



מכללת אחווה – בנין 5

שדרוג אנרגטי חדר צי'לרים

מפרט טכני וכתב כמויות

מתכנן :

מיכאל בניטה - מהנדסים

אשכנזי 18 יחוד

טל: 077-9330500, פקס: 077-9330501

E-mail : mb_eng@012.net.il

אפריל 2018

<u>מסמך שאינו מצורף</u>	<u>מסמך מצורף</u>	<u>המסמך</u>
<p>המפרט הכללי לעבודות בניין בהוצאת הוועדה הבינמשרדית המיוחדת (האגדן הכחול) במהדורה האחרונה והמעודכנת ליום הוצאת המכרז.</p> <p>00- מוקדמות</p> <p>01- עבודות עפר</p> <p>02- עבודות בטון יצוק באתר</p> <p>04 – עבודות בניה</p> <p>05- עבודות איטום</p> <p>06- נגרות אומן ומסגרות פלדה</p> <p>07- מתקני תברואה</p> <p>08- מתקני חשמל</p> <p>09- עבודות טיח</p> <p>10- עבודות רצוף וחיפוי</p> <p>11- עבודות צביעה</p> <p>15- מתקני מיזוג אוויר</p> <p>16- מתקני הסקה</p> <p>19- מסגרות חרש</p> <p>50- משטחי בטון</p> <p>58- מקלטים</p> <p>59- מרחבים מוגנים</p> <p>אופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים.</p>	<p>תנאים כללים מיוחדים</p> <p>מפרט מיוחד לפרויקט</p>	<p>המפרטים הבאים :</p>
	רשימת התוכניות	

רשימת התקנים למכרז זה.

א. כל התקנים הישראליים (ת"י) במהדורה העדכנית.

ובהקפדה מיוחדת- ת"י 994- יצור והתקנת מזגני אוויר.

ת"י 755- סיווג חמרי בניה לפי תגובותיהם בשריפה.

ת"י 1001- הוראות בטיחות במערכות מובילי אוויר.

תקנות החשמל (חוק החשמל תשי"ד)

פקודות הבטיחות בעבודה (נוסח חדש)

ב. תקנים זרים:

1. מדריך האגודה האמריקנית למהנדסי חימום ואיוורור.

ASHRAE GUIDE AND DATA BOOK- EQUIPMENT

2. הוראות SMACNA

SHEET, METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL
ASSOCIATION

3. הוראות N.F.P.A

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

ג. במקרה של סתירה בין דרישות התקנים ו/או המפרטים תקבע הדרישה המחמירה.

הצהרת הקבלן

הקבלן מצהיר כי ברשותו נמצאים המפרטים הטכניים והתקנים הנ"ל, קראם והבין את תוכנם.

קיבל את כל ההסברים אשר ביקש ומתחייב לבצע את עבודתו בהתאם בכפיפות לנדרש בהם.

הצהרה זו מהווה נספח להצעה והינה חלק בלתי נפרד ממנה.

תשומת לב הקבלן

מופנת באופן מיוחד למפרט הכללי הבינמשרדי, לא לתקבל כל טענה ביחס לאי הבנת מסמכי החוזה עקב אי התאמה לדרישות המפרטים הנ"ל. המפרטים הכללים המצוינים לעיל ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משהב"ט, הקריה, ת"א.

בכל מקרה של סתירה בין האמור במסמכים, בין שצורפו ובין שאינם מצורפים, לבין האמור במפרט המיוחד הזה ולמתואר בתוכניות, על הקבלן לברר לפני תחילת הביצוע ורק לאחר קבלת הסבר או החלטה של המזמין ימשיך בביצוע בהתאם לכך.

ביצע הקבלן לפני שברר ונימצא ע"י המזמין שיש לעשות אחרת, יתקן הקבלן לא דיחוי את הנדרש וללא כל תשלום נוסף.

מחירי הצעת הקבלן כוללים כל העבודות הנלוות הנדרשות להשלמה, הפעלה, הרצה ומסירת העבודות הכל באופן מושלם, כולל כל הבדיקות הנדרשות, בדיקת בודק מוסמך לחשמל, בדיקות מכון התקנים, בדיקות אינטגרציה ו/או כל בדיקה אחרת שתידרש וכן ביצוע שירות ואחריות במשך תקופת הבדק למשך שנה מיום קבלת סופית- הכל כלול במחיר.

מפרט טכני מיוחד

פרק 15 - מתקני מיזוג אויר

15.01 כללי

הקבלן יבצע העבודה רק על פי תוכניות ביצוע מעודכנות החתומות ע"י הפיקוח. לכל חלקי המערכת יהיה תו תקן 1001 .

הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק כגון :

יחידות קירור מים, משאבות, מפוחים, לוחות חשמל, חדר מכונות, יחידות מיזוג אויר, אביזרי צנרת וכדו', ויעבירם לאישור המתכנן והמפקח לפני התחלת הביצוע.

לא יחל הקבלן בעבודתו עד אשר יאושרו תוכניות העבודה ע"י המפקח.

15.02 תאור הפרויקט

העבודה המתוארת בתוכניות במפרט הטכני ובכתב הכמויות מתייחסת לפירוק וסילוק חדר צילרים והספקה והתקנה של שני צילרים ומערכת צנרת מים ופיקוד חדשים וכולל בין השאר העבודות הבאות :

- א. חיתוך, ריקון צנרת מים ראשית בחצר האחורית והתחברות מחדש (לפי הנחיות המתכנן) - כלול במחירי העבודות.
- ב. , ניתוקי חשמל ופיקוד משתי יחידות קירור-כלול במחירי העבודות.
- ג. פירוק וסילוק מהאתר של- יחידת קירור מים, צנרת מים מבודדת, משאבות מים וכו'-כלול במחירי העבודות.
- ד. הספקה והתקנת שתי יחידות קירור מים "משאבת חום" עם זוג משאבות אינטגרליות לכל יחידה.
- ה. הספקה והתקנה קונסטרוקציה להעמדת היחידה החדשה על הבסיסים.
- ו. הספקה והתקנה צנרת, אביזרי צנרת ובידוד, תמיכות לצנרת וכו'.
- ז. שינויים בלוח חשמל קיים והתאמתו לצילר החדש.
- ח. לוח בקרה ופיקוד אטום למים עם גגון כולל בקר DDC עבור שתי יחידות הקירור החדשות.
- ט. אינסטלציה חשמלית מושלמת לכח ופיקוד מלוח חשמל ובקרה ליחידות קירור.
- י. לוח הפעלה מרחוק לשתי יחידות הקירור.

15.03 נתונים לתכנון :א. תנאי חוץ :

קיץ :

35.0°C טמפרטורת מד חום יבש. לחות יחסית 60%.

חורף :

4.0°C טמפרטורת מד חום יבש, 70% לחות יחסית.

ב. תנאי פנים :

טמפרטורת מד חום יבש : 23.0°C ± 1.5°C

15.04 מניעת רעידות ורעש :

כל הציוד הסובב, למעט לוחות החשמל, יוצב ויחובר באמצעות ועל בולמי רעידות, באופן אשר ימנע העברת רעש ותנודות למבנה.

א. יחידת קירור מים תוצב ע"ג שני בטון קיימים ומפזר עומס מפרופילים מגולבנים וע"ג בולמי רעידות תוצרת "מייסון" לשקיעה סטטית "2.

ב. המחלקים יוצבו ע"ג בסיסי בטון או יתמכו על קירות והקבלן יהיה אחראי למניעת מעבר רעידות למבנה.

15.05 עבודות נלוות שיבוצעו על קבלן מיזוג אוויר :

א. ביצוע שינויים בלוח חשמל בגג לכה ופיקוד עבור יחידת הקירור הקיימת והחדשה כולל משאבות וכו'. אינסטלציה מושלמת בין לוח החשמל לציוד מיזוג האוויר.

15.06 תנאים להכנת העבודה :

- א. הקבלן מתחייב למסור תוך 14 יום ממועד קבלת ההזמנה, נתונים על גודל, טיב, תצורות החשמל, גודל היסודות, משקל המתקנים ותכונות אחרות. כמו כן עליו להמציא תוכניות, פרטים טכניים וחומר נלווה על הציוד שהנו מספק לפי דרישות המתכנן. על הקבלן לספק תוכניות עבודה מפורטות לציוד, למערכות שיתקין, מהלך הצנרת, יסודות וכו'.
- ב. הקבלן יאפשר לנציג המזמין לבקר ולבדוק את החומרים ורמת הבצוע בשלבי העבודה השונים. עליו לתקן או להחליף חלקים אשר נמצאו בלתי מתאימים לרמה מקצועית מקובלת לפי דרישות המתכנן ההשגחה והפקוח מטעם המזמין, בכל הקשור בייצור, הספקה והרכבה של המתקן על כל חלקיו. ההחלטה לגבי דחייה או קבלה של המתואר לעיל תהייה בידי המתכנן והחלטותיו תחייבנה את הצדדים.
- ג. על הקבלן למנות נציג מטעמו לאתר, אשר ישמש כאחראי לבצוע העבודה ויתאם בין הגורמים הקשורים בביצוע המתקן. נציג הקבלן ייצור את הקשר עם המתכנן מיד לאחר קבלת ההזמנה.
- ד. על קבלן מיזוג האוויר לאשר את קבלני המשנה שבכוונתו להעסיק בפרויקט זה אצל מנהל הפרויקט ומתכנן מיזוג האוויר. קבלנים אותם יש לאשר אצל מנהל הפרויקט :

יצרן יחידות קירור מים

יצרן משאבות.

קבלן בידוד צנרת.

קבלן תעלות.

קבלן החשמל ויצרן לוחות החשמל

ספק מערכת הבקרה והרגשים.

