מסמך ג'2 – מפרט מיוחד

מהווה חלק בלתי נפרד מבקשת הצעת מחיר/חוזה זה

15.1.0 **תאור העבודה**

פרק זה כולל אספקת והתקנת מערכות מיזוג אוויר, בסגרת הקמת מעבדת ווירולוגיה בבית החולים תל השומר.

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

א. פירוק מערכות קיימות.

ב. יחידות טיפול באוויר ייעודיות ליישומים נקיים, הכוללות מפוחים, מנועים, נחשוני קירור, נחושני חימום, מסננים, מדפי אוויר, אביזרי הפעלה וויסות וכו'.

ג. מפוחים שונים עם משני תדר.

ד. מערכת מושלמת ליניקה ממנדף כימי, לרבות בקר, מפוח עם משנה תדר, רגש מהירות וכן כל אביזר הנדרש לפעולה מושלמת של המנדף.

ה. קופסאות סינון להחלפה בטוחה (BIBO), עם מסנני HEPA למערכת הפליטה.

ו. חומרים אקוסטיים, בולמי רעידות ומשתיקים עבור היסודות לכל הציוד שבמבנה, בהתאם לדרישות המפרט והתוכניות.

ז. חיבור למערכת ניקוז ליחידת מזוג אוויר.

ח. לוח חשמל וחיווט חשמלי מושלם לפעולת המתקן.

ט. מערכת בקרת DDC מושלמת.

י. מערכות של תעלות אוויר, מערכת תעלות אוויר נקיות ייעודיות לחדרים נקיים, תעלות PVC ו- PPS, מערכות לכיוון אוויר , תריסי אספקת והחזרת אוויר, בידוד תרמי ואקוסטי, חיבורים גמישים, מתלים, חיזוקים וכו'.

יא. משתיקי קול נקיים.

יב. הפעלה וויסות המתקן.

יג. אחריות ושירות מלאים לתקופת הבדק (שנתיים), כולל הספקת כל החומרים הדרושים פרט למים וחשמל, מיום תעודת ההשלמה.

15.2.0 **שיטת מיזוג האוויר והאוורור**

15.2.1 אחריות הקבלן לקבל לידיו את האפיון שנכתב על ידי שאול אגטשטיין למעבדה זו. יובהר, שהאפיון הינו חלק בלתי נפרד ממפרט זה ודרישות

האפיון מחייבות את הקבלן, גם אם לא נכתבו במפרט זה, אלא אם הקבלן קיבל הנחיה מפורשת לשינוי ביחס לאפיון.

15.2.2 יחידת טיפול באוויר ACO-1 תספק אוויר צח מטופל (לצורכי מיזוג אוויר) לכלל מכלול המעבדה, למעט לחדר הכולל את המנדף הכימי. השליטה בטמפ' בכל אחד מהחללים יעשה באמצעות גופי חימום רציפים בתעלה, הנשלטים על ידי תרמוסטט עצמאי בכל חדר. השליטה ביחידת הטיפול באוויר תעשה על ידי מערכת הבקרה המרכזית.

15.2.3 יחידת טיפול באוויר AC0-2 תספק אוויר צח מטופל (לצורכי מיזוג אוויר) לחדר הכולל את המנדף הכימי. השליטה בטמפ' תעשה באמצעות מיקרוסט (תרמוסטט מקומי עם בקר) המחובר למערכת הבקרה. ספיקת האוויר של היט"א תתאים את עצמה לספיקת היניקה של מפוח המנדף הכימי, בהתאם לפיחת חלון המנדף, לשמירה על לחץ קבוע.

15.2.4 מערכת יניקה רב אזורית תינק אוויר ממכלולי המעבדה בהתאם לסכמות ולתוכניות. יחס וויסות הלחצים בין החדרים השונים יהיה ידני, חד פעמי, לקבלת הלחצים הנדרשים. וויסות מערכת אספקת האוויר ויחס היניקה בין מכלולים אלו הינם קבועה ולכן אין שינוי בצורך בשמירה דינמית מקומית על הלחצים. השמירה הרצופה על הלחצים (לאחר וויסות ראשוני בין הערוצים השונים) תעשה באמצעות שליטה על משני התדר של מפוחי היניקה לשמירה על הפרשי הלחץ הנדרשים. תדר המפוח יבטיח שכל החדרים יהיו לפחות בלחץ הנדרש בהתאם לערך במערכת הבקרה. בפליטת האוויר תהינה 2 מערכות יניקה (האחת רזרבית), עם מערכת מסננים להחלפה בטוחה (BIBO) בכל אחת מהמערכות. החלפת המערכות תעשה דרך מערכת הבקרה באמצעות ברזים ממונעים.

15.1.1 המנדף הכימי יכלול בקר ייעודי עם מד מהירות או פוטנציומטר על חלון המנדף שיעביר אינדיקציה למשנה תדר על מפוחי היניקה מנמנדף לשליטה בספיקת האויר כפונקציה של פתיחה וסגירה של חלון המנדף, לשמירה על מהירות זרימת אויר של 100 FPM בכניסת האויר למנדף. בפליטת האוויר תהינה 2 מערכות יניקה (האחת רזרבית), עם מערכת מסננים להחלפה בטוחה (BIBO) בכל אחת מהמערכות. החלפת המערכות תעשה דרך מערכת הבקרה באמצעות ברזים ממונעים.

15.1.2 מערכת בקרת DDC תבקר את פעולת המערכת בהתאם להגדרה במפרט זה.

15.2.0 **<u>תנאי תכנון</u>**

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

15.3.14 המפוחים הצנטרפוגלים יורכבו כך שאפשר יהיה להוציא את המאיץ ללא פירוק בית הלולין.

15.3.15 המפוחים ירכבו על בסיס עם בולמי זעזועים בעלי שקיעה סטטית של "1 מסוג MASON או VMC, בתוך יחידת הטיפול באוויר ויתחברו לפתח יציאת האוויר עם חיבור גמיש פנימי חסין אש המהווה חלק מהיחידה עצמה.

15.3.16 יש לבחור מפוחים בעלי עקומת עומד מול ספיקה יציבה על מנת לאפשר פעולה תקינה של משני התדר.

15.3.17 מנועי מפוחי היטאות יכללו משנה תדר רציף לשמירת ספיקת אוויר קבועה בתעלת האספקה, או לחילופין מפוחים עם מנועי EC עם משנה תדר מובנה, בהתאם לאינדיקציה ממד לחץ שימוקם בתעלת האספקה (כלול במחיר היט"א).

15.3.18 בחישוב מפל הלחץ יש לקחת בחשבון את מפל הלחץ הסופי של המסננים (סתימת המסננים), בהתאם לטבלאות הציוד או בהתאם למסנן שיבחר בפועל (הגבוה מבין השניים).

15.3.19 כל בריכות הניקוז תיהינה מפלב"מ 316 כפול העמיד בפני קורוזיה עם בידוד קשיח באמצע ותכלולנה דלתות לניקוי הבריכה בנגישות נוחה.

15.3.20 מגשי הניקוז יהיו עם שיפועים משני הכיוונים לכיוון צינור הניקוז. על צינור הניקוז לצאת מבריכת הניקוז דרך סיפון.

15.3.21 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 מאלומניום. למדפים יהיה אטם מיוחד בקצה.

15.3.22 יחידות הטיפול באוויר יכללו נחשוני קירור ונחשוני חימום מצלעות חמרן וצנרת נחושת עם ציפוי בלייגולד. יש לכלול פח סגירה מפלב"מ בתחתית הנחשונים.

15.3.23 סוללות בנות 8 שורות ומעלה יפוצלו לשניים כאשר המרחק ביניהן יהיה 40 ס"מ.

15.3.24 יחידות הטיפול באוויר יכלולו נחשון/ני קירור ונחשון חימום בהתאם לטבלאות הציוד.

15.3.25 בסמוך ליחידה יותקן מפסק בטחון חשמלי (כלול במחיר הציוד).

15.3.26 כל הברגים, האומים והדסקיות יהיו מצופים קדמיום.

15.3.27 כניסות הצנרת דרך הפנלים החצויים תהינה עם אטם גומי וסיליקון.

15.3.28 המסבים יהיו כדוריים, מתייצבים מעצמם, ללא צורך בגירוז ומחושבים ל- 100,000 שעות עבודה.

