

## נספח ט – מפרט טכני

### מהווה חלק בלתי נפרד מבקשת הצעת מחיר/חוזה זה

בביצוע העבודה יש להסתמך על מפרט כללי למתקני מיזוג אוויר של הוועדה הבין – משרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה לבנייה ולמיחשובם בהשתתפות משרד הבטחון/אגף הבינוי.

#### 15.1.0 תאור העבודה

פרק זה כולל אספקת והתקנת מערכות מיזוג אוויר, בבית החולים איכילוב. מכרז/חוזה זה כולל בין השאר אספקת והתקנת מערכות מיזוג אוויר. מובהר בזאת שהביצוע הינו בבניין מורכב, בבית חולים קיים, בעל אילוצי מערכות רבים. אחריות הקבלן לבצע את ההתאמות הנדרשות לתנאי השטח, לתנאי המערכות השונות ולצרכים בשטח, ללא כל דרישה לתוספת מחיר ו/או טענה כלשהי.

להלן פירוט קצר וכללי, לא בהכרח מושלם, של העבודות אשר יש לספק ולהתקין במסגרת מפרט זה:

- א. התחברות לצנרת המים הקרים ולצנרת המים הקרים/חמים של בית החולים במקום שיתואם בביצוע.
- ב. משאבות מים קרים.
- ג. יחידות מיזוג אוויר הכוללות מפוחים, מנועים, נחשוני קירור, מסננים, מדפי אוויר, מדפי אש, אביזרי הפעלה וויסות וכו'.
- ד. יחידות מפוח נחשון ויחידות AW.
- ה. מערכות של תעלות אוויר, מערכות לכיוון אוויר, תריסי אספקת והחזרת אוויר, בידוד תרמי ואקוסטי, חיבורים גמישים, מתלים, חיזוקים וכו'.
- ו. מערכת צנרת מים קרים מבודדת, צנרת התפשטות וניקוז.
- ז. חומרים אקוסטיים, בולמי רעידות ומשתיקים עבור היסודות לכל הציוד שבמבנה, בהתאם לדרישות המפרט והתוכניות.
- ח. מפוחים שונים.
- ט. מערכת בקרת מבנה.
- י. חיבור למערכת ניקוז לכל יחידות מזוג אוויר ויחידות מפוח נחשון.
- יא. הפעלה וויסות המתקן.
- יב. אחריות ושירות מלאים לתקופת הבדק (שנתיים), כולל הספקת כל החומרים הדרושים פרט למים וחשמל, מיום תעודת ההשלמה.

## 15.2.0 שיטת מיזוג האויר והאורור

15.2.1 החדרים והאיזורים השונים ימוזגו באמצעות יחידות מפוח נחשון ויחידות טיפול באוויר. הקירור ע"י מים קרים והחימום ע"י מים חמים (מערכת 4 צינורות).

15.2.2 יחידת אויר צח מטופל תמוקם בחדר המכונות ותספק אויר צח מטופל בטמפרטורה של  $23^{\circ}\text{C}$  בקיץ ושל  $21^{\circ}\text{C}$  בחורף, לאיזורים השונים (ניתן לשליטה באמצעות מערכת הבקרה).

15.2.3 מפוחי יניקת אויר ושחרור אויר יותקנו בהתאם לתוכניות ולטבלאות הציוד.

15.2.4 מערכת ניהול אש ועשן הכוללת מפוחי שחרור עשן ומערכת מדפי אש תבטיח סגירה של מדפי האש והפעלת מפוחי שחרור העשן בעת גילוי אש.

15.2.5 מערכת בקר מתוצרת SAIA, הקיימת בבית החולים, תבקר את פעולת המערכת בהתאם להגדרה במפרט זה.

## 15.3.0 תנאי תכנון

תנאי תכנון אשר נלקחו בחשבון לתכנון מערכות מיזוג האויר במבנה הינם כדלקמן:

### תנאי חוץ:

בקיץ  $95^{\circ}\text{F}$  מדחום יבש  $78^{\circ}\text{F}$  מדחום לח.

בחורף  $34^{\circ}\text{F}$  מדחום יבש.

### תנאי פנים:

בקיץ  $73^{\circ}\text{F}$  מדחום יבש 50% לחות יחסית (לא מבוקרת).

בחורף  $73^{\circ}\text{F}$  מדחום יבש.

## 15.4.0 משאבות

המשאבות יהיו צנטרפוגליות מונובלוק אנכיות, בעלות מקשר קשיח שיחבר בין ציר המשאבה לבין ציר המנוע. לא תאושרנה משאבות במבנה מונובלוק בהן המנוע הוא בעל ציר מוארך המשמש גם כציר של המשאבה (עליו מותקן המאיץ). המשאבות יותקנו על

גבי בסיסי בטון אינרטיים יצוקים, המסופקים בהתאם לפרט בתוכניות כחלק ממחיר המשאבה. המשאבות יעוגנו באמצעות ברגי היסוד של המשאבה לבסיס האינרטי.

העומד בכתב הכמויות הינו לצורכי אינדיקציה בלבד, באחריות הקבלן להבטיח שהמשאבה תעמוד בספיקה הדרושה לאחר הרכבתה במערכת.

גוף המשאבה יהיה עשוי ברזל יציקה, המאיץ יהיה עשוי מברונזה והציר מפלב"מ. האטמים יהיו מכניים כדוגמת תוצרת John Crane או Burgmann.

המשאבות תהיינה מתוצרת סיניבר, סלמסון, גרונדפוס, המניע או מדן טכנולוגיות.

המנועים החשמליים של המשאבות יהיו תלת פאזיים מטיפוס סגור לחלוטין לעבודה ב – 1450 סב"ד, וכן בעלי דרגת אטימות IP55 ובדרגת נצילות IE2 בהתאם לתקן IEC 600034-30 עד להספק של 7.5 קו"ט ובנצילות של IE3 עבור מנועים בהספק 7.5 קו"ט ומעלה.

מנועים בהספק גדול מ- 20 כ"ס יכללו הגנה תרמית על הליפופים שיגרמו להפסקת פעולתם בעת התחממות יתר.

יותקן על המנועים הגנה מפני חדירת מים.

המנועים יהיו מתוצרת: אושפיז, מרטון, סימנס, ברוק, או ABB.

רמת הרעש המכסימלית של מכלול המשאבה והמנוע תהיה Sound 65 dB(A) pressure Level of במרחק 1 מ' ממשאבה בודדת, ללא טונים בולטים.

המשאבות יתאימו לעבודה תחת לחץ של 12 אטמ'.

המיסבים במשאבה ו/או במנועים יהיו כדוריים או גליליים, מתוצרת SKF, NSK, או FAG ובעלי אורך חיים מחושב של 100,000 שעות.

הרכבת המשאבה תאפשר פרוקה ללא פגיעה בצנרת ובבידוד הצנרת.

המשאבות ייבדקו במפעל היצרן בבדיקה הידרוסטטית של 16 אטמ'. דו"ח בדיקה יימסר לאישור המפקח.

המשאבות תורכבנה על גבי בסיסים אינרטיים מבטון, אשר משקלם יהיה לפחות פי 2 ממשקל המשאבה, כמתואר בתוכניות. הבסיסים האינרטיים יחוברו לקפיצים ספירליים עם רפידות ניאופרן מחורץ, שיתוכננו לשקיעה שאינה קטנה מ- "2. הבסיס האינרטי יכלול תעלת ניקוז לאיסוף מי העיבוי וצנרת ניקוז המחוברת למחסום הרצפה הקרוב. הבסיס האינרטי ימוקם על גבי בסיס בטון ייעודי. מחיר המערכת כולה כלול במחיר המשאבה.

#### 15.5.0 יחידות טיפול אויר לעמידת חוץ

- 15.5.1 יחידות טיפול האויר תבנה ממסגרות פרופילי סגסוגת אלומיניום TTC2 עם פרט מובנה בפרופיל למניעת גשר תרמי.
- 15.5.2 דלתות הגישה והפנלים הקבועים יבנו מפח מגולוון עם דופן כפולה, בעובי 1/4 1 מ"מ דופן חיצונית ו- 1 מ"מ דופן פנימית, עם ציפוי אפוקסי חיצוני ופנימי, המותאמים לתנאי חוץ.
- 15.5.3 בין שתי הדפנות של הפנלים ימוקם צמר זכוכית בעובי מינימלי של 50 מ"מ. על הסנדוויץ' להיות עמיד בפני ריקבון ובעל יכולת פינוי לחות. על המוליכות התרמית של הבידוד להיות  $0.023 \text{ W/mk}$  מקסימום ובצפיפות מינימלית של  $40 \text{ kg/m}^3$ .
- 15.5.4 על פנים היחידה להיות ללא פינות חדות (עם פאזות), עם גישה נוחה לניקוי ותחזוקה של כל חלקי היחידה.
- 15.5.5 על מבנה היחידה לכלול פרט מאושר ומוכח למניעה מוחלטת של גשרי קור.
- 15.5.6 כל פתחי הגישה יהיו דלתות עם אטם גומי באיכות גבוהה. הדלתות תהיינה עם צירים כבדים וידידות לחץ (לא קוסמוס).
- 15.5.7 הפירזול יהיה מתוצרת Arosio, עם נעילות לפתיחה בחצי סיבוב מדגם MFG123.
- 15.5.8 יש להבטיח אטימות מוחלטת של היחידה מפני חדירת מים ו/או דליפת אויר.
- 15.5.9 על היחידה לכלול 2 דלתות גישה למסננים הראשוניים, דלת גישה למפוח היחידה, דלת גישה למנוע ולמיסב ודלת גישה לנחשוני היחידה.
- 15.5.10 יש להבטיח גישה נוחה לכל אביזרי היחידה לצורך פרוק, הרכבה, ניקוי ותחזוקה כללית. על היחידה לכלול מסילות להוצאת אביזרים לטיפול וניקוי.
- 15.5.11 על היחידות החיצוניות לכלול גגון רחב להגנה מפני פגעי מזג האויר, המחובר ליחידה.
- 15.5.12 על כל יחידה לכלול בסיס הגבהה מפח מגולוון צבוע.

- 15.5.13 כל המפוחים יורכבו על בסיס המפוח אצל יצרן מפוחים ויעברו איזון סטטי ודינמי על-ידי היצרן, יש לצרף תעודות לביצוע האיזון.
- 15.5.14 המפוחים יהיו מפוחי פלאג בהנעה ישירה, המוזנים בהזנת משנה תדר. משנה התדר יהיה בתא נפרד בלוח החשמל ומחירו כלול במחיר היט"א.
- 15.5.15 המפוחים ירכבו על בסיס עם בולמי זעזועים בעלי שקיעה סטטית של 1" מסוג MASON או VMC, בתוך יחידת הטיפול באויר ויתחברו לפתח יציאת האויר עם חיבור גמיש פנימי חסין אש המהווה חלק מהיחידה עצמה.
- 15.5.16 כל בריכות הניקוז תיהנה מפלב"מ 316 כפול העמיד בפני קורוזיה עם בידוד קשיח באמצע ותכלולנה דלתות לניקוי הבריכה בנגישות נוחה.
- 15.5.17 מגשי הניקוז יהיו עם שיפועים משני הכיוונים לכיוון צינור הניקוז. על צינור הניקוז לצאת מבריכת הניקוז דרך סיפון.
- 15.5.18 כל מדפי היד והמדפים המכניים יהיו מפח כפול עם בידוד באמצע, צירים מנירוסטה ומסבי אקולון. המדפים יהיו מתוצרת TROX דגם JZ-G או מתוצרת מטלפרס דגם SVD, עם תריס נגד גשם המופעלים עם גלגלי שיניים, להבים אווירודינמיים- הכל עשוי מאלומיניום. למדפים יהיה אטם מיוחד בקצה.
- 15.5.19 יחידות הטיפול באויר יכללו נחשוני קירור וחימום מצלעות חמרן וצנרת נחושת עם ציפוי בליגולד. יש לכלול פח סגירה מפלב"מ בתחתית הנחשוניים.
- 15.5.20 סוללות בנות 8 שורות ומעלה יפוצלו לשניים כאשר המרחק ביניהן יהיה 40 ס"מ.
- 15.5.21 הסוללת יכלולו מנורות UVC יעילות שיבטיחו מניעת הצטברות מזהמים על פני הסוללות בהתאם לדרישות במפרט זה. (במערכות קריטיות)
- 15.5.22 יחידות הטיפול באויר יכלולו נחשוני/ני קירור ונחשוני חימום בהתאם לטבלאות הציוד.
- 15.5.23 בסמוך ליחידה יותקן מפסק בטחון חשמלי (כלול במחיר הציוד).
- 15.5.24 כל הברגים, האומים והדסקיות יהיו מצופים קדמיום.
- 15.5.25 כניסות הצנרת דרך הפנלים החצויים תהינה עם אטם גומי וסיליקון.
- 15.5.26 המסבים יהיו כדוריים, מתייצבים מעצמם, ללא צורך בגירוז ומחושבים ל-100,000 שעות עבודה.
- 15.5.27 יחידות טיפול אויר צח יכללו תריסי אויר צח נגד גשם בכל גודל כניסת האויר ליחידות הטיפול ללא תשלום נוסף.
- 15.5.28 כל יחידה תכלול שלט ברור מבקליט חרוט, הכולל את מספרה ונתונייה בהתאם להנחיות המתכנן ו/או המפקח ובנוסף שילוט על כל תא.
- 15.5.29 כל קופסאות הערבוב יהיו חלק אינטגרלי מיחידות הטיפול במבנה היט"א ולא יבנו באתר.

15.5.30 יחידות הטיפול באויר יהיו מתוצרת פח תע"ש, מק"מ או צביקה מור.

### 15.1.0 מפרט מנורות UVC ביט"א

מפרט מנורות ה-UVC ביטאות יהיה מתוצרת STERIL AIRE, SANUVOX או AMERICAN AIR & WATER בהתאם למוגדר מטה :

#### 15.1.1 תכונות מנורת UVC :

- א. מנורת ה UVC תהיה מסוג HD- לאורך חיים של שנה או 9,000 שעות פעולה (הארוך מביניהם), לרבות אחריות מלאה לתקופת האחריות, בעוצמת הארה שלא תפחת מ-  $750 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  על כל נקודה ונקודה על פני נחשון הקירור, לרבות 4 פינות הסוללה, בתום תקופת האחריות. עוצמת הקרינה תימדד על ידי הספק אחרי התקנה ובתום תקופת האחריות באמצעות מד קרינת UVC מכויל לרמת דיוק של  $\pm 3\%$ , כמתואר בתקני NIST לאור מונוכרומטי באורך גל של 254 מ"מ. למד עוצמת הקרינה יהיה מסנן פעיל בכל עוצמת הגל.
- ב. נורות ה UVC יהיו בעלות אורך גל של 254 ננומטר אשר תאפשר עבודה ופעולת הקרנה למשך 24 שעות רצופות ביממה.
- ג. הנורה תהיה מסוג: Non Ozone Producing Lamps. המתקין יספק אישור החברה היצרנית על קיום תכונה זו.
- ד. על הספק להתחייב ל- 7 שנות אספקת נורות זהות בעלות אותן תכונות במחיר מוגדר מראש. יש לספק את ההתחייבות למחיר הנורות המוחלפות כחלק מהחומר לאישור. יובהר, שבנורות חדשות שיסופקו במסגרת החלפת הנורות הספק מתחייב לעמוד באותם התנאים של מפרט זה, לרבות אחריות.
- ה. קרינת המנורה תיתן כיסוי מלא של הסוללה ותיבחר באמצעות תוכנת בחירה של יצרן המנורה להגדרת: אורך המנורה, מספר המנורות ומיקומן. הבחירה תוצג, כולל אישור היצרן, למתכנן.
- ו. אחריות הספק להבטיח שסוללה מוקרנת תהיה נקיה מעובש בתום שנת האחריות, או 9,000 שעות פעולה (הארוך מביניהם)

#### 15.1.2 ספק הכח:

- א. ספק הכח יעמוד בהגדרות תקן אמריקאי- 1958 (UL)
- ב. תינתן אחריות יצרן ל- 5 שנים לפחות מיום ההתקנה.