15.07 תנאי בצוע :

- א. העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות והמפרט, מושלמות מכל הבחינות. אין לבצע כל שנוי ללא אשור מוקדם של המפקח. במידה והשינוי כלשהו יבוצע, ללא אשור יהיה על הקבלן לשנותו על חשבונו הוא ובמסגרת לוח הזמנים שנקבע בהסכם עמו.
- ב. במידה וברצונו של הקבלן למסור חלק מבצוע העבודה לקבלן המשנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מראש מאת המזמין. למרות הסכמה כזו אם תינתן, לא תפגע אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי הציוד והעבודות שיבצע קבלן המשנה.
- ג. העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי אש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסכמות, כמו כן בהתאם לתקן הישראלי והמפרט של הוועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר ואשר פורסמה בסמוך למועד הוצאת המכרז. בהעדר מידע בנושא מסוים ישמש התקן האמריקאי האחרון של ASHRAE.
- ד. על הקבלן לעמוד בלוח זמנים שיקבע עם המזמין. העבודה תבוצע במהירות האפשרית וברציפות ובהתאם לדרישות בא כוח המזמין. הקבלן יחזיק באתר באופן קבוע צוות עובדים מנוסה עם מנהל עבודה מקצועי אשר יפקח בקביעות על התקנת המתקן.
- ה. הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחי מעבר לצינורות והתעלות דרך קירות, רצפות ותקרות כמו כן יכין פתחי ניקוז למי עיבוי וכו'. הקבלן יתאם עבודה זו עם הקבלן הראשי על מנת לבצע העבודה במועד המתאים. כל ברגיי ההרכבה והחבור למבנה יבוצעו על ידי ברגים עוברים מגולוונים או ברגיי פיליפס. אין להשתמש ביריות.
- ו. כל חלקי המתכת הברזיליים שאינם מגולוונים, למעט משאבות ומנועים ינקו על ידי מברשת פלדה להסרת חלודה. החלקים יצבעו בשכבת צבע יסוד, שכבת צינקרומט ושתי שכבות צבע. מקומות מגולוונים יצבעו ב-ZRC.
- ז. לא יבוצע כל חלק, מכונה או ציוד אחר ללא אשור המתכנן. האישור יינתן לאחר שהקבלן יגיש תוכניות עבודה, קטלוגים, עקומות הפעלה וכל חומר עזר נוסף.

15.08 יחידת קירור מים מושלמת מקורר אוויר-

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי על הקבלן להתייחס רק לציוד השייך המופיע במסמכי החוזה- המפרט המיוחד, כתב הכמויות והתוכניות.

היחידה לקירור מים תהיה כדוגמת מוצר מוגמר של חברי "קרייר", "קלימוונטה", "CLIVET", "MTA". היחידות כוללות: זוג משאבות הידרוניות, מינימום שני מעגלי גז ומדחסי סקרול, מורכבים על מבדדי רעידות קפיציים וכולל פריקה רציפה לקבלת 100%-20% מהתפוקה. בנוסף למערכות ולאביזרים הסטנדרטים בהם מצויידת היחידה, היחידה תכלול:

1. תאים אקוסטיים למדחסים.
2. מחליף החום יהיה מטיפוס תרמיל וצינורות (לא יאושרו מחליפי חום מטיפוס פלטות) ומבודדים ע"י בידוד "ארמפלקס" בעובי 2" לפחות מודבקת למעטפת ולראשים כולל עטיפת תחבושת גזה וסילפס.
3. המעבים של מדחסי המכונה יהיו מקוררי אוויר עם נחשוני עיבוי ומאווררים ציריים מסוג שקט במיוחד LOW NOISE.
4. נחשוני העיבוי יהיו מצינורות נחושת וצלעות אלומיניום עם ציפוי ביילגולד או ADSIL. צפיפות העלים לא תעלה על 12 לאינץ'.
5. יחידת הקירור תכלול לוח חשמל ופיקוד אינטגרלי של היצרן ותכלול בין השאר לוח מחוונים, צגים, מערכות פיקוד מושלמות, לוח פיקוד עם מיקרופרוססור. היחידה תכלול פרוטוקול ומתאם תקשורת RS485 ופרוטוקול תקשורת פתוח "מודס" או "בקנט" כפי שיחליט המזמין (כלול במחיר היחידה) לפיקוד מרחוק ע"י בקרת DDC. הקבלן יספק בנוסף תוכנה לניהול אופטימאלי של פעולת הציילרים כגון: הכנסתם בהדרגתיות והחלפה ביניהם לפי לוח זמנים וכו'.
6. הגנות המדחסים ויחידת הקירור יכללו בין היתר: הגנות לחץ גבוה ונמוך, כל מעגל יקבל מדי לחץ גבוה-נמוך ומד ושמן, התנעה מדורגת של המדחסים, ברזי ניתוק ביניקת המדחסים, הגנת לחץ שמן למדחסים, הגנת זרם יתר למנוע מדחס, הגנת טמפרטורת מים מקוררים באספקה נמוכה (הגנת קיפאון), הגנה ליחידה עקב חוסר זרימת מים במקרר, מפסק זרם ראשי.
7. מערכת הפיקוד של היחידה יכלול בקרת טמפרטורה של המים הקרים ותפעיל ותפסיק את המדחסים בהתאם, בקרת לחץ ראש אשר תפעל על מפוחי מעבה. כל מפוחי המעבה יונעו ישירות ע"י מנועים תלת-פאזיים עם משנה מהירות לשמירת לחץ ראש בפעולת הקירור גם בחורף.
8. פנל הפעלה מרחוק לשליטה על שתי יחידות הקירור החדשה והקיימת כולל: נוריות פעולה-תקלה, בורר הפעל-הפסק-אוטומטי-ידני, שעון יומי שבועי דיגיטלי או בקרת מבנה.
9. היחידה תוצב על גבי בולמי רעידות קפיציים עם שקיעה סטטית של 2" דוגמת "מייסון" (כלול במחיר היחידה).

10. היחידה תוכל לפעול ללא תקלות בכל תנאי מזג אוויר גם כאשר בקיץ הטמפרטורה מגיעה ל-45 מעלות צלזיוס.

11. קבלים לשמירת כופל ההספק לפי דרישת חב' חשמל.
מחיר היחידה יכלול את כל ההוצאות הנדרשות לייבוא היחידות מארץ מוצאן עד לגג המבנה כולל:

- א. הוצאות ייבוא מארץ המוצא עד הנמל בארץ.
- ב. הוצאות שחרור היחידות מהנמל.
- ג. הובלה יבשתית מהנמל עד לבניין, עבודות מנוף והצבה על הגג.

דף נתוני יחידת קירור מים-מעבה מקורר אוויר טיפוס "משאבת חום"

תאור: יחידת קירור/חימום מים מקוררת אוויר.
היחידה תוצרת: "קלימונטה" דגם NX-N-K0804T או MTA או קרייר או CLIVET.

- מקום התקנה: גג
- תפוקת קירור: 62 טון קירור בתנאים: 6.5/11.5/35 מעלות צלזיוס.
- תפוקת חימום: 237 kw
- מספר מעגלי קירור: 2
- מספר דרגות פריקה: רציף
- טמפ' אוויר סביבה קיץ: 35 מעלות צלזיוס חורף: 4 - מעלות צלזיוס.
- בטמפ' חיצונית קיצונית: קיץ- 45 מעלות צלזיוס חורף 0 מעלות צלזיוס-היחידה תמשיך לעבוד בתפוקה מלאה.
- טמפ' מים קרים: ביציאה: 6.5 מעלות צלזיוס.
- טמפ' מים קרים: בכניסה: 11.5 מעלות צלזיוס.

מקדם יעילות EER: 2.8 ו/או בהתאם לדרישות תקן ASHRAE 90.1-2007

מדחסים סוג: "סקרול"

קרר: R-410A

ספיקת מים קרים: 165 GPM

מפל לחץ המקרר: 6 MWG

מפוחי מעבה ציריים: שקטים במיוחד

רעש מקסימלי עד 67 dB (A) במרחק 10 מ' מהיחידה

תוספות:

- לוח חשמל עם מנתק ראשי
- מתנעים מטיפוס SOFT START

- תאים אקוסטיים למדחסים ועטיפות אקוסטיות (שמיכת עופרת) למפריד השמן וצנרת גז חם.
- צלעות מעבה מקורר אוויר עם ציפוי אנטי קורוזיבי (בלייגולד או אדסיל)
- אוגנים נגדיים בצנרת
- בולמי רעידות קפיציים
- קונסטרוציה מברזל –מפזר עומס
- שעוני לחץ
- ברזי ניתוק למדחסים
- מתאם תקשורת ופרוטוקול פתוח "מודבס" או "בקנט" לפי החלטת המזמין.
- **רשת הגנה למניעת יונים מסביב ליחידה.**
- **זוג משאבות מודול הידרוני מובנה בתוך היחידה כפי שיפורט בסעיף הבא ויוגש לאישור בנפרד.**

15.09 מודול הידרוני מובנה בתוך יחידת קירור מים-

מודול הידרוני מובנה יותקן ביחידת קירור מים ויכלול :

- 2 משאבות לסחרור מים לספיקה ועומד בדף נתוני משאבות בהמשך.
- תבוצע החלפה אוטומטית בין המשאבות במקרה של תקלה תוך כדי מתן התראה לבקרת המבנה.
- החלפה אוטומטית של המשאבות בפעולה שוטפת לפי תכנות לויז.
- ברזים ביניקה ובסיקה לכל משאבה, אל - חוזר ומסנן לכל משאבה.
- מיכל התפשטות כולל שסתום פריקה.
- **על הקבלן להגיש לאישור את המשאבות בנפרד מהציילרים.**

דף נתונים-משאבות:

סימול: שייך לציילרים CH-1,2

תאור: משאבת סחרור מים קרים (ליחידת הקירור)

טיפוס: צנטריפוגלית אנכית מונובלוק

מקום התקנה: בתוך יחידת הקירור.

כמות: 2 יחי'

ספיקה: 165 GPM

עומד סטטי: 26 מ' מים

לחצים (אטמ'): עבודה : 10 בדיקה : 12

זורם : מים

קוטרים :

הספק מנוע : 7.5 כ"ס

סיבובים : 1,450 סל"ד

אטם : מכני " JOHN CRANE "

מנוע : 3PH ,400V ,50 HZ ,TEFC -65

15.10 מיכל התפשטות

מיכל התפשטות יהיו מטיפוס סגור עם דיאפרגמה ויתאימו ללחץ עבודה של 8 אטמ' דוגמת "אורן" ויתאים לנפח המים שיחושב ע"י הקבלן ללא פחות מ-5% מנפח מעגל המים אותו הוא משרת. המיכל עם שסתום למילוי חנקן, מילוי בפועל של חנקן ללחץ עבודה סטטי התחלתי של 1.5 אטמוספירות ועם מדי לחץ עבודה לפני ואחרי המיכל וברז ניתוק, להזנה למיכלים יותקנו : מסנן מים, שסתום אל חוזר, מז"ח מאושר ע"י רשויות איכות הסביבה, ווסת לחץ ניתן לכוון ושסתום פריקת לחץ ניתן לכוון וכל המופיע בתוכניות. מחיר המיכל התפשטות כולל את מחיר כל האביזרים למערכת מי רשת.