15.3.29 כל קופסאות הערבוב יהיו חלק אינטגרלי מיחידות הטיפול במבנה היט"א ולא יבנו באתר.

15.3.30 על המסנן הראשוני להיות רב פעמי, לשטיפה, מסוג MERV3, בהתאם ל- ASHRAE Standard 52.2-2007, בעובי "2. המסנן ימוקם בתוך פרופיל יעודי שיבטיח מניעת מעבר אוויר בין המסננים או בשולי המסננים ויאפשר הוצאה נוחה של המסנן. על המסננים לכלול ידית הוצאה ומסילות.

15.3.31 על דרגת הסינון השניה להיות מסוג מסוג MERV7, בהתאם ל- ASHRAE Standard 52.2-2007, בעובי "2. המסנן ימוקם בתוך פרופיל יעודי שיבטיח מניעת מעבר אוויר בין המסננים או בשולי המסננים ויאפשר הוצאה נוחה של המסנן. על המסננים לכלול ידית הוצאה ומסילות.

15.3.32 על דרגת הסינון השלישית להיות מסוג MERV15 , בהתאם ל- ASHRAE Standard 52.2-2007. המסנן ימוקם במסגרת בעלת פרופיל עם מברשת והידוק שיבטיחו אטמות של שולי המסנן ויאפשרו הוצאה נוחה של המסנן.

15.3.33 על דרגת הסינון הרביעית להיות מסוג H14 בהתאם ל- N1822 class המיועד לדרגת סינון של 99.975% HEPA - Efficiency (%) at the Local Value MPPS. המסנן ימוקם בקופסה ייעודית בחדר (בהתאם לנדרש בתוכניות).

15.3.34 דלת הגישה למפוח ודלת הגישה למיסב יכללו חלון הסתכלות עגול, עם תאורה חזקה בעלת מתג הממוקם על הפנל החיצוני, במיקום אפקטיבי שיאפשר בחינה ויזואלית של מצב הציוד.

15.3.35 גופי החימום (ביחידות בהן יש גופי חימום) ביחידה יהיו רציפים וישלטו על ידי טריאק.

15.3.36 על דרגות הסינון השלישית והרביעית לכלול מד לחץ דיפרנציאלי, בעל נקודות מדידה לפני ואחרי המסנן, עם צג דיגיטלי חיצוני הממוקם בלוח סגור ואטום על יחידת הטיפול באוויר.

15.3.37 כל הסוללות יכללו מנורות UVC יעילות שיבטיחו מניעת הצטברות מזהמים על פני הסוללות, בהתאם לפרק מנורות ה- UVC בהמשך מפרט זה.

15.3.38 כל דרישות סעיף זה כלולות במחיר יחידת הטיפול באוויר.

15.3.39 יחידות הטיפול באוויר יהיו מתוצרת פח תעש, אוריס, מתכת וקס, מק"מ, מור או רוקוגיני.

15.4.0 **<u>מפרט מנורות UVC ביט"א</u>**

15.4.1 <u>תכונות מנורת UVC</u>:

15.4.1.1 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 µW/cm2 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 מכוייל לרמת דיוק של ±3%, כמתואר בתקני NIST לאור מונוכרומטי באורך גל של 254 מ"מ. למד עוצמת הקרינה יהיה מסנן פעיל בכל עוצמת הגל.

15.4.1.2 נורות ה UVC יהיו בעלות אורך גל של 254 ננומטר אשר תאפשר עבודה ופעולת הקרנה למשך 24 שעות רצופות ביממה.

15.4.1.3 הנורה תהיה מסוג: Non Ozone Producing Lamps. המתקין יספק אישור החברה היצרנית על קיום תכונה זו.

15.4.1.4 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.

15.4.1.5 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.

15.4.1.6 אחריות הספק להבטיח שסוללה מוקרנת תהיה נקיה מעובש בתום שנת האחריות, או 9,000 שעות פעולה (הארוך מביניהם)

15.4.2 <u>ספק הכח</u>:

15.4.2.1 ספק הכח יעמוד בהגדרות תקן אמריקאי- 1958 (UL) UNDERWITERS LABORATORIES או כל תקן זהה אחר.

15.4.2.2 תינתן אחריות יצרן ל- 5 שנים לפחות מיום ההתקנה.

15.4.2.3 הספק יכלול מגעים להתחברות למערכת בקרת מבנה (BMS) לצורך ניטור תקינות המנורה מרחוק.

15.4.3 <u>כבילה</u>:

הכבילה תהיה מסוג N2XY 3*1.5 בתוך צנרת פיי.ג'י לצורך הגנתה הן בהתקנה חיצונית והן בפנימית.

15.4.4 <u>אישור יצרן</u>

15.4.4.1 רכיבי המערכת, כולל נורת ה- UVC, יוזמנו מחברה/יצרן אשר מתמחה ביצור מערכות מסוג זה. יש להציג אישור יצרן.

15.4.4.2 יש להציג אישורי תקן למוצרים של היצרן: אירופאים או אמריקאים.

15.4.5 <u>התקנה ואמצעי מיגון:</u>

15.4.5.1 יש להשתמש רק במנורות UVC המיוצרות על ידי יצרן מוכר המחזיק בתקנים נדרשים.

15.4.5.2 כל מנורה תותקן במעמד נפרד ומקורי של יצרן המנורה.

15.4.5.3 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.

15.4.5.4 התמיכות בתוך היט"א נדרשות להיות ממתכת לא קורוזיבית ומחוברות למבנה היט"א בברגים מתפרקים, אשר יאפשרו פרוק המנורה בקלות.

15.4.5.5 אין להתקין מנורה מיצרן אחד במערכת שסופקה מיצרן אחר.

15.4.5.6 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.

15.4.5.7 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.)

15.4.5.8 יותקן מפסק הפעלה ON/OFF אשר יאפשר הפסקת המערכת באופן ידני מבחוץ. המפסק יותקן לצד דלת היט"א ממנה קיימת גישה למנורת ה UVC.

15.4.5.9 יש להדביק על דפנות ודלתות היט"א שלטי אזהרה בגוון צהוב באנגלית ובעברית המתריעים על קיום קרינת UVC .

15.4.5.10 המערכת תחובר לשקע חשמל שיחובר במקביל לנורה הפנימית הקיימת ביט"א בשקע ייעודי שיסופק ויותקן על ידי הספק כחלק מהמערכת.

15.4.5.11 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.

15.4.6 <u>הדרכות לעובדים:</u>

15.4.6.1 תבוצע הדרכה לעובדי האחזקה המטפלים ביחידות עם מנורות ה UVC . ההדרכה תכלול:

15.4.6.2 דרך טיפול במנורה, כולל פינוי לאחר החלפתה, כולל אירוע שבירת הנורה.

15.4.6.3 אמצעי המיגון הקיימים ודרך החלפתם.

15.4.6.4 סיכונים בחשיפה לתאורת ה UVC.

15.4.6.5 אמצעי מיגון אשר נדרשים.

15.4.6.6 עבודות הפעלה ותחזוקת מערכת.

15.4.7 הספק/ מתקין יספק בגמר התקנת המערכת הוראות הפעלה ואחזקה לציוד המערכת ואופן הטיפול הנדרש להפעלה שוטפת במסגרת תיק המתקן.

15.5.0 **<u>בדיקות אטימות</u>**

15.5.1 שלב ראשון של בדיקות אטימות מכלול המעבדה יבוצע עם סיום בניית מעטפת החדרים. נדרש לבצע ניפוח לערך לחץ מינימלי של 25 פסקל בחדר, ללא ירידת לחץ מתחת ל- 20 פסקל במשך 20 שניות. בדיקת העדר הדליפות תבוצע באמצעות מחולל עשן. באחריות קבלן מיזוג האוויר להעביר אישור בכתב לעמידה בדרישות. אחריות קבלן מיזוג האוויר לייעץ לקבלן הבניין בנוגע לאופן איטום לצורך הגעה ליעד הנדרש. אין להתקדם בביצוע מערכות הפנים לפני עמידה של המעטפת בלחצים הנדרשים. יובהר, שהמעטפת, ללא התקרות האקוסטיות אמורה לעמוד ביעד הלחצים הנדרש.