ג. הספק יכולת מגעים להתחברות למערכת בקרת מבנה (BMS) לצורך ניטור תקינות המנורה מרחוק.

### 15.1.3 כבילה:

הכבילה תהיה מסוג N2XY 3\*1.5 בתוך צנרת פיי.גיי לצורך הגנתה הן בהתקנה חיצונית והן בפנימית.

### 15.1.4 אישור יצרן

- א. רכיבי המערכת, כולל נורת ה-UVC, יוזמנו מחברה/יצרן אשר מתמחה ביצור מערכות מסוג זה. יש להציג אישור יצרן.
- ב. יש להציג אישורי תקן למוצרים של היצרן: אירופאים או אמריקאים.

### 15.1.5 התקנה ואמצעי מיגון:

- א. יש להשתמש רק במנורות UVC המיוצרות על ידי יצרן מוכר המחזיק בתקנים נדרשים.
- ב. כל מנורה תותקן במעמד נפרד ומקורי של יצרן המנורה.
- ג. במנורות הכוללות רפלקטור (בהתאם לתוכנת הבחירה, מפרט זה לא מחייב רפלקטור), הוא יהיה בנוי מסגסוגת אלומיניום המיועדת להחזר קרינה של לפחות 85% באורך גל 254 מ"מ.
- ד. התמיכות בתוך היט"א נדרשות להיות ממתכת לא קורוזיבית ומחוברות למבנה היט"א בברגים מתפרקים, אשר יאפשרו פרוק המנורה בקלות.
- ה. אין להתקין מנורה מיצרן אחד במערכת שסופקה מיצרן אחר.
- ו. הנורות יותקנו במורד זרימת האוויר (במוצא האוויר מהסוללה), במנח אופקי, לכל רוחב הסוללה, בכמות מספקת ובסידור התקנה שיבטיח פיזור הארה אחיד על פני הסוללה ועל אגן הניקוז.
- ז. יותקנו מפסקי מיקרו-סוויץ על דלתות-השירות של היט"א, כך שתופסק מיידית פעולת מערכת UVC עם פתיחת הדלת (יותקן בכל פתח של דלת היט"א).
- ח. יותקן מפסק הפעלה ON/OFF אשר יאפשר הפסקת המערכת באופן ידני מבחוץ. המפסק יותקן לצד דלת היט"א ממנה קיימת גישה למנורת ה-UVC.
- ט. יש להדביק על דפנות ודלתות היט"א שלטי אזהרה בגוון צהוב באנגלית ובעברית המתריעים על קיום קרינת UVC.

- י. המערכת תחובר לשקע חשמל שיחובר במקביל לנורה הפנימית הקיימת ביט"א בשקע ייעודי שיסופק ויותקן על ידי הספק כחלק מהמערכת.
- יא. על דלת הגישה תותקן עינית הצצה ובקרה שתאפשר בדיקה של תקינות פעילות מנורת ה UVC. העינית תהיה עשויה זכוכית בלבד, אשר עוצרת את קרינת ה UVC.

#### 15.1.6 הדרכות לעובדים:

- תבוצע הדרכה לעובדי האחזקה המטפלים ביחידות עם מנורות ה UVC. ההדרכה תכלול:
  - א. דרך טיפול במנורה, כולל פינוי לאחר החלפתה, כולל אירוע שבירת הנורה.
  - ב. אמצעי המיגון הקיימים ודרך החלפתם.
  - ג. סיכונים בחשיפה לתאורת ה UVC.
  - ד. אמצעי מיגון אשר נדרשים.
  - ה. עבודות הפעלה ותחזוקת מערכת.

- 15.1.7 הספק/ מתקין יספק בגמר התקנת המערכת הוראות הפעלה ואחזקה לצידו המערכת ואופן הטיפול הנדרש להפעלה שוטפת במסגרת תיק המתקן.

#### 15.6.0 יחידות מפוח נחשון ויחידות טיפול אויר פנימיות

יחידות המפוח נחשון תהיינה עם מפוח דוחף דרך סוללה מסוג FC תוצרת אלקטרה, אוריס. יחידות טיפול האויר הפנימיות תהיינה עם מפוח יונק דרך סוללה מסוג יחידות AW מתוצרת אלקטרה, אוריס.

יש להקפיד על אפשרות גישה נוחה לכל אלמנטי היחידה.

יש לבדוד היטב את בריכת הניקוז מתחת לסוללת הקרור בבדוד תרמי נוסף (עבודה זו בדרך כלל לא מבוצעת ע"י יצרן היחידה). הבריכה תהיה מספיק גדולה כדי שתכסה את כל הברזים. בריכת הניקוז תהיה מחומר עמיד בפני קורוזיה (כגון פלבי"מ, פלדה מגולוונת או פולימרים). מגש הניקוז יהיה עם שיפועים משני הכיוונים לכיוון צינור הניקוז, המגשים יאפשרו נגישות נוחה לצורך ניקוי. היחידה תיבנה כך שתהיה זרימה טובה של מי העיבוי לבריכה ללא שימוש באביזרים חיצוניים כל שהם.

לוחית ההפעלה של היחידה תכלול קופסא מתאימה להרכבה בתוך הקיר. לקופסא יהיה סידור להברגת הפנל העליון, והיא תהיה מוגנת בפני מעבר זרם חשמלי (בידוד).

יחידות תכלולנה ברזים תלת/דו דרכיים "אירי" ביחידות עד ספיקה של 1,000 רמל"ד. היחידה תכלול ברזים תלת/דו דרכיים חשמלי רציף ביחידות בספיקה של 1,000 CFM ומעלה. החלוקה בין דו דרכיים לתלת דרכיים הינה בהתאם לסכמה.

היחידות תהינה בתצורת 4 צינורות ותכלולנה נחשוני קירור ונחשוני חימום נפרדים בהתאם לטבלאות הציוד ולסכמות.  
 לכל נחשון יהיה ברז ניקוז וברז שחרור אויר.  
 היחידות תכלולנה מפסק בטחון בסמוך ליחידה (כלול במחיר היחידה).  
 מכלול המפוח והמנוע יהיה מותקן על מסילה כך שלצורך פרוקם יש לפתוח זוג ברגי מכונה (לא ברזי פח "פרקר") והחלפה תהיה נוחה ומהירה.  
 על הברגים הקודחים לעצמם נקב יש להרכיב כובעונים להגנה מפני פציעה.  
 שפות הבידוד לא יהיו חשופים, הבידוד יהיה מתוצרת מאושרת עם ציפוי נאופרן אחיד ובלתי מתפורר.

מחיר יחידה יכלול קופסת חשמל, חוט חשמל, תקע מתאים להספק, מנוע 3 מהירויות, 4 ברזי יד כדוריים, 2 ברזי פיקוד דו/תלת דרכיים עם מפעיל, לוחית הפעלה כמפורט, חיבור לצנרת המים, חיבורים דיאלקטריים, אינסטלציה חשמלית, חיבור לניקוז, תליות וחיזוקים, חיבורים גמישים, בולמי רעידות יעודיים, תליות וחיזוקים המהווה את הקוסטרוקציה הנושאת את היחידות והאביזרים, כולל אביזרי חיבור ותליה לקירות גבס, בטון, בלוקים וכו'.

לפני כל יחידת מפוח נחשון יותקנו 4 ברזי ניתוק ידניים כדוריים במקום ברזי הארכה המסופקים עם היחידה (האחד בצנרת הנכנסת ליחידה והאחת בצנרת היוצאת מהיחידה עבור כל נחשון) על מנת לאפשר את פירוקה של היחידה (מחיר הברזים כלול במחיר היחידה).

צינור הניקוז יהיה פלסטי שרשורי שקוץ "3/4" ויתחבר ליחידה דרך סיפון. הצינור יחובר באופן הדוק לצינור הניקוז הראשי. מחיר הצינור כלול במחיר יחידת מפוח הנחשון.

חיבור היחידה לצנרת הראשית יהיה - עם סעיפי צנרת נחושת מבודדים. מחיר היחידה כולל חיבורי צנרת נחושת באורך 3 מטר.

במידה והיחידה תהיה גלויה, יסופק כיסוי דקורטיבי במקום חיבור גמיש, תעלות ותריסים, חיבור הצנרת ליחידת מפוח הנחשון הגלויה יהיו סמויים ויגיעו שירות לאחורי היחידה.

יחידות ה-AW יסופקו במידות הצורך עם פתח גישה למפוח בתחתית היחידה, ללא תוספת תשלום. הפתח התחתון לא יבטל את הצורך בגישה הולמת מהצד. העדר גישה הולמת לתחזוקה מהצד יעשה באישור בכתב של המפקח.  
 ברזי הניתוק של המים המקוררים ליחידות מפוח הנחשון יהיו עם צוארון ארוך וציפוי

פלסטי או ידית פלסטית דוגמת תוצרת שגיב.  
 הבנדים באמצעותם מחזקים את צינורות הניקוז הגמישים לצנרת יהיו עשויים כולם מפלבי"מ כולל הבורג והתבריג הנגדי.  
 היחידה תחובר לתעלת האספקה ולתעלת האויר החוזר באמצעות גמישים יעודיים חסיני אש. על הגמישים והחיבור בין הגמיש ליחידה ובין הגמיש לתעלה להיות אטומים לחלוטין לחדירת אויר.

לוחית ההפעלה תהיה תוצרת מיטב או אלפא סמרט, שקועה בקיר, עם צג דיגיטלי, עם סוויצים המאפשרים בחירה בין מצב עבודה Start/Stop למצב עבודה On/Off.

### 15.7.0 מפוחי יניקה

המפוחים יותקנו על גבי בולמי רעידות קפיציים ויחוברו עם גמישים לתעלות, הגמישים יוגנו בפני קרינת השמש על ידי כיסויי פח המחברים רק בצד המפוח. יש לבצע חיבור הארקה לתעלות ליד הגמיש. במפוחים שיוצבו גלויים על הגג פליטת האויר תהיה כלפי מעלה. במקרים אלו יש לבצע חור בלולין לניקוז מים ורשת נגד ציפורים בחלקה העליון של יציאת המפוח. המפוחים יהיו צנטרפוגלים, עם כפות נטויות לאחור ומיועדים להתקנה על הגג. המנוע יהיה ברמת אטימות IP55 וההנע יהיה ישיר, עם משנה תדר לוויסות ספיקת המפוח. בסמוך למפוח יש להתקין מפסק בטחון מוגן. גובה פליטת המפוחים יהיה 3 מטר מעל פני הגג, בכל המקרים בהם נפלטים חומרים רעילים או מריחים, גם אם הנ"ל לא מופיע בתוכניות. פליטת האויר במקרים הנ"ל תעשה לאחר היצרות של התעלה ל- 2/3 משטח החתך. בכל מקרה, גם עבור מפוחים בהם לא נדרשת תעלה בגובה 3 מ', יבוצע קטע תעלה בגובה 1/2 מ' עם רשת בחלקה העליון. תליית מפוחים ציריים (באם הוגדרו) תעשה באמצעות מתלים יעודיים עם בולמי רעידות קפיציים בעלי שקיעה של 2".

מנועי כל המפוחים שאמורים לעבוד בשגרה יהיו בדרגת נצילות IE3 בהתאם לתקן IEC 600034-30 עד להספק של 7.5 קו"ט ובנצילות של IE4 עבור מנועים בהספק 7.5 קו"ט ומעלה.

בסמוך לכל מפוח יש להתקין מפסק בטחון מוגן IP65. עבור מפוחי שחרור עשן מפסק הבטחון יהיה עמיד בטמפרטורה גבוהה עם אפשרות נעילה במצב ON, דוגמת תוצרת PALAZOLI.

מפוחי שחרור עשן יותאמו לטמפי' עבודה של 250 מ"צ במקומות בהם יש ספרינקלרים ו-400 מ"צ במקומות בהתם אין ספרינקלרים.

מפוחי שחרור עשן יהיו בעלי תקן 1001 לפי תקן 1001 פרק 7.

מפוחים מקומיים יהיו מסוג שקט במיוחד, בהתאם לדרישות טבלאות הציוד. אחריות הקבלן להגיש חישוב עומד בפועל על מערכת התעלות, בהתאם להתקנה בפועל ובהתאם לעומד בפועל להגיש לאישור את המפוח המתאים. שינוי בעומד ביחס לזה המתוכנן לא יהווה עילה לתוספת תשלום כלשהי – מובהר שהעומד בתוכניות הינו משוער בלבד. אחריותו הבלעדית של הקבלן הינה להגיע לספיקות המתוכננות בתנאי התכנון הנדרשים – אי הגעה לספיקה הנדרשת בתנאי התכנון הנדרשים תחייב את הקבלן בנקיטת כל הפעולות הנדרשות לצורך תיקון הליקוי, על חשבוננו (דרישות העומד הנ"ל יכללו גם על המפוחים ביחידות הטיפול באוויר).

#### 15.8.0 דמפרים

כל מדפי היד והמדפים המכניים יהיו מאלומיניום כפול עם בידוד באמצע, צירים מנירוסטה ומסבי אקולון. המדפים יהיו מתוצרת TROX, דגם WG-JZ-B או תוצרת אלקטרה, דגם MULTI LEAF עם תריס נגד גשם (בהתקנה חיצונית) המופעלים עם גלגלי שיניים, להבים אווירודינמיים- הכל עשוי מאלומיניום. למדפים יהיה אטם מיוחד בקצה. כל המדפים והוסתים בפרוייקט יבטיחו אטימות של 100% בסגירה מלאה. לכל מדף כנ"ל יש להתקין דלת גישה בתעלת האויר לצורך תחזוקה. הדלת תהיה מבודדת ומותקנת על גבי אוגנים קשיחים. האטימה על ידי גומי נאופרן. כל הדלתות תהינה כמיוצר על ידי ACP עם צירים בצד אחד וסגרים בצד שני. במקרה של תעלות קטנות במקום פתח גישה אלמנט סמוך של התעלה יהיה לפירוק נוח ע"י אוגנים קשיחים וסגרים המבטיחים אטימות מלאה. מחיר הפתח כלול במחיר המדפים.

