



## בית חולים שיבא – תל השומר

### בית מכונות מיזוג אוויר על גג בית ביר בניין גריאטריה

מפרט טכני וטבלאות ציוד

ויסוקר שטרן בע"מ  
מהנדסי מיזוג אוויר



רח' יוסף הבורסקאי 1, באר שבע 8489915, טל': 08-6650582 פקס: 08-6652047 דוא"ל: office@vist.co.il  
רח' לישנסקי יוסף 27, ראשל"צ 7565040, טל': 03-7716368 פקס: 03-7716368 דוא"ל: tvs@vist.co.il

09/2020

**מסמך א'**

מכרז/חווזה זה מורכב מהמסמכים הבאים :

מסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף	עמ'
מסמך א'	תוכן והצהרת הקבלן		2
מסמך ב'		חווזה התקשרות	
מסמך ג'		פרק 00 - מוקדמות פרק 08 - מפרט כללי למתקני חשמל. פרק 11 - מפרט כללי לעבודות צביעה. פרק 15 - מפרט כללי למתקני מיזוג אוויר אוורור ואופני מדידה.	
מסמך ג1'	תנאים כלליים מיוחדים		3
מסמך ג2'	מפרט טכני מיוחד		8
מסמך ו'	אופני מדידה		35

כל המפרטים הכלליים שאינם מצורפים הינם המהדורה העדכנית של פרקי המפרט הבין-משרדי שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון משרד הבינוי והשיכון ומע"צ.  
 כל המסמכים לעיל מהווים יחד את מסמכי החווזה בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

**הצהרת הקבלן**

הקבלן מצהיר בזאת כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים בחווזה זה, הוא קראם, הבינם וקיבל את כל ההסברים אשר ביקש ומתחייב לבצע את עבודתו בכפוף לדרישות המוגדרות בהם. הצהרה זו מהווה חלק מחווזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.

תאריך : \_\_\_\_\_  
 חתימה וחותמת הקבלן : \_\_\_\_\_



## מסמך ג'1 – תנאים כלליים מיוחדים

### 1. כללי

- 1.1. העבודה נשוא מפרט זה כוללת את ביצוע כל העבודות ואספקת הציוד, החומרים וחומרי העזר, הנדרשים למסירת מערכות הספקת מים קרים וחמים מושלמת.
- 1.2. כל עבודות היצור וההתקנה יבוצעו בצורה מקצועית ובהתאם לתקנים המקצועיים המתאימים של התקן הישראלי ובפרט תקן 1001 על חלקיו.
- 1.3. כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות המהדורה העדכנית של המפרטים הכלליים שבהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת, בהשתתפות משרד הביטחון, משרד הבינוי והשיכון ומחלקת עבודות ציבוריות, במהדורתם האחרונה, שיכוננו להלן בשם "המפרט הכללי", ובהתאם להנחיות המדריך של האגודה האמריקאית של מהנדסי חימום, קירור ומיזוג אוויר (ASHRAE). יש לראות את המפרט דלהלן כהשלמה לדרישות המפרט הכללי.

### 2. תנאים כלליים

#### 2.1. נהלים

- 2.1.1. קבלן מיזוג האוויר יספק, יתקין ויבצע את כל הנדרש למסירת מערכות מושלמות, הפועלות לשביעות רצון המזמין ובכפוף לאישור המתכנן. עבודת הקבלן כוללת את אספקת והתקנת כל רכיבי המערכות, ואת כל העבודות, הרכיבים, החומרים וחומרי העזר הדרושים לפעולה תקינה, גם אם חלקן לא פורטו במפורש במפרט או בתכניות.
- 2.1.2. כל העבודות הקשורות למיזוג אוויר תהיינה באחריות קבלן עבודה זו, שיכונה להלן "הקבלן".
- 2.1.3. עם תחילת העבודה, ימנה הקבלן מנהל עבודה מטעמו. מנהל העבודה יאושר ע"י המפקח. תפקיד מנהל העבודה לנהל ולפקח על ביצוע העבודה באתר ולתאם את עבודותיו עם המפקח. מנהל העבודה ימצא באתר בכל זמן שעבודה הקשורה במיזוג אוויר מתבצעת בשטח (גם בזמן עבודת קבלני המשנה) מנהל העבודה ינהל יומן בו ירשמו כל הנחיות המפקח והערות הקבלן. כל פניה מטעם הקבלן למפקח תבוצע ע"י מנהל העבודה.
- 2.1.4. הקבלן יהיה אחראי לשלמות מתקנים ומבנים קיימים ויתקן כל נזק שיגרם כתוצאה מפעילות עובדיו ו/או קבלני המשנה המועסקים על ידו. הנזק יתוקן מיד לאחר היווצרותו על ידי בעלי מקצוע מתאימים ולשביעות רצון המפקח. הקבלן מתחייב לשאת בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שיגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.
- 2.1.5. העבודה תבוצע בצורה מקצועית ובהתאם לדרישות ולתקנים המוזכרים במסמכי המפרט. כל הביקורות בשלבי העבודה הן זמניות. בדיקת המערכות ואישורן הסופי תבוצע על ידי המתכנן, לאחר הפעלת המתקן והרצתו.
- 2.1.6. ציוד וחומרים אשר הקבלן מספק חייבים להיות מוגנים מפגיעות ונזקים במשך כל מהלך העבודה עד למסירה הסופית. על הקבלן לתקן על חשבונו כל נזק שיגרם כתוצאה מאי מילוי תנאי זה גם אם הנזק נגרם שלא על ידי הקבלן ועובדיו.
- 2.1.7. כל המתקנים ימסרו למפקח כשהם מושלמים ופועלים פעולה תקינה.
- 2.1.8. הקבלן יבצע, על חשבונו, את כל הבדיקות הנדרשות להבטחת פעולתם התקינה של המערכות ויספק לשם כך את כל החומרים והמכשירים הנדרשים לבדיקות אלה.



## 2.2. תאום עם גורמים אחרים

על הקבלן לתאם את עבודותיו עם המפקח ושאר הגורמים הקשורים לעבודה במטרה למנוע הפרעות לקבלנים אחרים ולמניעת הפרעות מיותרות לשגרת החיים בסמוך לאתר.

## 2.3. חשמל ומים

החשמל והמים הנדרשים לביצוע העבודה יסופקו לקבלן ללא תשלום מנקודת התחברות אשר תקבע על ידי המפקח. ההתחברות לנקודת המים והחשמל והבאתם למקום העבודה תעשה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

## 2.4. ניקיון

2.4.1. הקבלן יקפיד על ניקיון אתר העבודה ועל סביבת העבודה, לרבות מקומות ההתארגנות, הסעודה והמנוחה של עובדיו, וינקה את הפסולת והלכלוך שגרמו עובדיו אל נקודת איסוף פסולת בהתאם להנחיות המפקח.

2.4.2. על פי דרישת המפקח, (ולא פחות מפעם בשבוע) יפנה הקבלן את הפסולת והלכלוך של עבודתו לאתר פסולת מוסכם.

2.4.3. היה ופעולות הניקיון לא ישיעו את רצון המפקח, רשאי המפקח לבצע פעולות אלה באמצעות עובדים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות שייגרמו כתוצאה מכך.

## 2.5. ציוד הרמה ופיגומים

הקבלן יספק על חשבונו את כל המנופים, ציוד ההרמה, הפיגומים והסולמות הנדרשים לביצוע עבודתו. הציוד יענה על כל דרישות ותקנות הבטיחות של הרשויות והמוסדות לבטיחות לרבות אישורים תקופתיים של מהנדס בודק.

## 2.6. בחירת הציוד

2.6.1. שמות יצרנים ו/או דגמי ציוד המופיעים במסמכי המפרט ובתכניות מובאים כהתייחסות לרמת הטיב הנדרשת מהציוד. הקבלן רשאי להגיש לאישור ציוד שווה ערך, אלא אם נדרש במפרט ציוד מסוים או רשימה מוגבלת של יצרנים ודגמים.

2.6.2. עם קבלת צו התחלת עבודה יגיש הקבלן לאישור המתכנן את פרטי הציוד שבכוונתו לספק.

2.6.3. יאושרו רק פרטי ציוד העונים במלואם על כל דרישות המפרט והתכניות.

2.6.4. לא יוזמן ו/או יותקן כל פריט ציוד שלא קיבל את אישור המתכנן בכתב.

אישור המתכנן אינו פוטר את קבלן מאחריותו לטיב הציוד ולתפקודו.

## 2.7. תכניות עבודה ושטוטי יצור

2.7.1. התכניות הנלוות מראות את הסידור הכללי של הציוד. על הקבלן לוודא התאמת המידות בתוכניות למציאות בבניין ולפרטי הציוד שבכוונתו לספק ולהתקין. באחריות הקבלן להתאים את מידות הציוד להכנסתו והצבתו באתר.

2.7.2. בנוסף לדרישות המפרט הכללי ובפרט אלה המצוינות בסעיף 15005 יוגש חומר לאישור המתכנן (עד להגשה האחרונה) על גבי מדיה מגנטית, טקסט יוגש לאישור בקובץ PDF או בקבצים הניתנים לצפייה בתוכנת OFFICE. שרטוטים יוגשו, עד לקבלת אישור עקרוני, בקבצי DWG של תוכנת AUTOCAD. הגשה אחרונה תבוצע כנדרש במפרט הכללי.

2.7.3. האישור הסופי יהיה בכתב עם חתימה וחותמת המתכנן.

