למערכות כוללות, שיכין על פי ניסיונו כפי שבא לידי ביטוי בספר המתקן לאחר שיאושר ע"י המזמין. בכל מקרה בו לא יאושרו ספרי המתקן, יפעל המציע באופן זמני ועד לאישור ספרי המתקן על פי הוראות אחזקה מונעת המקובלות אצל מרת"א למערכות ומתקנים דומים.

ביצוע טיפולים מונעים שנתיים לצילרים ולמערכות הבקרה יתבצע רק ע"י בעלי מקצוע שהוסמכו לכך ע"י יצרן הציוד או נציגו המוסמך בארץ.

בדיקת תקינות הטיפול המונע והבדיקות תיעשה על-ידי מרת"א ותאושר על-ידו. הבדיקה תתבצע אחת לתקופה כפי שתקבע ע"י מרת"א מעת לעת ולפחות פעמיים בשנה. גמר ביצוע אחזקה מונעת יחשב רק במסירת טופס העבודה, כשרשומים בו כל הפרטים הנדרשים, בחתימת אחראי האחזקה מטעם המציע ונציג המזמין.

2.2 תיקון תקלות

עובדי המציע יבצעו את כל תיקוני התקלות. עבודות תיקון תקלות תהיינה בעדיפות על-פני שאר משימות המציע. כתקלה יחשב כל אירוע הפוגע ביכולת המתקנים לספק את המתוכנן מהם, כפי שנמדד ואושר בעת קבלת המתקן או העלול לגרום נזק נוחות לסביבה.

המציע יפעל ברציפות עד לתיקון תקלה, תוך הפעלת כל האמצעים, כלים, חומרים, חלפים, כוח אדם ומומחים חיצוניים. במידת הצורך יבצע המציע התקנות זמניות עד להשלמת התיקון והבאת המתקן לקדמותו ולתקינות המלאות.

2.3 חומר טכני וספרי מתקן

בכל מקרה בו המציע מחליף חלק או ציוד בשווה-ערך מאושר, עליו לצרף את הקטלוג של החלק החדש לתיק המיתקן המתאים. הקטלוג יהיה מלא ויכלול פרטים טכניים של החלק והוראות יצרן להתקנה, הפעלה ואחזקה. בנוסף יעדכן המציע את התוכניות של המתקנים על פי השינויים שביצע. בכל מקרה בו המציע מבצע שינוי במתקן אלקטרו-מכני, בין שינוי חשמלי או מכני, עליו למסור מראש סקיצות מפורטות לאישור המזמין. המציע יעדכן את כל נתוני השינויים שביצע גם במדיה מגנטית.

2.4 הספקת ציוד חלקים וחומרים

מודגש כי בתקופת הבדק ולאחריה, המציע יהיה חייב במסגרת וכחלק בלתי נפרד מעבודתו לספק את כל הציוד החלקים, החומרים וחומרי העזר הנדרשים לביצוע העבודות הנדרשות ומוגדרות במסמך זה. אספקת הציוד, החלקים והחומרים תכלול החלפת ציוד שהמציע החליט כי לא ראוי או משתלם, לו, לשפצו.

כל הציוד, החלקים, האביזרים, החומרים וחומרי העזר שיסופקו ע"י המציע יהיו מקוריים, חדשים, ממין משובח ומתאימים לטיפול, לשימוש ולהחלפה של המערכות עבורם נועדו. כל הנרכש יתאים לדרישות התקנים הישראליים המתאימים, ובהעדרם לתקנים האמריקאים או לתקנים של ארץ מוצאם. פרט אם יאושר אחרת ע"י המזמין, הם יהיו זהים מבחינת יצרן ודגם לאלה אשר במקומם הם מותקנים, ובאם אין באפשרות המציע להשיגם במסגרת מועדי הביצוע, עקב התיישנות או בגין כל סיבה שהיא, הוא יגיש לאישור מרת"א "שווה-ערך" המוצע על-ידו. החלפת רכיב ברכיב חלופי תהיה באישור בכתב של המזמין.