#### 15.9.0 מדפי אש

מדפי האש בפרוייקט זה יהיו מוצר סטנדרטי של יצרן בעל תקן UL-555 ארה"ב ו/או ת"י 1001, תוצרת Belimo מתח ההפעלה יהיה 24 וולט דרך שנאי שימוקם בלוח החשמל. מדפי האש יחוברו לקירות או לתעלות בהתאם למסומן בתוכניות, באמצעות אוגני פלדה וברגים. התריסים יהיו מסוג רב שלבי נפתחים ונסגרים באמצעות מנוע חשמלי מוחזרי קפיץ מותאמים למערכת הפיקוד וגילוי האש. התריסים יהיו פתוחים במצב פעולה וסגורים במצב הדממה. המנועים יסגרו את התריסים כאשר יתקבל אות להמצאות עשן או אות לכניסת מערכת הספרינקלרים לפעולה. הזנת מנועי התריסים הממונעים ממרכזת גילוי האש, תעשה על ידי קבלן מיזוג האוויר, כאשר קבלן מיזוג האוויר יקבל לכל אחד מלוחות החשמל אות מרכזת גילוי אש מקבלן גילוי האש. חיבור הכבל ללוח (באמצעות ריל) יבוצע על ידי קבלן מיזוג האוויר. בהתקבל אות לגילוי אש בכל אזור שהוא, יסגרו כל מדפי האש במבנה ותופסק פעילות כל מערכות מיזוג האוויר, למעט מפוחי שחרור העשן שיכנסו לפעולה ו/או ישמרו בפעולה. אחריות הקבלן לקבל את לוגיקת פעולת

מערכות ניהול האש מיועץ הבטיחות ולפעול בהתאם.  
 מנועי מדפי האש יהיו על ציר המדף. לא יאושרו מנועים עם כבלי פלדה. על המנועים להיות בעלי התאמה יעודית למדפי אש.  
 המנועים יכללו מגעי עזר להעברת אינדיקציה על מצב התריס פתוח-סגור לנורות אינדיקציה יעודיות.

התריסים יכללו בנוסף נתיך וקבל שיסגור את התריס בעלית טמפ' ל- 70 מעלות צלזיוס. יש להבטיח שמפוח היחידה הרלוונטית (בעבודה בשגרה) יכנס לפעולה רק בעת אינדיקציה לפתיחה מלאה של מדף האש, על מנת למנוע נזקים לנתיחים. הקבלן יכלול בתעלה פתח גישה שיאפשר את בדיקת התריס ופעולתו, הכלול במחיר התריס.  
 לא תשולם לקבלן תוספת מחיר בגין כל אביזר המשוויך למדפי האש שלא ילקחו על ידו בחשבון.

יש להבטיח פתיחה מלאה של מדפי האש לפני תחילת פעולת המפוח הרלוונטי, באמצעות רילי מתאים, על מנת למנוע פגיעה בנתיכים.  
 בתעלות דו תכליתיות (ליניקה ושחרור עשן) ימוקמו מדפי אש דו תכליתיים כמוגדר בדרישות תקן 1001.  
 במקומות בהם תפקיד המדף הינו חסימת עשן, נדרש למקם מדף עשן תקני, כנדרש בתקן 1001.

אחריות הקבלן להתאים את המדף הנדרש בהתאם לדרישות תקן 1001 ובהתאם לייעוד התעלה. על הקבלן לתמחר את מחירי מדפי האש בהתאם. לא ישולם כל תוספת בגין סוגים או ייעודים שלא נלקחו בחשבון על ידי הקבלן ולא תשולם כל תוספת בגין מדפי אש או עשן שיוחלפו בהתאם להנחיות מכון התקנים.  
 להלן הנחיות ספציפיות של בית החולים בנוגע למדפי האש והתקנתם:

#### מדפי אש

מדפי אש מסוג N.C. יהיו בעלי נתיך חשמלי לטמפ' של 76°C ומגעי עזר כדוגמת דגם 5020 של מטלפרס.

מדפי אש אמורים להיסגר בעת אירוע אש. מסיבה זו הם במצב סגור כאשר הם לא מקבלים מתח הזנה והזנתם יכולה להיות בלתי-חיונית בכבל רגיל.  
 פיקוד ראשון ממערכת גילוי האש יפסיק את הזנת מדפי האש ויסגור אותם בעת אירוע אש כללי (בכל חלק בבנין).

#### מדפי אש על מערכות שחרור עשן

מדפי שחרור עשן מסוג N.C. יהיו בעלי נתיך חשמלי לטמפ' של 76°C, נתיך מכני לטמפ' של 175°C ומגעי עזר כדוגמת דגם 5020/2S של מטלפרס. מדפים אלו יכולים לשמש לשחרור עשן בלבד או לאורור ושחרור עשן בהתאם לתכנון.

מדפי שחרור עשן אמורים להיפתח רק בעת שקיימת דרישה לשחרור עשן והם אמורים להיסגר לצמיתות כאשר טמפי האוויר הזורם דרכם עולה מעל  $175^{\circ}\text{C}$  ומפעיל את הנתיך המכני. מסיבה זו הם יפתחו רק כאשר הם מקבלים מתח הפעלה ולכן הזנתם צריכה להיות חיונית/חרום באמצעות כבל חסין אש. פיקוד שני ונפרד ממערכת גילוי האש יפעיל את הזנת מדפי שחרור העשן ויפתח אותם בעת קיום דרישה לשחרור עשן בקומה/אזור ספציפי אליו שייכים המדפים. ייתכן כי בלוח אחד תהיה חלוקה למספר אזורי שחרור עשן בהתאם לצורך.

### חיבורים חשמליים

מדף אש יחובר ללוח המזין אותו באמצעות כבל פיקוד ממוספר מסוג  $6 \times 1.5 \text{ N2XY}$ .  
מדף לשחרור עשן יחובר באמצעות כבל פיקוד חסין אש מסוג  $6 \times 1.5 \text{ NHXH}$ .  
FE180/E90.

הגידים בכבל הפיקוד יחוברו למדף האש לפי סדר המספור שלהלן:

1 - הזנת מנוע

2 - הזנת מנוע דרך נתיך חשמלי לטמפי של  $76^{\circ}\text{C}$

3 - הזנת מנוע עוקף נתיך חשמלי

4 - מגע עזר חיבור N.O.

5 - מגע עזר common

6 - מגע עזר N.C.

כבלי הפיקוד יחוברו בלוח המזין באמצעות מהדקים דו-קומתיים כדוגמת

WIELAND Multi-tier terminal עם מספור מדף וגיד על כל מהדק.

הזנת מדף שחרור עשן בעל הפעלה חוזרת תבוצע כדלקמן:

- לצורך אוורור בלבד הזנת המדף תבוצע דרך נתיך חשמלי של  $76^{\circ}\text{C}$  תופסק מפיקוד

ראשון של מערכת גילוי האש בעת אירוע אש כללי בבנין.

- לצורך שחרור עשן הזנת המדף תעקוף את הנתיך החשמלי ותופעל מפיקוד שני של

מערכת גילוי האש רק בעת דרישה לשחרור עשן בקומה/אזור הספציפי אליו שייך

המדף.

עבור מדף אש, מנורת סימון אדומה תידלק כאשר המדף סגור.

עבור מדף שחרור עשן, מנורת סימון אדומה תידלק במצב אש בלבד כאשר המדף סגור

ומנורת סימון ירוקה תידלק במצב אש בלבד כאשר המדף פתוח.

במידה שחיווי מצב מדפי אש יחובר לבקרת מבנה יש לחוות מגע שנסגר כאשר המדף

פתוח (לוגיקה הפוכה).

במידה שחיווי מצב מדף שחרור עשן יחובר לבקרת מבנה, יש להשתמש בשני מגעי העזר

שלו (פתוח וסגור).

שנאים למתח 230/24V יהיו בהספק של 200VA ויזינו עד 15 מדפים כל אחד.

#### 15.10.0 תקן 1001

באחריות הקבלן לבצע את המתקן כולו בהתאם לדרישות ת"י 1001 על כל חלקיו ולהעביר את המתקן אישור של מכון מוסמך (מכון התקנים) שהמתקן כולו בוצע בהתאם לתקן - דו"ח כנ"ל יצורף לתיק מתקן. מחיר הליך הבדיקה על כל שלביו, לרבות התיקונים וההשלמות הנדרשים, עד לאישור מושלם, כלול במחירי הציודים ולא תשולם עבורו כל תוספת.

#### 15.11.0 תעלות אויר

תעלות אספקת האוויר בחלל התקרות האקוסטיות, תבודדנה בבידוד תרמי, מצמר זכוכית עם עטיפת אלומיניום מחוזק בעובי "1, בהתאם למסומן בתוכניות, הבדוד יהיה במשקל סגולי של 1.5 Lib/ft<sup>3</sup> יש להקפיד על חיפוי הסיבים בקצוות. הבידוד יהיה תוצרת Certaineed, תוצרת Saint Gobain, תוצרת Isover או תוצרת Owens Corning. הבידוד יהיה בעל תו תקן מקומי, עם אישורי בדיקת עמידות בפני אש ברמה מינימלית של V – דרגת התלקחות, 3 – דרגת צפיפות עשן, 3- דרגת עיוות הצורה והטיפטוף.

תעלות אספקת אוויר ואוויר חוזר חיצוניות תבודדנה בבידוד תרמי אקוסטי חיצוני יקבלו בידוד תרמי חיצוני בעובי "2 ומעטפת פח חיצונית בעובי 0.7 מ"מ. כל תפרי התעלות מחוץ למבנה יאטמו על ידי סיליקון מינרלי ושתי שכבות סילפס גזה, על מנת להבטיח אטימה מוחלטת של התעלות מבריחת ו/או חדירת אוויר. תעלות חיצוניות כנ"ל תהינה צבועות **בצבע לבן בתנור**. תעלות נקיות בחדרי מכונות יבודדו בבידוד תרמי חיצוני, בעובי "2, עם עטיפת אלומיניום מחוזק, ללא מעטפת פח חיצונית.

תעלות לאוויר צח מטופל תבודדנה בבידוד כנ"ל ותטופלנה כנ"ל.

בכל התפצלות (גם אם לא מסומן בתוכניות) יורכב מדף ספילטר. בכל מקום המסומן בתוכניות יותקן מיישר זרימה ניתן לכיוון לויסות כמות האוויר בתעלה. כל אביזרי התעלות המסומנים בתוכניות כלולים במחיר התעלה.

בכל חיבור של תעלה מפוח יותקן חיבור גמיש בהתאם למפורט במפרט זה. מחיר החיבורים הגמישים כלול במחירי התעלות. החיבור הגמיש יוגן על ידי עטיפת פח מגלוון הנתמכת בצד אחד בלבד.

תעלות נקיות תהינה תעלות מלוטשות, עם חיבורי אוגנים אטומים לחלוטין, בעובי התואם את המפרט הכללי לתעלות לחץ גבוה.

עובי הפח, שיטת התליה וכו' יבוצעו בדייקנות לפי פרטים מצורפים לחוזה או לפי המפרט הבין משרדי.

הקבלן נדרש לבצע בדיקות לחץ לתעלות בהתאם לתקני SMACNA, על מנת להוכיח את טיב האיטום. ביצוע הבדיקות יהיה על קטעי תעלה שיהווו אב טיפוס להמשך הביצוע, בהתאם להחלטת המפקח. הבדיקות יבוצעו עד לקבלת רמת האטימות הנדרשת על פי סוג התעלה. ההחלטה לגבי כמות התעלות לבדיקה תהיה בלעדית של המפקח.

סוג הפח יהיה בהתאם למופיע בתוכניות.

הבידוד האקוסטי והתרמי יודבקו כהלכה עם דבק בלתי דליק, בכל השטח.

הבידוד האקוסטי יחוזק בנוסף עם מסמרים ואומים מיוחדים מפלסטיק כל 50 ס"מ.

המידות המצוינות על התעלות הן נטו למעבר אוויר.

אין לעשות שימוש בתעלות שרשוריות גמישות, למעט במקומות בהם הוגדר מפורשות בתוכניות שימוש בתעלות שרשוריות או באישור בכתב של המפקח והמתכנן. שטוצרים לחיבור בין תעלה ראשית למפזר יעשו אך ורק באמצעות תעלות פח, בהתאם למפרט הנ"ל.

התעלה על הגג תתמך באמצעות בסיסוני בטון ובאמצעות קונסטרוקציה פלדה יעודית. מחיר בסיסוני הבטון וקונסטרוקציה הפלדה כלולים במחיר התעלות. בשום מקרה אין למקם תעלות אוויר על גבי רגלי פח ואין לחורר את התעלות עם התמיכות.

בכל מקום בתעלות האוויר בו מותקן מפזר אוויר או תריס אוויר חוזר תיבצע הדופן הפנימית של התעלה או הקיר (במידה ומדובר בפלנום) בשחור או בגוון אחר שידרש, (ללא מחיר נוסף).

תליית התעלות בתוך המבנה תעשה באמצעות פרופילים ומוטות הברגה בלבד. אין לתלות תעלות באמצעות חלקי שיבלייסט ו/או פלחים ואין לחורר את התעלה באמצעות ברגים קודחים לצורכי תמיכה. בנוסף לתליה הנ"ל נדרש לבצע את תלייה

באמצעות כבלי פלדה אלכסוניים, כנדרש בנוהל עמידה ברעידות אדמה של משרד הבריאות. יובהר, שהתקרה בחלקה הינה תקרה קלה ונדרש לבצע קונסטרוקציות עזר לתליית התעלות והיחידות השונות. מחיר קונסטרוקציות העזר כלול במחירי הציודים והתעלות ולא תשולם בגינם תוספת תשלום כלשהי.

בתעלות יניקת אוויר משרותים, מטבחים, מעבדות, אזורים מריחים או מזוהמים, תבוצע אטימת תפרים באמצעות סיליקון ניטראלי ו-2 שכבות סילפס גזה לכל אורך התעלה, על מנת לוודא אטימה מוחלטת של התעלות לבריחת אוויר מזוהם.

בכל חיבור תעלה ליחידת טיפול באוויר (אספקה ואוויר חוזר) או מפוח יבצע הקבלן מופה יעודית בקוטר "1/2 לצורך הכנה למכשיר מדידת ספיקת אוויר קבוע ולצורך מדידת ספיקת אוויר בתעלה וויסות ספיקת האוויר של היחידה – הנ"ל כלול במחיר התעלות.

תעלות יניקה ממנדפים כימיים ויניקת אדים יהיו תעלות פי.וי.סי בתוך הבניין ו-PPS מחוץ לבניין, ייעודיות בעובי 4 מ"מ.

תעלות יניקה ממנדפי שמן יהיו תעלות פח שחור מרוחק בעובי 2 מ"מ, עם פתחי גישה, כנדרש בתקן 1001 פרק 6.