2.7.4. בנוסף לדרישות המפרט הכללי הקבלן נדרש להגיש את המסמכים הבאים לאישור:

2.7.5. תכניות יצור מפורטות של יחידת טיפול באוויר הכוללות בין השאר פלט הרצה של תוכנת בחירת



- נחשונים/ מחליפי חום של היצרן כבדיקה לבחירת הציוד מבחינת טמפרטורות עבודה, תפוקות מפלי לחץ וכו', בנוסף יוגשו תכניות יצור של נחשונים ומחליפי חום, הכוללים סכימה מדייקת של מעגלי הזרימה.
- 2.7.6. נתונים טכניים מפורטים של מפוחים כולל עקומות פעולה מלווה בפלט תוכנת הבחירה ודפי מידות הציוד וכן חישוב בחירת מנוע במקרים בהם נעשה שימוש במשני תדר.
- 2.7.7. תיאור מילולי של פעולת המערכת ( תפ"מ ) כפי שיוגדר למתכנן החשמל ולספק הבקרה.

### 3. תיק מתקן ותכניות עדות (AS MADE)

- לאחר גמר העבודה, הקבלן יספק תוכניות ביצוע (AS MADE). התוכניות תכלולנה מהדורה מעודכנת של כל תוכניות מיזוג האוויר כפי שיצאו לביצוע וכן כל פרט שנוסף לתוכניות במהלך הביצוע. התכניות יראו את המיקום הסופי והפרטים של כל העבודות שנעשו ע"י הקבלן לפי חוזה זה.
- על הקבלן לתעד ולמסור למזמין 4 תיקי מתקן וכן עותק רך על גבי מדיה מגנטית (CD or diskonkey). שלם ולשביעות רצונו, בתום הביצוע, בחלוקה על פי מערכות המשנה.
- 3.1. תיק המתקן יוגש בעותק קשיח לאישור לפני סיום הפרויקט.
- 3.2. העותק הרך יוגש לפי הדרישות הבאות:
- 3.3. מסמכי קבלן יוגשו בקובץ מסוג excel/WORD.
- 3.4. שרטוטים מכל סוג יוגשו בפורמט PDF+DWG.
- 3.5. מפרטי ציוד יוגשו בפורמט PDF
- 3.6. לא ישלם לקבלן את החשבון הסופי לפני שתוכניות עדות ותיק המתקן ימסרו ויאושרו.
- 3.7. תיק מתקן שיימסר על ידי הקבלן בתום הביצוע יכלול את הסעיפים הבאים:

- 00 תוכן עניינים.
- 01 מסמך פרוגרמה מאושר לביצוע.
- 02 מסמך תיאור המערכת.
- 03 הנחיות בטיחות
- 04 אישורים רגולטורים כגון: אישור קונסטרוקטור למתקן, התאמה ל 1001 (לפי צורך) אישור בודק חשמל מוסמך אישור מהנדס בניין.
- 05 הוראות הפעלה
- 06 תפ"מ (תיאור פעולת מערכת) ומסכי בקרה.
- 07 אישור בדיקת התראות מצוות בקרה ותפקוד מערכת תקין (כגון גרפים של יציבות וכו' ממערכת הבקרה בדיקת I/O)
- 08 הוראות אחזקה
- 09 טבלת ניתוח/ איתור תקלות (trouble shutting)
- 10 רשימת חלקי חילוף מומלצת.
- 11 שרטוטי עדות (as made) הן של המתקן החדש והן של המתקנים הקיימים במידה שבוצעו בהם שינויים והתאמות כולל:.
- רשימת שרטוטים
- סכמת מכשור וצינורות (P&ID)
- שרטוטי העמדה.
- שרטוטי חשמל



שרטוטי בקרה.

שרטוטי מערך (Layout) לציוד וצינורות.

12 ציוד מדף - מפרטים טכניים של הציוד כולל פרטי התקשרות עם

היבואן ומק"ט הפריט ותום מועד האחריות של הציוד.

כל מפרט טכני של ציוד יהיה עם אישור מתכנן משלב אישור

מוקדם של הציוד.

תעודת כיוול/ בדיקה של רגשים ומסננים.

דו"ח הפעלה זרמי חשמל טמפרטורות וכו.

13 לא תשולם תוספת מחיר עבור הכנת תכניות אלה ועל הקבלן לכלול

זאת במחירי היחידה של מכרז/חוזזה זה.

#### 4. בטיחות

הקבלן מצהיר בזה כי מוכרים וידועים לו תקנות הבטיחות של המזמין על כל פרטיהן וכן תקנות בטיחות של משרד העבודה. הקבלן מתחייב בזה להבטיח השגחה קפדנית ולדאוג לכך שעובדיו ימלאו אחרי כל ההוראות המופיעות במסמכים המצויינים לעיל.

4.1. הקבלן יספק על חשבונו את כל המנופים ציוד ההרמה הפיגומים והסולמות הנדרשים לביצוע עבודתו. הציוד יענה על כל דרישות ותקנות הבטיחות של הרשויות והמוסדות לבטיחות לרבות אישורים תקופתיים של מהנדס בודק.

4.2. המפקח יהיה רשאי לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודת הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי בטיחות עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצון המפקח. הפסקת עבודת הקבלן לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו, מבחינה כספית וכן מבחינת לוח הזמנים אשר לו התחייב.

4.3. האחריות למצב הציוד והשימוש הנכון בציוד בטיחות כגון: כבלים, כובעי מגן, פיגומים, חגורת בטיחות וכו' שיהיו בשימוש בקשר עם ביצוע העבודה חלה במלואה על הקבלן.

4.4. כל פיגום תלוי או מוקם צריך לקבל אישור מהמפקח. בעבודה על גגות ו/או באזורים מסוכנים יש להשתמש בחגורות בטיחות ובכבלי הצלה. כן יש להשתמש רק בסולמות תקינים ותקניים. בידי המפקח הזכות לפסול ציוד של הקבלן כגון כלי הרמה, פיגומים, חגורות בטיחות, חבלים וכו' אם אינם עונים לדרישות הבטיחות או מצבם פגום. במקרה זה חייב הקבלן להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד מתאים אחר.

4.5. על הקבלן לספק לעובדיו ביגוד מגן לפי הצורך וקסדות מגן בכל מקרה ועליו האחריות שעובדיו אמנם ישתמש בציוד כראוי.

4.6. הקבלן יודא שהוא עצמו, עובדיו, סוכניו, קבלני המשנה שלו וכל אדם אחר שבא בשמו או מטעמו, יכירו וינהגו לפי תקנות הבטיחות ולפי כל אמצעי הזהירות המתחייבים לפי הנסיבות ובהתאם להוראות, החוקים ותקנות העזר.

4.7. על הקבלן לקבל אישור מוקדם של המפקח לביצוע כל הרמה מעל משקל 300 ק"ג.

4.8. הקבלן חייב לעיין ולהכיר היטב את תנאי הבטיחות והנהלים הנוגעים בדבר לפני הגשת הצעתו וכמובן לפני ביצוע כל עבודה. בעצם חתימתו על חוזה זה, או על הסכם זמני, מאשר הקבלן גם ידיעתו והתמצאותו בתקנות ובנהלים הנ"ל.



## מסמך ג'2 – מפרט טכני מיוחד

### תוכן העניינים

תוכן .....	עמוד	
1. תיאור העבודה .....	8	
2. תנאי תכנון .....	9	
3. יחידת קירור/חימום מים .....	9	
4. משאבות מים .....	11	
5. משנה תדר { VSD } .....	11	
6. צנרת מים ואביזרי צנרת .....	12	
7. התחברות לצנרת קיימת .....	14	
8. בידוד .....	14	
9. עבודות חשמל .....	15	
10. נוהל אישור תוכניות יצור לוחות .....	17	
11. אינסטלציה חשמלית (חיווט) באתר .....	18	
12. מערכת פיקוד ובקרה .....	20	
13. מערכות שונות ועבודות עזר .....	23	
14. תיאור פעולת מערכת .....	24	
15. בדיקות, ויסות, הפעלה, הרצה והדגמה .....	27	
16. מסירת המתקן .....	29	
17. תקופת הבדק והשירות .....	31	
18. קבלת המתקן .....	31	
19. טבלאות ציוד .....	32	



## מסמך ג'2 - מפרט טכני מיוחד

### 1. תיאור העבודה

#### 1.1. כללי

במסגרת תכנית חומש לבינוי בבית החולים שיבא תל השומר נדרש להגדיל את תפוקות הקירור והחימום לצרכי מיזוג אוויר. על גג בית ביר יוקם מרכז אנרגיה חדש בעיבוי אוויר. מרכז האנרגיה החדש ישמש את בית ביר עצמו ובניינים נוספים בסביבתו ולתגבר את בית המכונות המרכזי של בית החולים תוך כדי הזרמת מים לתשתיות המים המרכזיות הקיימות בבית החולים.

מרכז האנרגיה החדש יספק גם מים חמים לצרכי מיזוג אוויר לבית ביר עצמו ויאפשר את פעולת מחמם המים לצרכים סניטרים של בניין הפסיכיאטריה.

#### 1.2. תיאור המערכת :

מרכז האנרגיה יורכב משש יחידות מתוכן שלוש יחידות קירור / חימום מים בעיבוי אוויר ושלוש יחידות קירור בלבד.

#### **בשלב ראשון זה - יותקנו 2 יחידות מים קרים , ושתי יחידות לקירור או חימום**

מערכות המים הקרים והחמים תהינה בשני מעגלים, מעגל מים ראשוני למכונות ומעגל מים משני המחובר לתשתיות ההולכה של בית החולים. החיבור יבוצע במרתף הבניין.

מעגל המים המשני של מערכת המים הקרים יחובר לצנרת העולה מן המנהרה לבניין לכוון הבניינים הסמוכים ( פה ולסת ועניים ) . מערכות הבניין תשארנה ללא שינוי למעט מקור ההזנה למשאבות הבניין.