3. אופן ביצוע העבודות

המציע מתחייב בזאת כי השירותים יבוצעו על-ידו באופן ובדרך שתמלא אחר דרישת מרת"א וכי המערכת תתוחזק ברמות התחזוקה הגבוהות ביותר.

המציע יבצע את שירותי האחזקה במיומנות, במקצועיות, ביעילות וברמה גבוהה.

כניסת כל אדם לשטחי הבניין כפופה להיתרים ואישורים של קב"ט המזמין. כניסה לשטחים ומשרדים שונים מותרת אך ורק לצורך ביצוע השירותים ולא לכל מטרה אחרת. המציע מתחייב לתדרך ולהנחות את עובדיו בהתאם. בכל מקרה ישאיר עובד הפועל בתוך משרד את דלת החדר בו הוא עובד, פתוחה, בכל עת עבודתו בחדר.

המציע מתחייב למלא אחר הוראות כל דין, כולל כל חוקי העזר והוראות הרשויות המוסמכות. המציע יאפשר למזמין לבדוק בכל עת את דרך פעולתו וקיומן של הוראות הסכם זה על-ידו וקיום ההסדרים שנקבעו ע"י מרת"א ויסייע למרת"א בביצוע הבדיקות והביקורת הדרושה. לשם כך ימסור המציע למרת"א כל מידע שידרש לרבות עיון בספרים, ביומני עבודה, בחשבונות וכיו"ב.

המציע מתחייב לבצע את השירותים בתיאום ובשיתוף פעולה עם מרת"א על מנת להוציא לפועל את התחייבויותיו על פי הסכם זה במלואן ולשביעות רצונם המלאה של המזמין. אין באמור לעיל כדי לגרוע מאחריותו הבלעדית של המציע לביצוע השירותים.

קבע מרת"א כי השירותים כולם או חלקם, אינם מבוצעים כנדרש, תהא קביעתו סופית ועל המציע לשוב מיד ולבצע את השירותים כפי שידרש על-ידי המזמין.

קבע מרת"א כי ביצוע השירותים ע"י המציע אינו לשביעות רצונו, יזהיר מרת"א את המציע בכתב ואם לא שופר המצב תוך חמישה ימים לאחר מתן אזהרה זו, רשאי מרת"א להעסיק עובדים או קבלנים עצמאיים שיבצעו את השירותים ולשלם עבור עבודתם מתוך הכספים המגיעים לקבלן המקצועי וזאת מבלי לגרוע מכל הוראה אחרת בהסכם זה לרבות הפעלת ההפחתות או כל קנס אחר שידרש, ומבלי לפגוע בכל סעד אחר העומד למרת"א לפי כל דין.

ספר מתקן ותוכניות עדות למיזוג אוויר

1. הגשת ספר מתקן ותוכניות עדות מהמציע למזמין

מסירה חלקית - המציע ימסור למזמין לבדיקה תוכניות עדות (AS MADE) של המערכות המותקנות בקרקע, בתקרות או בפירים עד שבוע ימים לפני סגירת הקרקע, התקרות או הפירים, כל חלק בחצר, תקרה או פיר בנפרד. מרת"א יבדוק מדגמית את התוכניות ובמידה וימצאו סטיות וחריגים בין התוכניות לבין ההתקנות בפועל, תחול כל האחריות לעיכובים על המציע. תוכניות עדות מתוקנות ימסרו בהתאמה גם לאחר ביצוע שינוי כלשהו המחייב חפירה בקרקע או פרוק והרכבת התקרה או כיסוי הפיר מחדש.

מסירה סופית - המציע ימסור למזמין, עם סיום ההקמה וההרצה ועד חודשיים לפני תחילת התפעול והתחלת תהליכי קבלת המתקנים, חמישה עותקים מושלמים של ספרי המתקן בפורמטים כמפורט להלן. ספרי המתקן, לאתר, למבנים ולכל מערכת בנפרד, יכללו את כל מרכיבי המערכות, המתקנים והאביזרים. ספרי המתקן ימסרו לעיון המזמין, ככל הניתן, בחלקים, מייד עם השלמת כל קטע בניין כדוגמת קומה, חדר חשמל, חדר גרטור, מערכת ציילרים למיזוג אוויר וכדומה.