15.11 צנרת מים ואביזריה

התקנת הצנרת, שטיפתה, בדיקתה ואביזריה יהיו לפי פרק 1504 של המפרט הכללי .

פללי

על הקבלן לבדוק את התוכניות והמפרט וכן לבדוק את תואי הצנרת באתר ואת הצנרת הקיימת שיש להתחבר אליה.

על הקבלן לתכנן עבודות הצנרת בתיאום עם אנשי האחזקה של מכללת אחווה שלא תפריע לתפקוד מערכות מיזוג האוויר הקשורות למערכות הקיימות.

שיפועי הצנרת תהיה במינימום הנדרש להבטיח שחרור אוויר.

השיפוע בכוון עולה לציד.

בנקודות הגבוהות יותקנו משחררי אוויר אוטומטיים. בנקודות הנמוכות יש לספק ברזי ניקוז בקוטר "1 אלא אם כן צוין אחרת בתוכניות.

אין לתמוך את הצנרת על ידי הציוד.
 ביציאה מציוד הצנרת תיתמך ברגל שתותקן בתחתית הצנור ותונח על גומי מחורץ.
 החיבורים לציוד יהיו על ידי "רקורדים" לצנרת עד "2½" וע"י אוגנים לצנרת "3 ומעלה.
 ההסתעפויות יהיו, במידת האפשר כלפי מעלה להבטיח שחרור האויר.
 בכל חדירה של צנרת בקיר בלוקים או בהשלמת יציקה על הקבלן להתקין שרולי במחיצות גבס אין צורך בשרולים. על הקבלן לאטום, לאחר העברת הצנרת, את המרווחים בקירות בלוקים או בהשלמת יציקה. השרולים יהיו מפח מגולבן ומחירים לא יינתן בנפרד בכתב הכמויות והם יכללו במחיר הצנרת. חיבורי צנרת וריתוך ייעשו רק לאחר שהצנרת נוקתה היטב לפני התקנתה.

צנרת המים

צנרת המים תהיה סקדיוול 40 ללא תפר לפי תקן ASTM-A-53.
 צנרת מברזי הניתוק הקומתיים ולמפוחי נחשון תהיה צנרת נחושת דרג "L".
 ריתוך צנרת הפלדה יהיה עמוק, כולל "שורש" והכנת פאזות מתאימות בקצות הצנור.
 בריתוך הצנרת יש להשתמש **באביזרי ריתוך** בעלי אותו דרג של הצנרת בה הם מותקנים.
 חיבורי צנרת הנחושת תהיה בהלחמת כסף סילפוס.

קשתות, הסתעפויות ומעברים בצנרת הפלדה

כל הקשתות יהיו קשתות ריתוך סקדיוול 40.
 בריתוך צנרת מעל 4" יש להכין פאזות 45 מעלות.
 הסתעפויות בקוטר שווה תהיינה הסתעפויות "T" חרושתי.
 הסתעפויות בקטרים שונים תהיה הסתעפות "נעל" בכוון הזרימה או "רוכב" חרושתי.
 שינויי קוטר בצנרת תהיה על ידי אביזר אקסצנטרי חרושתי.

קשתות, הסתעפויות ומעברים בצנרת הנחושת

כל הקשתות, הסתעפויות ומעברי הקוטר יהיו מוכנות ולא יבוצעו באתר מסיגמנטים.
 כל האביזרים יהיו מוצר מוגמר של יצרן ידוע ויכללו במחיר הצנרת.

מיתלים ועוגנים

התמיכות, המתלים, הברגים, אומים, דיסקיות וכו' יהיו מפלדה מגולוונת.
 תמיכות לצינורות אופקיים קרובים לקיר יהיו קונסוליים מברזל זזית.

צינורות אופקיים קרובים ומקבילים המתלים יהיו מפרופיל "U" מקצועי מפלדה באורך וחוזק לשאת את משקל הצנרת מלאה במים.
 הפרופילים יהיו תלויים מהתקרה באמצעות מקבעים או מסילות או במוטות הברגה העוברים דרך התקרה. חציבות למעבר המוטות ייעשו על ידי הקבלן. עובי המוטות יהיה בהתאם למשקל הצנרת אך לא פחות מ-10 מ"מ.

מתלים לצנרת מבודדת יהיו גדולים בהתאם לעובי הבידוד.
 עוגנים לצנרת אופקית יהיו במקומות בהם נדרש כדי לאפשר התפשטות ולמנוע מאמץ יתר בצנרת.
 העוגנים יעוגנו מצד אחד לבנין וירותכו לצנרת.

בצנרת האנכית תעוגן הצנרת באמצע הגובה לאפשר התפשטות לשני הכוונים. משני צידי העגינה יותקנו מסילות (GUIDE) להתפשטות אנכית ישרה של הצנרת. לפחות 2 מסילות מכל צד של כל נקודת עגינה. בתחתית הצנרת העולה, לכל צנור, תהיה תמיכת מתלה ליד העליה של הצנור.

צביעת צנרת פלדה

הכנת השטח: ניקוי חול

צביעה: יסוד סופר עמיד HB13 של טמבור, 2 שכבות בעובי של 35 מיקרון לפחות לשכבה ובהתאם למפרט ההנחיות של היצרן.

עליון סופר עמיד 429-XXX של טמבור, 2 שכבות בעובי של 40 מיקרון לשכבה ובהתאם למפרט של היצרן. שכבות הצביעה יהיו בגוונים שונים

15.12 שסתומים ואביזרי צנרת מים

שסתומי ניתוק עד "2½" יהיו כדוריים מפליז מתוצרת "שגיב" ללחץ 16 אטמ' עם ידית בעלת ציר ארוך לאפשר בידוד.

השסתומים יתאימו לעבודה גם במים חמים בטמפ' של עד 100 מעלות צלזיוס.

שסתומי ניתוק מ"3 ומעלה יהיו שסתומי פרפר תוצרת "רפאל" דגם:

B7 או "הכוכב" עם תמסורת חילזון מותקנים עם ציר במצב אופקי

כך צד הפרפר התחתון ינוע בכיוון זרימת המים בעת סגירה.

על השסתומים להיות אטומים עם סגירתם.

שסתומי הפרפר יהיו עם צואר ארוך המתאים לעובי הבידוד.

חיבור השסתומים לצנרת עד "2½" יהיה עם רקורדים ומעל לזה עם אוגנים.

במקומות המצוינים בשרטוטים יותקן שסתום ניתוק וויסות מתוצרת

"TOUR & ANDERSON". לצנרת עד "2½" דגם STA-D מפליז.

לצנרת מ"3 ומעלה דגם STA-F.

שסתום הויסות יכלול את כל הברזונים ואביזרי העזר הדרושים, כולל מאריכים לנקודות הבדיקה ארוכים

מעובי הבידוד עם פיה המתאימה למכשיר הקיים באתר.

כיול השסתום לפי הנדרש ולפי הוראות היצרן. מכשירים לכיול וויסות יסופקו על ידי הקבלן לצורך העבודה.

השסתומים יותקנו אנכית או אופקית בצנרת המים. יש להתקין השסתומים כך שניתן לסגור אותם לפרוק ציוד

וללא צורך בהורקת מים. יש להתקין השסתומים שתהיה גישה קלה ונוחה לטיפול.

שסתומים אל-חוזרים יהיו מטיפוס שטוח עם קפיצים מחזירים דגם V-51 ניתנים לפירוק מתוצרת "רפאל" או "הכוכב".

אוטומטיים יותקנו בכל נקודה גבוהה של הצנרת להבטיח סילוק אויר מהמערכת. שסתומי שחרור האויר יהיו אוטומטיים מתוצרת "רפאל" בקוטר $\frac{3}{4}$ " או מתוצרת "ARI-כפר חרוב" בלבד.

15.13 מסנני מים

מסנני המים יהיו מטיפוס "Y" מצוידים בסלי רשת פלב"מ MESH 40. המסננים יהיו ניתנים להוצאה בקלות לשם ניקוי. בידוד המסננים ניתן יהיה לפירוק ולהתקנה ללא פגיעה בו. המסננים יצוידו בשסתומי ניקוז כדוריים, ניפל באורך של 10 X ס"מ, מופה ופקק. קוטר הניקוז יהיה בהתאם להברגה הקיימת אך לא פחות מאשר "1". מסנני המים יהיו מתוצרת "רפאל" או "הכוכב".

15.14 חיבורי התפשטות, דרסרים וחיבורים גמישים

במקום שנדרש יש להתקין חיבורי התפשטות מתוצרת, "VOKES" או אומגות התפשטות לשחרור מאמצים בצנרת. בכל מקום שנדרש יש לעגון הצנרת לאפשר תנועה של הצנרת לאורך ציר הצנרת. בשני צידי חיבור התפשטות יש להתקין מובילים על גלגלות. העגון והמובילים כלולים במחיר הצנרת. חיבורים גמישים לחיבור משאבות, יחידות קרור וכו' יהיו מתוצרת "MASON" דגם: FINC מתאימים ללחץ של 250 פי.אס.אי ול-250 מעלות פרנהייט.

15.15 בדיקות לחץ ושטיפת צנרת המים.

בכל התקנת צנרת מים יערכו בדיקות לחץ לצנרת שתבוצע ב-10 אט"מ למשך תקופה של לא פחות מ-24 שעות. במקרה של נפילת הלחץ בפרק זמן זה, תערך בדיקה נוספת לאחר תיקון הדליפות שנתגלו. בדיקת הלחץ לא תחשב כמושלמת ללא אישור של המפקח. מחיר בדיקת הלחץ כלול במחירי הצנרת. הקבלן יספק לפי דרישת המפקח, חלקי צנרת לבדיקה מדגמית של עבודות הריתוך. מחיר הבדיקות כלול במחירי הצנרת. לא תבוצע עבודת צביעה ובידוד של הצנרת לפני אישור של המפקח לבדיקות הלחץ. לאחר ביצוע בדיקות הלחץ ואישור המפקח, ישטוף הקבלן את הצנרת מכל לכלוך ויתקין מעקפים זמניים למחליפי חום, יחידות קרור וסוללות למיניהן כלול במחיר הצנרת.