מערכת המים החמים תייתר את הצורך במים חמים מאוד ממרכז האנרגיה ואת מחליפי החום בבית ביר. יחידות החימום תספקנה מים בטמפרטורה של עד 50 מ"צ ישירות למשאבות הבניין.

מרכז האנרגיה החדש יספק בנוסף באמצעות צנרת חדשה שתותקן במנהרה ותספק מים חמים ( פושרים ) לבניינים פה ולסת ועניים.

ראה תזרימי מים.

מרכז האנרגיה יהיה עצמאי מבחינת מערכות המים אך יחובר למרכז הבקרה של בית החולים.



## 2. תנאי תכנון

2.1. המתקנים יותאמו לעבודה ללא תקלה ובתפוקתם המתוכננת בתנאי האקלים במקום כמפורט להלן. בתנאי קיצון יפעל הציווד ללא תקלה אך בתפוקה מופחתת.

2.2. תנאי אוויר חיצוני

### בקיצ

35°C	תרמומטר יבש
28°C	תרמומטר לח
42°C	תרמומטר יבש קיצוני
50°C	תרמומטר יבש קיצוני לבחירת ציווד קירור

### בחורף

5°C	תרמומטר יבש
3°C	תרמומטר יבש קיצוני

## 3. יחידת קירור/חימום מים

יותקנו יחידות קירור עם DESUPERHEATER ושלוש יחידות קירור/חימום (משאבת חום).

יחידת קירור /חימום המים תהיה מכונה מושלמת, בעיבוי אוויר, מתוצרת חברות **Carrier** או **Trane** עם מדחסים בורגיים בלבד, ומדגם מושקת **LOWNOISE** עם תאים אקוסטיים למדחסים ומפוחים עם משנה מהירות לפי לחץ ראש או מפוחי **EC**

נתוני היחידה יהיו בהתאם לנדרש בטבלאות הציווד ולהלן. תשומת לב המציע לאורך מוגבל של היחידות.

3.1. היחידה תותקן תחת כיפת השמים. כל מבנה היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים צבועים בצבע עמיד לקרינת השמש. הצביעה תבוצע בהתזה והייבוש יעשה בתנור.

3.2. היחידה תהיה שקטה ותתאים לעבודה בטמפרטורות סביבה נמוכות וגבוהות כמפורט בתנאי התכנון ובטבלאות הציווד. המדחסים יותקנו בתוך תאים אקוסטיים מאווררים היטב, על גבי בלמי רעידות. מחברים גמישים ומשתיק קול יותקנו בצנרת הגז למניעת מעבר רעשים ורעידות.

3.3. מדחסי הקירור יהיו בורגיים כנדרש בטבלאות הציווד. תפוקת המדחסים הנדרשת תחושב בתנאי העבודה המופיעים בטבלאות הציווד. בקרת היחידות תתאים להפעלת מערכת לקירור והקפאה כאחד.

3.4. למכונה יהיו לפחות שני מעגלי גז נפרדים ופריקת דרגות שתאפשר פעולה תקינה בעומסים חלקיים כנדרש בטבלאות הציווד. ליחידה שסתום בטחון למים, מכויל (ע"י יצרן המכונה ובאחריותו) ללחץ העבודה המרבי

3.5. מקרר המים יהיה מטיפוס תרמיל וצינורות עם כיפות מתפרקות. המקרר יחושב עם מקדם זיהום של Ft2 h 0.0005 OF/BTU. מפל לחץ המים על מצנן המים לא יעלה על 14 Ft עמוד מים.

המקרר יכלול שני מעגלי גז לפחות. המקרר יסופק עם חיבורי אוגנים (ASA) לחיבור צנרת המים. חיבור צנרת המים למקרר יבוצע ע"י מחברים גמישים דו גליים דוגמת תוצרת **MASON** דגם **MFTNC** או שווה ערך מאושר מראש.

3.6. **DESUPERHEATER** יהיה מחליף חום פלטות מרותכות.

3.7. היחידה תכלול בין השאר מדי לחץ, מיכל התפשטות, מערכת מילוי



**3.8.** המעבה, מקורר אוויר, יהיה עשוי מצינורות נחושת וצלעות אלומיניום. המעבה יהיה מוגדל ויאפשר פעולה

**תקינה של המערכת גם בטמפרטורה קיצונית של 48°C.**

נחושני העיבוי יצופו בציפוי אפוקסי מקורי אצל היצרן או לחילופין יצופו ציפוי אנטי קורוזיבי דוגמת בלייגולד טרמוגרד / פתן או אדסיל .

**3.9.** מפוחי המעבים יהיו ציריים כדוגמת תוצרת ZIEHL-ABEGG, מונעים בתמסורת ישירה. מהירות קצה הלהב לא תעלה על 5000 fpm.

מנועי המפוחים יהיו מוגנים נגד גשם. מהירות המנועים לא תעלה על 900 סב"ד.

**3.10.** מערכת הבקרה של היחידה תפעיל את מנועי מפוחי המעבה באמצעות משנה מהירות רציף לשמירת לחץ ראש.

**3.11.** מערכת הגז בכל מעגל קירור תכלול, בין השאר, קולט נוזל עם פורק לחץ, מסנן מייבש זוויתי עם ליבה להחלפה (לכל מסנן סידור ברזים לעקיפת המסנן), מראה נוזל עם אינדיקאטור ללחות, ברז חשמלי לריכוז גז, שסתומי ההתפשטות תרמוסטטים ופנל שעוני לחץ. צנרת היניקה תבודד לכל אורכה בבידוד כדוגמת ארמאפלקס בעובי 19 מ"מ ושאר הצנרת ביחידה תצבע בצבע מתאים.

**3.12.** היחידה תכלול מערכת עצמאית מושלמת של חשמל, פיקוד ובקרה.

הלוח יכלול מנתק ראשי, אטום למים IP-55, עם ידית הפעלה חיצונית, שנאי פיקוד ובקרה, מערכת התנעה רכה למדחסים, קבלים לשיפור כופל ההספק לערך מזערי 0.92, מאמ"ת עם כיוון זרם יתר לכל מנוע ולוח מקורי להפעלה מרחוק.

**3.13.** המכונה תכלול מגן חוסר זרימת מים ומגן בפני קפיאה, ניתן לכיול עם הפעלה חוזרת ידנית ונגיש להחלפה. לכל מדחס יותקנו ההגנות הבאות : הגנת לחץ גבוה, הגנת לחץ נמוך. הגנה תרמית לליפופי המנוע והגנת זרם יתר. הגנת לחץ גבוה והגנת לחץ שמן יהיו ניתנות לכיול עם RESET ידני.

**3.14.** מערכת הבקרה תהיה מבוססת על בקר דיגיטלי מתוכנת עם יחידת תצוגה. הבקר יבקר את פעולת היחידה תוך כדי הגנה מוחלטת על מערכותיו. הוא יפעיל את המדחסים לסירוגין, לשמירה על איזון בשעות פעולת המדחסים ויכלול אגירת מידע על תקלות. יחידת התצוגה תאפשר דפדוף בנתוני העבודה של היחידה, קריאת לחצים טמפרטורות וכו'.

**3.15.** הבקר יחובר בתקשורת למערכת בקרת המבנים, כל נתוני הפעולה של היחידה יועברו לבקרת המבנה לרבות מאפייני התקלה ( קריאת לחצים וכו' ) .

**3.16.** היחידה תכלול את כל הנדרש לעיל ואת כל הרכיבים הדרושים לפעולתה התקינה.

**3.17.** היחידה תהיה מוצר מוגמר ותסופק לאתר כשהיא מוכנה להפעלה, לרבות מילוי קרר ושמן. היחידה תופעל במפעל היצרן, קודם להובלתה. הקבלן יספק, כחלק מספר המתקן את דו"ח ההפעלה המקורי של יצרן היחידה.



## 4. משאבות מים

- 4.1. הקבלן יספק ויתקין משאבות מים בהתאם למפורט בטבלאות הציוד, המשאבות תהיינה צנטריפוגליות, מתוצרת KSB או סיניאבר, המחדש או שווה ערך מאושר מראש, במבנה מפוצל ע"ג בסיס משותף ומקשר. מבנה המשאבות יתאים לפעולה תחת לחץ כולל של 10 אטמ".
- 4.2. המשאבה תותקן על גבי בסיס צף מבטון (בלוק אינרציה), שיונח על גבי מבדדי רעידות קפיציים שייבחרו לשקיעה סטטית של 1". מבדדי הרעידות יהיו קפיציים ללא בית, מתוצרת MASON או VMC. הבסיס ומבדדי הרעידות כלולים במחיר המשאבה.
- 4.3. המנועים החשמליים יהיו על פי תקן 30-60034 ביעלות IE-3 יהיו סגורים לחלוטין ויכללו הגנה תרמית על הליפופים שתשולב במערכת הפיקוד ותפסיק את פעולת המשאבה במקרה של חריגה מהטמפ' המרבית המותרת. המנועים המשאבות 1450 סבל"ד. הזנת המנועים תכלול הגנה תרמית על הליפופים שתשולב במערכת הפיקוד ותפסיק את פעולת המשאבה במקרה של חריגה מהטמפ' המרבית המותרת.
- 4.4. מנועי המשאבות: אושפיו, או VEM או CMG (Marathon) או ברוק או סימנס. מנועי המשאבות יהיו מותאמים לעבודה עם משנה תדר ( בהספק מעל 25kw עם טבעות הארקה)
- 4.5. משאבות עם וסת תדר יחושבו לעבודה ב 45Hz בתפוקה מקסימלית.
- 4.6. כל המשאבות לנצילות גבוהה מ 70% בנקודת העבודה.
- 4.7. בית הלולייך יהיה מיצקת ברזל, או פלב"מ המאיץ והציר מפלב"מ. האטם המכני יהיה מכני כדוגמת CRANE המסבים יחושבו ל-100,000 שעות פעולה.
- 4.8. המשאבות יבחרו עם מאיץ שלא יעלה בקוטר על 80% מהקוטר המרבי המתאים למבנה המשאבה ולנצילות מינימאלית של 70%. מבנה המשאבות יתאים לפעולה תחת לחץ כולל של 10 אטמ".
- 4.9. בכל חיבורי הצנרת למשאבות יותקנו מחברים גמישים דו גליים מתוצרת MASON או TOZEN.