ספרי המתקן יהיו מותאמים למתקנים הספציפיים ויכללו הפניות מכל חומר טכני לנתונים אחרים בתיק המתקן עליהם הוא נסמך.

2. פורמט ההגשה

2.1 המציע יגיש את כל החומר, במועדים כאמור לעיל, לרבות תוכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה, בשני סוגי פורמטים:

2.1.1 פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.

2.1.2 פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט AUTOCAD בגרסה העדכנית ביותר (בזמן מסירת ספרי המבנה והמתקן) אך לא פחות מגרסה ____, צרובים על סי.די.רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"ג סי.די.רום.

2.2 החומר המודפס, הקטלוגים ותוכניות מודפסות יוגשו כשהם מתויקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה. הקלסרים יערכו באופן הבא:

2.2.1 הקלסרים, קשיחים, יהיו בגוון שונה לכל תת מערכת. הגוונים המדויקים יוגשו ע"י המציע לאישור המזמין.

2.2.2 על גב הקלסר יודפס סמל מרת"א ותצוין תת המערכת הנכללת בו. מרת"א והכתובית מערכת _____ הכתוביות יודפסו באותיות גדולות ככל הניתן.

2.2.3 אחד הקלסרים יהווה מסטר **לכלל התוכן** שבכל ספרי המתקן של המערכת ויכלול פרוט תוכן כל הקלסרים הכלולים באותה המערכת. קלסרי המסטר יהיו בצבע זהה לקלסרי המערכת אך בגוון כהה יותר.

2.2.4 בתחילת כל קלסר בודד ימצא דף ובו תוכן הקלסר. רמת פרוט תוכן העניינים תאפשר למשתמש למצוא תוכנית או קטלוג או הוראה או כל חומר אחר המתויק בקלסר ללא חיפוש נוסף.

2.2.5 על כריכת כל קלסר בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות למערכת. הדף יהיה תמיד בגוון **ורוד**.

2.2.6 כל חומר הדפים שיתויק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד בלבד, כדוגמת: תוכנית, קטלוג, הוראת הפעלה, הוראת אחזקה, רשימת חלפים. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא. המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.

2.2.7 כל הקלסרים יהיו בעלי ארבע שיניים והשקיות בעלות ארבעה חורים, למניעת קריעת השקיות.

2.3 כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים.

2.4 המציע יקבע, בתוך מסגרות מכוסות פרספקס שקוף, במקום לפי דרישת המזמין, סכמות הפעלה וסכמות זרימה למערכות וליחידות ציוד מרכזיות כדוגמת סכמת צנרת במערכת מיזוג אוויר וכו'.

2.5 כל המערכות, המתקנים והאביזרים החשובים לתפעול ואחזקה, יהיו **ממוספרים בשיטה אחידה, כפי שתימסר על ידי מרת"א**, הן בתוכניות ובסכמות והן ע"ג האביזרים במבנה בפועל.

3. פרוט התכולה בספר המתקן

3.1 **הוראות בטיחות.** הנחיות הבטיחות יכללו אזהרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים לרבות אופן זיהוי החומרים המותרים, הפרדת מכלי חמצן משמן, הגדרת בעלי המקצוע המורשים לפעול במתקן וכדומה.

3.2 **תוכניות עדות** מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. התוכניות יכללו מידות מיקום לכל מרכיב במערכת. התוכניות יכללו את מספרי הציוד המותאמים לדרישות המספור האחיד של מרת"א וכפי שהציוד מסומן בפועל. התוכניות יהיו צבעוניות ויכללו מקרא מפורט לציון סוגי הפריטים והשימוש בקווים מסוגים, עוביים וצבעים שונים. התוכניות המודפסות יוגשו על גבי גיליונות שרטוט בגודל תקני (ת"י) שעליהן יוסיף המציע

3.3 תאור מילולי מפורט של פעולת המערכת המשלבת מספר חלקי מערכות מיזוג אוויר וקשר התפעול ביניהן. 3 תוכניות הכוללות פרטי ציוד קצה יוגשו בקנה מידה של 1:50.