מחיר התעלות כולל גם פעמוני הגנה לחדירת מים במעבר תעלות אוויר דרך הגג. כמו כן הוא כולל את איטום כל מעברי התעלות דרך קירות, מחיצות אש, הפרדות, תקרות וכו', באמצעות חומרי האטימה המיועדים לכך. חומרי האטימה יהיו עמידים נגד אש למשך שתיים עפ"י התקן האמריקאי ASTM-E-119.

#### 15.12.0 מפזרי האויר ותריסי האויר החוזר

מפזרי אויר יותאמו במידותיהם החיצוניות לתקרה הכפולה או לכל דרישה אחרת של המפקח. מידות המפזרים הם לצורך אינדיקציה בלבד. צביעת מפזרי האויר ותריסי האויר החוזר יעשו באבקה אלקטרוסטטית וקליה בתנור – צבע אפוקסי בגוון מקטלוג ראל, לפי בחירת המפקח. מפזרי ותריסי האויר יהיו מתוצרת מטלפרס, ACP, מפזרי יעד או שווה ערך מאושר. מפזרי האויר התקרתיים יהיו מרובעים, כדוגמת דגם UB, תוצרת מטלפרס מאלומיניום צבוע בתנור, לרבות וסת כמות אויר, עם 4 כיווני פיזור. מפזרי אויר קיריים יהיו מאלומיניום צבוע בתנור, עם וסת כמות אויר ומיישרי זרימה. תריסי אויר חוזר עם מסנן יהיו מאלומיניום צבוע בתנור עם מסנן דורלסט בעובי "1/2,

עם צירי פתיחה, כדוגמת תוצרת ACP.  
 תריסי אויר חוזר ללא מסנן יהיו מאלומיום צבוע בתנור.  
 תריסי אויר צח מרובעים נגד גשם יהיו מאלומיניום צבוע בתנור, כדוגמת תוצרת  
 מטלפרס, דגם GM.

### 15.13.0 שסתומים מגופים ומסננים

#### 15.13.1 שסתומים

כל השסתומים יהיו ללחץ עבודה של 16 אטמוספרות, עם ראש מוגבה.

שסתומים בקוטר "1/2-2" יהיו מתוצרת שגיב כדוריים (רבע סיבוב),  
 כדור פלב"מ עם אטימת טפלון, חיבורי הברגה תקניים, בעלי צוארון ארוך עם  
 ציפוי פלסטי או ידית פלסטית שיאפשר בידוד נאות של הברז ותפעולו.

שסתומים בקוטר "12-3" יהיו כדוגמת תוצרת רפאל, דגם B7G AM, או  
 הכוכב מטיפוס פרפר עם תמסורת חלזונית, מברזל יציקה ותושבת נאופרן  
 אטומה, עם ידית הפעלה עגולה עם סימון פתוח-סגור וכן עם ראש מגבה  
 לבידוד, חיבורי אוגנים בהתאם לתקן ASA 150 lbs/in<sup>2</sup> או DIN ND 101.

שסתומי ניקוז יהיו כדוריים כדוגמת תוצרת שגיב, הבונים, NIBCO או  
 CRANE ללחץ עבודה של 10 אטמ', עם מוט הארכה שיאפשר בידוד נאות של  
 הברז ותפעולו.

שסתומי בטחון יהיו כדוגמת תוצרת BELL GOSSET דגם 174, WATTS דגם  
 170 עם מבנה גוף מותאם ללחץ עבודה של הקו (מינימום 8 אטמ'), הקפיצים  
 יהיו מפלדת קפיץ בלתי מחלידה. חיבור השסתומים לקוי עד "2" יהיה  
 בחיבורי הברגה, מעל "2" בחיבורי אוגנים.

#### 15.13.2 שסתומים חד כיווניים

כל השסתומים למים קרים, מקוררים, חמים רגילים ומים מטופלים יהיו  
 ללחץ עבודה של 10 אטמ' ומותאמים לטמפ' עבודה של 90 מ"צ.

שסתומים בקוטר "1/2-2" יהיו כדוגמת תוצרת קים דגם 2411S עם תושבת,  
 דיסקה וקפיץ מפלב"מ, גוף מברונזה בחיבורי הברגה תקניים.

שסתומים בקוטר "3-1/2" יהיו כדוגמת תוצרת קים דגם 2421S עם

תושבת, דיסקה וקפיץ מפלב"מ, גוף מברונזה עם חיבורי אוגנים.

שסתומים בקוטר "12-4" יהיו כדוגמת תוצרת רפאל דגם V-51, הכוכב או Z.E.T עם חיבורי אוגנים.

### 15.13.3 מסננים לקוי צנרת

המסננים יהיו מטיפוס Y (מסנן אלכסוני) ללחץ עבודה של 16 אטמ".

מסננים בקוטר "2-1/2" יהיו כדוגמת תוצרת קים דגם 4113 או רפאל עם גוף מיציקת ברזל עם חיבורי הברגות, סל סינון מפלב"מ 304L 40 מש' הניתן לפרוק וניקוי, בתוך הפקק – שסתום "1/2.

מסננים בקוטר "8-3" יהיו כדוגמת תוצרת הכוכב דגם 302, רפאל דגם V-251 או קים עם גוף מיציקת ברזל, חיבורי אוגנים, סל סינון מפלב"מ 304L 40 מש' הניתן לפרוק וניקוי, בתוך הפקק שסתום "1.

מסננים בקוטר "14-12" יהיו כדוגמת תוצרת רפאל דגם V-251, קים או הכוכב עם גוף מיציקת ברזל, חיבורי אוגנים, סל סינון מפלב"מ 304L 40 מש' הניתן לפרוק וניקוי, בתוך הפקק שסתום "1.

### 15.13.4 אביזרי התפשטות וחיבורים גמישים

אביזרי ההתפשטות והחיבורים הגמישים יהיו מטיפוס המותקן בקו ישר ויהיו מגומי מחוזק בסיבי פחם, דו גליים כדוגמת תוצרת MASON מטיפוס SFDEJ, המחוברים בחיבורי הברגה עד קוטר "2 ובחיבורי אוגנים בקוטר גדול מ- "2 ועמידים בלחץ 250 PSI וטמפי של 250°F.

### 15.13.5 שסתומי ויסות וכיוון

תוצרת TA. עד קוטר "2, דגם STA-D, מעל קוטר "2 דגם STA-F, כולל שסתומי עזר עבור נקודות הבדיקה.

### 15.13.6 ברזי פיקוד דו/תלת דרכיים

ברזי פיקוד ליחידות מפוח נחשון ויחידות AW בספיקה של עד 1000 רמל"ד (לא כולל) יהיו OFF/ON של "אירי" או שגיב. ברזי פיקוד ליחידות בספיקה של 1,000 רמל"ד ומעלה יהיו רציפים.

ברזי פיקוד רציפים עבור היט"אות יהיו מסוג ברז לא תלוי לחץ דוגמת EPIV של בלימו, משמש כברז ויסות דינאמי ממונע ושומר על ספיקה קבועה ללא תלות בשינויי הלחץ בין האספקה לחזרה. הברזים והמפעילים יהיו מתוצרת בלימו.

#### 15.13.7 שסתומי שחרור אוויר

תוצרת A.R.I, אוטומטיים בקוטר "3/4.

כל האביזרים השונים מקוטר "2 1/2 ומעלה, יהיו בחיבורי אוגנים, עם אוגנים נגדיים.

#### 15.14.0 צנרת מים

כל צנרת המים לסוגיה עבור מערכות מיזוג האוויר תהיה שחורה ללא תפר מסוג סקדיוול 40 נקיה וצבועה כנדרש בפרק צביעת חלקים ברזליים.

בכל הנקודות הגבוהות של צנרת המים יורכבו ברזי שחרור אוויר אוטומטיים או ידניים עם חיבור מתאים לניקוז.  
בכל נקודה נמוכה יורכב ברז ניקוז עם אפשרות לחיבור לניקוז קרוב.  
כל המעברים יהיו אקסצנטריים סטנדרטיים ולא עשויים במקום.  
כל הקשתות והמעברים יהיו מאותו חומר של הצינורות אליהם הם מחוברים ומוצר סטנדרטי של מפעל ליצור אביזרים כנ"ל.  
יש לקחת בחשבון לחץ עבודה של 12 אטמ' בבנין ובהתאם לבצע את בדיקת הלחץ. המערכת תושאר תחת לחץ 12 אטמ' למשך 24 שעות לפחות, כאשר שסתומים, נחשונים ואביזרים רגישים אחרים ינותקו ויעקפו בזמן הבדיקה. מעבר של הבדיקה הינו שמירה על 12 אטמ' ± 1 אטמ' במשך 24 שעות.

יש לוודא פרוק וגישה לכל אביזר ולכל ציוד בבניין, ע"י התקנת אוגנים, רקורדים או סידור מתאים אחר (ללא תשלום נוסף).

צינורות עד "2 יחוברו בחיבורי ריתוך, "2 1/2 ומעלה בחיבורי אוגנים או ריתוך. חיבורי הריתוך ישמשו במהלך הצנרת וחיבורי ההברגה והאוגנים בהתחברות לאביזרים. קשתות והסתעפויות יבוצעו באמצעות אביזרים המיוצרים ע"י בית חרושת בלבד.

מחירי היחידה כוללים עד 10% מכמות כל היקפי הריתוכים בדיקות מדגמיות

לריתוכים באמצעות צילומי רנטגן. התשלום עבור ביצוע בדיקות הריתוכים, פיענוחם ומתן חוות דעת מומחה יעשה על חשבון הקבלן ללא כל תוספת תשלום, הבדיקות יעשו בהתאם לתקן ANSI-31.3 הבדיקות יבוצעו עם תחילת העבודה ובמהלכה ורק לאחר שנערכה בדיקה חזותית שתאשר את גימור אזור הריתוך. המכון שיבצע את הבדיקות יקבע ע"י המזמין. במידה והריתוכים לא יעמדו בתקן הנ"ל תבוצע העבודה מחדש על חשבון הקבלן. חוות דעת המכון הבודק תהיה הדעה הקובעת במקרה זה. הקבלן יהיה אחראי לבטיחות באזור הצילום ובזמן הצילום וזאת בהתאם לנהלים של מעבדה מוסמכת. אין לבצע צילומים ללא נוכחות המפקח.

בחיבור צנרת המים ליחידות מפוח נחשון צנרת הסקדיוול תגיע קרוב ככל האפשר ליחידה ויותקנו 2 ברזי ניתוק ידניים. חיבור היחידה לצנרת הראשית יהיה - עם סעיפי צנרת נחושת מבודדים כמפורט במפרט הכללי.

כל ההתחברויות בין צנרת ראשית להסתעפות צנרת תעשה מחלקה העליון של הצנרת הראשית בזוית 45 מעלות מהאנך, לצורך מניעת מעבר לכלוך לנחשוני יחידות הקצה.

מעברי קיר יעשו בצנרת סקדיוול 40 בלבד.

מתלי הצנרת וברגיהם יהיו מגולוונים. המרחק בין המתלים יהיה בהתאם למפרט הכללי הבין משרדי. עבודת התקנת צנרת תבוצע בהתאם להנחיות לטיפול במערכות לא סטרוקטורליות בבתי חולים למניעת נזקים במקרה של רעידות אדמה, מאי 2004. כל צנורות מים יש לבצע בהתאם להנחיות המופיעות בחוברת. למניעת תזוזות אופקיות בזמן רעידות אדמה יש לבצע תפיסות בכל קטעי הקו, על-מנת להגביל את התזוזה במישור הניצב לקו וגם לאורך הקו. לצורך השגת מטרה זו ובנוסף לתליות סטדרטיות (Trapez support or Clevis), בכל נקודת תליה יש להשתמש בשני כבלים משוכים, או במוט דו-פרקי, ובנוסף למניעת תזוזה באורך הקו יש להוסיף חיבור אחד אורכי מסוג מוט דו-פרקי.

המפקח רשאי לדרוש צביעה בשחור של מתלה הצנרת בתחום התקרה הכפולה, ללא תשלום נוסף.

הצנרת תישטף מספר פעמים עד לקבלת מים נקיים בנקודות הניקוז. בחדרי המכונות יש לבצע שקתות עם ברזים לשחרור אוויר שינוקזו למערכת הניקוז של הבנין, זאת בנוסף למשחררי האוויר. אורך צינור הנחושת המירבי לחיבור יחידות יהיה 1 מ'. חיבור צינור הנחושת יהיה

זכר.

באחריות הקבלן לבצע על חשבונו בדיקת איכות מים לאחר השטיפה האחרונה. מספר חלקיקי הברזל, הנחושת והעכירות המקסימלית המותרת במים הינה 0.3 PPM. באחריות הקבלן להביא אישור בכתב מקונסטרוקטור לתליות צנרת בקוטר "6 ומעלה, כלול במחיר הצנרת.

הצנרת על גג המבנה תמוקם על גבי בסיסוני בטון יעודיים ועל גבי קונסטרוקצית פלדה יעודית. מחיר הבסיסונים והקונסטרוקציה כלולים במחיר הצנרת, כולל עיגון לגג ואיטום עם האיטום של הגג.

#### **15.15.0 שטיפת צנרת**

הקבלן נדרש להקפיד על שטיפת הצנרת לפני חיבור היחידות. השטיפות תעשנה עם המשאבות כאשר לכל היחידות יש מעבר עוקף זמני וברזי היחידות סגורים. לאחר השטיפה יבוצע מילוי מים עם כימיקלים מתאימים כנדרש במפרט הכללי לצנרת המים. צינורות המים ימולאו במים מטופלים כנדרש במפרט הכללי.

#### **15.16.0 בידוד צנרת**

##### **בידוד צנרת בתוך המבנה**

צנרת עד קוטר "1 1/2 (כולל) תבודד בשרוולים תקינים, תוצרת ARMSTRONG, דגם ARMAFLEX או תוצרת ענביד בעובי דופן "1 מינימום. בנקודות התמיכה של כל הצנרת בקונזולות יש לשים קובית עץ בעובי "3/4 ואוכף מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ ובאורך מינימלי של 30 ס"מ.

צנרת בין "3 – "2 (לא כולל "3) תבודד בתרמילי צמר זכוכית (דואל טמפי) תוצרת OWENS CORNING, דגם ASJ/SSL או JOHNS MANVILLE, דגם MICRO LOCK, בצפיפות של 80 ק"ג/מ"ק. בעובי דופן "1 1/2 מינימום.

צנרת בקוטר "3 ומעלה - תבודד בתרמילי צמר זכוכית (דואל טמפי) תוצרת OWENS CORNING, דגם ASJ/SSL או JOHNS MANVILLE, דגם MICRO LOCK, בצפיפות של 80 ק"ג/מ"ק. בעובי דופן "2 מינימום.

התרמילים יושחלו על הצינור לפני ריתוכו ולאחר נקיון וצביעת צבע יסוד כנדרש בפרק הצביעה.

לאחר הדבקת הבידוד יעטף הבידוד בשתי שכבות סילפס גזה באופן מקצועי – לא יתקבל ציפוי סרט פי.וי.סי.  
 בחדרי מכונות ופירים יש לבצע עובי בידוד כמתואר למעלה. רק במקום עטיפת סילפס יש להשתמש בעטיפת פח.