לא תבוצע הפעלה של מערכות המים ללא אישור של המפקח על תקינות השטיפות וקבלת מים נקיים.

15.16 בידוד צנרת מים והגנת הבידוד

בידוד הצנרת, אביזריה והתקנתה לפי תת פרק 15062 של המפרט הכללי. עבודות בידוד הצנרת ייעשו רק לאחר ביצוע בדיקות לחץ ולאחר אישור המפקח. לפני התקנת הבידוד יש לצבוע את הצנרת בצבע יסוד ובצבע גמר. צנרת המים הקרים/חמים **החיצונית למבנה** תבודד באמצעות פוליאוריטן מוקצף יצוק בלחץ בעובי 50 מ"מ בתבניות פח צבוע לבן בתנור בעובי 0.6 מ"מ. הבידוד ימלא בצורה נאותה את חללי תבניות הפח. בידוד הצנרת, אביזריה והתקנתה לפי תת פרק 15062 של המפרט הכללי.

צנרת המים הקרים/חמים בפנים בנין ובחדרי מכונות תבודד בצמר זכוכית עטוף בניר קרפט ומחסום אידים "דואל טמפ" כמוצר מוגמר של היצרן. העטיפה ומחסום האידים יהיו עם שוליים בעלי חפיה רחבה עם דבק מגע להדבקה קלה ומושלמת של מחסום האידים. מחסום האידים מרדיד אלומיניום בעובי 50 מיקרון מחוזק ברשת פיברגלס ויהיה מטיפוס FRJ. צפיפות מזערית 80 ק"ג ל מ"ק ומקדם מעבר חם 0.28.

הבידוד יהיה מתוצרת:

ASJ/SSL -11 OWENS CORNING
או CERTAIN TEED 500F SNAP ON ASJ

עבודות הבידוד ייעשו על ידי קבלן בידוד מקצועי עם נסיון רב בעבודות בידוד צנרת.

צנרת מים קרים/חמים בתוך המבנה ובחדרי מכונות בקוטר **"2 ומטה** תבודד בתרמילי ארמפלקס. הבידוד יצופה בצפוי חיצוני של ארג ומשיכת סילפס בעובי של 2 מ"מ.

קוטר הצינור אינטש	סוג הבידוד	עובי הבידוד מ"מ
8 ומעלה בתוך המבנה.	פייברגלס, בתוך תרמיל פח צבוע לבן.	60
8 ומעלה (על הגג ומחוץ למבנה)	פוליאוריטן מוקצף, בתוך תרמיל פח צבוע לבן.	60
3 עד 6 (על הגג ומחוץ למבנה)	פוליאוריטן מוקצף, בתוך תרמיל פח	50

	צבוע לבן.	
50	פייברגלס, בתוך תרמיל פח צבוע לבן.	3 עד 8 בתוך המבנה
25	ארמפלקס	2 עד 3/4

הצפיפות הממוצעת 90 ק"ג ל מ"ק ומקדם חם 0.28.
הבידוד מתוצרת 11 ARMSTRONG ARMFLEX או VIDOFLEX.

ציפוי הגנה לבידוד.

הבידוד לצנרת הגלויה לאטמוספירה והצנרת בחדרי יחידות טיפול באויר תצופה במעטה פח לבן בעובי של 0.6 מ"מ עם תפר שעה 5 או 7 בצינור אופקי ועם חפיפה של 15 מ"מ לפחות בצינור אנכי. כל בידוד הצנרת מסוג קליפות סיבי זכוכית יצופה בציפוי "פלסיב" מודבק היטב לכיסוי הפח.

על גבי הציפוי ייעשו סימונים הנדרשים לעיל.
על הקבלן להכין דוגמה של בידוד וציפוי לאישור.

הבידוד לצנרת ארמופלקס יצופה עם ארג ודקאסט, אקריל פז או סילפס בחפיפה של 50% ובחוזקים כל 1½ מ' ובצבעים מתאימים עם סימונים כנ"ל.

15.17 לוחות חשמל ופיקוד כללי :

כללי

מערכות החשמל המשרתות את מתקן מיזוג האויר, תתאמנה לדרישות פרק 1508 של המפרט הכללי הבינמשרדי למתקני חשמל, לחוקים ולתקנות ולתוספות המפורטים להלן :
כל עבודות החשמל יבוצעו ע"י חשמלאי מוסמך עפ"י חוק החשמל.

הקבלן יעביר ביקורת של בודק מוסמך מטעם ח"ח לכל עבודות חשמל.
מחיר שכ"ט לבודק החשמל ישולם ע"י הקבלן כחלק ממחיר העבודות.

יצרן לוח החשמל .

א. ליצרן הלוח תהיה מערכת אבטחת איכות מאושרת לפי ת"י 9002 (ISO 9002).

ב. ליצרן הלוח תהיה הסמכה של מכון תקנים הישראלי לעמידה בדרישות ת"י 1419 חלק 1 ותת תקן 22.

היצרן יציג מסמכי מעבדות מוסמכות ומוכרות המעידים שהלוחות עמידים לפי דרישות תו תקן 1419

ברמת עמידות PTTA- ללא אישור הנ"ל לוחות החשמל לא יאושרו.

הלוח ייוצר בשיטת יצור סטנדרטית כלומר שליצרן יש קטלוגים בהם מוגדרת השיטה בה מיוצרים הלוחות כולל פרטים ומידות סטנדרטיים, שיטות חיבור מפסי הצבירה אל האביזר, שיטת ההתקנה של האביזר, סידור האביזרים בתוך פנלים סטנדרטיים בהתאם לגודלם הפיזי והזרם הנומינלי שלהם וכן שיטות להרחבת הלוח בעתיד.

במידה וידרש יוצר לוח במידות לא סטנדרטיות על מנת להתאים את הלוח למקום המיועד לו ללא תוספת מחיר.

הלוחות יכללו מקום שמור ל- 30% כנדרש.

שיטת הסימון בתכניות תהיה תקנית לפי תקן ישראלי או תקן IEC.

לוח החשמל ייוצר על ידי אחד מהיצרנים רק לאחר אישור וקביעת המזמין. הקבלן מתחייב להזמין ולייצר את הלוח אצל אחד מהיצרנים המומלצים ע"י המזמין כמפורט להלן, הלוח יבדק במפעל היצרן לפני העברה לאתר לרבות בדיקה תחת מתח. בכל מקרה יצרן לוחות החשמל יהיה מוכר ומאושר ע"י מכון התקנים הישראלי ובעל תקן ISO.

לוח חשמל ראשי יתוכנן להזנה ופיקוד לשתי יחידות קירור מים, משאבות מים ויכלול תא בקרה בנפרד

מבחינת כוח - לוח החשמל יכלול בין היתר:

מפסק זרם ראשי.

נורות לפאזות הראשיות + לחצן בדיקה.

מפסיקי זרם לכל יחידת קירור מים ומשאבת מים בנפרד.

ריליים להגנה בפני זרמי יתר.

טרנספורמטור פקוד 380/220V.

כל הציוד והחומרים האחרים הנדרשים לפעולה מלאה ותקינה של המערכת.

כיס לתוכניות ממתכת.

שילוט מתאים ללוח ולכל מפסק ונורת סימון.

לוח החשמל ופיקוד יכלול בין היתר:

לכל יחידת קירור מים או משאבה :

- מתג פיקוד : אוטו-מופסק-יד.
- במצב יד- תתאפשר הפעלה ידנית
- במצב אוטומטי- ההפעלה תהיה דרך מחשב הבקרה
- כאשר מתג הפיקוד נמצא במצב "אוטו" כל הציוד יעבוד כמכלול אחד ובהתאם ללוגיקה של מערכת הפיקוד ובקרה ראשית (מערכת הבקרה)
- יהיה חיווי על מצב הבורר הנ"ל במערכת הבקרה (מצב אוטו)
- נורות לסימון פעולה ותקלה למשאבה וליחידת קירור.
- תינתן אפשרות להפעלה לפי לוח זמנים או ע"י בורר הפעלת מתקן במסך ראשי לכל מכונה בנפרד.

תוכניות לוחות ובקרה

- הקבלן יכין תוכניות חשמל, מיכשור והתקנה לאישור כדלקמן :
- א. תוכניות מבנה מפורטות של לוחות החשמל.
 - ב. תוכניות הכוח.
 - ג. תוכניות הפיקוד.
 - ד. תוכניות סרגלי מהדקים עם מיספור מתאים.
 - ה. רשימת שילוט לכל האלמנטים.
 - ו. רשימת כבלים לסוגיהם, גודל וחתך, לכוח ומיכשור. והבקרה.

אפיון ציוד החשמל והבקרהא. לוח החשמל

- מבנה הלוח בנוי דוגמת דגם : ID-2000 בעומק עד 70 ס"מ בנוי מפח מגולוון בעובי 2.0 מ"מ וצבוע בצבע איפוקסי קלוי בתנור, לרבות פנלים ודלתות מתאימים, פסי צבירה ופסי הארקה כנדרש. הגנת הלוח תהיה IP-55 ללוח המותקן חשוף לאטמוספירה כולל גגון מתאים ודלתות כפולות וכו'.
- הגנת לוח בחדרי מכונות ובתוך המבנה תהיה IP-54 .
- הלוח יבנה עם רזרבת מקום לציוד עתידי ולא פחות מ-30%.
- ידיות הלוח יהיו קבועות בדלתות ולא ניתנות לשליפה.
- בתחתית הלוח או במיקום כניסת הכבלים תותקן פלטת ניאופרן

בעובי 10.0 מ"מ לכניסת הכבלים דרכה.

איורור ותאורה בלוח החשמל

מבנה הלוח יכלול מאווררים ומסנני אוויר אשר יתאימו לשטח החתך ולגודל הלוח. תאורה בלוח תכלול גוף תאורה פלסטי מתאים.

קבלים לשיפור כופל הספק

קבלים לשיפור כופל הספק יותקנו על גג הלוח עם בקר לשיפור כופל הספק COS-F .