15.5.2 אחריות קבלן מיזוג האוויר לוודא שכל הקבלנים העובדים בחדרים שומרים על אטימות החדר במעברי מערכותיהם דרך הקירות. במצב בו קבלן מיזוג האוויר מזהה אי עמידה בדרישות של מי מהקבלנים האחרים בפרויקט, עליו להפנות התרעה ממוקדת, בכתב, בשלבי הביצוע של כל אחת מהמערכות, לאטימה לקויה למפקח. ללא התרעה כתובה כנ"ל, תהיה זו אחריות קבלן מיזוג האוויר להגיע לאטימות הנדרשת.

15.5.3 בדיקות ביצועי מערכות מיזוג האוויר בחדר יבוצעו עם סיום העבודות בכל המתחם, על ידי גורם מקצועי בלתי תלוי, מוסמך, בעל ניסיון מוכח בביצוע בדיקות כנ"ל ומאושר על ידי המפקח ומתכנן מיזוג האוויר.

15.5.4 יש לבצע את המדידות באמצעות מכשירי מדידה מדויקים, ברמת דיוק מינימלית של ±5%, עם תעודה המעידה שמכשירי המדידה כויילו במהלך השנה האחרונה לפחות.

15.5.5 בסיום הבדיקות יופק דו"ח מסכם על ידי הגורם הבודק, עם כל הערכים הנמדדים, לעומת הערכים הנדרשים.

15.5.6 בהתאם לתוצאות הבדיקה יבוצעו תיקונים והתאמות, לצורך קבלת הנדרש במפרט זה.

15.5.7 נדרש לבצע בדיקות וולידציה בהקמה (לפני האכלוס) לכל סוג חדר. הבדיקות יבוצעו על ידי גורם מנוסה ומוסמך בביצוע בדיקות כנ"ל ויכללו את כל אחד מחדרי המתחם בו דרושה בדיקה, בנפרד. יובהר, שבדיקת מעבדה ומבואה יחשב מבחינת כתב הכמויות כחדר אחד ויופקו 2 דוחות נפרדים עבור כל אחד מהם.

15.5.8 דרישות המינימום לבדיקות הוולידציה והדו"ח המופק לפני אכלוס ראשון הינם:

15.5.8.1 שם המוסד הנבדק, כתובתו, שם הבניין ושם החדר הנבדק. תאריך ושעת ביצוע הבדיקה.

15.5.8.2 הגדרה ברורה של מיקום החדר הנבדק, לרבות התייחסות לחדרים סמוכים, הגדרתם ותיאורם.

15.5.8.3 הדו"ח יכלול את הגדרת דרישות החדר הנבדק.

15.5.8.4 תיאור מפורט של הבדיקות שבוצעו, מכשירי המדידה בהם נעשה שימוש, מספר סידורי של מכשירי המדידה, אישורי הכיול של כל מכשיר מדידה (אישור כיול בן שנה לכל היותר), תאור החברה המבצעת את הבדיקה, ניסיון החברה בביצוע בדיקות כנ"ל והסמכת החברה לביצוע בדיקות כנ"ל.

15.5.8.5 שטח החדר [מ"ר].

15.5.8.6 נפח החדר (מרצפה לתקרה תותבת אטומה) [מ"ק].

15.5.8.7 ספיקת האוויר הנכנס לחדר (מעברי נחשון) [מק"ש או רמל"ד].

15.5.8.8 ספיקת האוויר החוזר [מק"ש או רמל"ד].

15.5.8.9 ספיקת יניקת האוויר אל החוץ [מק"ש או רמל"ד].

15.5.8.10 ספיקת האוויר הצח [מק"ש או רמל"ד].

15.5.8.11 מספר מעברי הנחשון בחדר [החלפות אוויר בשעה].

15.5.8.12 מספר החלפות אוויר צח [החלפות אוויר בשעה].

15.5.8.13 על לחץ ביחס לחלל הסמוך [פסקל או אינטש מים].

15.5.8.14 הצהרת הגורם הבודק להתאמה או אי התאמת כל חדר לדרישות נוהל זה ו/או דרישות האפיון (המחמיר מבין השניים).

15.6.0 **<u>מפוחי יניקה</u>**

המפוחים יותקנו על גבי בולמי רעידות קפיציים ויחוברו עם גמישים לתעלות, הגמישים יוגנו בפני קרינת השמש על ידי כיסויי פח המחוברים רק בצד המפוח. יש לבצע חיבור הארקה לתעלות ליד הגמיש. במפוחים שיוצבו גלויים על הגג פליטת האוויר תהיה כלפי מעלה. במקרים אלו יש לבצע חור בלולין לניקוז מים ורשת נגד ציפורים בחלקה העליון של יציאת המפוח. המפוחים יהיו צנטרפוגלים הבנויים ומיועדים להתקנה על הגג. המנוע יהיה ברמת אטימות IP55 וההנע יהיה באמצעות 2 רצועות. המנוע והתמסורת יהיו בתוך ארגז עם דלתות גישה. בסמוך למפוח יש להתקין מפסק בטחון מוגן IP65. 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.

תליית מפוחים ציריים תעשה באמצעות מתלים יעודיים עם בולמי רעידות קפיציים בעלי שקיעה של "2.

מפוחי פליטת חומרים כימיים יהיו מ- PVC, עמידים לתנאי UV.

מנועי כל המפוחים שאמורים לעבוד בשגרה יהיו בדרגת נצילות IE2 בהתאם לתקן IEC 600034-30 עד להספק של 7.5 קוו"ט ובנצילות של IE3 עבור מנועים בהספק 7.5 קוו"ט ומעלה.

בסמוך לכל מפוח יש להתקין מפסק בטחון מוגן IP65.

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 חשבונו (דרישות העומד הנ"ל יכללו גם על המפוחים ביחידות הטיפול באוויר).

15.7.0 **<u>דמפרים</u>**

כל מדפי היד והמדפים המכניים יהיו מאלומיניום כפול עם בידוד באמצע, צירים מנירוסטה ומסבי אקולון. המדפים יהיו מתוצרת TROX, דגם WG-JZ-B, תוצרת אלקטרה, דגם MULTI LEAF או תוצרת מטלפרס דגם SVD, עם תריס נגד גשם (בהתקנה חיצונית) המופעלים עם גלגלי שיניים, להבים אווירודינמיים- הכל עשוי מאלומניום. למדפים יהיה אטם מיוחד בקצה. כל המדפים והוסתים בפרוייקט יבטיחו אטימות של 100% בסגירה מלאה.

לכל מדף כנ"ל יש להתקין דלת גישה בתעלת האוויר 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.

15.8.0 **תעלות אוויר**

תעלות אספקת האוויר בחלל התקרות האקוסטיות, תבודדנה בבדוד תרמי חיצוני מצמר זכוכית עם עטיפת אלומיניום מחוזק בהתאם למסומן בתוכניות, הבדוד יהיה במשקל סגולי של 1.5 Lib/ft3 יש להקפיד על חיפוי הסיבים בקצוות. הבידוד יהיה תוצרת Certainteed, 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 חיצוני כנ"ל בעובי "2. 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 במבנה כפול וצבועות בצבע לבן בתנור.

תעלות עבור חדרים נקיים יהיו מפח מלוטש ונקי, עם בידוד חיצוני. על הגג ימוקם מעטה פח צבוע בלבן מעל הבידוד החיצוני של התעלה.

בכל התפצלות (גם אם לא מסומן בתכניות) 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 למפוח 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.

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.

התעלות מחוץ למבנה תתמך באמצעות בסיסוני בטון ובאמצעות קונסטרוקצית פלדה יעודית. מחיר בסיסוני הבטון וקונסטרוקצית הפלדה כלולים במחיר התעלות. בשום מקרה אין למקם תעלות אוויר על גבי רגלי פח.

בכל מקום בתעלות האוויר בו מותקן מפזר אוויר או תריס אוויר חוזר תיצבע 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 אלכסונים, כנדרש בנוהל עמידה ברעידות אדמה של משרד הבריאות.

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

תעלות יניקה ממנדפים כימיים יהיו תעלות פי.וי.סי (מחוץ למבנה) ו- PPS (בתוך המבנה), ייעודיות בעובי 5 מ״מ.

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 שעתיים עפ״י התקן האמריקאי ASTM-E-119.