בנקודות התמיכה של כל הצנרת בקונזולות יש לשים קוביית עץ בעובי "3/4 ואוכף מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ ובאורך מינימלי של 30 ס"מ.

על הבידוד, חומרי הציפוי והדבקים לעמוד בכל התקנים הישראליים ולקבל את אישור מכון התקנים ומכבי אש לפני הגשתם לאישור המפקח.  
 עוביי הבידוד יהיו:  
 צנורות מ- 3" עד 10" (לא כולל) – עובי בידוד 2".  
 צנורות מ- 10" ומעלה – עובי בידוד 3".

הבידוד יצופה בציפוי חיצוני המורכב בבית חרושת.  
 הציפוי יכלול חסימת אדים אינטגרלית שיהיה עשוי משכבות של נייר אלומיניום מחוזק, מודבק ביסודיות ומוגן בפני אש. הבידוד יצופה בפח מגולוון צבוע בעובי 0.6 מ"מ.

הבידוד יתאים מבחינת התקנים להגדרה חומר כבה מאליו מאושר ע"י מעבדה מאושרת.

הבידוד יוצמד לצנרת בצורה קפדנית אשר תייצב אותו ותמנע חדירת לחות בין הבידוד והצינור.

כל האוגנים, הברזים והאביזרים למיניהם יבודדו בחומר הבידוד הנ"ל ובעובי כנ"ל. תליות הנמצאות במגע ישיר עם הצינור תבודדנה כאביזר. הבידוד יעשה לאורך מוט המתלה ולאורך של לפחות 15 ס"מ, סוף קטע המוט יכוסה בפס חוסם אדים.

מחירי בידוד הצנרת יכלול את בידוד אביזרי צנרת, ללא תוספת תשלום.

אין לבצע בידוד לצנרת לפני שעברה בהצלחה בדיקת לחץ ולפני אישור המפקח.

צינורות במנהרות ובחדרי מכונות יבודדו כנ"ל, אך ייעטפו בעטיפת פח מגולוון (בהתאם למפרט להלן) במקום סילפס גזה.

**בידוד צנרת מחוץ למבנה**

צינורות מים מקוררים המותקנים מחוץ לבנין ובקרקע יבודדו בפוליאוריטן מוקצף יצוק באתר בעובי מינימלי של "2. ביצוע היציקה יתבצע רק לאחר צביעת הצינורות בצבע יסוד כנדרש וכמפורט בסעיף צביעה.

הצינורות יעטפו בעטיפת פח מגולבן צבוע מראש בתנור בעובי מינימלי של 0.5 מ"מ לצינורות עד קוטר "3 ו-0.6 מ"מ מינימום לצינורות גדולים יותר. הצינורות יעטפו כך שיבטיחו מניעת חדירת מים ע"י סיום בזוית של כ-30 מעלות ביחס לאנך, כאשר החלק העליון הינו זה הסוגר את העטיפה.

היציקה תתבצע במקום תוך הקפדה על חדירה מלאה של החומר לחלל שבין העטיפה לצינור. אם החדירה לא מלאה יש לפרק את היציקה ולחזור עליה מחדש.

לאחר סיום היציקה ואישור המפקח יאטמו הפתחים דרכם הוזרק החומר ע"י דסקיות פח וברגי פטנט.

מחירי בידוד אביזרי צנרת בתוך ומחוץ למבנה נמדד כקומפלט אחד לכל הפרויקט.

**15.17.0 שרוולים בקירות**

הקבלן יספק שרוולים פלסטיים בקירות לצורך מעבר צנרת. מחיר השרוולים כלול במחיר הצנרת.

**15.18.0 חיבור דיאלקטרי**

במעבר בין צנרת ברזל לנחושת יהיה מעבר דיאלקטרי סטנדרטי מוכך ואמין. מחיר המעבר כלול במחירי הצנרת.

**15.19.0 מכשירי מדידה**

מדי הלחץ למים יהיו עגולים, תעשייתיים בקוטר "4 מתוצרת "מגן אפק" עם מילוי נוזל גליצרין, עם ברז ניתוק ושחרור לחץ לאיפוס.

מדי הטמפרטורה למים יורכבו בכניסה וביציאה לכל מחליף חום, סוללת קרור, סוללת חימום וכו' ויהיו מתוצרת Sika.

מדי הטמפ' לאויר יורכבו באויר יוצא לכל אזור, אויר חוזר, אויר צח בכניסה לסוללות קרור/חמום ויהיו מתוצרת STORK או תוצרת IREND עגולים עם חוט קפילרי.

מדי הלחץ הם בדרך כלל לצורך מדידת לחץ דיפרנציאלי. לשתי נקודות יהיה מד לחץ

אחד עם ברזים. בנוסף למד הלחץ יהיה ברז שחרור אויר.  
יש להגן על כל מכשירי המדידה החשופים לתנאי חוץ באמצעות שרולי פי.וי.סי  
ומעטה פח מגלון – כלול במחיר מכשיר המדידה.

## 15.20.0 דרישות אקוסטיות

### 15.20.1 קפיצים ליחידות לטיפול אויר ומפוחים

יחידות הטיפול באויר והמפוחים למיניהם יותקנו על בולמי זעזועים קפיציים בעלי שקיעה סטטית של 2" מתוצרת חברת MASON או מתוצרת V.M.C. כל חלקי בולמי הזעזועים יהיו מגלוונים וצבועים. דגם בולמי הזעזועים ייקבע לפי משקל הציוד ומספר הזעזועים ליחידה.

### 15.20.2 משתיקי קול לתעלות האויר

משתיקי הקול יהיו משתיקים ייעודיים ליישומים נקיים המיועדים להתקנה בתעלות נקיות לאחר דרגת הסינון האחרונה. משתיקי הקול יותקנו על גבי תעלות אספקת ויניקת האויר של התעלות. על הקבלן לקבל את אישור יועץ מיזוג האויר ויועץ האקוסטיקה (במידה וקיים) למשתיקי הקול לפני הזמנתם. משתיקי הקול יהיו מסוג משתיקים "בולעים", המבוססים על קוליסות (חציצים) אקוסטיים פנימיים. החוצצים עשויים מסגרות פח מגלון בעובי 1.25 מ"מ לפחות, עם כיסוי פח מגלון מחורר בשעור של 40% לפחות, עובי הפח המחורר יהיה 0.8 מ"מ.  
משתיקי הקול יחוברו לתעלות מיזוג האויר באמצעות תאי התפשטות, תוך הקפדה על אטימה מלאה ביניהם לבין משתיקי הקול.  
מילוי החציצים יהיה עם צמר סלעים בצפיפות של 80 ק"ג/מ"ק לפחות, להבטחת הבליעה הדרושה ולמניעת נשורת והתפוררות.  
עובי החציצים, המרווחים ביניהם, צפיפות הצמר וכו' יבטיחו הפחתת הרעש הנדרשת, כפי שיפורט לגבי כל משתיק ומשתיק.  
החציצים יצויידו בכפונני כניסת אויר (קונוסים) למניעת מערבולות וקבלת זרימה הומוגנית של אויר.  
המשתיקים ייצבעו בשתי שכבות של צבע ייסוד עשיר אבץ, ושתי שכבות צבע סופי בהתזה, דוגמת צבע "איתן" של טמבור, או ש"ע.

המשתיקים יבוצעו עם חיתוכים, בעבודת מסגרות ברמה גבוהה (לא עבודת פחחות מיזוג אויר), כולל אטימת העטיפות והגופים הפנימיים. עבודת הקבלן תכלול את כל עבודות הפח הכוללות תאי התפשטות. הקבלן ימציא נתונים טכניים וחישובים לעמידת המשתיקים בדרישות האקוסטיות והאווירודינמיות הדרושות. היצרן יהיה בעל נסיון מוכח של 7 שנים לפחות בייצור משתיקי קול כנ"ל באופן סטנדרטי.

### 15.20.3 חיבורים גמישים

החיבורים ביחידות קירור המים בין מדחסי הקירור וצנרת הגז הקשורה אליהם יהיו חיבורים גמישים. החיבורים הגמישים יחוברו קרוב במידת האפשר אל המדחסים. לכל צינור יחוברו שני חיבורים גמישים כשהם ניצבים זה לזה. החיבורים הגמישים יהיו ממתכת מתוצרת MASON. החיבורים הגמישים בין צנרת המים והמשאבות ובין צנרת המים ויחידות הקירור יהיו מגומי מחוזק בסיבי פחם מתוצרת MASON מטיפוס SFDEJ. החיבורים בין המפוחים בתוך יחידות הטיפול באויר לבין פתח יציאת האויר מהיחידות ובין יחידת טיפול האויר והתעלות יהיו מ"שימשונית". כל חיבורי השמשונית הגמישים על הגג יהיו עם חיפוי פח נגד קרינת שמש שיחובר רק בצד אחד. חיפוי הפח כלול במחיר החיבור הגמיש.

### 15.20.4 תליית הצנרת

צנרת שתיתלה על קירות מסביב לגג תיתלה ממנה באמצעות בולמי זעזועים קפיציים משולבים בנאופרן בעלי שקיעה סטטית של "1 תוצרת MASON דגם PC30N.

### 15.20.5 חיבורים גמישים לצנרת העולה בפירים

צנרת העולה לאורך פירים תחובר באופן גמיש אל הקירות באמצעות צמיד מפח אלסטי גמיש שאל חלקו הפנימי צמוד גומי אלסטי תוצרת MUFRO FLAMCO.

### 15.20.6 מעבר צנרת ותעלה בקירות

במעבר צנרת דרך קירות יש לעטוף את הצינור בגומי ארמפלקס או שווה ערך. את הגומי יש לעטוף בצינור פח ולמלא במלט את המרווח בין הצינור לקיר.

חדירת תעלות דרך קירות תבוצע לפי הפרט הבא: בקיר תותקן מסגרת עץ שמידותיה הפנימיות גדולות ב- 5 ס"מ מהמידות החיצוניות של התעלה. המרווח שבין התעלה למסגרת ימולא בצמר סלעים או צמר זכוכית דחוס. בשתי הקצוות יבוצע איטום בין מסגרת העץ לבין התעלה על-ידי מרק אלסטי בעובי 1 ס"מ לפחות. במידת הצורך ניתן לתמוך את הצמר על ידי רוזטות פח מגולבן בעובי 1 מ"מ, אולם יש למנוע מגע בין הרוזטות לבין התעלה.

הערה כל הפריטים המופיעים בסעיפים של דרישות אקוסטיות יסופקו כקומפלט כחלק אינטרגלי של ציוד מזוג האויר, גם אם הדבר לא צויין במפורש בכתב הכמויות הנ"ל, כולל גם את כל מסגרות הפלדה הדרושות ליציאת בטונים ליסודות השונים.

#### **15.21.0 עמידות מתקנים בפני רעידות אדמה**

על כל התליות והעיוגונים להיות עמידים ברעידות אדמה, בהתאם לנוהל משרד הבריאות. מחירי התליות והעיוגונים כנ"ל כלול במחיר הציוד ולא תשולם לקבלן כל תוספת בגינם. אחריות הקבלן להבטיח עמידת התליות והעיוגונים בכל דרישות הנוהל.

#### **15.22.0 גילבון, צביעה וגמר שטח**

כל חלקי הציוד, האביזרים והחומרים המסופקים ע"י הקבלן יטופלו טיפול מונע נגד קורוזיה ויצבעו בהתאם להוראות המפקח, למפורט בפרק 11 – "מפרט כללי לעבודות צביעה" ולמתואר בסעיף זה. כל המתלים והתמיכות יהיו מגולוונים. בכל מקום בו נדרש גילבון הוא יהיה בשיטת הטבילה החמה. בכל מקום חיתוך, קידוח או פגיעה בגליון יש לתקן עם צבע עשיר אבץ.

#### **15.23.0 צביעת חלקים ברזליים**

כל חלקי הקונסטרוקציה, צנרת גלויה ואביזרים בתוך המבנה יהיו מגולוונים בחם בעובי 60 מיקרון. צנרות יצבעו במפעל לאחר ניקוי חול יסודי בדרגה מסחרית, בשתי שכבות צבע כרומט אבץ בעובי 50 מיקרון לפחות, כל שכבה בגוון אחר ושתי שכבות צבע עליון לקונסטרוקציות בגוונים שונים בעובי מינימלי של 50 מיקרון בגוון שיקבע ע"י המפקח (סה"כ עובי ארבעת השכבות של הצבע לא יפחת מ- 200 מיקרון).

#### **15.24.0 סימון מערכות צנרת ואביזרים**

הקבלן יספק ויחבר ללא תשלום נוסף לכל ברז, מצערת ואביזר פונקציונלי, פלטה מפלסטיק סנדביץ' גדול וברור ובה מוטבע מספר האביזר ותפקידו כפי שיופיע בסכימת

העדות המתאימה.

הקבלן יספק ויחבר ללא תשלום נוסף לכל יחידת קירור מים, משאבה, יחידת טיפול אויר, מפוח, מפוח נחשון, מחליף חום וכד', פלטה מפלסטיק סנדוויץ' גדול וברור ובה מוטבע מספר היחידה כפי שיופיע בתוכנית העדות המתאימה והנתונים הטכניים של כל יחידה בעברית.

הנתונים הנדרשים:

ספיקה ב- CFM, תפוקה ב- BTU/hr, לחץ סטטי ב- אינטש מים, הספק מנוע ב- כ"ס, ספיקת מים ב- GPM וכן כל נתון נוסף שידרש ע"י המפקח.

הקבלן יספק ללא תשלום נוסף שילוט ברור לצנרת המים שתראה את כיוון הזרימה ואת תפקוד הצינור כך שבכל מקום לאורך תוואי הצנרת ניתן יהיה לזהות את הצינור, כיוון זרימתו ותפקודו.

יש לשלט את הצנרת עם מדבקות הכוללות את שם הזורם וכיוון הזרימה. המדבקות יודבקו כל 4 מ', משני צידי הקירות דרכם עוברת הצנרת, לאחר כל הסתעפות וליד כל יט"א, יחידת מפוח נחשון, משאבה, מחליף חום וכו'.

#### 15.25.0 לוחות חשמל

הקבלן יתכנן, יספק ויתקין לוחות חשמל להפעלה אוטומטית מלאה והפעלת יד של מתקני מיזוג האוויר. אחריות הקבלן לוודא שיש בידי את המכתב בנוגע לחלוקת העבודה בין קבלן מיזוג האוויר לקבלן החשמל ושהוא פועל בהתאם לדרישות מכתב זה.

תכנון הלוחות ובנייתם יהיו בהתאמה לתקן הישראלי, חוק החשמל, הכללים להתקנת לוחות, דרישת חברת החשמל ודרישות המפרט להלן.

על היצרן לעמוד בתקן ISO 9002 ות"י 61439.

אחריות הקבלן לתאם את הרכיבים בלוח עם קבלן החשמל של המבנה, כך שהרכיבים יותאמו לצורכי נוחות אחזקה.