טמפרטורת הסביבה

כל הציוד המותקן יתאים לעבודה בטמפרטורה מכסימלית של 50 מעלות ובטמפרטורה מינימלית של 0 מעלות צלסיוס.

שילוט וצבעי מוליכים

כל גיד ומהדק יהיו ממוספרים ע"י מספור בר קיימא, על הקבלן לדאוג לשילוט של כל המעגלים ולהתאים את כל השלטים לתוכניות החשמל בהתאמה .

בתוך הלוח ובחזיתו יהיו שלטים מלוחות סנדביץ כתב לבן על רקע שחור. השלטים יורכבו לאחר צביעת הלוח.

צבעי המוליכים

מוליכי כח 380/ 230 VAC פאזה R-חום.

פאזה S-חום כתום.

פאזה T-חום שחור.

מוליכי פיקוד 230 VAC פאזה -חום .

אפס -כחול.

מוליכי פיקוד 24 VAC פאזה -אדום .

אפס -שחור.

מוליכי פיקוד 24 VDC (+) -אדום לבן.

(-) -לבן.

בקרה INPUT -אפור.

-כתום.

OUTPUT -כבל מסוכך.

-סגול.

מוליכי הארקה צהוב/ירוק .

מכסי תעלות חיווט 380/ 230 V -אפור.

מכסי תעלות חיווט 24 V -כחול.

נוריות סימון .

נוריות סימון בלוח יהיו מסוג "לד" בקוטר 22 מ"מ תוצרת "איזומי"
למתח 24 VAC, כנ"ל אך עם שנאי להורדת מתח מ- 230 VAC.

נורית סימון לעבודה רגילה - צבע ירוק.

נורית סימון לתקלה - צבע אדום.

נורית סימון לסטטוס - צבע צהוב.

הלוח יכול ללחצן בדיקת נוריות, לחצן השתקת צופר, לחצן reset לשחרור תקלה.

ספקי כח.

ספק כח ל 24 VDC יהיה מתוצרת "הוריון" או "למבדה" או "אטקה" בזרם מחושב לפי תוכניות החשמל עם רזרבה של 20%.

מתגים ובוררים לפיקוד.

כל המתגים והבוררים יהיו בעלי 3 מצבים : אוטו - מופסק - יד.

מצב "אוטו" - מיועד לעבודה בהתאם ללוגיקת הבקרה כאשר כל החיבורים וההתניות פועלים במערכת.

מצב "יד" - מיועד להפעלה ידנית כאשר נדרשת עקיפה של חיבורים והתניות

כלוגיקת הבקרה, אך לא עקיפת ההגנות.

מצב "מופסק" - מיועד להפסקת הזנה לאלמנט הציווד.

מתנעים (קונטקטורים).

מתנעים יהיו מתוצרת "קלוקנר מילר" או "טלמכניק" או "סימנס" או "אלן ברדלי".

מחיר המתנע יכול ללפחות מגיעי עזר.

מנועי חשמל.

מנועי החשמל יהיו בעלי תו תקן ובעלי דרגת אטימות לא פחות מ- IP-55 המנועים יהיו תוצרת "ברוק-

קרומפטון" או "סימנס" או "אושפיז" ליד כל מנוע שאינו בקו עין עם לוח החשמל חובה להתקין מנתק ביטחון

פקט אטום למים IP-65.

מחיר המנוע כולל התקנה וחיווט לרבות מנתק ביטחון.

וסתי מהירות למנועים.

וסתי המהירות למנועי החשמל יהיו תוצרת "DANFOSS" או "abb"

מותאמים להספק כ"ס של המנוע ובעלי יכולת להתחבר לבקרה הממוחשבת.

התקנת וסתי מהירות לפי המפורט בדרישות המפרט הטכני של הציווד.

כבלים.

הכבלים במתקן החשמל יהיו מנחשת XLPE לפי תקן גרמני-

1000 V וולט עם בידוד על כל גיד.

הבידוד יהיה בצבעים שונים בהתאמה לתפקידיהם ובכפיפות לדרישות

התקן הישראלי העדכני וזאת לאפשר הבחנה נוחה ביניהם.

גילוי וכיבוי אש בלוחות חשמל

הקבלן יספק ויתקין מערכת גילוי וכיבוי אש בלוחות בהתאם לנדרש בחוק החשמל.

מבנה לוח מ-63 אמפר ומעלה יבוצעו הכנות למערכת גילוי וכיבוי אש.

מחיר מערכת גילוי וכיבוי אש לרבות גלאים, בלוני כיבוי, צנרת מקשרת, מערכת פיקוד וכו' תהיה כלולה במחיר לוחות החשמל.

ציוד למערכת הפיקוד

להל"ן תאור כללי של הציוד הנדרש בין היתר למערכות הפיקוד בפרוייקט זה לפי סוגי הציוד השונים.

כל ציוד הפיקוד יוגש לאישור עם קטלוגים ונתוני הבחירה המתאימים.

משנה מהירות מנוע רציף (VSD)

- במנוע משאבות מים יותקנו משני מהירות מנוע רציף (VSD).
- משני המהירות למשאבות מים יותקנו בתוך הלוחות עם איורור מתאים.
- משני המהירות יתאימו להספק המנועים אותם הם משרתים.
- משני המהירות יהיו מתוצרת: "ABB" או "דנפוס" בלבד.

15.18 תאור פעולת מערכת קירור מים:

1. הפעלת המערכת תבוצע לפי לוח זמנים או ע"י בורר הפעלה מרחוק.
2. עם הפעלת המערכת תיכנס לעבודה משאבה של יחידת קירור חדשה CH-2 ולפי רגש טמפ' במחלק מים חזרה ראשי ואחוזי העמסה תיכנס משאבה של יחידת קירור ישנה CH-1.
3. לכל יחידת קירור יותקן מפסק זרימה בצנרת יציאה מהיחידה.
- בתוך יחידת קירור מים יהיה מיקרופרוססור אשר יפקד על דרגות הקרור של היחידה.
4. רגש טמפ' בקו המים החוזרים יפעיל באמצעות בקר את יחידות קירור המים לפי דרגות מעגל ראשון ולאחר מכן מעגל שני.
5. יהיה מתג שיאפשר החלפת סדר הכניסה בין יחידות הקירור.
6. פעולת היחידה תותנה בפעולת משאבת סחרור המים השייכת לה ובתקינות מפסק הזרימה. כמו כן תותנה פעולת המדחס בתקינות כל ההגנות: מגיני יתרת זרם, מגן לחץ גז גבוה, מגן זרימת מים, מגן לחץ שמן, מגן קפיאה במאייד וכו'.
7. לבצע כפתור וירטואלי על מסך מערכת המים שדרכו תינתן אפשרות להפעיל את המערכת יזום או דרך לוח זמנים.

פיקוד הכנסת יחידות קירור:

עם הרשאה לפעולת המתקן, תעבוד משאבת צרכנים אשר מפוקדת ע"י יחידת קירור חדשה CH-2 (מובנה ביחידה).

- רגש טמפרטורה מים חוזרים מהצרכנים יאפשר הפעלת יחידת קירור מים כדלקמן:
- דרגה 1- יחידת קירור CH-2 עם המשאבות שלה.
- דרגה 2- יחידת קירור CH-1 עם המשאבות שלה.
- ניתן יהיה לשנות יחידה מובילה בין צילר 1 לצילר 2.

דרגה 1 -

- רק ע"פ דרישת טמפ' במים חוזרים גבוה מ 10.5°C ייכנס לעבודה יחידת קירור דרגה 1.
- רק בטמפ' נמוכה מ 9.5°C היחידה תצא מעבודה.

דרגה 2 -

- בטמפרטורת מים חוזרים גבוה מעל 11.5°C (ניתן לשינוי) ואחוז העמסה 80%, מערכת הבקרה תיתן הרשאה להפעלת יחידת קירור דרגה 2.
- כאשר טמפ' מים חוזרים נמוך מ- 11.5°C ואחוז העמסה 150% (2 יחידות) תופסק ההרשאה להפעלת דרגה 2.
- במידה ומקרר מוביל (דרגה 1) נמצא בתקלה, מערכת הבקרה תעביר את המובילות של דרגה 1 לדרגה 2, אך בכל מקרה במידה ויש עליית טמפרטורה במים חוזרים תקבל הרשאה לעבודה.
- מתאם תקשורת מותקן בצילרים ויש לקבל ממנו נתוני העמסה, S.P, צריכת חשמל KW, מונה שעות וכל מה שידרש לקבלת אינפורמציה מלאה על המערכת.
- החלפת סדר מקרר מים תורן לפי בורר במסך או פעם בשבוע בצורה אוטומטית.
- כל ההגדרות ניתנות לשינוי
- גרפים:
- א. טמפ' אספקה וחזרה מכל יחידה וראשי בנין.
- ב. אחוז העמסה יחידות קירור

ג. צריכת חשמל ושעות עבודה של יחידות הקירור.

רשימה עקרונית נקודות בקרה I/O:

DI	DO	AI	AO	תיאור הנקודה
6	2			שתי משאבות יחידה CH-1 (מנוע) הפעלה DO פעולה-תקלה-בורר הפעלה DI)
6	2			שתי משאבות יחידה CH-2 (מנוע-) הפעלה DO פעולה-תקלה-בורר הפעלה DI)
6	2			צילרים CH-1,2 (הפעלה DO פעולה-תקלה-בורר הפעלה)
2				זרימת מים FS
1				מגן קפיאה
		2		שני רגשי טמפרטורה מים חזרה והספקה מיטאות ומהבנין
		2		שני רגש טמפרטורה מים יציאה מצילרים
		—		רגש לחץ מים
				שמור לרגשים
				יש לשמור רזרבה 30% נקודות בקרה

15.19 מערכת בקרת מבנה

א. תאור כללי:

1. הקבלן יספק ירכיב יחבר יחווט ויפעיל מערכת מושלמת לבקרת מבנה (Building Management System).