## 5. משנה תדר { VSD }

- 5.1. ווסת המהירות יבצע המרת תדר בתחום רחב, לשינוי פרופורציונלי של מהירות הסיבוב של מנוע חשמלי תלת פאזי אסינכרוני 440 וולט, וסת התדר ברמת אטימות של IP 54 לפחות יתאים לעבודה מאומצת ומושכת עד 110% מעומס העבודה לאורך זמן ובתנאי סביבה של 40 מעלות צלסיוס, המשנה תדר יכלול בן השאר:
- 5.1.1. משנק בכניסה, פילטר RFI לדרגה I ודרגה II
- 5.1.2. בקרת PID
- 5.1.3. כרטיסים מוגנים מקורוזיה
- 5.1.4. תאימות לתקני EMC
- 5.1.5. סך כל ההרמוניות המוחזרות לרשת (THD) קטן 4% כך שלא יהיו הפרעות ברשת ההזנה וברשת המתח של המבנה
- 5.1.6. הגנות כגון מגן זרם יתר, מגביל סיבובים, קצר מלא ביציאה או לאדמה
- 5.1.7. פנל משתמש פריק מסוג LCD ידידותי למשתמש, (ב ABB פנל מורחב לא בייסיק)
- 5.1.8. מקדם הספק בכל מצבי עבודה לפחות 0.96 או יותר
- 5.2. פרוטוקול תקשורת כגון Modbus 485 או שווה ערך, (במבנה עם בקרת מבנה הבקר יסופק עם אספקת כרטיס תקשורת ופרוטוקול תקשורת באמצעותו ניתן יהיה להתחבר למערכת בקרת מבנה)



5.3. משני תדר של ציוד פינוי עשן יהיו מותאמים לדרישות שבזמן פעולת פינוי עשן הציוד לא יפסיק בגין התרעות ( fire-mode)

5.4. הציוד יהיה תוצרת המפורטת בלבד :

תוצרת ABB מסדרה SCS 550-01	משנה תדר (VSD)
דגם IP-54 בלבד	הערות :

## 6. צנרת מים ואביזרי צנרת

### 6.1. צנרת

6.1.1. המים הקרים וצנרת המים החמים תבוצע בהתאם לסעיפים המתאימים במפרט הכללי ולדרישות דלהלן.

6.1.2. הצנרת תבוצע מצינורות פלדה שחורים, SCHEDULE 40. צינורות עד קוטר 10" יהיו ללא תפר.

6.1.3. הצינורות יהיו נקיים וללא חלודה. לפני ההרכבה ינוקה הצינור באמצעות מברשת פלדה מסתובבת.

6.1.4. יש למנוע חדירת לכלוך אל הצינורות במשך כל שלבי העבודה. הצינורות ינוקו מבחוץ באמצעות מברשת פלדה ויצבעו בשתי שכבות צבע יסוד בגוונים שונים.

6.1.5. יש להתקין אוגנים ורקורדים באופן שיאפשר פירוק אביזרי הצנרת (ברזים, מסננים וכו').

6.1.6. חיבורי צנרת במהלך הקווים יעשו בריתוך. הריתוכים יבוצעו באופן מקצועי, ע"י רתכים בעלי תעודת סוג של משרד העבודה. המפקח רשאי לבחון את הרתכים באתר, על מנת לבדוק את רמת המקצועיות שלהם.

לפני הריתוך תבוצע השחזה (פאזה) בהיקף קצה הצינור. הריתוך יבוצע בשני שלבים לפחות : ריתוך שורש וריתוך מילוי.

6.1.7. המזמין יבצע על חשבונו בדיקות מדגמיות לריתוכים באמצעות צילום בקרני X ( גודל המדגם לבחירת המזמין). הבדיקות יעשו לפי תקן ANSI-31.3. היה וימצאו ריתוכים שלא יתאימו לדרישות התקן , הקבלן יבצע תיקון ובסופו בדיקה חוזרת, על חשבונו, כל בדיקה תהיה כגודל המדגם הראשון בנוסף לאלה שתוקנו.

6.1.8. רק במידה וכל הריתוכים ימצאו תקינים תופסק הבדיקה המדגמית. למעט הבדיקה הראשונה, עלות כל הבדיקות תחולנה על הקבלן. .

היה ולדעת המזמין כמות הריתוכים הפסולים תהיה גבוהה – הרתכים לא יורשו להמשיך בעבודה והקבלן יחויב להעסיק רתכים אחרים.

6.1.9. קשתות והסתעפויות יבוצעו באמצעות אביזרים מוכנים מפלדה שחורה, SCHEDULE 40, עם חיבורי ריתוך כנ"ל.

6.1.10. המקרה של פיצול צנרת יעשה שימוש באביזר T בלבד, לא יאושר שימוש באוכפים.

6.1.11. חיבורי מכשירים יעשו בעזרת ניפלים וצינורות מוברגים בלבד.

6.1.12. חיבורים לציוד ולאביזרים בצנרת מים יבוצעו בהברגות בקווים בקוטר עד 2", ובחיבורי אוגנים בקטרים גדולים יותר.

ההברגות בקווי מים קרים יהיו עם אטימת טפלון. בקווי מים חמים ההברגות יהיו עם אטימת פשתן



יזבע מיניום. האוגנים בצנרת מים יהיו לפי תקן ASA 16.5 , מטיפוס Slip-on , ללחץ של 150 psi (10 אטמ') ויצוידו באטמי ניאופרן בעובי חופשי מזערי 4 מ"מ.

חיבור האוגנים על ידי בורגי חף , אורך הבורג יהיה ארוך בשתי כריכות בכל צד לאחר סגירת האום. לכל בורג יהיו דסקיות (טבעות) ובצד אחד תהיה גם דסקה קפיצית.

- 6.1.13.** יש לבצע לצנרת בדיקת לחץ הידרוסטטי ולקבל אישור המפקח, לפני תחילת עבודות הבידוד. לחץ הבדיקה יהיה פי 1.5 מלחץ העבודה, אך לא פחות מ-16 אטמוספירות. למשך 24 שעות לפחות. בדיקות הלחץ ושטיפות הצנרת יבוצעו בהתאם לנדרש במפרט הכללי. שטיפת הצנרת תיעשה עד לניקויה המוחלט מלכלוך לשביעות רצון המפקח. לצורך השטיפה יכין הקבלן בצנרת ברזים לניקוז בנקודות הנמוכות ויחברם בעת השטיפה לנקודות ניקוז חיצוניות למבנה, באמצעות צינורות גמישים.
- 6.1.14.** כל אביזרי צנרת המים יתאימו ללחץ עבודה 10 אטמ' ולטמפ' עד 90OC.

## 6.2. ברזים

- 6.2.1.** ברזים בקוטר עד "2 1/1 יהיו כדוריים, עם גוף ברונזה, כדור פלב"מ, אטם טפלון ללחץ עבודה עד 16 אטמ', תוצרת "שגיב" דגם "כחול" עם ידית ציר סיבוב ארוך או שווה ערך.
- 6.2.2.** ברזים בקוטר 3" ומעלה יהיו מטיפוס פרפר, כדוגמת תוצרת רפאל דגם B-7M או "הכוכב" עם תמסורת חלזונית וצוואר מוארך או שווה ערך מאושר מראש. הברזים יותקנו בין אוגנים.
- 6.2.3.** ברזי ויסות יהיו תוצרת T&A המסופק ע"י "אלאר" או MMA מסופק ע"י א.ש.ל.
- 6.2.4.** ברזים מקוטר 8" ומעלה יהיו מדגם ברז טריז.

## 6.3. מסננים

מסננים יהיו מטיפוס Y, עם רשת פלב"מ בעלת חורים בצפיפות 80 מש. בפקק המסנן יותקן ברז כדורי לריקון, בעל מעבר בקוטר מלא. קוטר ברז הריקון יהיה "1/2 למסננים עד קוטר 2", ובקוטר 1" למסננים בקוטר 3" ומעלה. המסננים תוצרת "רפאל", "הכוכב", "Kim", או שווה ערך במים קרים הברזים יהיו עם פקק בקצה ומבודדים לכל אורכם.

## 6.4. ברזים חד כיווניים

ברזים חד-כיווניים יתאימו ללחץ ולטמפ' כנ"ל, ויהיו בעלי תושבת, דסקה וקפיץ מפלב"מ. ברזים חד כיווניים בקוטר עד וכולל 2" יהיו בעלי גוף ברונזה עם חיבורי הברגה

## 6.5. מחברים גמישים

מחברים גמישים יהיו כדוגמת תוצרת MASON, דו גליים, מתאימים ללחץ וטמפ' כנ"ל, עם חיבורי הברגה (דגם MFTFU) עד קוטר 2" וחיבורי אוגנים (דגם MFTNC) בקוטר 3" ומעלה.

## 6.6. משחררי אוויר אוטומטיים

משחררי האוויר יהיו מתוצרת א.ר.י. כפר חרוב.