לוחות החשמל בפרויקט זה יהיה לוח כח, פיקוד ובקרה לכל הציוד מיזוג האוויר. הלוח יכלול תא ראשי, תא כח ופיקוד עבור המערכות החיוניות, תא כח פיקוד ובקרה עבור המערכות הבלתי חיוניות, תא ייעודי מוגן בפני הפרעות אלקטרומגנטיות עבור משני התדר ותא ייעודי עבור הבקרים (הבקרים שיותקנו והחיווט בהתאם, יכלול את דרישות הבקרה של האינסטלציה והחשמל בנוסף לדרישות מיזוג האוויר, בהתאם לנקודות ה- I/O בפרק הבקרה).

כל תא בקרה יחובר ל- 2 הזנות חשמל – אל פסק וחיוני.

לוחות החשמל שיורכבו יכללו בין השאר מפסק ראשי, ממסר פחת, הגנות בפני חוסר פזה והיפוך פזה, רב מודד המחובר לבקרה באמצעות פרוטוקול תקשורת, מתנעים, מבטיחים, מפסיקים, אביזרי עזר, מנורות ביקורת, לחצני ניסוי נורות, חיבור פנים לתפעול מדורג וכו'. החיבור החשמלי של חלקי המערכת השונים יבטיח הפעלה מדורגת של מנועי המפוחים, המדחסים וכו', עם שהייה בין מנוע למנוע לפי הסדר הנדרש. לאחר הפסקת חשמל חיצונית וחידושה, יופעלו המערכות שפעולתן הופסקה מחדש באופן הדרגתי ואוטומטי.

כל לוח יכלול מערכת נורות סימון כדלקמן:

א. נורות עבור 3 הפזות הראשיות.

ב. נורות ירוקות לציון פעולה תקינה של כל מנוע במערכת, נורה לכל מנוע.

ג. נורות אדומות לציון תקלות והפרעות במערכת כגון: עומס יתר בפעולת כל מנוע שמתנעו מורכב על הלוח, נורה לכל מנוע. הנורות תשארנה דלוקות כל עוד לא תוקנה התקלה. בכל מקרה אשר בו מורכב מנתק זרם ליד מנוע, תפעל המנורה הירוקה רק כאשר המנתק סגור.

לכל יט"א ומפוח יהיו מנורות לד אדומות להתראות עומס יתר, חוסר זרימת אוויר ומסננים סתומים ביט"אות הכוללות מעל 2 דרגות סינון. יטאות עם גופי חימום או לגופי חימום תתווסף נורה לחיווי טמפ' גבוהה ממגן אש. על לוח החשמל לכלול נורת חיווי פעולת גילוי עשן שתפסיק את פעולת היטאות והמפוחים. לכל משאבה יהיו נורות אדומות לחיווי תקלות עומס יתר וחוסר זרימה.

הלוח יצוייד במפסק זרם ראשי.

כל המבטיחים כולל על קוי המנועים, יהיו חצי אוטומטיים, עם הגנות תרמיות ומגנטיות מתאימות. המגענים להתנעת מנועים יבחרו בהתאם לנתוני היצרן, לעבודה בתנאים קשים (AC-3, לפי החוק הגרמני).

כל ההגנות, ההתראות והאזעקות תהיינה תמיד בצד פזת הפיקוד.

משני התדר עבור היטאות (כלולות במחיר היט"אות) יהיו תוצרת מיצובישי, ABB מדגם ACS או תוצרת Danfoss מדגם VLT.

משני תדר המותקנים מחוץ למבנה יותקנו בארונות פח מוגנים ליד היט"א, כל משני התדר יהיו מחוברים בכבלי חשמל מסוככים ומוארקים מרשת החשמל, אל המנועים של היטאות ואל חיבורי הפיקוד.

בלוח משני התדר או בלוח החשמל יותקן סידור לעקיפת משנה התדר לצורך הפעלת היט"א במתקה של תקלה במשנה התדר.

משנה התדר יותקן בעטיפה מקורית בדרגת אטימות IP-65, ויכלול צג בקרה חיצוני. משני ההתדר יצויידו במשנק לביטול הפרעות RF והרמוניות לפי תקן אירופאי IEC (מקסימום 5% THD).

משנה התדר יחובר למערכת הבקרה באמצעות פרוטוקול תקשורת.

כל האביזרים יהיו מסוג ותוצרת כמפורט להלן ויענו על הדרישות, החוקים והכללים כמוזכר לעיל. בהעדר תקן ישראלי או הוראות כמפורט לעיל, יחולו התקנים האמריקאיים או הגרמניים.

מכשירי המדידה יכללו בין השאר: רב מודד המחובר לבקרה באמצעות פרוטוקול תקשורת ואמפרמטרים נפרדים המחוברים בהשראה לכל מנוע, כך שתקלה במד הזרם לא ישבית את הקו. מכשירי המדידה יהיו עם לוח קריאה מרובע.

האביזרים והמכשירים המותקנים על כל לוח, וכן המעגלים החשמליים השונים יסומנו באמצעות שלטים בגודל מתאים, וכמו כן יסומנו כל מהדק וקצה כל מוליך. כל השלטים והסימונים יהיו מבקליט חרוט בכתב לבן על רקע שחור ויקבעו בצורה יציבה וחזקה.

הלוח יבנה כארגז מתכת סגור מכל צדדיו, עם מסד תחתון שיוצב על מבדדים ויחובר למערכת הארקה. כל הלוחות יהיו באטימות IP-55 עם דלתות אטומות. על הגגות האטימות תהיה IP-65

הלוח יהיה מטיפוס של גישה מלפנים בלבד, סגור על ידי דלתות מפח פלדה בעובי 2 מ"מ ועמיד בפני חדירת לחות ואבק.

בחלקו העליון של כל לוח יותקנו דלתות פח על צירים ועליהן יורכבו נורות הסימון, כפתורי ההפעלה, מכשירי מדידה וכו'.

המתנעים הריליים הקונטקטורים וכו' יותקנו בתוך הלוח והגישה אליהם תהיה לאחר הורדת כיסוי מתאים.

על הקבלן לספק ולהתקין שלטי בקליט בנדוויץ' חרוטים הקבועים באמצעות שתי מסמרות. השלטים יהיו לפי הפירוט הבא :

- שלט אחד לכל לוח המציין את שם הלוח, מספרו, שם הלוח המזין, מס' מעגל בלוח המזין, חתך ההזנה ומספר השנאי המזין.
- שלט אחד לכל תא המציין את מספר ושם התא.
- שלט לכל אביזר מותקן.
- שלטי אזהרה "מתח זר" או מתח לפני המפסק הראשי" בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר.
- השילוט ייעשה בהתאם לרשימת שילוט שתוכן על ידי הקבלן ותאושר על ידי המזמין.
- כל הגידים (כח ופיקוד) המחוברים לסרגל המהדקים יסומנו באמצעות דגלונים ייעודיים משני צידי המהדקים.

צבעי השלטים :

מתח רשת – לבן על רקע שחור.

מתח גנרטור – לבן על רקע אדום.

מתח אל פסק – לבן על רקע כחול.

חיווי – שחור על רקע לבן.

אזהרה – לבן על רקע צהוב.

יציאות למנועים ולאביזרי פיקוד ירוכזו בפסי מהדקים בחלקו העליון או התחתון של הלוח, בהתאם לתנאי העבודה, המהדקים יהיו מטיפוס שבו גיד המוליך מתהדק על ידי פחית ולא ישירות על ידי בורג, עם אפשרות סימון על גבי המהדק. יציאות מעל ל-60 אמפר יש לצייד בברגי חיבור בגודל מתאים לכבל הכניסה. לא יותקנו חלקים חיים בגובה של פחות מ-50 ס"מ מהרצפה. הלוח יבנה מפח פלדה "דקופירט" בעובי 1.5 מ"מ לפחות, מנוקה מחלודה ומשמן בתהליך כימי, וצבוע בשתי שכבות צבע יסוד ושכבת צבע עליון נוספת, ולאחר ייבוש הצבע העליון יצבע הלוח בצבע גמר אפוי בגוון מאושר ע"י המפקח. הלוח יצוייד בשתי דלתות אטומות לגשם (פנימית וחיצונית).

פסי הצבירה יהיו מנחושת אלקטרוליטית, המבדדים מחרסינה וכל חווט הפנים יהיה עם בידוד פלסטי. מעגלי הפיקוד השונים יעשו מחוטים בצבעים שונים. ההרכבה הפנימית תהיה על גבי פרופילים סטנדרטיים, עם אפשרות של הזזה ושינוי במקרה של תוספת ציוד.

כל לוח יכלול קבלים בגודל מתאים לשיפור כפל ההספק של המנועים עד למינימום של 0.92. על הקבלים ישלוט בקר כופל הספק יעודי עם חיבור בפרוטוקול תקשורת למערכת הבקרה. הקבלים יותקנו בלוח נפרד שיוצמד ללוח (מחיר לוח הקבלים כלול במחיר הלוח) התקנת הקבלים תהיה כדלקמן:

1. לכל מדחס יהיה קבל ייעודי בלתי תלוי.
  2. לכל המנועים במערכת יותקנו קבלים כלליים בחלוקה ובגדלים שתאפשר פעולה מדוייקת וחכמה באמצעות בקר כופל ההספק.  
כל קבל יצוייד במפסיק זרם.
  3. הקבלים יהיו בקבוצות של לא יותר מ- 25 קוא"ר ולמתח עבודה של 440 וולט לפחות.
  4. כל קבל יצוייד באמצעי פריקה שיבטיחו כי תוך דקה לאחר ניתוק הקבל לא ישאר עליו מתח שיעלה על 50 וולט.
- הקבלים יותקנו מחוץ ללוח החשמל בקופסא מוגנת עם דלת גישה לרבות אוורור מאולץ.
- כל ציוד מיזוג האוויר ותעלות מיזוג האוויר יאורקו לפס השוואת פוטנציאל ראשי של הבניין. מחיר עבודה זו כלול במחיר האינסטלציה החשמלית.
- הלוחות על כל אביזריהם יבנו לעמידה מכנית ותרמית, בפני זרמי קצר העלולים להוצר בהם.
- תוכניות החשמל ומערך הלוחות, ימסרו לבדיקה ואישור של המפקח לפני התחלת הביצוע. לא ייוצר ולא יותקן כל לוח אשר לא אושר כנ"ל. כל הציוד המותקן בלוח החשמל יהיה עמיד לטמפ' סביבה של 45 מעלות צלזיוס. הלוח יכלול מפוח צירי מתאים בחלקו העליון, עם תרמוסטט ותרסיס כניסת אוויר צח עם מסנן בחלקו התחתון, למניעת טמפ' גבוהה מ- 40 מעלות צלזיוס בפנים הלוח.
- תשומת לב מיוחדת תנתן ללוחות חשמל המוצבים בחוץ חשופים לשמש ולגשם, בהם הטמפ' בתוך הלוח עלולה להיות גבוהה עקב קרינת השמש הישירה. לוחות בגג יכללו תמיד גגון הבולט לפחות 80 ס"מ מהלוח, עם קונסטרוקציה מתאימה. מחיר הגגון כלול במחיר הלוח.

יש להקפיד על תכנון מרווח ולהשאיר רוברת מקום של 25% בלוח.

על הלוח לכלול תאורה בפנים הלוח עם מיקרוסווייץ' להדלקה אוטומטית בעת פתיחת הדלת וחיבור שירות חד פאזי של 15 אמפר ותלת פאזי של 25 אמפר.

בכל לוח יהיה תא מתאים לתוכניות הלוח.

לוח מעל 63 אמפר יכלול מערכת גילוי אש. לוח גדול מ- 100 אמפר יכלול מערכת כיבוי בגז FM200, בהתאם לתקן NFPA 2001. מערכת הגילוי/כיבוי תשלח אות למערכת גילוי האש ולמערכת הבקרה המרכזית. מערכת הגילוי והכיבוי תבוצע על ידי קבלן גילוי אש. אחריות קבלן מיזוג האוויר לבצע את ההכנות הנדרשות לקליטת המערכות ולהעביר אינדיקציה למערכת בקרת המבנה.

לוח החשמל והחיווט החשמלי יתוכננו על ידי מהנדס חשמל מומחה בתכנון לוחות חשמל למיזוג אוויר. בעל נסיון של 10 שנים לפחות בתכנון לוחות מיזוג אוויר. מתכנן הלוח ויצרן הלוח יאושרו על ידי המפקח לפני תחילת העבודות.

כל לוחות ומערכות החשמל יבדקו על ידי מהנדס בודק ויקבלו את אישורו לפני חיבורם למערכת החשמל הכללית.

אביזרי הלוח יהיו מסוגים ותוצרת כדלהלן:

1. מתנעים ומגענים - תוצרת טלמכניק, "קלוקנר מילר" או "סימנס".
2. מפסיקי זרם חצי אוטומטיים, עד 60 אמפר מטיפוס פקט, תוצרת "קלוקנר מילר", "סוקומק", או שפירר.
3. מפסיקי זרם חצי אוטומטיים, מעל 60 אמפר יהיו תוצרת "קלוקנר מילר", סימנס או CUTLER HAMMER.
4. מפסיקי זרם המורכבים בחוץ יהיו משוריינים ואטומים למים מתוצרת ווקה.
5. מאמתים עם הגנות ניתנות לכיוון יעמדו בזרם קצר של 30 קילו אמפר לפי תקן IEC 947-2.

6. נורות סימון מטיפוס מולטי לד. הנורות לציון פעולה תקינה תהיינה ירוקות, לתקלה - אדומות.
7. לחצנים - תוצרת סימנס או קלוקנר מילר.
8. מכשירי מדידה מטיפוס רב מודד תוצרת SATEC או SOCON.
9. כל המבטיחים יהיו מטיפוס מאמ"ת, מסוג PKZM, ויכללו הגנת זרם יתר וזרם קצר.
10. קונטקטורים וריליים ליתרת זרם יהיו מתוצרת שפירר, קלוקנר מילר, טלמכניק או סימנס. הקונטקטורים יכללו לפחות שני מגעי עזר.
11. ממסרים יהיו מתוצרת FINDER, OMRON, IRUMI או SCMRACK. ממסרי השהייה יהיו כדוגמת תוצרת טלמכניק עם אפשרות לכיוון.
12. קוצב זמן (שעון שבת) יהיו מתוצרת THEBEN, FLASCH, או AEMENS. קוצב הזמן יהיה דיגיטלי עם אפשרות לתכנות שבועי ויומי.
13. קבלים לשיפור כופל הספק יהיו מתוצרת סימנס, אלקו או AEG.

#### **15.26.0 אינסטלציה חשמלית**

הקבלן יספק ויתקין את כל מערכות קוי ההזנה, הפיקוד והבקרה מלוחות החשמל ועד למנועים ולמכשירים למיניהם וליתר חלקי הציוד החשמלי.

האינסטלציה החשמלית תבוצע בקוים כמתואר להלן, בין חלקי המתקן השונים, לרבות מנועים, פיקוד, לוחות חשמל וכו' ותהיה מושלמת על כל אביזריה ופריטיה כנדרש.