מערכת בקרת המבנה המבוקשת תתבסס על בקרי DDC אשר יותקנו בלוח בקרה בגג המבנה בהתאם לתנאי הסף הבאים:

- המציע הוא בעל אישור בתוקף ממכון ישראלי מורשה לתקן ISO 9001: 2000 בתחום מערכות בקרה .
- ציוד הבקרה המוצע ע"י קבלן הבקרה יופעל בפרוטוקול תקשורת "פתוח" LON TALK לפי מפרט EIA/CEA 709.1-B-2002 PROTOCOL SPECIFICATION , תקשורת הנתונים בין בקרים לא יקטן ממהירות 78KB/SEC ותקשורת 10 MB/SEC TCP/IP
- על הקבלן להציג מסמך מאושר ע"י יצרן הציוד המוצע מובנה אינטגרטיבית בפורט תקשורת לפי ותאימות לתקן הנ"ל ללא מתאמים והציוד המוצע בפרויקט מעיד על בדיקת הציוד במעבדה מוסמכת ע"י ספק הציוד.
- קבלן הבקרה יציג אישור הסמכה עדכני מיצרן הציוד להפצה , התקנה, תמיכה ושרות של הציוד המוצע על ידו.
- קבלן הבקרה יציג תעודה סיום הסמכה להתקנה עבור מערכות המוצעות , על ידי ספקי ויצרני ציוד הבקרה ומאושרת על ידם בכתב וממנה אותו כנציגה ונותן השרות לציוד המוצע בארץ.
- המערכת תהיה מודולארית ותושתת על ארכיטקטורה מבוזרת ומבוקרת ממחשב השליטה והבקרה מרכזית.
- ספק הבקרה לא יעסיק בשום אופן קבלן משנה לעבודות הבקרה אלא עובדיו הקבועים בלבד.

- למציע מוקד שירות 7/24 (למעט יום כיפור) לתמיכה שרות ותיקונים במערכת הקיימת.
- ספק הבקרה יהיה בעל וותק של 15 שנה לפחות כחברה רשומה בתחום הבקרה.
- המציע יצרף להצעתנו רשימת פרויקטים כולל תקציר הפעילות בפרויקט, שמות אנשי הקשר, תפקיד וטלפונים המוכיח כי יש ניסיון בביצוע פרויקטים הכולל את הדרישות הנ"ל.

המערכת תהיה מיועדת לשליטה מרכזית מלאה על כל מערכות האנרגיה.
הציוד שישפק הקבלן יהיה הציוד העדכני החדש ביותר בזמן הביצוע
 כמו מחשבים, אבזרי קצה, רגשים וכו'.
האינטגרציה תיושם באמצעות ציוד הבקרים בלבד וללא תלות כלשהיא במחשב המרכזי או מחשב אחר מסוג PC.

2. נתוני המערכות המפוקדות יוצגו בתכנת מרכזי הבקרה ובמידה ויידרש גם במחשבי בקרה נוספים. התכנה תאפשר לכל מחשב הצגת פרמטרים מלאים או חלקיים ושליטה לפי תכנון. אופן הפעולה יהיה כך שניתן לעבוד מול המערכת בכל המחשבים בעת ובעונה אחת.

ב. חומרה:

1. הבקרים יהיו מסוג DDC כדוגמת TAC-XENTA חברת "אפקון" בהתאם להגדרות לעיל או יישומי בקרה או SIMENS או שווה ערך מאושר המיועדים לבקרת אנרגיה, בקרת מבנים ומיזוג אוויר, שתפקידם יהיה לקבל את החיוויים מהשטח כולל אותות דיגיטליים ON\OFF, פולסים ואותות אנלוגיים של טמפ', לחץ, לחות וכו'.

2. נתונים טכניים:

א. הבקרים יהיו בעלי ממשק תקשורת למחשב בפרוטוקול TCP-IP וכל אחד מהבקרים שישופקו חייבים להיות בעלי יכולת מוכחת לתקשורת ברשת זו.

ב. כל בקר יהיה בעל יכולת שליטה על מכלול I\O הנדרש ממנו בתוספת מקום של 30%. רק בקרים עם כניסות/יציאות אוניברסליות יהיו עם תוספת מקום שמור של 15%.

ג. הבקרים יהיו בעלי זכרון FLASH אשר מונע את מחיקת התוכנה

הפרמטרים והמשתנים בזמן הפסקת חשמל ממושכת ללא תלות בזמן וללא תלות בסוללת גבוי בעלת אורך חיים מוגבל. כל הפרמטרים והמשתנים יישמרו בזיכרון ה-KLASH פעם ביום באופן אוטומטי ובנוסף, תוכנת הבקרים תאפשר שמירות יזומות של פרמטרים ומשתנים לזיכרון ה-FLASH לפי תכנון.

ד. הבקרים יהיו בעלי התחברות מקומית של מסופון/מקלדת, לביצוע שינויים, הפעלה וקבלת נתונים ואילוץ כניסות/יציאות מקרוב, במקרה של פעולת אחזקה או נפילת תקשורת עם מרכז הבקרה.

ה. הבקרים יאפשרו תקשורת והעברת נתונים בינם לבין עצמם ובינם לבקר המרכזי, ההתקנה תאפשר החלפה באופן קל פשוט ונוח, וזמן תגובתם לביצוע המשימות לא יעלה על 0.5 שניה.

ו. כל הבקרים יעבדו גם בצורה עצמאית STAND-ALONE ללא תלות במחשב המרכזי במקרה של נפילת התקשורת ו/או נפילת המחשב המרכזי עצמו. הבקרים יעבדו לפי הנתונים האחרונים הטעונים בהם. במצב הנ"ל תועברנה הודעות ממערכת התקשורת למחשב הבקרה המרכזי אשר תאפיין את הבקרים ואשר אינם בתקשורת. במצב הנ"ל תועברנה הודעות ממערכת התקשורת למחשב הבקרה המרכזי אשר תאפיין את הבקרים אשר אינם בתקשורת.

ז. כל הבקרים יהיו מתאימים ותואמים לחבור אל אביזרי פיקוד למ"א ומבנה סטנדרטיים כגון: מנועים לברזים ומדפים VCA\DC 24 0-10, רגשי טמפ. כגון ניקל 1000 אום, רגשי זרם אקטיביים MA 20-0, רגשי מתח אקטיביים VDC 12-0, ממסרי פיקוד VDC 12-0 או VDC 24-0, מגעים יבשים, כניסות פולסים בקצב של 60 HZ, וכו'.

ח. התקשורת בין הבקרים תהיה באמצעות פרוטוקול פתוח בכדי לאפשר תקשורת עם המערכת על ידי אחרים. היישום של פרוטוקול תקשורת "פתוח" LON TALK לפי מפרט EIA/CEA 709.1-2002 PROTOCOL SPECIFICATION B-2002

תקשורת הנתונים בין בקרים לא יקטן ממהירות 78KB/SEC ותקשורת TCP/IP 10MB/SEC

ט. כל הבקרים יהיו ניתנים לתכנות מלא כולל הגדרת כניסות ויציאות. לא יאושר בקר בעל תכנה מובנית שאינה ניתנת לשינוי.

- י. לכל בקר תהיה אפשרות של תכנות קבוצת נתונים לתצוגה במסך גרפי או בטבלה. הנתונים יהיו ערכים של נקודות באותו בקר ו/או בכל בקר אחר ברשת. הבקר ירכז ויעדכן את הנתונים האלה באופן שוטף כך שכאשר מתבצעת בקשה לתצוגה ממחשב הבקרה, כל הערכים יופיעו בבת אחת וללא צורך בסריקת הרשת.
- יא. צבירת נתונים עבור גרפים וטבלאות היסטוריים תתבצע ע"י הבקרים עצמם ולא במחשב בקרה כך שהצבירה תימשך גם כשהמחשב כבוי. צבירת הנתונים תתבצע בזמנים קבועים או לפי אירוע (event driven). ניתן לתכנת את זמן ההעברה האוטומטית של הנתונים אל המחשב לצורך שמירה בדיסק.
- תכנת ה-HMI תאפשר ייצוא של נתונים היסטוריים בפורמטים הבאים: HTML, CSV, EXCEL, בכדי לאפשר את השימוש בהם בתוכנות אחרות.
- יב. הקבלן יספק בקר Web Server המגיש נתונים ממערכת הבקרה ומעבירם ברשת מקומית ו/או באינטרנט כדפי HTML ולא באמצעות מחשב. ניתן יהיה לייצור קשר עם המערכת, לקרוא נתונים, ולצפות בתצוגות גרפיות וגרפים היסטוריים מכל מחשב באמצעות דפדפן Explorer בלי כל צורך בתוכנה ישומית אחרת.
3. הבקרים יכילו את סוג הנקודות הבאות, ובכמות מתאימה לכל בקר, לביצוע האפליקציה:
- DI - כניסות דיסקרטיות (מצב פעולה, מצב בורר וכו').
 - DO - פיקוד דיסקרטי (הפעל/הפסק, פתוח/סגור וכו').
 - AI - מדידה אנלוגית (טמפרטורה, לחץ, לחות, זרם, מתח וכו').
 - AO - ווסת אנלוגי (שינוי טמפרטורה מרחוק, וויסות ברז, תריס וכו').
 - PI - כניסת פולסים (ספירת פולסים ממונה חשמל, מונה מים וכו').
 - PWM-יציאת פולס ברוחב משתנה (ווסת כמו AO באמצעות מתמר).
 - DA - כניסה דיסקרטית להתראה (רגיל, התראה).

- DC - פיקוד דיסקרטי עם צפיה להיזון חוזר (הפעלת עומס).
- DM - כניסה דיסקרטית לנקודה DC (מגע יבש, FLOW SWITCH וכו').

4. רגשים :

א. מתמר מתח/זרם.

- מתמר מתח/זרם כניסה VAC / 5-0A220
- יציאה : 20-4 MA
- דיוק : 0.2

ב. מתמר הספק

- מתמר הספק תלת פאזי לרשת לא מאוזנת.
- כניסות : 5-0A , 380VAC
- יציאת הספק : 20-4MA

ג. תוכנת מרכז הבקרה כמוגדר במערכת בקרת מבנה כדוגמת PULSE / PCIM

1. תוכנת המחשב תבוסס על מחולל ישומים גרפי הפועל בסביבת חלונות 2010 כדוגמת I\NET המחולל יציג בצורה גרפית ובצבעים את כל הפרמטרים הנמדדים והמחושבים במערכת.
2. מחולל הישומים יסופק עם תמיכה מלאה של תסריטים בעברית ויתמוך בעבר.
3. למחולל הישומים תהיה אפשרות העברת התראות קוליות לטלפון (קווי או סלולרי) ואפשרות העברת הודעות טקסט ל-EMAIL כדוגמת UNICALL של חברת "ישומי בקרה" או "אפקון" או "טקסל" או שווה ערך מאושר.
4. הרעיון המרכזי שיעמוד מאחורי התוכנה הינו פשטות הקשר אדם-מכונה (HMI). התצוגה חייבת להיות פשוטה להבנה ולהפעלה.
5. הנתונים יוצגו במערכת ב-5 צורות עיקריות :
 - שירטוט גרפי וקטורי של אזורים נשלטים.