3.4 **תרשימי זרימה ממושטים** של כל מערך האספקה של המים המקוריים והמחוממים לרבות מערכות עזר, חלוקת מערך בקרת המבנה וכדומה. תרשימי הזרימה שישמשו להבנת תפקוד המערכת יהיו חד-קוויים, צבעוניים, לרבות הפרדת צבעים בין ציוד ראשי, לקווי הולכה ולציוד קצה, ויכללו את סימון המכלולים והאביזרים הנדרשים להבנה מלאה של פעולת ההפעלה, הכיול והאחזקה. תרשימי הזרימה יכללו סימון של אביזרים המיועדים לסגירה ופתיחה, הפסקה והפעלה של חלקי מערכות ומתקנים לרבות מספור האביזרים על פי המספור הקיים בפועל במבנה, חיצים לסימון כיווני הזרימה וסימון אזורים וגבולות המשותפים ע"י כל תת מערכת. תרשימי הזרימה יכללו מידע על הספקים וספיקות בכל קטע, ערכים שנמדדו לאחר סיום הוויסות בקווים, באמצעי ויסות, בהגנות, בצנרות, לחצים והפרשי לחצים בין נקודות שונות במערכת וכדומה. המידע יכלול זרמים, לחצים, טמפרטורות וכדומה הנמדדים בעת הפעלת המערכת בתפוקות שונות. צבעים וסימונים מפורטים יפרידו בין אביזרים האמורים להיות מופעלים או פתוחים לעומת אביזרים האמורים להיות מופסקים או סגורים. **אביזרים שחשיבות היותם פתוחים או סגורים במהלך הפעילות השוטפת ואשר הפיכתם עלולה לגרום לנזקים בטיחותיים ואו תפעוליים, יצוינו בהדגשה. אביזרים אלה ישולטו בהתאם עם אזהרה מתאימה.** האמור לכל מצב תפעולי של המערכת ולכל עונה בשנה בנפרד. ליד ציוד המוצב כרזרבה יצוין במפורש לרבות ציון לאיזה ציוד חליפי הוא משמש.

3.5 **תאור מפורט של מערכות הפיקוד והבקרה** ואופן כיולן לגבי כל מתקן בנפרד ולגבי המערכות ותת המערכות. התיאור יכלול הן את מערכות הפיקוד והבקרה הפנימיות המהוות חלק אינטגרלי מהמתקן והן את התוכניות של מערכת הבקרה הכללית למבנה, בה משולבת המערכת. התאור יכלול סכמות המבהירות את שילוב הפיקוד בציוד ובמערכות המתאימות. על הסכמות יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים המשמשים לכיול וויסות המערכות. פרטים מלאים על ציוד הבקרה, סכמות מפורטות של הפקוד האוטומטי ותכנון לביצוע מלא של מערכות ה-DDC (חומרה ותכנה) עם התוכניות לכל בקר ומחשב MMI.

3.6 **כרטסת ציוד ופריטים** מרוכזת שתכלול דף מתאים לכל סוג ציוד עם נתוני יצרן וספקים לרבות כתובות וטלפונים, נתונים טכניים, פיזיים ותפעוליים המתאימים לו. דף הנתונים יכלול בטבלה

הן את הנתונים הנומינליים המצוינים ע"י היצרן והן את נתוני העבודה אליהם כויל הציוד וכפי שנמדדו בפועל במהלך הרצת הציוד.

לכל יחידת ציוד יצורף אפיון ודיאגרמת עבודה עם ציון של כמה נקודות עבודה כפי שנמדדו בפועל, בעומסים ובתפוקות שונים. הנתונים יהיו תואמים לנקודות העבודה כפי שמסומנות על גבי המדידים המותקנים על הציוד.

המציע ידרש להגיש לאישור מרת"א את טבלאות הפורמטים השונים לכל ציוד, מתקן ומערכת בהם הוא מתכוון למלא את הנתונים. מרת"א יאשר את הפורמטים ולחילופין יספק לקבלן דוגמאות פורמטים אחידים הקיימים בידיו לצורך מילויים.