סיום הצינורות לאביזרים השונים יהיה בצינורות גמישים. כל היציאות מהריצפה לאביזרים יוגנו ע"י צינור מים מגולוון, כל חיזוקי הצינורות, הכבלים והברגים שלהם יהיו מחומר בלתי מחליד או יצופו בציפוי המונע חלודה.

המוליכים יהיו בצבעים שונים וצבעם יסומן בתוכניות החווט החשמלי. חתך כל מוליך לא יהיה קטן מ- 1.5 ממ"ר.

כל תוכניות האינסטלציה החשמלית ימסרו למפקח לאישור, לפני הביצוע.  
קווי חשמל המותקנים מתחת לריצוף ו/או רצפת בטון יהיו מכבלים מושחלים בתוך צינורות מתאימים.

קוי חשמל המותקנים בתוך הקירות יהיו מוליכים מנחושת מבודדים ב-PVC או כבלים XLP מושחלים בתוך צינורות פלסטיים מסוג "מריכף".  
קווי חשמל המותקנים על טיח הקירות או התקרות בתוך המבנה יהיו מוליכים מנחושת, מבודדים ב-PVC או כבלים XLP, מושחלים בתוך צינורות משוריינים צבועים, או בתוך צינורות פלסטיים קשיחים או בתוך תעלות פח מגולוון צבוע או מחומר פלסטי. הקבלן יוודא הכנסת הצינורות לבטונים לפני היציקה.  
קופסאות החיבורים יהיו ממתכת.

כל קוי הכח על הגג ימוקמו בהתאם לתואי המופיע בתוכנית בתוך תעלות רשת יעודיות עם כיסוי פח מגולוון להגנה על הכבלים. קוי הפיקוד והבקרה ימוקמו בתוך תעלות פח מגולוון סגורות ומוגנות בפני הפרעות במרחק מינימלי של 1 מ' מתעלות הכח. חציית תעלות פיקוד וכח יעשו בזווית של 90 מעלות בלבד, על מנת למנוע היווצרות הפרעות. אין למקם כבלי פיקוד, תקשורת או בקרה בתוך תעלות הרשת לכח. התעלות יוצמדו במידת האפשר לקירות ההיקפיים על הגג, במידה ולא ניתן, ימוקמו התעלות על גבי בסיסונים יעודיים או קונסטרוקציה יעודית (הכל כלול במחיר החיווט החשמלי).

על כבלי משני התדר להיות מסוככים למניעת השפעה אלקטרומגנטית.

הקבלן אחראי שהאינסטלציה תעבור ביקורת מהנדס בודק. העברת הביקורת תיעשה על ידי הקבלן ועל חשבונו ותעודת האישור על קבלת המתקן, ללא הסתייגויות, תמסר למפקח.  
המועד לבקורת חברת החשמל יקבע בתאום עם המפקח.

הקבלן יהיה כפוף בביצוע עבודתו לתקנים ולדרישות המפורטות במפרט לעבודות החשמל של המבנה.  
עבודות האינסטלציה החשמלית תבוצע בהנהלתו ובהשגחתו של חשמלאי בעל רשיון.

המתנעים יהיו כדלקמן :

- עד 5 כ"ס – כוכב משולש.

- 5 כ"ס ומעלה – מתנע רך.

המתנעים יהיו מטיפוס מגנטי ויכללו את סידורי הבטחון הבאים :

1. הגנה בפני יתרת זרם על שלוש הפזות.

2. הגנה תרמית הניתנת לכיוון.

3. הגנה בפני זרמי קצר גבוהים.

4. הגנה בפני מפל מתח.

5. הגנה בפני חוסר והיפוך פזה.

המתנעים יצויידו במגעי עזר אשר ישולבו במעגל הפיקוד של המנוע.

מנועים בעלי גודל 1 כ"ס ומעלה יהיו עבור זרם של 380 וולט 50 הרץ, שלוש פזות.

מתחת ל- 1 כ"ס יהיו עבור זרם של 220 וולט 50 הרץ ופזה אחת.

#### **15.28.0 התקנת חוץ של מערכות חשמל**

בכל מקרה בו ציוד מכל סוג שהוא : מנועי חשמל, לוחות ואינסטלציה חשמלית, יהיו

מותקנים בצורה גלויה מחוץ למבנה, יהיו אלה בנויים ומותאמים באופן מיוחד

לעמידה בתנאי חוץ, מוגנים בפני חדירת מי גשם, לחות אבק וכו'.

המנועים יהיו מטיפוס סגור הרמטי עם אטימה בתקן של IP-55 לפחות.

בלוח יהיה שקע תלת פזי 32 אמפר בתקן CEE ושקע חד פזי. הלוח יותקן על הגבהת

בטון של 30 ס"מ מעל משטח הבטון.

הלוח יכלול גגון רחב להגנה על הלוח והאדם מפני גשם.

#### **15.29.0 מערכות בקרה**

##### **15.29.1 תאור כללי של המערכת**

סעיפי הבקרה בכתב הכמויות בנויים בצורת קופלטים ליחידה בודדת,

הכוללים את כל דרישות פרק הבקרה להלן ואת כל דרישות הבקרה מהיחידות

השונות בהתאם לדרישות מפרט זה ובהתאם לדרישות כתב הכמויות. מובהר

בזאת, שהקופלטים כוללים את כל הדרוש עד לפעולה מושלמת של מערכת

הבקרה, ללא יוצאים מהכלל.

מערכת הבקרה תבוצע בהתאם לדרישות מפרט מרת"א למערכות בקרה,

המצורף כנספח למפרט זה, בהתאם לדרישות מפרט זה ובהתאם לתוכניות.

מערכת הבקרה עבור מערכות מיזוג האוויר בפרוייקט זה תהיה ממוחשבת ותתבסס על רשת בקרי PLC מהירה, בתצורת נקודה לנקודה (Peer to Peer) מתוצרת מודיקון M340 או PCD3 תוצרת SAIA שהן הסטנדרטיות במתחם בית החולים. המערכת תתחבר, תותאם ותעבוד כיחידה אחת, על גבי תוכנת הפעלה/בקרה מסוג הקיימת עם מערכת הבקרה הקיימת בבית החולים. המערכת מיועדת לשליטה מרכזית מלאה על מערכות מיזוג האוויר המתוכננות במסגרת מכרז זה, על המערכת להבטיח פעולה יעילה, חכמה ובעלת יעילות אנרגטית גבוהה. המערכת תהיה בעלת פרוטוקול פתוח מסוג TCP/IP שתאפשר את חיבורה למערכות בקרה אחרות על גבי אותו "אינטרפייס" עם תקשורת ישירה בין הבקרים. באחריות הקבלן להבטיח את יכולת החיבור של בקרים שונים מתוצרת שונה לאותה מערכת בקרה. המערכת מיועדת לשליטה מרכזית מלאה על מערכות מיזוג האוויר המתוכננות במסגרת מכרז זה, על המערכת להבטיח פעולה יעילה, חכמה ובעלת יעילות אנרגטית גבוהה. על הקבלן להגיש לאישור המפקח סכימה מפורטת של כל מערכת הבקרה תוך ציון הבקר, הדגם, רשימת ה-I.O. והרזרבה. על הקבלן להגיש לאישור מסמך המתאר את לוגיקת הבקרה בצורה מפורטת, את המסכים המוצעים, צורת האינדיקציות וההפעלות.

#### 15.29.2 ביצועי המערכת

- 1 תצוגה גרפית : המערכת תציג מסך גרפי עם כל הנקודות הדינמיות הנדרשות, כאשר הנתונים מתעדכנים בתוך 1 שניה, לכל היותר.
- 2 רענון גרפיקה : המערכת תעדכן מסך גרפי, כולל כל הנתונים המעודכנים בתוך 1 שניה לכל היותר.
- 3 תגובה לפקודה : הזמן המקסימלי שיעבור בין ביצוע פקודה בינארית על ידי המפעיל לבין התגובה באביזר לא יעלה על 2 שניות. פקודה אנלוגית תתחיל להתבצע בתוך 2 שניות לכל היותר.
- 4 סריקת שינויים : על הרשת לשדר במהירות כל שינויי מצב בינארי וכל שינויי של ערך אנלוגי, כך שכל נתון המוצג בתחנת העבודה או שנעשה בו שימוש בבקר יהיה מעודכן בתוך 6 שניות לכל היותר.
- 5 זמן התגובה של ההתראה : על הזמן המקסימלי שעובר מהרגע שאובייקט מסויים נכנס למצב התרעה ועד שההתרעה מופיעה במחשב תחנת העבודה להיות נמוך מ- 45 שניות.

- 6 תדירות ביצוע: על אפליקציות רגילות וסטנדרטיות להיות זמינות לפעולה בתדירות מינימלית של פעם ב- 5 שניות. באחריות הקבלן לבחור את זמני הביצוע וחלוקתם בהתייחס לתהליכים המכניים תחת מערכת הבקרה לצורך מענה לתנאי.
- 7 ביצוע: הבקרים המתוכננים יהיו מסוגלים לבצע מעגל בקרה של PID PLC בתדירות נבחרת של לפחות פעם בשניה. על הבקר לסרוק ולעדכן את ערכי התהליכים ואת התוצאות הנובעות מהחישובים באותה תדירות ובאופן מסונכרן.
- 8 הודעת התראה מרובה: על כל תחנות העבודה על הרשת לקבל הודאת התראה תוך 5 שניות בין הראשון לאחרון לכל היותר.
- 9 הדמיית נתונים שתוצג על ידי האות T.
- 10 קבלת טרנד של כל נקודה, כולל הפעלות ותקלות דיגיטליות.
- 11 יש לקבל במערכת ציון תקלות חולפות ואישורן, כגון חוסר זרימת אויר.
- 12 יש לבצע לחצן וירטואלי להפסקת כל המערכת כיחידה אחת.
- 13 דיוק המדידה: על כל הערכים הנמדדים להיות בעלי דיוק דיווח מינימלי, כמתואר בטבלה הבאה:

דיוק הדיווח	המשתנה הנמדד
$^{\circ}0.5 \pm C$ ( $^{\circ}1 \pm F$ )	טמפ' חלל
$^{\circ}0.2 \pm C$ ( $^{\circ}1 \pm F$ )	טמפ' אויר בתעלה
$^{\circ}1.0 \pm C$ ( $^{\circ}2 \pm F$ )	טמפ' אויר חוץ
$^{\circ}0.1 \pm C$ ( $^{\circ}1 \pm F$ )	טמפ' מים
$^{\circ}0.15 \pm C$ ( $^{\circ}0.25 \pm F$ )	הפרש טמפ'
$5 \pm \%RH$	לחות יחסית
$5 \% \pm$	ספיקת מים
$5 \% \pm$	ספיקת אויר
$25 \pm Pa$ ( $0.1 \pm in. w.g.$ )	לחץ אויר בתעלה
$3 \pm Pa$ ( $0.01 \pm in. w.g.$ )	לחץ אויר בחלל
$2 \% \pm$	לחץ מים דיפרנציאלי או אבסולוטי
$5 \% \pm$	נתונים חשמליים (W, V, A)

### 15.29.3 בקרים

הבקרים יהיו בקרי PID PLC המיועדים לבקרת אנרגית מבנים ומיזוג אויר שתפקידם יהיה לקבל את החיוויים מהשטח כולל אותות דיגיטליים, פולסים ואנלוגים.

הבקרים יהיו בעלי ממשק תקשורת למחשב מסוג TCP/IP ובעלי תקשורת ברשת לבקרים נוספים ע"י זוג גידים. התקשורת בין הבקרים תהיה מלאה

להעברת נתונים דיגיטליים ואנלוגיים כאחד ע"ג קו תקשורת TCP/IP לטווח מינימלי של 1000 מטר בין הבקר הראשי לבין בקרי המשנה ללא צורך במגברים.

בין מרכזי הבקרה והבקרים הראשיים תיהיה תקשורת המבוססת על רשת התקשורת של בית החולים. יתכן צורך במתאם תקשורת לרשת זו, על הקבלן לקחת זאת בחשבון במסגרת מערכת הבקרה. לא תשולם תוספת בגין מתאם תקשורת כנ"ל.

לכל בקר נדרשת יכולת עבודה עצמאית ללא תלות במרכז הבקרה ו/או בבקר המרכזי ו/או בספק מתח מרכזי. במקרה של נפילת תקשורת יעבדו הבקרים לפי הנתונים האחרונים הטעונים בהם. במצב זה תועבר הודעה למחשב הבקרה המרכזי על נפילת תקשורת ועל הבקרים שלא מצויים בתקשורת. בכל בקר תהיה אופציה לשעון פנימי וסוללת גיבוי לשעון.

הבקרים יכללו סוללת גיבוי ל- 30 יום לשמירת הזכרון במקרה של נפילת מתח. כמו כן יכללו הבקרים זיכרון EPROM למניעת מחיקת התוכנה במקרה והסוללה נחלשת או מושפעת על ידי רעשים חשמליים או מגנטיים. כל בקר יהיה בעל יכולת שליטה על מכלול I.O. הנדרש בתוספת של 30% מכל סוג I.O. לפחות.

### 13.1.1 הצגת הנתונים

המערכת תעבוד בסביבת חלונות. הנתונים יוצגו במערכת ב- 5 צורות עיקריות:

1. שרטוט גרפי וסכמות גרפיות דינמיות על גבי צילומים ואנימציה של האיזורים והיחידות הנשלטות.
2. הצגת נתונים בטבלאות ואפשרות להפעלות.
3. דו"חות נתונים בחתכים שונים.
4. דו"ח התראות.

עיצוב המסכים יעשה בנוכחות נציג בית החולים ועל פי הנחיותיו. על התוכנה הגרפית של מערכת הבקרה לתמוך בתוכנת אוטוקד בכדי לאפשר הכנסת תרשימי מבנים ומערכות נוספים.

### 13.1.2 התראות

בעת אירוע תקלה ו/או התראה כל שהיא יהיה נוהל הצגת האירוע להלן:

א. ההתראה תתפרץ למסך כולל תיאור מפורט של מהות התקלה, זמן ותאריך קרות התקלה, ערך נקודת הבקרה בזמן קרות התקלה, כולל

- אפשרות של ציון מיקום התקלה על גבי הסכמות של המבנה עם צביעה באדום של אזור התקלה והשמעת סירנה קולית במחשב הבקרה.
- ב. תתבצע הדפסה של ההתראה כולל ציון השעה, התאריך ותאורה.
- ג. ההתראה תכנס לדו"ח התראות עם ציון השעה והתאריך המצויין בצבע של תקלה פעילה.
- ד. על המפעיל יהיה לאשר את התקלה אחרי הקלדת סיסמה.
- ה. תתבצע תצוגה ורישום של התקלה על גבי הדיסק הקשיח בקובץ ההיסטורי.
- ניתן יהיה להגדיר ע"י המפעיל איזה מההתראות יגרום לחיוג חיצוני אוטומטי.