- הצגת נתונים בטבלאות ואפשרות להפעלות.
 - דוחות ואיסוף נתונים עם אפשרות תצוגה והדפסה בצורך גרף/טבלה ואפשרות עיבוד ועריכה בתכנת גליון חישובים גרפי כדוגמת EXCEL.
 - דו"ח התראות ואירועים רגעי והיסטורי עם רישום תאריך ושעת התפרצות האירוע/תקלה.
 - אפשרות הצגתם בו זמנית של עד 5 מסכים (אזעקות, זמן ותאריך, דו-שיח עם המחשב, כולל הפעלת מקשים, הוראות והודעות מהמחשב, תצוגה ע"י גרפיקה טקסטית/טבלאות).
 - כללי – צבעי מסך כולל "שורות המלל" יהיו עפ"י הנחיות המפקח.
 - התכנה הגרפית של מערכת הבקרה תוכל לתמוך בתכנת "אוטוקד" כדי להכניס תרשימי מבנים מוכנים או תרשימים חדשים.
5. בעת אירוע תקלה ו/או התראה כל שהיא יהיה נוהל הצגת האירוע כלהלן :

- על המסך תופיע שורה המציינת את סוג התקלה (אין משמעות באיזה מסך נמצאים).
- תתבצע הדפסה של ההתראה/התראות כולל ציון השעה והתאריכים המדוייקים.
- ההתראה תכנס לדו"ח התראות עם ציון השעה והתאריך המדוייק המצויין בצבע של תקלה פעילה.
- על המפעיל יהיה לאשר את התקלה.
- תצוגה ורישום של התקלה על הדיסק בקובץ ההיסטורי.
- ניתן יהיה לאשר או לבטל את התקלה.

6. המערכת תספק חבילות תוכנה מוכנות עבור :

- בקרת שיא ביקוש והשלט עומסים.
- תכנת תזמון אוטומטי לפי שעות, ימים, חגים וימים מיוחדים (ATS).
- אופטימיזציה של זמן ההפעלה/הפסקה (SSTO).
- בקרת טמפרטורה על פי רמות איכלוס (ATC).
- תוכנת בקרת אירועים (EIP).
- ביצוע לוגיקה וחישובים.
- התניית התראות.

- בקרת DDC ע"י בלוקים מוכנים של בקרה.

7. אפשרות התראה במערכת הינם :

- כל התראה תגרום להתראה ולהודעות מתאימה, כולל דו"ח זמן קבלת ההתראה, מצייני מערכת, נקודה ותנאי ההתראה.
- למפעיל תהיה האפשרות לקבוע בכל זמן שהוא באיזה מצב/ערך יחושבו התראות ואיזה התראות תגרומנה לחיוב חיצוני אוטומטי.
- הודעה של כל התראה קריטית או שינוי מצב-תוצג. ניתן יהיה להראות מחדש את כל 100 ההודעות האחרונות על המסך ומודפסות במדפסת שנקבעה על ידי המפעיל בכל עת.
- יוגדר זמן שהייה אוטומטית על ידי המשתמש בזמן הפעלת או הפסקת הצידוד, בכדי למנוע מטרד או התראות שווא.
- עיכוב התראות מיוחדות על נקודות כניסה אנלוגיות, על מנת למנוע התראות "מרחפות".
- למפעיל תהיה היכולת להציב הכוונת התראות מיוחדות לתחנות עבודה מיוחדות, או על ה-LAN הראשי, או על LAN הבקרה ו/או לתמונות מיוחדות.
- התראות שלא יאושרו ימשיכו להבהב אפילו אם יחזרו למצב הרגיל. רק אישור המפעיל יכול למחוק את הוראות הבהוב ההתראה.

ד. רשת תקשורת בקרים :

1. הבקרים יהיו בעלי ממשק תקשורת למחשב בפרוטוקול TCP-IP ברשת ETHERNET. כל אחד מהבקרים שיסופקו חייב להיות בעל יכולת מוכחת לתקשורת ברשת זו.
2. התקשורת בין הבקרים תאפשר גלובליזציה, כך שכל בקר יוכל לעשות שימוש בכל נתון בכל בקר אחר ברשת.

15.20 אחריות ושרות :

א. הקבלן יהיה אחראי לתקופה של **24 חודשים** למערכת המיזוג וכל זה מיום קבלת המתקן על ידי המתכנן.

לכל העבודה והחומרים שסופקו על ידו. במשך תקופה זו עליו להיענות לקריאת המזמין בתוך **6 שעות** לכל המאוחר להחליף או לתקן את כל הדרוש תיקון, ללא כל תשלום נוסף במשך תקופה זו. בדיקת הציוד כמוזכר לא תשחרר את הקבלן מאחריות זו. להבטחת אחריותו יפקיד הקבלן בידי המזמין ערבות בנקאית לפי דרישות המזמין למשך תקופת האחריות והבדק. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך התקופה המתוארת לעיל את כל השירותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן.

ב. הקבלן יהיה אחראי לעבודתו עד סיומה ומסירתה הסופית ועליו יהיה להחליף כל חלק אשר ייזק או יאבד, בלי תוספת מחיר.

ג. הקבלן מצהיר מראש כי הינו קבלן רשום בענף מיזוג האוויר וכי הוא בעל מפעל ובעל מקצוע מעולה והסמכה מקצועית של מוסד מוכר. באם לפי ראות עיניו, תכנון המתקן או חלק ממנו אינו מאפשר לו מתן האחריות הנדרשת ממנו, חייב הקבלן להעביר ולברר עם המתכנן את הבעיה. בכל מקרה אחריות הקבלן על המתקן לא תינתן לחלוקה עם שום גורם אחר.

ד. הקבלן ישיג על חשבונו את כל האישורים הקשורים בנושאי הבטיחות והגנה נגד אש (כיבוי אש). עליו להסב תשומת לב המתכנן על כל פריט שאינו עומד בדרישות הנ"ל. האחריות בנושא בטיחות ובכללן שרפות, על הקבלן.

ה. תקופת האחריות תחול מיום המסירה הרשמי של המתקן. הקבלן לא יהיה רשאי להפסיק את פעולת המתקן או חלקים ממנו גם אם המתקן לא התקבל מסיבה כל שהיא.

ו. במשך תקופת האחריות חייב הקבלן לבצע גם שרות ואחזקה מונעת לכל חלקי המתקן. השירות יכלול בין היתר: שימון וגירוז מסבים, ניקוי מסננים, החלפת שמנים, החלפת מסנני אוויר

ומייבשי גז, החלפת רצועות, הוספת גז קירור ושמן, ניקוי, צביעה, בדיקה וכיול מכשירי הגנה ופיקוד, בדיקות עונתיות.

ז. הקבלן יבצע עבודות שרות למתקן 6 פעמים בתקופת הבדק. במסגרת זו יבדקו הנושאים הבאים:

אטימות הצנרת והברזים, תקינות בידוד ונזילות.

ניקוי והחלפת מסנני אוויר במזגן אוויר צח ויחידות פנימיות. עלות מסנני אוויר חדשים תחול על הקבלן בתקופת הבדק.

כיוון משטר הלחצים במערכת.

ניקיון לוחות חשמל ופקוד, כוון יתרות זרם בהגנות, בדיקת תקינות ציוד המיתוג וההגנות בלוחות. בדיקת מערכת הבקרה של המזגנים, לרבות רישום שעות עבודת המערכת, מספר התנעות מדחסים, לחצי עבודה.

בדיקת פקוד טמפרטורת אוויר בכל חלל.

תקינות מערכת הניקוזים.

ויסות כמות אוויר במפזרים וכמות אוויר צח.

עם השלמת בדיקת המערכת יגיש הקבלן לנציג המזמין, דו"ח מפורט המתאר את כל הפעילויות אשר בוצעו במתקן ורשימת חלקים וחומרים שהוחלפו. ביקורת ובדיקה תחשב כאחת שנעשתה רק לאחר חתימת נציג המזמין או נציגו על גבי דו"ח הביצוע שיוגש על ידי הקבלן.

15.21 אישור ציוד ותכניות ביצוע:

א. לפני התחלת הביצוע יגיש הקבלן לאישור המפקח כל המפרטים של הציוד ושל החומרים והאביזרים העומדים להיות מותקנים.

ב. החומרים והציוד שהקבלן מגיש לאישור יהיו מהמין והטיב המשובח ביותר. בכל מקרה לא יפעלו מבחינת הטיב, האמינות והביצועים מהדגמים המתוארים במפרט ובתוכניות.

ג. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים וציוד של יצרן אחר, אבל בתנאי שהם יהיו בעלי אותה איכות ושהם יתאימו לכל הדרישות של המפרט והתכניות.

משיקולים של שמירה על אחידות הציוד במפעל, המזמין שומר על זכותו לא לאשר ציוד שווה ערך בשונה מהמופיע בכתב הכמויות או המפרט הטכני.

אם הציוד או החומרים המוגשים לאישור אינם תואמים את הנדרש כמפרט ובתכניות, על הקבלן לציין במפורש בכתב את מהות החריגה או אי-ההתאמה. כל הגשה לאישור שלא מלווה בציון של חריגה, תיחשב כהצהרה על ידי הקבלן, על התאמה מושלמת של הציוד או החומרים ולנדרש במפרט ובתכניות.

ד. לשם קבלת האישורים, על הקבלן להגיש למפקח פרטים ונתונים מלאים שיש בהם בכדי להגדיר ולתאר את המבנה ופעולת הציוד וכן התאמתו לנדרש, כגון דפים קטלוגים, עקומות או טבלאות פעולה, פרטים חומרים, מידות כלליות, סכמות חשמל ופיקוד, הספקים וכד'.