## 6.7. תמיכות ומתלים

עבודות הצנרת כוללות חיזוקים ותליות של כל סוגי הצנרת. המרווחים בין התמיכות ובין צינור לצינור יהיו בהתאם לפרטי תמיכות צנרת בתכניות וע"פ תקן 1205.

בצנרת מבודדת לא יהיה כל מגע בין הצינור לתמיכה. הצינורות יונחו על גבי קוביות עץ בעובי הבידוד. כל התמיכות והמתלים ינוקו מחלודה ויצבעו בצבע אנטי-רוסט אפור שתי שכבות לפחות.



## 7. התחברות לצנרת קיימת

הקבלן יבצע חיבורי צנרת לקווי מים קיימים בקמפוס בית חולים .  
 במהלך הביצוע נדרש לבצע השבתת קטעי צנרת קיימים יש לתאם מועד ומשך הביצוע עם המזמין.  
 ההתחברות תבוצע בשלבים, כדלהלן :

שלב	תאור
1	תיאום עם המזמין על מועדי העבודה וחלוקת אחריות לסגירת מים וחזרה למצב עבודה בסיום
2	ניתוק קטעי צנרת אליהם יבוצע החבור, באמצעות סגירת ברזי ניתוק לפי הנחיות נציג מחלקת <b>האחזקה</b> של המזמין .
3	ריקון המים מהקטעים המנותקים.
4	פירוק קטעי בידוד בקרבת מקום החיבור.
5	חיתוך פתחים בצנרת לצורך הוספת רוכבים.
6	ריתוך רוכבים וקטע מעבר (פס- שטיק) עם ברז בקצה.
7	מילוי מים.
8	בדיקות לחץ.
9	תיקוני בידוד.
10	פתיחת ברזי ניתוק.

## 8. בידוד

### 8.1. בידוד צנרת

- 8.1.1 צנרת המים הקרים תבודד לכל אורכה, כולל קשתות, הסתעפויות ואביזרים.
- 8.1.2 צינורות העוברים באזורים ממוזגים, בכל הקטרים, יבודדו בדואל טמפי בעטיפת פח לבן
- 8.1.3 אביזרי צנרת מים קרים באזורים ממוזגים בקוטר עד וכולל 2" יבודדו בתרמילי גומי ספוגי כדוגמת ארמאפלקס בעובי 3/4" עם עטיפה בסרט פלסטי.
- 8.1.4 צנרת מים קרים מחוץ למבנה תבודד פוליאוריטן יצוק במעטפת פח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ צבוע לבן. התפר האורכי יהיה בצד התחתון. התפרים במעטה הפח יאטמו במרק אלסטומרי על בסיס סיליקון, לקבלת חסימת אדים מושלמת. אביזרים בקוטר 3" ומעלה יבודדו פוליאוריטן יצוק במעטפת פח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ
- 8.1.5 עובי וסוג הבידוד :

הזורם	מים מקוררים	מים חמים
מקום התקנת הצנרת	בתוך המבנה באזור לא ממוזג	בכל מקום
חומר הבידוד	פוליאוריטן	סיבי זכוכית
קוטר הצינור	עד 2"	עד 2"
	2"-1/2" עד 3"	25 מ"מ
		25 מ"מ
		25 מ"מ
		25 מ"מ



50 מ"מ	50 מ"מ	50 מ"מ	3" עד 4"
50 מ"מ	50 מ"מ	65 מ"מ	6" ומעלה

## 9. עבודות חשמל

### 9.1. כללי

9.1.1. הקבלן יבצע את כל עבודות החשמל, לוחות החשמל, קווי הזנה אל מנועים וציוד וקווי פיקוד לרבות התחברות ליחידות הקצה.

כל עבודות החשמל יבוצעו בכפיפות לחוק החשמל, לתקנות ולדרישות המפרט הכללי ובכפיפות למפרטי עבודות חשמל ולוחות חשמל של מתכנן החשמל ובהתאם למפרטי יועץ הבקרה של המבנה.

9.1.2. הקבלן יבצע את כל החוטים מלוח החשמל לכל חלקי מערכת מיזוג האוויר, חיבורי כוח ופיקוד בכבלים מסוג XLPE למתח 1000V. חיווט לרגשים, מתמרים וכו' יבוצעו באמצעות כבלים בעל שני זוגות מסוככים, כדוגמת MA-6005 או כבלים מאושרים ע"י יועץ הבקרה והמזמין. כבלי תקשורת בין לוחות הכוללים בקרים יהיו בעל ארבעה זוגות תואם BELDEN 120 אוהם.

9.1.3. כבלים יונחו ע"ג מגשי כבלים עם הפרדה בין תקשורת/מכשור ולהזנות, לא יאושר הנחת כבלים בצינורות ע"ג הרצפה. הקטע האחרון בין המגשים לאביזרים סופיים יבוצע בצינורות גמישים מתכתיים או ש"ע. כל הגידים ימוספרו בהתאם למצוין בתכניות החשמל.

9.1.4. כבלים מחוץ למבנה יונחו בתוך תעלות פח סגורות עם כיסוי ניתן לפירוק. יציאות הכבלים מהתעלות יוגנו באמצעות אביזרים כדוגמת אנטיגרין. מחיר התעלות ותמיכתן כלול במחיר עבודות החשמל.

9.1.5. לוחות החשמל ומערכת החשמל ימסרו למפקח כשהם מורכבים ומותאמים לפעולה מושלמת בצורה שתשביע את רצון המפקח מכל הבחינות.

9.1.6. לכל יחידת ציוד, משאבה, מקרר וכו' יותקן מפסק מנתק, מתאים לניתוק בעומס, כנדרש ע"פ תקן. המנתקים יהיו אטומים IP-55 לפחות.

9.1.7. הקבלן יגיש לאישור תכניות יצור מפורטות של כל לוחות החשמל, לרבות פירוט הציוד המותקן בלוחות, סכמות חיווט ותכנית מבנה הלוח ומראה פני הלוח.

9.1.8. עבודת הקבלן כוללת בין השאר בדיקת מערכות החשמל של מיזוג האוויר ע"י בודק מוסמך

### 9.1.9. השוואת פוטנציאלים (הארקות)

כל מערך ציוד מיזוג האוויר חייב להיות מוארק. (ציוד מיזוג האוויר, מערך תעלות מיזוג האוויר וצנרת).

המוליכים חייבים להיות רציפים. מערכת ההארקות תהיה מושלמת ותענה על דרישות חוק החשמל, עדכון מרץ 1982 תקנות החשמל (הארקות יסוד).

### 9.2. לוחות חשמל מרכז האנרגיה

בעבודה זו יסופקו שני לוחות חשמל, לוח חשמל על הגג להזנה ופיקוד על יחידות הקירור חימום והמשאבות ולוח בחדר המכונות להזנת המשאבות החדשות ומערכת הפיקוד. בכל לוח יהיה תא נפרד למערכות הבקרה עם UPS מקומי.

9.2.1. עבודות הקבלן כוללות בין השאר תכנון מפורט של לוחות החשמל הפיקוד והבקרה, הקבלן יגיש תוכניות לאישור המתכנן.

9.2.2. הקבלן יבדוק באתר את מיקום לוחות החשמל ויבטיח את התאמתם למקום ולתפקידם.



- 9.2.3.** קבלן מיזוג האוויר כפוף למפרטי יועץ החשמל והבקרה של המזמין.
- 9.2.4.** הלוח יהיה מוצר חרושתי של מפעל מאושר. המבנה מוגן בפני מים עשוי מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות, צבוע בתנור.
- 9.2.5.** הרכבת הציוד הפנימי תבוצע על גבי פלטה פנימית בצורה מרווחת שתאפשר גישה נוחה לטיפול לכל מרכיביו. יש לשמור רזרבה של 20% בשטח הלוח.
- 9.2.6.** מערכת הבקרה תותקן בתא נפרד בלוח.
- 9.2.7.** מתח הרשת המסופק תלת פאזי, 50Hz,  $\pm 10\%$  וולט ואפס מוארק. הזנת חשמל לבקרים תהיה דרך UPS ומפסק כפול לפאזה ואפס, לכל בקר הגנת מאמ"ת נפרדת.
- 9.2.8.** הלוח יכלול מפסק זרם ראשי פנימי עם ידית הפעלה חיצונית ומתג פיקוד ראשי. יש לאפשר פתיחת לוח חשמל גם ללא סגירת המפסק הראשי (ללא חיבור קשיח לדלת).
- 9.2.9.** לוח המזין מנועים יכלול ממסר חוסר והיפוך פזה.
- 9.2.10.** שאר הציוד יוזן בהזנת חברת חשמל בלבד. בהתאמה יכלול לוח החשמל במבנה שדה חיוני ושדה רגיל. מערכת הבקרה תוזן מהשדה החיוני, עם גיבוי UPS באספקת הקבלן.
- 9.2.11.** החיווט בלוח יעשה בתעלות כבלים. כל הכבלים המחוברים לדלת יחוברו באמצעות מוליכי חשמל גמישים אגודים בצמה. כל מוליך המחובר לפסי הצבירה יחובר בבורג נפרד. החיווט יבוצע בצבעים ע"פ קוד המכון. באחריות הקבלן לקבל קוד זה.
- 9.2.12.** כל מרכיבי הלוח ישולטו בשילוט ברור מודבק בכיתוב שחור על רקע לבן וכל הגידים ימוספרו, שילוט נוסף יפרט את מקור הזנת החשמל ללוח ומיקומו בבניין. בתוך הלוח יותקן כיס תוכניות.
- 9.2.13.** כל לוח יכלול פתחי אוורור ומאווררים ציריים על פי הצורך.
- 9.2.14.** ציוד בלוחות
- ההתייחסות להלן לשמות יצרנים ודגמי ציוד באה לציין את רמת הטיב הנדרשת. כל הציוד שיותקן בלוחות יהיה זהה לציוד שיותקן במערכות החשמל של המבנה.
- הקבלן יגיש לאישור מתכני מערכות החשמל והבקרה של המבנה את רשימת הציוד שבכוונתו להתקין בלוחות.
- 9.2.15.** מאמתים (מפסק אוטומטי מגנטי תרמי) יהיו תוצרת שניידר או ABB או קלוקר מילר או שווה ערך - לדיון, בעלי כושר ניתוק של 10KA לפחות (לפי תקן IEC 898).
- 9.2.16.** הלוח יכלול מנורות כמפורט: חיווי מכללי ללוח למתח תקין וסדר פזות, חיווי אות גילוי אש, כל הנורות בלוח יהיו מטיפוס LED בלבד וחובה להתקין לחצן לבדיקת כל הנורות.
- 9.2.17.** ממסרים יהיו תוצרת "Iddec" או "Omiron" הכוללים אפשרות הפעלה ידנית ולד חיווי מצב, המגעים יהיו לפעולה של 10A ומינימום 2 מגעים (דו-פול), מספר המגעים יהיה תמיד זוגי 2,4,6,...
- 9.2.18.** הגנות למנועים יהיו מתוצרת ABB או קלוקר-מילר או שווה ערך - לדיון.
- 9.2.19.** ספק הכח למערכת הבקרה יהיה מינימום 5A יושב על פס דין תוצרת פניקס דגם TRIO-PS.
- 9.2.20.** רב מודד דיגיטלי – נדרש בלוחות מעל 100 אמפר, רב מודד תוצרת SATEC דגם PM-130E.
- 9.2.21.** יש להתקין בחזית מנורה כתומה + שילוט, המנורה תופעל במצב תקלה באות ממערכת גילוי אש.
- 9.3. צבע החיווט בלוחות מיזוג אוויר יהיה:**