### 13.1.3 הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות

באמצעות מחשבי הבקרה ניתן יהיה להפעיל מערכות על בסיס :

1. יזום.
  2. לפי תוכנית זמן שבועית, לפחות 50 תוכניות שונות עם עד 8 שינויים ליום.
  3. לפי תוכנית מיוחדת לפעולה בחגים.
  4. לפי תוכניות זמן מיוחדות.
  5. תוכנית OVERRIDE החלפת תוכנית זמן יומית מבלי לשנות את התוכנית השבועית לכל נקודת בקרה באופן עצמאי.
- על כל נקודת בקרה ניתן יהיה לשלוט באופן ידני (ללא לוח זמנים כלשהו) או לפי לוח זמנים (מכל אחד מהסוגים) או באופן זמני למשך מספר שעות שלאחריהן תחזור נקודת הבקרה ללוחות הזמנים שנקבעו עברה.
- באחריות הקבלן לדאוג לאפשר חיבור מרחוק (ממחשב מרוחק – בבית) למערכת הבקרה. על הקבלן לתאם את כל הדרוש מול אנשי המחשוב של אסותא ולהשלים את כל הדרוש לצורך חיבור מרחוק של הגורמים שיוגדרו על ידי אסותא, בהם ממונה מיזוג האוויר של אסותא.
- באחריות הקבלן לחבר את מערכת הבקרה לצפיה ושליטה של מרכז הבקרה הראשי של שלוחת אסותא רמת החיל. הכל כלול במחיר ללא תוספת תשלום כלשהי.

### 13.1.4 רשת תקשורת בקרים

על הבקרים לאפשר העברת נתונים ביניהם בתקשורת ישירה. התקשורת בין הבקרים תאפשר גלובליזציה, כך שכל בקר יוכל לעשות שימוש

בכל נתון מכל בקר אחר ברשת.  
 מכל אחד ממשקי התקשורת שעל כל אחד מהבקרים ניתן יהיה לשלוט על כל הרשת.  
 תקלה כל שהיא בכל אחד מהבקרים המחוברים לרשת, תגרום לניתוקו הזמני מהרשת בכדי לאפשר לכל שאר הבקרים להמשיך פעולתם והעברת אינפורמציה ללא הפרעה.

#### 13.1.5 מערכת הבקרה בבנין

הבקרה על המערכות תתבצע ע"י בקר DDC שיתחבר לרשת הבקרים הקיימת אשר יותקנו וישולבו בלוח החשמל של מערכת מיזוג האויר.  
 יש לדאוג לחלוקה הגיונית של הציוד המבוקר בין בקרי המערכת השונים.

#### 13.1.6 תמונות, טבלאות ומסכי תצוגה

מספר מסכי התצוגה וההפעלה יקבע במהלך הפעלת המערכות בבנין על הקבלן לכלול בהצעתו כמות מספקת של מסכי תצוגה (כולל רזרבה של 30% לפחות) למטרת הצגת כל המערכות המחוברות למערכת בצורה ברורה וקלה לתפעול.  
 באופן כללי כל מערכת תוצג על גבי מסך גרפי נפרד המתאר את המערכת ונתוני מזיידה בזמן אמת. יהיו מסכים נפרדים המראים את התפלגות הטמפרטורות באיזורים השונים ואשר יוצגו על גבי סכמה גרפית אדריכלית של המבנה. כמו כן יהיו מסכי תפעול עבור הפעלות ידניות (עוקף שעון) וטבלאות הפעלת זמן שבועיות עבור כל המערכות שבשטח.  
 קיימת דרישה לאגירת נתונים רגועים, מצטברים יומיים, טמפ', ספיקה, צריכת אנרגית חימום, קירור, חשמל (מהסאטק) וכן כל נתון אחר הנמדד על ידי מערכת הבקרה, הצגתם בטבלאות המרה לאקסל ובגרפים.

#### 13.1.7 פעולת המערכת – תאור מפורט

##### יחידות טיפול באוויר

הפעלת כל יחידה תתאפשר מהמחשב המרכזי ומלוח הפעלה מרחוק/מלוח מיזוג אוויר ראשי או מיחידת MSET ייעודית בחדר המטופל בהתאם לאופי החדר.

נורות סימון (ירוקה ואדומה) יסמנו פעולה או תקלה כללית בלוח ראשי ובלוח הפעלה מרחוק.

לפני ביצוע והזמנה של מערכות הבקרה תמסרנה תוכניות עבודה מפורטות

לאישור.

לכל יחידת טיפול אוויר יהיה בלוח מיזוג האוויר מתג פיקוד אוטו-מופסק-יד. כאשר המתג במצב אוטו תפעיל מערכת הבקרה את מפוח היחידה לפי לוי"ז ההפעלה (שיקבע במחשב מערכת הבקרה), כאשר המתג במצב יד תפעיל מערכת הבקרה את המפוח ללא תלות בלוי"ז.

בנוסף קיימת אפשרות הפעלה ידנית (לא דרך מערכת הבקרה) באמצעות מתג בלוח התפעול הראשי על הגג או באמצעות לוח ההפעלה מרחוק.

תרמוסטט, באוויר הספקה ליח' אוויר צח, ובאוויר חוזר לשאר היחידות יפעיל את מערכת הפיקוד וישמור על טמפי' אספקה קבועה (ניתן לשינוי) עבור יחידות האוויר הצח ובאוויר החוזר עבור יחידות הטיפול באוויר.

במקרה של נפילת תקשורת בין הבקרים, ישמר מצב הפעולה שקדם לנפילת התקשורת – אם לפני נפילת התקשורת היתה היחידה בפעולה (ממערכת הבקרה) ימשיך הבקר להפעיל את מפוח היחידה ברציפות.

כאשר מקבלים במערכת הבקרה אותות על פעולת מפוח היחידה ועל זרימת אוויר ביחידה – תפעיל מערכת הבקרה את מערכת בקרת הטמפרטורה של היחידה.

הערך הרצוי של טמפי' האוויר יקבע ע"י המפעיל ממחשב הבקרה. במקרה של נפילת תקשורת ישמר הערך האחרון שהיה בתוקף קודם לנפילת התקשורת.

למען הסר ספק כל יחידת טיפול אוויר חיצונית (בכל ספיקה) וכל יחידת טיפול באוויר פנימית בספיקת אוויר של 2,000 רמל"ד ומעלה תחשב כיחידת טיפול באוויר לנושאי הבקרה.

כל יט"א תשלט דרך מערכת הבקרה ודרך בקר ייעודי (מיקרוסט) בחדר המאפשר שליטה מקומית בגבולות טמפי' מוגדרת במערכת הבקרה. מחיר בקר המיקרוסט בחדר (כמו כל אביזרי הבקרה האחרים) כלול במחיר מערכת הבקרה.

ביחידות הכוללות מעל 2 דרגות סינון ימוקם רגש לחץ הפרשי על כל מסנן מהדרגה השלישית ומעלה לאינדיקציה רצופה של התנגדות המסנן, עם ערך החלפה בבקרה (ניתן לשינוי). בנוסף ימוקם רגש לחץ בתעלה שישמור על לחץ קבוע (קרי – ספיקת אוויר קבועה) באמצעות שינוי תדר המפוח לשם שמירה עם ספיקת אוויר קבועה לאורך תהליך הגדלת התנגדות המסננים.

שליטה בלחות תעשה לשמירה על לחות יחסית של עד 60% (ניתן לשינוי), על ידי קירור יתר וחימום באמצעות נחשון החימום ביט"א. כמו כן, הוספת לחות, בירידת לחות אל מתחת ל- 40% לחות, באמצעות מרטיב ייעודי. בגלל שלא ניתן להתקין רגשים בחדר הבדיקה רגשי הטמפ' והלחות יותקנו בתעלת האוויר החוזר.

#### רשימת I.O. עבור כל יחידת טיפול באויר צח

Aout	Ain	Dout	Din	
		1		הפעלת מפוח היחידה
			1	מפסק זרימת אויר
			1	תקלת זרם יתר
2	2			ברז פיקוד דו דרכי
	1			טמפ' אויר אספקה
	1			טמפ' אויר צח
			1	יחידה בפעולה
			1	מצב בורר יט"א בלוח
	2			טמפ' חזרת מים
	2			טמפ' אספקת מים
			1	מצב בורר בלוח
1				שליטה במשנה תדר
	1			תצוגת משנה תדר
			1	תקלת משנה תדר
		1		עוקף משנה תדר
		1		הפעלת משנה התדר
			1	משנה תדר במעקף
3	9	3	7	סה"כ

+ רזרבה של 30% לפחות מכל סוג של כניסה/יציאה.

רשימת I.O. עבור כל מדף האש

Aout	Ain	Dout	Din	
			1	מדף פתוח
			1	מדף אש סגור

---

סה"כ 0 0 0 2

+ רזרבה של 30% לפחות מכל סוג של כניסה/יציאה.

רשימת I.O. עבור כל וסת כמות אויר ממונע

Aout	Ain	Dout	Din	
			1	מדף פתוח
			1	מדף סגור

---

סה"כ 0 0 0 2

+ רזרבה של 30% לפחות מכל סוג של כניסה/יציאה.

רשימת I.O. עבור כל מפוח יניקה ואספקה עם משנה תדר

Aout	Ain	Dout	Din	
		1		הפעלת מפוח היחידה
			1	יחידה בפעולה
			1	מפסק זרימת אויר
			1	תקלת זרם יתר
			1	מצב בורר מפוח בלוח שליטה במשנה תדר
1				תצוגת משנה תדר
	1			תקלת משנה תדר
		1		עוקף משנה תדר
		1		הפעלת משנה התדר
			1	משנה תדר במעקף

---

סה"כ 1 1 3 6

+ רזרבה של 30% לפחות מכל סוג של כניסה/יציאה.

רשימת I.O. עבור כל מפוח יניקה ואספקה ללא משנה תדר

Aout	Ain	Dout	Din	
		1		הפעלת מפוח היחידה
			1	יחידה בפעולה
			1	מפסק זרימת אויר
			1	תקלת זרם יתר
			1	מצב בורר מפוח בלוח
<hr/>				
0	0	1	4	סה"כ

+ רזרבה של 30% לפחות מכל סוג של כניסה/יציאה.

### 13.2.0 לוחיות ציפוי

הקבלן יספק וירכיב לוחיות ציפוי (רוזטות) לכל הצינורות העוברים בגלוי דרך קירות או תקרות. הלוחיות תהיינה מחומר פלדת אל-חלד. לא ישולם מחיר נפרד עבור לוחיות אלה.

### 13.3.0 תיק מתקן

מסירת המתקן תעשה במלואה בהתאם לדרישת נוהל AC-01 של משרד הבריאות. הקבלן מתחייב כי יש ברשותו את הנוהל וכי הוא למד את הדרישות. לפני מסירת המתקן יכין וימסור הקבלן למפקח עותק אחד של תיק המתקן המכיל הסבר מלא של המתקן וכן הוראות תפעול ואחזקה. על תיק המתקן להיות מדוייק ומפורט ולכלול את כל הכלים הדרושים להחזקה ראויה של המתקן. לאחר אישור המפקח והמתכנן לתיק המתקן התיק ישוכפל ב- 4 עותקים שימסרו ללקוח. כל תיק יכיל את החומר הבא:

13.3.1 תאור מפורט של המתקן.

13.3.2 הוראות תפעול מפורטות של המתקן.

13.3.3 תפ"מ בקרה מפורט הכולל את כל מצבי העבודה ומצבי תקלה של המערכת.

13.3.4 קטלוגים מפורטים של הציוד, כולל הוראות אחזקה ושירות מפורטים על ידי היצרן.

13.3.5 תוכניות עדות מעודכנות, מלאות ומפורטות של המתקן.

- 13.3.6 CD עם קבצי PDF, DWG של תוכניות העדות וקבצי PLT מוכנים למשלוח למכון העתקות.
- 13.3.7 תוכניות עדות של כל לוחות החשמל במתקן, הזהות לתוכניות המצויות בלוחות החשמל.
- 13.3.8 סכמות הכוללות כל אביזר עם מספור. המספור בשטח יהיה תואם את המספור בסכמות.
- 13.3.9 טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע של: הספק מנוע, זרם נומינלי, זרם בעומס, וכוון בטחונות ליתרת הזרם של המתנע.
- 13.3.10 טבלת סימון של אביזרי המדידה.
- 13.3.11 העתק אישור קבלת כל מתקני החשמל ע"י מהנדס בודק מוסמך.
- 13.3.12 העתקי תעודות בדיקה של מעבדה מאושרת לעמידה בפני אש של הבידוד לתעלות אויר וצנרת, מדגמים שנלקחו ע"י המכון במקום העבודה, וכן אישורים כנ"ל לכל ציוד אחר שיידרש במהלך העבודה.
- 13.3.13 העתק אישור בדיקת המתקן ע"י מכון מאושר להתאמה ועמידה בת"י 1001.
- 13.3.14 העתק חוברת "אימות תפקוד תקין של המערכת" בהתאם לדרישות נוהל AC-01 של משרד הבריאות.
- 13.3.15 הוראות אחזקה מפורטות הדרושות עבור המתקן.
- 13.3.16 רשימת חלקי חילוף עם שמות ומספרי טלפון של ספקי הציוד.
- 13.3.17 העתק מכתב מטעם נציג המזמין כי נתנה לו הדרכה מלאה במשך שבועיים ימים, בקשר לתפעול ואחזקת המתקן, וכל אינפורמציה המופיעה בתיק וזו אשר נמסרה בע"פ, ברורה ונהירה לו.

#### 13.4.0 אחריות לציוד

האחריות לציוד תהיה לשנתיים מיום קבלתו על ידי המפקח ותכלול שירות ואחריות מלאים בהתאם למפרט זה. כל ציוד פגום (לרבות ציוד מתכלה) יוחלף בציוד חדש (לא משופץ). האחריות לציוד החדש המוחלף תהיה לשנתיים מיום הרכבתו והפעלתו התקינה בבנין.

בתקופת האחריות והבדק הקבלן מחוייב לביצוע תחזוקה וטיפולים כנדרש בנוהל מיזוג האוויר של משרד הבריאות (AC-01) – אחריות הקבלן לוודא שעותק של נוהל AC-01 מצוי בידו לפני החתימה על ההסכם. בכל מקרה במקרה של סתירה בין נוהל AC-01 לבין מפרט זה יגבור המחמיר מבין השניים.

השירות והאחריות לציוד כוללים בידקות שנתיות הנדרשות בחוק ו/או בתקנים, בתקנות ובנהלים, דוגמת אינטגרציה למערכות ניהול אש ועשן, בדיקות תקינות מדפי

אש, בדיקות תקינות מערכות אב"כ וכן כל בדיקה נדרשת אחרת.  
תקופת הבדק תתחיל מיום קבלת המתקן ע"י המפקח בכתב. המתקן יבדק רק לאחר  
הרצתו במשך 15 יום.

#### **13.5.0 פינוי פסולת**

פינוי פסולת וכל הפרוקים הקשורים למערכת מיזוג אויר, כוללים גם פינוי הציוד  
משטח ביה"ח. כל הפרוקים יבוצעו ע"י הוראת המפקח בשטח. האביזרים המפורקים  
והפסולת יועברו להיכן שיורה המפקח, או לאתר פסולת מורשה עפ"י הוראתו.