ה. קבלן לא יתחיל בייצור או בהזמנה של ציוד וחומרים טרם קיבל אישור בכתב על מפרטי הציוד והחומרים שהגיש לאישור.

ו. הקבלן יזמין את המפקח ואת המזמין לבדיקת הציוד אצל היצרן בטרם יוציא את הציוד אל אתר הבנייה, אין להעביר את הציוד מהיצרן בטרם קיבל הקבלן אישור על כך מהמפקח.

ז. כמו כן, יגיש הקבלן לאישור המפקח תוכניות ביצוע והרכבה של הציוד והחומרים העומדים להיות מותקנים במערכת.

התכניות יהיו מבוססות על הציוד שאושר, ושיסופק הלכה למעשה, ומתואם עם המצב והתנאים האמיתיים בבניין. הקבלן יתאים את מידות הציוד ואופן העברתו והרכבתו בבניין, למידות של הפתחים, הדלתות והפרוזדורים הקיימים, והשארית מעברים לגישה, טיפול ואחזקה של הציוד, וכד'.

על הקבלן להכין ולהגיש את החומר המפורט להלן בשלושה עותקים לאישור היועץ:

1. מפרט וקטלוג לברזים ואביזרים, יחידות קירור מים, משאבות מים, מפוחי פינוי עשן, מפוחי יניקה, קפיצים, בלמי רעידות, יחידות עיבוי, אישורי עמידות תעלות שרשריות, חומר הבידוד לתעלות וגמישים בתקן 1001, ציוד פקוד ובקרה.

2. תוכניות ייצור של יחידות מיזוג אוויר או כל ציוד ומתקנים אחרים המיוצרים לפי הזמנה או תכנון של הקבלן.

3. כל תכנית נוספת, בהתאם לדרישות המפקח או המהנדס.

4. אישור המפקח ו/או המהנדס על תוכניות ביצוע ו/או רשימות ציוד וחומרים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו המלאה לטיב החומרים והמוצרים, לבחירה הנכונה של הציוד, להתאמתם לתנאי הבניין והמערכות, ולהתאמה מלאה לדרישות המפרט והתכניות.

אישור שניתן לקבלן ביחס או מקור המוצרים, אינו מהווה אישור על טיב המוצר שיסופק מאותו מקור, והרשות בידי המפקח לפסול מוצרים שיסופקו אם הם לא יתאימו לצרכי העבודה.

15.22 סימון ושילוט:

- א. על הקבלן לסמן ולשלט את כל מרכיבי המערכת בשלטי סנדויץ' חרוטים.
- ב. כל הציוד כגון: מפוחים, מזגני אוויר צת, יחידות מיזוג אוויר וכד' יזוהו על ידי שלטי סנדויץ' חרוטים בגודל מתאים, בהתאם לסימנם בתכניות.
- ג. שלטי הסימון יחוברו לציוד באמצעים מכאניים, כגון: ברגיי פטנט או מסמרות.
 1. שלט של יחידת מיזוג אוויר ומפוחים יכלול:
 - סימון היחידה.
 - תפוקת קירור ט.ק.
 - ספיקת אוויר - CFM.
 - לחץ סטטי כולל של המפוח - אינטש.
 - כוח סוס המנוע, כולל דגם וסבל"ד.
 - דגם ואורך רצועות ההנעה.
 - יצרן היחידה ושנת ייצור
 2. שלט גופי חימום חשמל, יכלול:
 - הספק כולל בקווי"ט.
 - הספק של כל אלמנט חימום, וסה"כ מספר האלמנטים.
 - מתח עבודה של כל אלמנט.
 - שם היצרן.
- ד. כל אביזרי החשמל, הפיקוד, מנתקים וכד', יזוהו על ידי שלטי סנדויץ', בהתאם לתפקידם ו/או השתייכותם לציוד שהם משרתים, ולפי סימונם בתכניות.

- ה. כל הברזים מגופים, שסתומי פיקוד וכד' יזוהו על ידי דסקיות סנדויץ' חרוט, ועליהם המספר הסידורי, כפי שמופיע בתכניות הסכמאטיות וכפי שיבוצעו בפועל. הדסקיות יהיו בעלות קוטר של 4 ס"מ ובצבע בהתאם לקוד המוסכם, ויחזקו על הברזים באמצעות שרשרת מתכתית.
- ו. הצינורות יסומנו על ידי חצים המראים אל כיוון הזרימה, ועל ידי זיהוי סוג הנוזל הזורם בתוכם.
- ז. צבע החצים יהיה בהתאם לקוד הצבעים המומלץ במפרט הכללי או לפי הוראות המפקח.
- ז. מדפי ויסות ראשיים, מדפי אש ומנועי מדפים מעל תקרה אקוסטית יסומנו ע"י שילוט לבן שידבק על מסגרת שתי-וערב של תקרה אקוסטית.

15.23 מסירת העבודה למזמין:

- הקבלן יודיע בעל פה ובכתב ושבוע מראש למזמין ולמפקח מטעמו על מועד מסירת המתקן שביצע בשלמותו. בעת המסירה תיערך בקורת של כל העבודות שביצע הקבלן/קבלני המשנה בנוכחות הקבלן, המזמין והמפקח.
- קבלת המתקן מותנית בכך שהמתקן הופעל על ידי הקבלן במשך שבועיים רצופים, נבדקו כל מרכיבי המתקן, תוקנו כל הליקויים והתקלות שנבעו בעת הרצת המתקן, ונמסרו תוצאות בדיקות המתקן בכתב כשהם מלווים בנתונים שנאספו.
- כאמור קבלת המתקן על ידי היועץ והמזמין, מותנים בפעולתם התקינה של כל המערכות ולאחר שהתקבלו אישור נציגי המזמין על תפקוד נאות ותקין של המערכות שהתקין הקבלן.
- יחד עם מסירת המתקן יגיש הקבלן למזמין תיק מושלם, בשלושה עותקים כשהוא כרוך ומסודר באוגדן נאות עם כותרת ברורה של שם הפרויקט, שם הקבלן, שם היועץ ותאריך.
- התיק יכלול את הפרקים הבאים:
- א. תאור המתקן ומערכותיו.
 - ב. שיטת ההפעלה והבקרה כולל סכימת הבקרה.
 - ג. דפי הוראות הפעלה.
 - ד. דפי איתור תקלות.
 - ה. הוראות אחזקה שבועיות, חודשיות תקופתיות ושנתיות. ופירוט סוג העבודה והטיפול לכל שלב. רשימת כתובות הקבלן לשירות כולל רשימת מספרי טלפונים, טלפונים סלולרים, ביפר, שם אחראי מחלקת השרות.
 - ו. רשימת ציוד מלווה בקטלוגים אורייגנליים של היצרנים כולל חוצצים לכל מרכיב ציוד.

- ז. תכניות עדות של המתקן AS-MADE, לרבות דיסקט תוכניות בפורמט DWG.
- ח. טבלת מדידת כמויות אוויר במפזרים ערך מדוד לעומת ערך מתוכנן.
- ט. תוכניות לוחות החשמל והפקוד AS MADE, **כולל דוח מהנדס בודק המאשר את תקינות מתקן החשמל של מערכת מיזוג האוויר.**
- י. גיבויים לבקר.
- יא. מסירה סופית ותחילת תקופת האחריות תהיה רק לאחר תיק מסירה מסודר. למען הסר ספק 25% מחן סופי ישלמו רק לאחר קבלת תיק מתקן.
- יב. כל פרט אינפורמטיבי אשר בא להשלים תיק התייעוד.
- רק לאחר שהושלמו כל הפרטים דלעיל יעביר היועץ לקבלן תעודת מסירה ותחל תקופת האחריות. תיקונים שלפי דעת המהנדס אינם מעכבים שימוש במבנה, יירשמו בפרוטוקול הקבלה והקבלן יתקנם במסגרת לוח זמנים כפי שיקבע היועץ.

15.24 כתב כמויות ומחירים:

- א. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס למפרט הטכני, לסטנדרטים קיימים ולתוכניות.
- ב. כתב הכמויות כולל:
- אספקה, התקנה, הרכבה, וויסות, שרות, ואחריות, אלא אם צוין אחרת. לא תשולם כל תוספת מחיר בעבור חיבור אביזר, ציוד או מערכת, התחברות לצנרת קימת או תעלה אלא באם צוין בסעיף נפרד בכתב הכמויות.
- ג. רשימת הכמויות אינה סופית לצורך הזמנת הציוד.
- ד. רשימה מדויקת של הציוד תעשה על ידי הקבלן לפי המצב במקום. באחריות הקבלן לאמת את המידות של מפזרי האוויר, ותריסי אוויר חוזר. המידות בכתב הכמויות הינן מידות מינימום לתכנון.
- ה. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול כל הצעה שלא הוגשה במלואה או שכללה הסתייגות כלשהיא.
- ו. המזמין שומר לעצמו את הזכות להזמין את כל סעיפי כתב הכמויות או חלקים ממנו לפי ראות עיניו.
- ז. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או להפחתות לפי מחירי היחידה.
- ח. עבור פריטים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות ושמחירם לא סוכם לפני ביצוע, יגיש הקבלן לאישור המפקח ניתוח מחירים מפורט, או בהתאם למצוין בהסכם.

ט. המזמין רשאי להגדיל או להקטין את הכמויות לפי הצורך ושקול דעתו עד ל- 25% מהיקף העבודה.

י. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או להפחתות לפי מחירי היחידה.

יא. עבור פריטים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות ושמחירם לא סוכם ליפני ביצוע, יגיש הקבלן לאישור המפקח ניתוח מחירים מפורט בתוספת דוח קבלני בשיעור של 12%.

מסמך ה' - מערכת התכניות

רשימת תוכניות דואר ישראל הנהלת מרחב דרום

שדרוג אנרגטי חדר מכונות ראשי:

מס	מספר תוכנית	שם ותאור תוכנית	מצב	גרסה	תאריך
1.	1368-1	שדרוג חדר מכונות	למכרז	גרסה 2	12.04.18

וכן תכניות שתתוספנה לצורך הסברה והשלמה ו/או לרגל שנויים שהיועץ רשאי להורות על ביצועם בתנאי החוזה.