שילוט הזנת חשמל רגיל	רקע שחור
----------------------	----------



שילוט הזנת חשמל חירום 1	רקע אדום
שילוט הזנת חשמל UPS	רקע כחול
שילוט בקרים	רקע ירוק

צבעי חוטים			
מערכת	תפקיד	צבע	
		בידוד גיד	מהדק
230/400v	פזה	חום	בז'
	N	כחול	כחול
24vAC	פזה	סגול	סגול
	N	אפור	אפור
24vDC	" + "	אדום	אדום
	" - "	שחור	שחור
בקרה	DI	כתום	כתום
בקרה	DO	אדום	כתום
בקרה	AI	לבן	לבן
בקרה	AO	אדום	לבן
משנה זרם		חום	חום
תקשורת		כבל 6005 4גיד כז"מ	

יש להתקין שילוט בלוח המציין צבעי החיווט כמפורט:

צבעי שלטים		
שדה	צבע רקע	צבע כיתוב
שדה רגיל	שחור	לבן
שדה UPS	כחול	לבן
שדה גנרטור	אדום	לבן
שלטי אזהרה	אדום	לבן

## 10. נוהל אישור תוכניות יצור לוחות

10.1. הקבלן יגיש, תוך שבועיים מקבלת תכניות "לביצוע", חומר מלא לאישור לוחות החשמל:

10.1.1. תוכניות יצור:



- 10.1.2. מראה חזית וחתך הלוחות בק"מ 1:10.
- 10.1.3. תוצרת ודגם של מבנה הלוח.
- 10.1.4. רשימה טבלאית של כל האביזרים להתקנה, עם פירוט של שם היצרן ודגם/סדרה.
- 10.1.5. פרטים מלאים לגבי פסי הצבירה בלוח.
- 10.1.6. פרטים מלאים לגבי פסי מהדקי יציאה ומהדקי פיקוד.
- 10.1.7. פרטים לגבי צביעת הלוח
- 10.2. בצמוד לתוכנית הלוח יוגשו דפים קטלוגיים של כל האביזרים, חישובים המוכיחים את עמידות הלוח ופסי הצבירה בזרמי הקצר הצפויים בלוחות. חישובי עמידות בעומס תרמי בתנאי "Worst-Case".
- 10.3. רק לאחר קבלת אישור המזמין לתכניות יצור הלוחות יתחיל הקבלן ביצורם.
- 10.4. בסוף הפרויקט ימסור הקבלן את קבצי שרטוטי לוחות החשמל ע"ג דיסקט כפי שידרש ע"י המזמין.
- 10.5. בדיקות סופיות אצל יצרן הלוח
- לוח יסופק מהיצרן לאתר אך ורק אם קיבל אישור המפקח, עפ"י בדיקות אצל יצרן הלוח. בדיקות סופיות ע"י היצרן, תיקון הליקויים ומשלוח הדו"ח למפקח, הם תנאי להזמנתו לבדיקות. בעת הבדיקה, יציג היצרן למפקח את כל אישורי הבדיקות בתהליך.
- 11. אינסטלציה חשמלית (חיווט) באתר**
- 11.1. כבלים
- 11.1.1. כל הכבלים לחשמל, למעט כבלים חסיני אש, יהיו מטיפוס כבל טרמופלסטי N2XY, בעלי תו תקן ישראלי מיועדים ל1000- וולט לפחות.
- 11.1.2. הכבלים יותקנו בתוך תעלות P.V.C, רשת מתכת, תעלות פח, סולמות או יושחלו בתוך צנורות. בהתקנה חשופה לשמש תהיה ההתקנה בתעלות פח מגולוון מחורץ עם מכסה.
- 11.1.3. בזמן הנחת הכבלים בתעלות יש לדאוג למרווח בין הכבלים, בין כל שני כבלים בחתך מעל 10x5 מ"מ יהיה מרחק כקוטר הכבל.
- 11.1.4. בזמן העבודה על הקבלן לדאוג שהכבלים לא יפגמו מחום, רטיבות וכו'. עליו לדאוג בזמן הנחתם בתעלות שיהיו להם רדיוסי כפוף המתאימים לתקן. כל הירידות בכבלים עד לגובה 2.0 מעל פני הקרקע או הרצפה יוגנו בפני פגיעה מכנית בצנורות או תעלות פח או כיסוי פח.
- 11.1.5. כמו כן, על הקבלן לדאוג לכבלים בזמן אחסנתם ולמנוע הנזקותם מרטיבות, חום וכו'. כל הכבלים יסומנו על ידי דיסקיות סנדויץ פלסטיות שבהם יצויין מספר המעגל ומקור ההזנה (לוח מספר .....). מחיר השלטים יהיה כלול במחיר הכבלים. השלטים יותקנו בכניסה ללוחות, אביזרים ולאורך תוואי הכבלים.
- 11.1.6. בחיבור גידי הכבל במהדקים שבלוח יש לסמן כל גיד בהתאם למספר המעגל ע"י סימון שיאושר ע"י המפקח.
- 11.1.7. כל העבודות שיבוצעו בכבלי אלומיניום יבוצעו בכלים ואביזרים המתאימים לכבלי אלומיניום.
- 11.1.8. נעלי הכבל יהיו מסוג תקני (DIN). בכבלים אלומיניום יהיו נעלי כבל מובדלות.
- 11.1.9. לכבלי חשמל בעלי חתך מוליכים מעל 35 מ"מ<sup>2</sup>, יותקנו סופיות מפלג מתכווץ בחום בשני קצוות הכבל. הסופיות יהיו מיועדות למתח 1kV תוצרת "רייקם".
- 11.1.10. כבלי תקשורת יהיו עפ"י התקן האקטואלי בעת התכנון.
- 11.1.11. יש לשים לב לרמת בידוד המוליכים, אין להתקין מוליכים בעלי בידוד נמוך מ400V (חוטי טלפון) באותה תעלה עם כבלי חשמל.
- 11.2. סולמות
- 11.2.1. סולמות יהיו מתוצרת תעשייתית מיועדים לעומס כבלים 100 ק"ג למטר אורך, מגולוונים בחם.
- 11.2.2. תעלות מתכתיות



התעלות יהיו מיועדות לעומס כבלים 50 ק"ג למטר אורך עשויות מפח 1.5 מ"מ מגולוון. יציאת כבל או צנרת מתעלה תבוצע ע"י מחבר מעבר מחוזק ע"י אומים לתעלה. תעלות במתקן חיצוני יכללו תמיד תעלות להגנה מקרינת שמש, מחוזקות בברגים..

#### 11.2.3 תעלות רשת

תעלות רשת - תעלות רשת ברוחב עד 20 ס"מ יהיו מיועדות לעומס כבילים 50 ק"ג למטר אורך ותעלות רשת ברוחב 30 ס"מ ומעלה יהיו מיועדות לעומס כבילים 75 ק"ג למטר אורך, עשויות ממוטות פלדה בקוטר 4.0 מ"מ לפחות בתעלות ברוחב עד 20 ס"מ ובקוטר 4.8 מ"מ לפחות בתעלות ברוחב 30 ס"מ ומעלה מגולוונים בחום בעובי 80 מיקרון. יתקבלו רק תעלות עם גלוון נקי ללא סימני תחמוצת.

#### 11.2.4 תעלות פלסטיות -

התעלות תהיינה מפי.וי.סי קשיח כבה מאליו, עם מכסה בצבע קרם, תעלות עם מכסה ברוחב 60 מ"מ ומעלה . לצורך מניעת נפילת כבילים תותקן תמיכה כל 0.5 מטר מקורית של יצרן התעלה. התעלות תהיינה מאלמנטים מודולרים כולל פינות, סופיות, הסתעפויות, זויות וכד' מקוריים של יצרן התעלות.