3.7 **קטלוגים מפורטים** ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן לכל פריט ציוד ומרכיב הנכללים הקטלוגים יכללו סימון מודגש של הפריט בתוך הקטלוג, הוראות התקנה, הוראות תפעול ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ המכלולים השונים, תוכניות הרכבה ופרוק כולל איורים המתארים כל שלב בתהליך הביצוע, רשימות חלפים וחומרים מומלצים, רשימת כלי עבודה מיוחדים וכלי עבודה בטיחותיים לרבות הוראות בדיקות תקינות הכלים הבטיחותיים.

3.8 **רשימת אביזרים** המותקנים במבנה ובכל מערכת, מתקן או ציוד, אשר נבחרו והורכבו ע"י המציע ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת מחברים, אביזרי תמיכה, אביזרי חיץ, סוגי רכיבי גמר, פרזול וכדומה.

3.9 **רשימת חלקי חילוף** מומלצים לרבות כמויות. הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה. הרשימות יוכנו תוך התחשבות בכמויות הציוד והרכיבים מאותו סוג המותקנים במבנה ובמערכות.

3.10 **רשימת כלי עבודה יחודיים** לכל מערכת ומתקן בנפרד כולל שם הכלי, מספר יצרן ודגם. רשימת כלי העבודה תכלול הפנייה ליצרן ולספק כלי העבודה המומלץ.

3.11 אישורים ונתוני בדיקה של היצרנים ושל בודקים מוסמכים כחוק.

3.12 **אישורים של היצרנים** על בדיקת המוצרים לפני אספקתם לרבות אישורים על בדיקות בעומס, כיול מפסקי זרם יתר ואישורים של בודקי המערכות הכוללות.

3.13 **אישורים של המציע** על בדיקת המערכות לאחר התקנתן והפעלתן בהתאם לדרישות המפרטים המיוחדים לכל מערכת בנפרד.

3.14 **תאור מפורט של פעולת המערכת** במצבים שונים והנחיות הפעלה מפורטות ומותאמות למצבים שונים. ההנחיות יכללו הדרכה לתפעול במצבים שונים האפשריים מערכת. ההנחיות יהיו מפורטות וינחו את המפעיל צעד אחר צעד לרבות ציון אביזרים ומספורם במערכת המשמשים לביצוע הפעולות. הנחיות ההפעלה יצינו את כל שלבי הביניים לרבות ערכים נמדדים במהלך ההפעלה או ההשבתה. הנחיות ההפעלה יפנו את המשתמש לתרשימי הזרימה המתאימים. ההנחיות יכללו בין היתר את ההפעלות:

- 3.14.1 הפעלת מערכות חליפיות בעת כשל חלק מהמערכות.
- 3.14.2 ניתוק חלק מהמערכות ואו המבנים כנדרש במצבי חירום.
- 3.14.3 הפסקה מתוכננת של המערכת והפסקה במצב חירום.
- 3.14.4 הפעלת המערכת ותתי המערכות במצבי חירום, לרבות בעת ולאחר הפסקת חשמל ובעת ולאחר שריפה.
- 3.14.5 סינכרוניזציה של מערכות הכוללות מספר מתקנים משולבים.
- 3.14.6 מדידה באמצעות מוני אנרגיה.

3.15 **הוראות האחזקה המונעת** תהיינה מותאמות למערכת לרבות ציון מספרי ושמות האביזרים המטופלים. ההוראה תפורט לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות. כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום ההוראה, לרבות ציון, בסוגריים, של הנתון או הטווח הרצוי. ההוראה תכלול פרוט חומרים וחלקים הנדרשים לביצוע כל פעולה. ההוראות יסתמכו על הוראות יצרן לגבי יחידות הציוד הבודדות ועל הוראות מפורטות של המציע לגבי המערכות כמכלולים.

3.16 **הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרוןן.** ההנחיות יוכנו ע"י היצרן או ע"י המציע. הנחיות לגבי ציוד בודד יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית. ההנחיות יתייחסו למצבים שונים בהפעלת המערכת כאמור לעיל.