15.9.0 **<u>מפזרי האוויר ותריסי האוויר החוזר</u>**

מפזרי אוויר יותאמו במידותיהם <u>החיצוניות</u> לתקרה הכפולה או לכל דרישה אחרת של המפקח. מידות המפזרים הם לצורך אינדיקציה בלבד.

מפזרי האוויר במעבדות ובמבואות יהיו מפזרי HEPA להחלפה בהתאם למוגדר בכתב הכמויות.

תריסי אוויר חוזר עם מסנן יהיו מאלומיניום צבוע בתנור.

תריסי אוויר צח מרובעים נגד גשם יהיו מאלומיניום צבוע בתנור, כדוגמת תוצרת מטלפרס, דגם GM.

15.10.0 **<u>דרישות תפקוד מערכת בקרת מנדפים</u>**

במנדפים הכימיים תותקן מערכת בקרת אויר המבוססת על בקרה מקומית המקבלת אות מפוטנציומטר או רגש מהירות זרימת אויר לשמירה על מהירות קבועה של 100 FPM בחתך כניסת האויר למנדף, על ידי שינוי תדר של מפוח היניקה כפונקציה של פתיחה וסגירת חלון המנדף.

המערכת תכלול מתקנים לבקרת מהירות הזרימה על פני המנדף (פוטנציומטר או רגש מהירות יעודי) אשר מודדים באופן ישיר את שטח הפתח בפועל וקובעים באורח פרופורציונלי את כמות האויר הנפלט מהמנדף, כך שנשמרת מהירות זרימה קבועה בפתח המנדף, בתחום של מ- 15% ועד 100% בפתיחה מלאה. מהירות התגובה של המערכת לשינוי תהיה עד 2 שניות.

מחיר ציוד בקרת הספיקה בנדפים כלול במחיר המפוחים ומהווה קומפלט אחד

וכולל בדיקת מעבדה מוסמכת ומאושרת מראש לספיקות ומהירויות האוויר דרך המנדף, ליניקה יעילה נטולת טורבולנציות (לרבות בדיקה באמצעות עשן צבוע) ולקבלת הלחצים הנדרשים בחדרים.

כל נתוני הבקר המקומי יועברו למערכת בקרת המבנה באמצעות פרוטוקול תקשורת.

15.10.1 **<u>ציוד הבקרה במנדף</u>**

15.10.1.1 **<u>רגש פתיחה או מד מהירות זרימת אויר</u>**

רגש פתיחה אנכי (Sash Sensor) שתפקידו למדוד את גובה הפתיחה של הדלת האנכית בכל מנדף או רגש מהירות יעודי פנימי שיותקן במיקום אופטימלי המבטיח אינדיקית מהירות מדוייקת, ללא הפרעה לתפקוד בתוך המנדף.

הרגשים המורכבים בזרימת האוויר יבטיחו מניעת אפשרות פיצוץ ו/או הפרעה לפעילות במנדף.

15.10.1.2 **<u>בקר מנדף</u>**

בקר המנדף (Fune Hood Monitor), תפקידו לקלוט את האותות מרגש הפתח ולעבד אות פקודה לבקרת הזרימה עבור כמות האויר הנדרשת למימוש מהירות קבועה של 100-120 FPM על פני המנדף. על פני הבקר מוצגות אינדיקציות למצבי עבודה וכן אינדיקציה קולית וויזואלית להתראות תקלה בזרימה ומצב חרום.

15.10.1.3 **<u>בקר זרימת אויר</u>**

<u>כללי</u>

בקר הזרימה ישלוט על משני התדר.

הבקר יגיב וישמור על כמויות אויר נדרשות בתוך שתי שניות משינוי בלחץ הסטטי בתעלה.

15.10.1.4 **<u>בקר פליטת אויר</u>**

הבקר יתבסס על מעגל בקרה אלקטרוני סגור, לצורך ויסות כמויות אויר בשיטה לינארית פרופורציונליות לאותות של 0 עד 10 וולט. שסתום הבקרה יחולל אותות היזון חוזר של 0 עד 10 וולט פרופורציונליים לינארית לזרימת האויר דרכו, לצורך בקרה פנימית של כמויות אויר.

הערה: התאור הנ"ל הינו תאור כללי – המערכת תכלול את כל הרכיבים הדרושים לשם פעולה מושלמת, ללא כל תוספת תשלום.

15.11.0 **<u>מדפי אש</u>**

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 רילי) יבוצע על ידי קבלן מיזוג האוויר. בהתקבל אות לגילוי אש בכל אזור שהוא, יסגרו <u>כל</u> 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 המשוייך 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:

<u>מדפי אש</u>

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).

<u>מדפי אש על מערכות שחרור עשן</u>

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 לאוורור ושחרור עשן בהתאם לתכנון.
מדפי שחרור עשן אמורים להיפתח רק בעת שקיימת דרישה לשחרור עשן והם אמורים להיסגר לצמיתות כאשר טמפ' האוויר הזורם דרכם עולה מעל 175°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.

<u>חיבורים חשמליים</u>

מדף אש יחובר ללוח המזין אותו באמצעות כבל פיקוד ממוספר מסוג N2XY 6x1.5.

מדף לשחרור עשן יחובר באמצעות כבל פיקוד חסין אש מסוג NHXH 6x1.5 FE180/E90.

הגידים בכבל הפיקוד יחוברו למדף האש לפי סדר המספור שלהלן:

- 1 – הזנת מנוע
- 2 – הזנת מנוע דרך נתיך חשמלי לטמפ' של 76°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°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 לחווט 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.

15.12.0 **<u>תקן 1001</u>**

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.

15.13.0 **<u>שסתומים מגופים ומסננים</u>**

15.13.1 <u>שסתומים</u>

כל השסתומים יהיו ללחץ עבודה של 10 אטמוספרות, עם ראש מוגבה.

שסתומים בקוטר 1/2"-2 1/2" 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^2 או DIN ND 10.

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 <u>שסתומים חד כיווניים</u>

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

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

שסתומים בקוטר "3-"1/2 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 <u>מסננים לקוי צנרת</u>

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 משי' 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 משי 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 משי הניתן לפרוק וניקוי, בתוך הפקק שסתום ״1.

15.13.4 <u>אביזרי התפשטות וחיבורים גמישים</u>

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 <u>שסתומי ויסות וכיוון</u>

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

15.13.6 <u>ברזי פיקוד דו דרכיים</u>

ברזי פיקוד רציפים עבור היט״אות הנקיות יהיו ברזים דו דרכיים שאינם תלויי לחץ דוגמת דגם EPIV מתוצרת בלימו. הברזים והמפעילים יהיו כדוגמת מתוצרת בלימו.

15.13.7 <u>שסתומי שחרור אוויר</u>

תוצרת A.R.I, אוטומטיים בקוטר ״3/4.

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

15.14.0 **<u>צנרת מים</u>**

כל צנרת המים לסוגיה עבור מערכות מיזוג האוויר תהיה שחורה ללא תפר מסוג סקדיול 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 הברגות או 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 הסקדיול 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 סקדיול 40 בלבד.

מתלי הצנרת וברגיהם יהיו מגולוונים. המרחק בין המתלים יהיה בהתאם למפרט הכללי הבין משרדי.

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 או על גבי קונסטרוקציית פלדה יעודית. מחיר הבסיסונים או הקונסטרוקציה כלולים במחיר הצנרת, כולל עיגון לגג ואיטום עם האיטום של הגג.

15.15.0 **<u>עמידות מתקנים בפני רעידות אדמה</u>**

על כל התליות, העיגונים ותמיכת הציוד להיות עמידים ברעידות אדמה, בהתאם לנוהל משרד הבריאות. מחירי התליות והעיגונים כנ"ל כלול במחיר הציוד ולא תשולם לקבלן כל תוספת בגינם. אחריות הקבלן להבטיח עמידת התליות והעיגונים בכל דרישות הנוהל. הקבלן יגיש תוכניות לאישור הפיקוח להעמדת הציודים, לתליית הציודים, הצנרת והתעלות, מאושרות ע"י קונסטרוקטור מטעם הקבלן.

15.16.0 **<u>שטיפת צנרת</u>**

הקבלן נדרש להקפיד על שטיפת הצנרת לפני חיבור היחידות. השטיפות תעשנה עם משאבות חיצוניות למשאבות יחידות קירור המים המסופקות, 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.