#### 11.3 יחידות קבלים

11.3.1 יחידות הקבלים יהיו בעלי הפסדים נמוכים מ- 0.5 W/KVAR חומר הבידוד של הקבלים יהיה מהסוג הבלתי דליק ולא רעיל

11.3.2 מתח פעולה V440A

11.3.3 הקבלים יהיו מוגנים בפני זרם יתר של הרמוניות גבוהות כולל רפוי עצמי לאחר תקלת פריצה SELF HEALING-5 וכולל משנקים לפריקה מתאימים וכן כיסוי מגעים בפני מגע מקרי

11.3.4 הקבלים יהיו בתקן הבינלאומי IEC705

11.3.5 כל קבל יהיה בנוי במארז פח עם יציאות חיבור בחלקו העליון תוצרת אלקו או שווה ערך

11.3.6 בקר לשיפור גורם הספק POWER FACTOR

11.3.7 הבקר יהיה מותאם להרכבה על פני הלוח

11.3.8 מערכת בקרת גורם ההספק תבטיח שגורם ההספק יהיה גבוה מ- 0.95 בכל מצבי העבודה

הפעלת הדרגות תהיה עם השהייה בכניסה וביציאה , כולל כפתורי ויסות תחומי העבודה וכפתור לוויסות הסף שיבטיח ניתוק המערכת בעומסים נמוכים מאוד כולל כפתורי ניסוי להעלאה והורדת דרגות וכולל נוריות סימון הדרגות ובמד כופל הספק אינטגרלי עם שנתות ברורות



## 12. מערכת פיקוד ובקרה

### 12.1. כללי

הקבלן יספק ויתקין מערכות פיקוד ובקרה מושלמות עבור היחידה. מערכות הבקרה יהיו ממוחשבות, מטיפוס DDC (Direct Digital Control), תוצרת Alerton ארה"ב כמסופק ע"י חברת רדיון בע"מ הכול בהתאם למקובל במרכז הרפואי. בקרי DDC יותקנו בשדה בקרה בלוח החשמל של מערכת מיזוג אוויר הבקרים יכללו רזרבה לחיבור נקודות נוספות, 25% מכל סוג. המערכת תכלול תקשורת לרשת בקרת המבנה ולתוכנת HMI הקיימות במרכז הרפואי. לרבות תוכנה, מסכים בחדר הבקרה, מע' מושלמת.

### 12.2. חומרת מרכז הבקרה

#### 12.2.1. בקרים

בקר לצורך העניין הוא כל בקר שאליו מחוברים נקודות I/O, אליו ניתן לחבר כרטיסי הרחבה. כל בקרי הקצה יהיו עצמאיים, עם תוכנה ייעודית שנצרבה בהם. הבקרים יתקשרו ישירות על רשת אטרנט TCP/IP של בית החולים בפרוטוקול BACnet®. אל הבקרים ניתן יהיה לחבר כרטיסי הרחבה מודולאריים, ובסך הכול ניתן יהיה לחבר עד 176 I/O מסוגים שונים אל בקר אחד. הבקרים יכללו סוללה פנימית עם שעון זמן מקומי וכן יאפשרו אגירת נתונים בזמן הפסקת חשמל (ע"י פריקת קבל פנימי).

לכל יציאה (דיגיטאלית או אנלוגית) יהיה מפסק יעודי על הבקר עצמו "יד-אפס-אוטומטי", אשר באמצעותו ניתן יהיה לאלץ את היציאות כ"א בנפרד לפעולה או הפסקה, יציאות אנלוגיות יצוידו בפוטנציומטר מקומי אשר בעזרתו ניתן יהיה לקבוע ב % את ערך היציאה האנלוגית. ניתן יהיה לבקר ממרכז הבקרה מהוא מצבו של כל אחד מהפסקים, וכן את אחוזי הפיקוד של הפוטנציומטרים. כמו כן ניתן יהיה להגדיר אתראה עם חלון קופץ ברגע שמפסק מסוים מוצא ממצב אוטומטי. בקרים אלו יהיו כדוגמת בקרי VLX מתוצרת אלרטון. הבקרים על הרחבותיהם יכללו מספר יציאות וכניסות כפי שמרוכז בטבלאות ה-I/O בתוספת הרזרבה הנדרשת.

כל התוכנה האפליקטיבית (DDC) של בקרי הקצה, תיצרב על גבי EEPROM אשר נמצא בבקר הקצה עצמו. לא תאושר מערכת אשר בקרי הקצה בה זקוקים לגיבוי סוללה על מנת לשמור את תוכנת ה-DDC, ובסיס הנתונים של כ"א מהם.

על הבקר לאפשר כתיבת תוכנה ייעודית (DDC) מורכבת ללא צורך ברכיבי זיכרון חיצוניים נוספים. על בקר הקצה לאפשר לפחות כתיבה של 60 מעגלי PI, או PID.

לא יאושר שימוש בממיר פרוטוקולי תקשורת (GATEWAY) על המערכת להיות מוגדרת כ-NATIVE BACnet®, לפי סטנדרט אשרה ANSI 135, אלא לצורך תקשורת אל מערכות חיצוניות כגון, מוני אנרגיה וכדומה.

בקרי הקצה, יכללו כניסות אוניברסאליות בעלות רזולוציה של לפחות 10 BIT, ויתמכו ב: 0-10 VDC, 0-5VDC, 4-20 ma, 3K Ohm, 10Kohm, וכן בכניסות מגעים יבשים.



הבקרים יתאימו לחיבור ציוד קצה סטנדרדי במערכות מיזוג אוויר, לרבות :

- ◆ רגשי טמפרטורה פסיביים (התנגדותיים).
- ◆ רגשים אקטיביים בעלי אות זרם 0÷20 mA או 4÷20 mA.
- ◆ רגשים אקטיביים בעלי אות מתח 0÷10 VDC או 0÷12 VDC
- ◆ ממסרי פיקוד 12 VDC , 24 VDC.
- ◆ כניסות מגעים יבשים.
- ◆ כניסות פולסים בקצב עד 60 Hz.
- ◆ מפעילי ברזי פיקוד ותריסי ויסות 0÷10 VDC \ 24 VAC

### 12.2.2. תקשורת

הקבלן יספק ויתקין רשת תקשורת ייעודית שאותה יחבר אל רשת התקשורת של בית החולים עם מתאם תקשורת BTI ואליה יחוברו כל הבקרים וכל מחשבי הבקרה החדשים והקיימים לפי דרישת בית החולים. על הקבלן לקחת בחשבון כי עליו לתאם את פעולתיו עם מנהל הרשת וסגן המהנדס הראשי של בית החולים טרם ההתחברות לרשת. זמן התגובה הכולל של הבקר לביצוע משימות מדידה, תוכנת בקרה ודיווח בתקשורת אל מרכז הבקרה והבקרים האחרים לא יעלה על 0.1 שנייה.

מערכת ההפעלה תכלול אפשרויות תקשורת מינימאליות של PTP POINT TO POINT , ETHERNET , או ARCNET שמתבססות על פרוטוקול התקשורת BACnet® .

על מערכת ההפעלה להיות מותאמת לדרישות המפורטות ע"י ארגון אשרה האמריקאי כנדרש לפי סטנדרט ASHREA / ANSI 135-2001 , ותקן ISO 16484-5 .

מערכת ה- HMI תהווה רכיב BACnet® מזוהה, (BACnet® Device).

למפעיל המערכת תהא אפשרות (תלוי בהרשאתו) לצפות עבור כל אחת מהנקודות המבוקרות במערכת ברמת העדיפויות של הנקודה – Priority Array - לפי BACnet® ולאפשר ביצוע אילוצים לפי הצורך.

### 12.2.3. תוכנת בקרה

- 12.2.3.1. התוכנה תוצרת אלרטון המותקנת בבית החולים. המערכת החדשה תהא למעשה הרחבה של מערכת הבקרה הקיימת בבית החולים. על הקבלן לאפשר התממשקות שקופה עם המערכת הקיימת על כל המשתמע מכך, כולל אפשרות שליטה ובקרה מכל אחד ממחשבי בית החולים עליהם מותקנת התוכנה היום – לפי הגדרת בית החולים.
- 12.2.3.2. המזמין רשאי יהיה להזמין ולאשר מערכות בקרה אחרות .
- 12.2.3.3. התוכנה תכלול תמיכה בעברית ובאנגלית ותאפשר :
- 12.2.3.4. עריכת דו"ח היסטורי שבו רשומות כל הפעולות המתבצעות במערכת ( Operator Activity Log ) כגון : כניסה אל המערכת, שינויי ערכים, מסכים, הפעלה \ הפסקה של ציודים וכו'. הדו"ח יכלול את שם המשתמש, הזמן בו בוצע השינוי, הערך הישן לפני השינוי, הערך החדש לאחר ביצוע השינוי, והסיבה לשינוי!
- 12.2.3.5. הצגת המתקן ומרכיביו השונים בצורה גראפית בצבעים וברזולוציה גבוהה. התוכנה תאפשר הצגת קבוצה לוגית של נקודות בקרה ומדידה על גבי תמונה תוך כדי עדכון הנתונים על המסך בזמן אמת. המסכים כוללים בין השאר מסך לכל יחידת קירור מים לרבות משאבות הסיחור ומגדל הקירור על כל מערכתיו, תמונה המבטאת את מערכת הספקת המים לקווי הצרכנים, תמונה המשקפת את מאגר המים הקרים על כל מערכתיו לרבות מערכת מילוי המים , תמונה



המשקפת את מערך תנורי ההסקה ומערכות הזרמת המים החמים וכן תמונות נוספות לבחירת המזמין.