3.17 **אישורים של הרשויות המוסמכות** כנדרש לרבות מכבי אש, מכון התקנים, משרד העבודה, חברת החשמל וכדומה.

3.18 **תעודות אחריות, ערבות וביטוח.** בתחילתו של כל קלסר יתייק המציע את העתקי כל תעודות האחריות, הערבות והביטוח השייכות לאותו מתקן ולאו מערכת.

3.19 **נתונים כלליים.** פרטים מלאים של הקבלנים, הספקים, היצרנים ונותני השירות של כל מכלול, יחידה, מערכת, מתקן, אביזר ופרזול (שם איש הקשר, כתובת, ת"ד, כתובת אלקטרונית, טלפון, פקס' טל' נייד).

3.20 **תוכניות וטבלאות**

3.20.1 תאור מפורט של מערכות עזר כדוגמת מערכות בקרה לפעולה ולאו הפסקה בזמן אש.

3.20.2 תכניות עבודה מאושרות של כל הצנרת וכל התעלות. תכניות אלה יכללו את סדור התעלות, את התליות וההידוקים ודרכי חיזוקם למבנה.

3.20.3 שרטוטי הרכבה כלליים של חדרי מכונות ומערכי ציוד.

3.20.4 טבלת סימון של כל המנועים במתקן, עם ציון, לכל מנוע, של זרם עבודה, זרם נומינלי, זרם בעומס, כוון בטחונות ליתרת זרם של המנוע.

3.20.5 טבלת סימון של אביזרי הביטחון עם ציון הכיוון של כל אביזר.

3.20.6 טבלת סימון של אביזרי מדידה עם ציון הכיוון של כל אביזר.

3.20.7 העתק אישור חברת חשמל לקבלת המתקן ואישור בודק מוסמך.

3.20.8 העתק אישור מכבי אש לבידוד התעלות והצנרת.

3.20.9 העתקי תעודות בדיקה של מכון התקנים לעמידה בפני אש של הבדוד לתעלות וצנרת ושל אלמנטי חימום חשמליים ולכל רכיב או חומר אחר להם תידרש בדיקה.

3.20.10 תכניות בסיסים והגבהות לציוד מזוג אויר בחדרי המכונות.

3.20.11 תכניות פתחים בקירות ותקרות, אם יש שינוי לגבי תכניות החוזה.

3.20.12 תכניות בצוע של יחידות הטיפול באוויר והתקנתן.

3.20.13 תכניות ייצור של כל המפוחים שבאספקת המציע, כולל נתונים מפורטים על

הרעש שהם יוצרים.

3.20.14 פרטים, קטלוגים ותכניות בצוע של התקנת מסננים ובתי מסננים.

3.20.15 ציוד המותקן בתעלות כמו תריסי ויסות, גופי חמום משני ובתיהם.

4. המציע יגיש את תיקי המתקן ותוכניות העדות, בשלבים על פי קצב הביצוע וכמפורט לעיל (להלן - "החומר הטכני") לאישור מרת"א כשהם מעודכנים ומתאימים למצב ולציוד הקיים בפועל במבנה. הסימון על גבי החומר הטכני יתאם את השילוט על גבי הציוד כפי שקיים בפועל.

מרת"א והמתכננים מטעמו יבצעו בדיקה ראשונית של החומר הטכני המוגש לאישורם ויעירו הערותיהם העקרוניות לגבי מידת התאמתו של החומר הטכני למצב בפועל. המציע יבדוק את כל החומר הטכני שהגיש, על בסיס ההערות העקרוניות של מרת"א ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר המציע את החומר למזמין לבדיקה חוזרת.

היה ולמזמין יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על המציע.

רשימת תכניות

מס' תכ'	שם תכנית	מפלס	ק.מ.	מהדורה
1104-1	בנין 08 מערכת מיזוג אוויר		1: 50	1
ST1	פרטים סטנדרטים לתעלות		-	0
ST2	פרטים סטנדרטים לתעלות		-	0