15.17.0 **<u>בידוד צנרת</u>**

<u>בידוד צנרת בתוך המבנה</u>

צנרת עד קוטר ״3 (לא כולל) תבודד בשרוולים תקניים, תוצרת ARMSTRONG, דגם ARMAFLEX 11 או תוצרת ענביד בעובי דופן ״1 מינימום, אשר ישחלו 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.
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 בקוטר ״3 ומעלה תבודד בתרמילי צמר זכוכית (דואל טמפ׳) תוצרת OWENS CORNING, דגם ASJ/SSL או JOHINS MANVILLE, דגם MICRO LOCK, בצפיפות של 80 ק״ג/מ״ק.
על הבידוד, חומרי הציפוי והדבקים לעמוד בכל התקנים הישראלים 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 מגלוון 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 מגלוון (בהתאם למפרט להלן) במקום סילפס גזה.

<u>בידוד צנרת מחוץ למבנה</u>

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

15.18.0 **<u>שרוולים בקירות ובתקרות</u>**

הקבלן יספק שרוולים פלסטיים בקירות ותקרות לצורך מעבר צנרת, והם יבלטו בשיעור של 5 ס"מ מכל צד של קיר ו- 20 ס"מ מכל צד של תקרה.

מחיר השרוולים כלול במחיר הצנרת.

15.19.0 **<u>חיבור דיאלקטרי</u>**

במעבר בין צנרת ברזל לנחושת יהיה מעבר דיאלקטרי סטנדרטי מוכך ואמין.

מחיר המעבר כלול במחירי הצנרת.

15.20.0 **<u>מכשירי מדידה</u>**

מדי הלחץ למים יהיו עגולים, תעשייתים 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' לאוויר יורכבו באוויר יוצא לכל אזור, אוויר חוזר, אוויר צח בכניסה לסוללות קרור/חמום ויהיו מתוצרת STORK או תוצרת IREND עגולים עם חוט קפילרי.

מדי הלחץ הם בדרך כלל לצורך מדידת לחץ דיפרנצאלי. לשתי נקודות יהיה מד לחץ אחד עם ברזים. בנוסף למד הלחץ יהיה ברז שחרור אוויר.

יש להגן על כל מכשירי המדידה ועל המפעילים השונים החשופים לתנאי חוץ באמצעות שרוולי פי.וי.סי ומעטה פח מגלוון – כלול במחיר מכשיר המדידה.

15.21.0 <u>דרישות אקוסטיות</u>

15.21.1 <u>מעבר צנרת ותעלה בקירות</u>

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.

15.21.2 <u>משתיקי קול לתעלות האוויר</u>

משתיקי הקול יותקנו על גבי תעלות אספקת ויניקת האוויר של התעלות או בתוך התעלות בהתאם לאפיון במפרט זה ובתוכניות. על הקבלן לקבל את אישור יועץ מיזוג האוויר ויועץ האקוסטיקה (במידה וקיים) למשתיקי הקול לפני הזמנתם.

משתיקי הקול יהיו מסוג משתיקים "בולעים", המבוססים על קוליסות (חציצים) אקוסטיים פנימיים. החוצצים עשויים מסגרות פח מגלוון בעובי 1.25 מ"מ לפחות, עם כיסוי פח מגלוון מחורר בשעור של 40% לפחות, עובי הפח המחורר יהיה 0.8 מ"מ.

משתיקי הקול יחוברו לתעלות מיזוג האוויר 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 בכנפוני כניסת אוויר (קונוסים) למניעת מערבולות

וקבלת זרימה הומוגנית של אוויר.
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 אוויר), 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.
משתיקים בתעלות נקיות יהיו יעודיים לאפליקציות נקיות, לרבות אישור מתאים מהיצרן.
היצרן יהיה בעל נסיון מוכח של 7 שנים לפחות בייצור משתיקי קול כנ"ל באופן סטנדרטי.

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

15.22.0 **<u>גילבון, צביעה וגמר שטח</u>**

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 בגלוון יש לתקן עם צבע עשיר אבץ.

15.23.0 **<u>צביעת חלקים ברזליים</u>**

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 **<u>בסיסים על הגג ובחדרי המכונות</u>**

באחריות הקבלן להגיש לאישור המפקח, את תוכנית הבסיסים ותוכנית העמדת הציוד. הקבלן יעביר הנחיות לביצוע הבסיסים ו/או יבצע את הבסיסים, רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח, בהתאם להנחיות המפקח.

15.25.0 **<u>סימון מערכות צנרת ואביזרים</u>**

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 אוויר, 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'.

15.26.0 **<u>לוחות חשמל</u>**

הקבלן יספק ויתקין לוחות חשמל להפעלה אוטומטית מלאה והפעלת יד של מתקני מיזוג האוויר.

תכנון הלוחות ובנייתם יהיו בהתאמה לתקן הישראלי, חוק החשמל, הכללים להתקנת לוחות ודרישת חברת החשמל.

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 בפרוייקט זה יהווה לוח כח, פיקוד ובקרה לכל הציוד מיזוג האוויר, בנוסף לכל מדפי האש. כל הלוח יכלול תא ראשי, תא כח ופיקוד עבור המערכות הבלתי חיוניות, תא כח ופיקוד עבור המערכות החיוניות, תא כח ופיקוד עבור

המערכות הסופר חיוניות, תא ייעודי מוגן בפני הפרעות אלקטרומגנטיות עבור משני התדר ותא ייעודי עבור הבקרים.

לוחות החשמל שיורכבו יכללו בין השאר מפסק ראשי מסוג מאמ"ת, 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 השהייה 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 מסוג מאמ"ת.

כל המבטיחים כולל על קוי המנועים, יהיו חצי אוטומטיים, עם הגנות תרמיות ומגנטיות מתאימות מתכוונות.
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 או מתוצרת שניידר אלקטריק.
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.
ווסתי המהירות / משני התדר שיותקנו מחוץ לבניין יהיו בגודל של שתי דרגות מעל הספק המנוע אותם הם נועדו להפעיל.
בלוח משני התדר או בלוח החשמל יותקן סידור לעקיפת משנה התדר לצורך הפעלת היט״א במקרה 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 SATEC PM135EH המחובר לבקרה באמצעות פרוטוקול תקשורת ואמפרמטרים נפרדים לכל מנוע, מונה שעות פעולה ליחידות קירור המים. מכשירי המדידה יהיו עם לוח קריאה מרובע. גובה התקנת מכשיר הרב מודד לא יעל על 1.8 מטר ממשטח עליו יעמוד אדם בחזית הלוח.

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 וסוג כבל 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. שילוט יותקן על ההתקן עצמו וכל על הפנל המכסה את ההתקן.
- 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 כחול.
מתח אל פסק – לבן על רקע אדום.
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 מחומר הבידוד בו משתמשים יצרני לוחות החשמל וכל חווט הפנים יהיה עם בידוד PVC. חתך פס האפס יהא זהה לחתך פסי הפאזות. 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. מערכת הקבלים תהא מסוג של מיתוג בנקודת האפס ותכיל קבלים וסלילים למניעת תהודה. 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.

5. הקבלים יותקנו בלוח נפרד שיוצמד ללוח החשמל עם דלת גישה לרבות אוורור מאולץ.

כל ציוד מיזוג האוויר ותעלות מיזוג האוויר יאורקו לפס השוואת פוטנציאל ראשי של הבנין. מחיר עבודה זו כלול במחיר האינסטלציה החשמלית.

הלוחות על כל אביזריהם יבנו לעמידה מכנית ותרמית, בפני זרמי קצר העלולים להווצר בהם.

תוכניות החשמל ומערך הלוחות, ימסרו לבדיקה ואישור של המפקח לפני התחלת הביצוע. לא ייוצר ולא יותקן כל לוח אשר לא אושר כנ"ל. בתום ייצור הלוח, על

הקבלן להזמין את המפקח ונציגי הלקוח לבדיקת הלוח במפעל יצרן הלוח. שינוע הלוח לאתר ייעשה רק לאחר אישור סילוק ההערות והליקויים שאותרו במהלך בדיקת הלוח במפעל הייצרן. כל הציוד המותקן בלוח החשמל יהיה עמיד לטמפ' סביבה של 45 מעלות צלזיוס. הלוח יכלול מפוח צירי מתאים בחלקו העליון, עם תרמוסטט ותריס 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 רזרבת מקום של 25% בלוח.

על הלוח לכלול תאורה בפנים הלוח עם מיקרוסוייץ' להדלקה אוטומטית בעת פתיחת הדלת ושקעי שירות חד פאזי ל 16 אמפר ותלת פאזי מסוג סיקון ל 25 אמפר.

בכל לוח יהיה תא מתאים לתוכניות הלוח.

על לוחות יחידות קירור המים לכלול מונה שעות עבודה ליחידות קירור המים.

לוח מעל 63 אמפר יכלול מערכת גילוי אש מובנת. 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. כל דרישות הגילוי/כיבוי יכללו במחיר הלוח, ללא תוספת תשלום.

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 מוסמך ויקבלו את אישורו לפני חיבורם למערכת החשמל הכללית (בדיקת המערכת כלולה במחיר הלוח). יש לקבל את אישור המפקח למהנדס הבודק. לא יתקבל דו"ח בדיקה של בודק שלא אושר כנ"ל. בודק החשמל יהא מרשימת הבודקים המאושרים לעבודה עם שרותי בריאות כללית.

אביזרי הלוח יהיו מסוגים ותוצרת כדלהלן:

1. מתנעים ומעגנים - תוצרת שניידר אלקטריק, EATON או ABB.

2. מפסיקי זרם חצי אוטומטיים מטיפוס מאמ"ת, או מא"ז תוצרת EATON, שניידר אלקטריק או ABB.

3. מפסיקי זרם המורכבים בחוץ יהיו משוריינים ואטומים למים מתוצרת ווקה.

4. מאמתים עם הגנות מפני זרם יתר וזרם קצר ניתנות לכיוון יעמדו בזרם קצר של 30 קילו אמפר לפי תקן IEC 947-2.

5. נורות סימון מטיפוס מולטי לד. הנורות לציון פעולה תקינה תהיינה ירוקות, לתקלה - אדומות.

6. לחצנים - תוצרת סימנס או EATON או שניידר אלקטריק.

7. מכשירי מדידה מטיפוס רב מודד תוצרת SATEC דגם PM135EH .

8. כל המבטיחים יהיו מטיפוס מאמ"ת, מסוג PKZM, ויכללו הגנת זרם יתר וזרם קצר.

9. קונטקטורים ורילייים ליתרת זרם יהיו מתוצרת EATON, שניידר אלקטריק, ABB או סימנס. הקונטקטורים יכללו לפחות שני מגעי עזר.

10. ממסרים יהיו מתוצרת SCHRACK, IZUMI, OMRON. ממסרי השהייה יהיו כדוגמת תוצרת שניידר אלקטריק או OMRON עם אפשרות לכיוון.

11. קוצב זמן (שעון שבת) יהיו בעלי סוללות גיבוי מהיבואן גלעוז אלקטרוניקה או מתוצרת HAGAR,THEBEN או SIEMENS. קוצב הזמן יהא דיגיטלי עם אפשרות לתכנות שבועי ויומי.

12. קבלים לשיפור כופל הספק יהיו מתוצרת סימנס, אלקו או AEG. הקבלים יהיו מתואמים למתח של 440 VAC מיועדים לעבודה במעגלים בעלי רמות הרמוניות גבוהות.

13. מפסיקי זרם ראשיים בלוחות יהיו מסוג מפסק זרם מאמ"ת. אסור להשתמש במפסקי פקט כמפסקים ראשיים ללוח החשמל.

15.27.0 **<u>אינסטלציה חשמלית</u>**

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 XLPE מושחלים בתוך צינורות פלסטיים מסוג "מריכף".
קווי חשמל המותקנים על טיח הקירות או התקרות בתוך המבנה יהיו כבלים בעלי מוליכים מנחושת, מבודדים ב- PVC או כבלים XLPE, 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 בתוכניות בתוך תעלות רשת יעודיות עם כיסוי פח מגלוון להגנה על הכבלים. קוי הפיקוד והבקרה ימוקמו בתוך תעלות פח מגלוון סגורות ומוגנות בפני הפרעות במרחק מינימלי של 1 מ' מתעלות הכח. חציית תעלות פיקוד וכח יעשו בזוית 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 בודק החשמל יקבע בתאום עם המפקח. על המפקח והקבלן לזמן את מהנדס החשמל של ביה"ח להיות נוכח בעת ביצוע הבדיקה.

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

15.28.0 **<u>מתנעים ומפסיקים</u>**

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 הניתנת לכוונון.
4. הגנה בפני מפל מתח.
5. הגנה בפני חוסר והיפוך פזה.

המתנעים יצויידו במגעי עזר אשר ישולבו במעגל הפיקוד של המנוע.

מנועים בהספק של 1 כ"ס ומעלה יהיו תלת פאזיים למתח 400 וולט 50 הרץ.
מנועים בהספק נמוך מ 1 כ"ס יהיו חד פאזיים למתח 230 וולט 50 הרץ.

15.29.0 **<u>התקנת חוץ של מערכות חשמל</u>**

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 הבולט 80 ס"מ מפני הלוח להגנה על הלוח והאדם מפני גשם וכן משטח עמידה לאדם בגובה תחתית הלוח לכל אורך חזית הלוח.

15.30.0 **מערכות בקרה**

15.30.1 תאור כללי של המערכת

מערכת הבקרה עבור מערכות מיזוג האויר בפרוייקט זה תהיה ממוחשבת ותתבסס על רשת בקרי DDC (DIRECT DIGITAL CONTROL) מהירה בתצורת נקודה לנקודה (Peer to Peer) תוצרת ALERTON שהיא הסטנדרטית במתחם תל השומר בכלל ובבניין בפרט. 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 האויר המתוכננות במסגרת מכרז זה, על המערכת להבטיח פעולה יעילה, חכמה ובעלת יעילות אנרגטית גבוהה. המערכת תהיה בעלת פרוטוקול פתוח מסוג BACnet שתאפשר את חיבורה למערכות בקרה אחרות על גבי אותו "אינטרפייס" עם תיקשורת ישירה בין הבקרים. באחריות הקבלן להבטיח את יכולת החיבור של בקרים שונים מתוצרות שונות לאותה מערכת בקרה.

המערכת מיועדת לשליטה מרכזית מלאה על מערכות מיזוג האויר 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.

15.30.2 ביצועי המערכת

1. תצוגה גרפית: המערכת תציג מסך גרפי עם 20 נקודות דינמיות, כולל כל הנתונים המעודכנים בתוך 10 שניות לכל היותר.

2. רענון גרפיקה: המערכת תעדכן מסך גרפי עם 20 נקודות דינמיות, כולל כל הנתונים המעודכנים בתוך 8 שניות 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 שינוי מצב בינארי וכל שינוי 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 מינימילית של פעם ב- 5 שניות. באחריות הקבלן לבחור את זמני הביצוע וחלוקתם בהתייחס לתהליכים המכניים תחת מערכת הבקרה לצורך מענה לתנאי.

7. ביצוע: הבקרים המתוכנתים יהיו מסוגלים לבצע מעגל בקרה של PID DDC (בקרה דיגיטלית, ישירה, פרופורציונלית, אינטגרלית ודיפרנציאלית) בתדירות נבחרת של לפחות פעם בשניה. על הבקר לסרוק ולעדכן את ערכי התהליכים ואת חתוצאות 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. דיוק המדידה: על כל הערכים הנמדדים להיות בעלי דיוק דיווח מינימלי, כמתואר בטבלה הבאה:

המשתנה הנמדד	דיוק הדיווח
טמפ' חלל	±0.5°C (±1°F)
טמפ' אוויר בתעלה	±0.2°C (±1°F)
טמפ' אוויר חוץ	±1.0°C (±2°F)
טמפ' מים	±0.1°C (±1°F)
הפרש טמפ'	±0.15°C (±0.25°F)
לחות יחסית	±5%RH
ספיקת מים	±5%

ספיקת אוויר	±5%
לחץ אוויר בתעלה	±25Pa (±0.1 in. w.g.)
לחץ אוויר בחלל	±3Pa (±0.01 in. w.g.)
לחץ מים דיפרנציאלי או אבסולוטי	±2%
נתונים חשמליים (A, V, W)	±5%

15.30.3 <u>בקרים</u>

הבקרים יהיו בקרי PID DDC המיועדים לבקרת אנרגית מבנים ומיזוג אוויר שתפקידם יהיה לקבל את החיווים מהשטח כולל אותות דיגיטליים, פולסים ואנלוגים.

הבקרים יהיו בעלי ממשק תקשורת למחשב מסוג RS485 ובעלי תקשורת ברשת לבקרים נוספים ע"י זוג גידים. התקשורת בין הבקרים תהיה מלאה להעברת נתונים דיגיטליים ואנלוגיים כאחד ע"ג קו תקשורת RS485 לטווח מינימלי של 1000 מטר בין הבקר הראשי לבין בקרי המשנה ללא צורך במגברים.

בין מרכזי הבקרה והבקרים הראשיים תיהיה תקשורת ETHERNET בפרוטוקול TCP/IP ללא צורך בהוספת מתאמי תקשורת, מודמים וכד'.

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.

15.30.4 <u>הצגת הנתונים</u>

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.
5. גרפים המאפשרים צפיה בהיסטוריה של כל נקודה בכל פרק זמן מוגדר.
5. אפשרות הצגתם בו זמנית של עד 5 מסכים.

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.

15.30.5 <u>התראות</u>

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.

ו. ההתראות יוצגו על גבי עץ תקלות ייעודי.

ניתן יהיה להגדיר ע"י המפעיל איזה מההתראות יגרום לחיוג חיצוני אוטומטי.

15.30.6 <u>הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות</u>

באמצעות מחשבי הבקרה ניתן יהיה להפעיל מערכות על בסיס:

א. יזום.

ב. לפי תוכנית זמן שבועית, לפחות 50 תוכניות שונות עם עד 8 שינויים ליום.

ג. לפי תוכנית מיוחדת לפעולה בחגים.

ד. לפי תוכניות זמן מיוחדות.

ה. 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 עבורה.

15.30.7 <u>רשת תקשורת בקרים</u>

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.

15.30.8 <u>מערך הבקרה בבנין</u>

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

15.30.9 <u>תמונות, טבלאות ומסכי תצוגה</u>

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 מדידה בזמן אמת. יהיו מסכים נפרדים המראים את התפלגות הטמפרטורות, הספיקות והלחצים 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 רגעיים, מצטברים יומיים, טמפ', ספיקה, צריכת אנרגית חימום, קירור, חשמל (מהסאטק) וכן כל נתון אחר הנמדד על ידי מערכת הבקרה, הצגתם בטבלאות המרה לאקסל ובגרפים.
מכל בורר יתקבלו 2 חיוויים למערכת הבקרה, אחד על מצב אוטומט והשני מצב ידני. אם הבורר לא נמצא באוטומט ולא בידני אזי המערכת תציין כי הוא מופסק מקומית. מצב הבוררים יוצג על מסכי התהליך. כל שינוי במצב הבורר יגרום להופעת הודעה מתפרצת על מסך התהליך, ישנה את הרקע של הבורר

במסך לצבע אדום, יהבהב עד לאישור התקלה ויגרום להדפסת האירוע בלוג האירועים של התהליך.

15.30.10 <u>פעולת המערכת – תאור מפורט</u>

<u>בקרה כללית</u>

	Din	Dout	Ain	Aout
אינדיקציה לגילוי אש	1			
אינדיקציה להפסקת חשמל	1			
סה"כ	1	0	0	0

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

<u>יחידות טיפול באוויר הצח ייעודית ליישומים נקיים</u>

הפעלת כל יחידה תתאפשר מהמחשב המרכזי, מלוח מיזוג אוויר ראשי ומבקר ייעודי עם צג שימוקם בחדר (דוגמת MSET) ליחידה AC0-1 בלבד. נורות סימון (ירוקה ואדומה) יסמנו פעולה או תקלה כללית בלוח ראשי.

ליחידה יהיה בלוח מיזוג האוויר בורר פיקוד אוטו-מופסק-יד.
כאשר המתג במצב אוטו תפעיל מערכת הבקרה את מפוח היחידה, כאשר המתג במצב יד היט"א או המפוח יפעלו ידנית ישירות מהלוח.

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

תרמומטר שימוקם במיקום מייצג בחדר (באחריות הקבלן לוודא מיקום מתאים), יפעיל את מערכת הפיקוד וישמור על הטמפ' בחדר (ניתן לשינוי). המערכת תעבוד על נחשון בודד בקירור ותפעיל את ברז הפיקוד בהדרגה לשמירה על טמפ' נדרשת. ביט"א AC0-1, ברז הפיקוד הנוסף יופעל רק במצב בו ברז הפיקוד הגיע ל- 100% פתיחה ועדיין לא הגיע לטמפ' הנדרשת. הטמפ' הנדרשת תהיה החדר עם דרישת הטמפ' הנמוכה ביותר, כאשר תיקון הטמפ' המקומי ייעשה באמצעות גופי החימום עם תרמוסטטים מקומיים. היט"א תוגדר לטמפ' קבועה במערכת הבקרה.

ניתן יהיה, דרך מערכת הבקרה, לאלץ עבודה מקבילה של 2 נחשוני הקירור. הנ"ל יבוצע על ידי המפעיל ממערכת הבקרה, באם הלחות בחדרים תהיה גבוהה מדי והנחשון הבודד לא יצליח לשמור על הלחות הנדרשת. בעקרון, בקיץ תצורת העבודה הרצויה תהיה עם שני הנחשונים במקביל ובעונות המעבר/חורף עדיף יהיה לעבוד עם נחשון בודד.

בדרישת חימום, באם בית החולים מספק מים חמים, המערכת תעבוד על מי בית החולים. באם לא, יופעלו גופי החימום. המערכת תמנע עבודה בו זמנית של ברזי המים הקרים וחימום ביט"אות. חימום יתאפשר רק לתיקון טמפ' מקומי בחדרים.

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.

מנוע היחידה יחובר למשנה תדר לשם שמירת ספיקת האוויר כתוצאה מעלית מפל הלחץ על המסננים. שמירת הספיקה תעשה על ידי שמירה על לחץ קבוע בתעלה (ניתן לשינוי) שיקבע בהפעלה כך שתתקבל ספיקת האוויר הנדרשת בתכנון. תהיה אפשרות לעקוף את פעולת משנה התדר דהינו לחבר את המנוע ישירות למתח הרשת.

על מערכת מיזוג האוויר להבטיח שמירה על הלחץ הנדרש בכל אחד מהאזורים המוגדרים בהתאם לסכמת הבקרה.
במעבדה יש להראות אינדיקציה דיגיטלית באמצעות צגים גדולים וברור ללחץ המתקבל בכל מקום. הצגים כלולים במערכת הבקרה.

<u>רשימת I.O. עבור כל יחידת טיפול באוויר צח ליישומים נקיים</u>

	Din	Dout	Ain	Aout
הפעלת מפוח היחידה		1		
מפסק זרימת אוויר	1			
תקלת זרם יתר	1			
טמפ' אוויר אספקה			1	
טמפ' בחדר			1	
יחידה בפעולה	1			
מצב בורר יט"א בלוח	1			
ברזי פיקוד			3	3
שליטה בגוף החימום		1		1
תקלת גוף חימום	1			
שליטה במשנה תדר				1
תצוגת משנה תדר			1	
תקלת משנה תדר	1			
עוקף משנה תדר		1		
הפעלת משנה התדר		1		
משנה תדר במעקף	1			
לחץ הפרשי על המסננים			2	

מהירות בתעלה			1	
שינוי טמפרטורה מהחדר				1
טמפ' באוויר הצח			1	
לחץ מדוד בחלל			1	
גלוי אש	1			
סה"כ	8	4	11	6

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

רשימת .I.O עבור כל גוף חימום המותקן בתעלה

	Din	Dout	Ain	Aout
טמפ' בחדר			1	
פעולת גוף החימום	1		1	
סה"כ	1	0	2	0

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

רשימת .I.O עבור מערכת יניקה עם בקרת מנדף כימי, מפוח עם משנה תדר ו-BIBO

	Din	Dout	Ain	Aout
הפעלת מפוח היחידה		2		
יחידה בפעולה	2			
מפסק זרימת אוויר	2			
תקלת זרם יתר	2			
מצב בורר מפוח בלוח	2			
שליטה במשנה תדר				2
תצוגת משנה תדר			2	
תקלת משנה תדר	2			
עוקף משנה תדר		2		
הפעלת משנה התדר		2		
משנה תדר במעקף	2			
לחץ הפרשי על המסננים			4	
מהירות זרימת אוויר ביניקה			2	
מהירות זרימת אוויר במנדף			1	
תקינות פעולת המנדף	1			

פתיחת שסתום סגירה		2		
אינדיקצית שסתום פתוח	2			
אינדיקצית שסתום סגור	2			
סה"כ	17	8	9	2

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

רשימת I.O. עבור מפוח עם משנה תדר ו- BIBO

	Din	Dout	Ain	Aout
הפעלת מפוח היחידה		2		
יחידה בפעולה	2			
מפסק זרימת אוויר	2			
תקלת זרם יתר	2			
מצב בורר מפוח בלוח	2			
שליטה במשנה תדר				2
תצוגת משנה תדר			2	
תקלת משנה תדר	2			
עוקף משנה תדר		2		
הפעלת משנה התדר		2		
משנה תדר במעקף	2			
לחץ הפרשי על המסננים			4	
מהירות זרימת אוויר ביניקה			2	
פתיחת שסתום סגירה		2		
אינדיקצית שסתום פתוח	2			
אינדיקצית שסתום סגור	2			
לחץ מדוד בחלל			4	
סה"כ	16	8	12	2

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

רשימת I.O. עבור כל מדף אש

	Din	Dout	Ain	Aout
מדף פתוח	1			
מדף סגור	1			

סה"כ	2	0	0	0

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

נתונים מכל- SATEC בלוחות מיזוג האוויר יועברו באמצעות פרוטוקול תקשורת – אחריות קבלן מיזוג האוויר לקיים את כל האמצעים לקליטת הנתונים באמצעות פרוטוקול התקשורת מכל SATEC בתאום עם קבלן החשמל והאינסטלציה.
נדרש לבצע חיבור באמצעות TCP-IP לרשת התקשורת של בית החולים.

15.31.0 **<u>לוחיות ציפוי</u>**

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.

15.32.0 **<u>תיק מתקן</u>**

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:

15.32.1 תאור מפורט של המתקן.

15.32.2 הוראות תפעול מפורטות של המתקן.

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

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

15.32.5 תוכניות עדות מעודכנות, מלאות ומפורטות של המתקן.

15.32.6 CD עם קבצי DWG, PDF של תוכניות העדות וקבצי PLT מוכנים למשלוח למכון העתקות.

15.32.7 תוכניות עדות של כל לוחות החשמל במתקן, הזהות לתוכניות המצויות בלוחות החשמל.

15.32.8 סכמות הכוללות כל אביזר עם מספור. המספור בשטח יהיה תואם את המספור בסכמות.

15.32.9 טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע של: הספק מנוע, זרם נומינלי, זרם בעומס, וכוון בטחונות ליתרת הזרם של המתנע.

15.32.10 טבלת סימון של אביזרי המדידה.

15.32.11 העתק אישור קבלת כל מתקני החשמל ע"י מהנדס בודק מוסמך.

15.32.12 העתקי תעודות בדיקה של מעבדה מאושרת לעמידה בפני אש של הבידוד לתעלות אוויר וצנרת, מדגמים שנלקחו ע"י המכון במקום העבודה, וכן אישורים כנ"ל לכל ציוד אחר שיידרש במהלך העבודה.

15.32.13 העתק אישור בדיקת המתקן ע"י מכון מאושר להתאמה ועמידה בת"י 1001.

15.32.14 העתק חוברת "אימות תפקוד תקין של המערכת" בהתאם לדרישות נוהל AC-01 של משרד הבריאות.

15.32.15 הוראות אחזקה מפורטות הדרושות עבור המתקן.

15.32.16 רשימת חלקי חילוף עם שמות ומספרי טלפון של ספקי הציוד.

15.32.17 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.

15.33.0 **<u>אחריות לציוד</u>**

האחריות לציוד תהיה לשנתיים מיום קבלתו על ידי המפקח ותכלול שירות ואחריות מלאים בהתאם למפרט זה. כל ציוד פגום (לרבות ציוד מתכלה) יוחלף <u>בציוד חדש</u> (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 בדיקות אינטגרציה למערכות ניהול אש ועשן, בדיקות תקינות מדפי אש וכן כל בדיקה נדרשת אחרת.

תקופת הבדק תתחיל מיום קבלת המתקן ע"י המפקח <u>בכתב</u>. המתקן יבדק רק לאחר הרצתו במשך 15 יום.

15.34.0 **<u>שרות שנתי מונע - אחזקה מתוכננת</u>**

להלן פרוט עבודת השרות השנתי הכלול באחריות. תקופת השירות הכלול בהסכם זה הינה שנתיים.

זמן התגובה לקריאת השרות יהיה מקסימום 24 שעות.

15.34.1 <u>טיפול חודשי</u>

מדי חודש יבצע הקבלן את הבדיקות והעבודות המפורטות להלן:

- החלפת כל מסנני האוויר של המזגנים. (או ניקוי בלבד לפי אישור איש התחזוקה בכתב).
- בדיקה וגרוז מסבי המפוחים והמנועים.
- בדיקה ושימון צירי מדפי אוויר.
- בדיקת כל הרצועות של המפוחים השונים, מתיחה והחלפה במידת הצורך.
- בדיקת לוחות החשמל, הבדיקה תוודא את הדברים הבאים:
  - כי מגעי המתנעים נקיים (יש להחליפם במידה ויש בהם חורים).
  - כי כל החוטים מחוזקים ואין ברגים רופפים.
  - כי אין זמזום למתנעים ולריליים השונים.
  - כי כל הפקקים תקינים ואינם מתחממים. החלפה במידת הצורך.
  - בדיקת הטמפ' בכניסה וביציאה מהמזגנים השונים (אוויר + מים).
  - בדיקת תקינות גופי החימום החשמליים.
- בדיקת יחידות העיבוי שתכלול:
  - בדיקת הלחצים השונים - לחץ ראש, לחץ יניקה, ולחץ שמן.
  - בדיקת כמות השמן (יש לוודא שאין נזילות).
  - בדיקת הזרם של המנוע ובדיקת מתח.
  - בדיקת ויסות הדרגות של המדחס.
  - בדיקת כמות הגז. במיקרה של חוסר גז יש לבדוק המערכת- לנזילות.
  - חיזוק ברגי הראש.
  - בדיקת פעולת מפוחי המעבה.

על הקבלן להגיש מדי חודש דו"ח בכתב להנהלת המחוז, אשר יכלול את תאור הבדיקות שנעשו, התקלות שנמצאו והתיקונים שנעשו. על הקבלן להעביר עותק מהנ"ל למפקח ולמתכנן במקביל.

15.34.2 <u>טפול חצי שנתי (עונתי)</u>

שתי בדיקות בשנה, אחת עם תחילת עונת הקירור והשניה עם תחילת עונת החימום תהיינה יותר יסודיות ותכלולנה בנוסף לטפול החודשי שפורט לעיל

את הדברים הבאים:

א. בדיקה יסודית של כל מערכת הפיקוד והבקרה.

ב. בדיקת תצרוכת החשמל של כל המנועים וכוון הממסרים ליתרת זרם.

ג. ניקוי סוללת מעבה יחידת הקירור.

ד. בדיקה יסודית של הטמפרטורות.

יש להגיש דו"ח בהתאם, כמפרוט לעיל.

15.35.0 **<u>אופני מדידה מיוחדים</u>**

15.35.1 אטימת מעברי האש בתקרות ובקירות אש כלולה במחיר התעלות, מדפי האש, הצנרות, כבלי החשמל והאינסטלציה החשמלית ולא תשולם בגינה כל תוספת תשלום.

15.35.2 מחירי הציוד כוללים את כל הבדיקות לצורך אישורים הנדרשים, דוגמת אישורי מכון התקנים, אישורי רשויות הכיבוי, אישור פיקוד העורף, אישורי משרד הבריאות וכן כל אישור אחר שיידרש. הבדיקות ייבוצעו על ידי גורמים מקצועיים ללא כל תוספת תשלום.

15.35.3 שאר אופני המדידה יהיו בהתבסס על המפרט הכללי הבינמשרדי בהוצאת משרד הבטחון.