**12.2.3.6.** תוכנת מערכת ההפעלה תתמוך בקבצים מסוג **DWG , BITMAP**, להצגה גראפית של תצוגות נבחרות. המערכות המבוקרות יוצגו בתלת מימד גראפי עם אנימציה משתנה דינאמית + טבלה טקסטואלית כמסך פרמטרים. התוכנה תאפשר הגדרת משתני צבע בתלות במדידה - וכן תאפשר שימוש בצורות גראפיות השמורות בספרייה לשימוש חוזר כגון: שנאים, ברזים, מפוחים, משאבות וכד'.

**12.2.3.7.** אילוץ המערכות וערכים משתנים ולוחות זמנים לערך שיקבע ע"י מפעיל בעל הרשאה מתאימה.

**12.2.3.8.** התוכנה תאפשר לעבור מתמונה לתמונה בצורה היררכית בשיטת **ZOOM** כך שניתן יהיה לעבור בצורה פשוטה וקלה מהמערכת הכוללת לתת מערכות בצורה אינטראקטיבית וללא צורך בהקלדת פקודות מילוליות.

**12.2.3.9.** נדרשת אפשרות לצפייה בתוכנת ה **DDC** הצרובה בכ"א מהבקרים בצורה גראפית ויזואלית, עם אפשרות לצפייה **ON LINE** בתוכנה המתעדכנת בכל אחד מהבקרים.

**12.2.3.10.** הצגת התראות כולל תיאור מפורט בזמן אמת. תצוגת התראה מתפרצת בהתרחש תקלה, ללא תלות בתצוגה הפעילה בעת התקלה.

**12.2.3.11.** הזנת לוחות שנה (חגים, ערבי חגים וכו') ל- 5 שנים לפחות מראש.

**12.2.3.12.** איסוף נתונים של לפחות 200 נקודות, הצגת והדפסת הנתונים בטבלה המתאימה ל- **EXCEL** ובגרף רציף. ניתן יהיה להציג על המסך כ- 10 גרפים בו-זמנית כגון עקומת צריכת החשמל ביחס לאחוזי עומס של צרכנים שונים כגון מדחסי הקירור מפוחים וכד'.

**12.2.3.13.** ניהול תוכנית לאחזקה מונעת בהתייחס לזמן קלנדארי ו/או שעות עבודה בפועל של המערכות השונות.

#### **12.2.4. כמות נקודות I/O**

נקודות I/O המופיעות במפרט הן לצורך הסבר והמחשה. כמות הנקודות בפועל תהיה כנדרש לצורך מסירת מערכת מושלמת ופועלת בהתאם לכל הדרישות המפרט. כל בקר יכול לפחות 30% נקודות רזרביות מכל סוג, שיחווטו אל פס מהדקים בלוח.

#### **12.2.5. רמות משתמשים וסיווגים**

המערכת תכלול מערכת סיווגים אשר תמנע ממשתמשים בלתי מורשים לבצע פעולות מוגדרות מראש. הגישה תהיה מוגבלת לפי הגדרת המתכנן ברמת מעבר בין תצוגות (מסכי שרות וכו') וכן ברמת הערכים הרצויים בכל אחת מהתצוגות.

מערכת ההפעלה תכלול אפשרות הרשאות ל 20 משתמשים כמינימום. לכל משתמש יהיה שם זיהוי משלו, סיסמה ושם שהוגדר לו ע"י מתכנן המערכת/ מפעיל ראשי. לכל משתמש ניתן יהיה להגדיר בנוסף לתצוגות כמוסבר לעיל, פונקציות ספציפיות לפי הגדרה. המערכת תכלול לפחות 10 .

#### **12.2.6. אינדיקציות התראות**

מערכת ההפעלה תספק אינדיקציה קולית, ויזואלית וכן הדפסה במידה ונדרש. בנוסף לפי ההגדרה "ייקפוץ" חלון התראה מעל כל חלון אחר של מערכת החלונות ללא קשר לאפליקציה הרצה (כדוגמת מעבד תמלילים). הדפסה תשלח לעמדות המחשב אשר תוגדרנה מראש.



ניתן יהיה להגדיר ש בזמן קרות תקלה המערכת תעבור (לפי אישור מהמפעיל) למסך רלוונטי (אחר), או אתר אינטרנט (URL), או קובץ כלשהוא אחר (מסמך הוראות \ הסברים ...) שהוגדר מראש. כמו כן ניתן יהיה לשדר הודעות דוא"ל (E-Mail).

המערכת תבנה קובץ התראות היסטורי. הקובץ ישמר גם על גבי הדיסק הקשיח של מחשב מערכת ההפעלה. לכל תקלה יצטרף תיאורה, זמן קורתה (תאריך ושעה), זמן בו חזרה למצב נורמאלי (תאריך ושעה) וזמן בו אושרה (תאריך ושעה).

הודעת התקלה תהיה בטקסט ניתן להגדרה (אנגלית או עברית) ותוגדר במחשב המערכת או ע"י חיבור חיצוני אל המערכת (מודם וכו').

### **12.2.7. אינפורמציה גרפית היסטורית**

המערכת תדגום ערכים רצויים, נמדדים, מחושבים במרווח זמנים אשר יוגדר ותשמור אותם בין היתר גם על הדיסק הקשיח של מערכת ההפעלה. אינפורמציה הארכיב תהיה מסוגלת לדגום מידע עבור כל אחת מהנקודות הנדגמות במשך לפחות 10 שנים (מוגבל אך ורק בגודל הדיסק הקשיח במחשב המערכת). מערכות אשר תצרבנה אינפורמציה חדשה על אינפורמציה ישנה יותר (FIFO) לא תאושר למעט מקרים בהם יוגבל גודל הקובץ. את הדגימות ניתן יהיה לראות בעמדת המפעיל בצורת טקסט בצורה גראפית. קובץ הדגימות ישמר בפורמט גיליון חישוב אלקטרוני. המפעיל יוכל לעבור ולברור את האינפורמציה הרצויה לו. כל הגרפים המוצגים יהיו מוצגים ביחידות ההנדסיות שלהם.

למערכת תהיה אפשרות ליצור בתצוגה הגראפית של הערכים המדודים שני צירים (Y,X) ולהציג עד 6 ערכים בו-זמנית בצבעים שונים כפונקציה של הזמן.

למפעיל תהיה אפשרות לשנות את ההגדרה של הגרפים הנמדדים. כולל את הנקודה הנמדדת, את מרווח הזמנים לדגימה, את מרווח הערכים לדגימה (לדוגמה שינויים של חצי מעלה ומטה לא ידגמו) וגודל קובץ הארכיב. לא תהיה הגבלה של מספר הערכים הנדגמים וסוגם, וכן לא תהיה כל הפרעה למשתמש ערכת

## **13. מערכות שונות ועבודות עזר**

### **13.1. פרק זה עוסק במערכות שונות, עבודות עזר ועבודות שלא נכללו בפרקים קודמים.**

#### **13.2. בסיסים**

**13.2.1.** ליסודות הנושאים את הציוד יוצקו בטון מזויין והם יובלטו לפחות 15 ס"מ מעל פני הרצפה אלא אם צוין אחרת במפורש. מידות הבסיס יאפשרו התקנה נאותה של הציוד. הבסיס יהיה בהתאם לתכנית הסטנדרט ולפי הנחיות יועץ האקוסטיקה.

#### **13.3. בסיסים רגילים :**

**13.3.1.** הבסיסים הרגילים של ציוד וכן הבסיסים התחתונים עבור בסיסים "צפים" יהיו עשויים בטון יצוק על

גבי שכתב חומר מבודד כדוגמת "איזופף" או פלציב GA-250 לפי פרט יועץ האקוסטיקה. לבסיסים יהיו הגבהות מיושרות המאפשרות הצבת הציוד על פניהן בצורה אופקית וישרה. פני הבסיסים יהיו מחולקים בסרגל פלדה אלא אם נאמר אחרת.

הפינות תהיינה קטומות עם פאות 2X2 ס"מ.

ביצוע הבסיסים האלה יעשה ע"י קבלן הבניין לפי תכניות שהוא קיבל מהקונסטרוקטור.

הקונסטרוקטור יכין את התכניות על פי נתונים שקיבלן מקבלן מיזוג האוויר באמצעות המפקח. הקבלן יכלול נתונים אלה בתכניות הביצוע שהוא הכין מבעוד מועד ובהתאם ללוח הזמנים של עבודתו.

יחד עם שרטוט הבסיסים הקבלן גם יציין את המיקום הרצוי לניקוזים מצידו HVAC אותו הוא מתקין.

**13.4. בסיסי בטון "צפים" :****13.4.1. בסיסי הבטון הצפים יבוצעו באותו נוהל כפי שהוסבר לעיל לאמור :**

קבלן מיזוג האוויר יכין תכניות ביצוע עם מידות, משקלים עם הקפיצים שהקבלן מציע עבור הציוד והבסיס ועם "אזני" התמיכה שלהם.

לאחר אישור המפקח, קבלן מיזוג האוויר יבצע את מסגרת הפלדה הדרושה ויעביר אותה לקבלן הבניין שיבצע את יציקת הבטון, תחת פיקוח קבלן מיזוג האוויר. לאחר ביצוע היציקות ירים קבלן מיזוג האוויר את הבסיס הצף ויניחו על גבי מבדדי הרעידות הקפיציים כמפורט בתכניות וכנדרש מהציוד. משקל הבטון יהיה בהתאם להנחיות בטבלאות הציוד, אך אם לא נמסר נתון אחר, יהיה המשקל של הבסיס העליון שווה למשקל הציוד המותקן עליו כפול שתיים. הציוד עצמו יורכב על הבסיס לאחר השלמת העבודות הנ"ל. אין לחבר שום חיבור קשיח לציוד המותקן על בסיס צף. כל החבורים, צנרת, חשמל, תעלות וכו' יעשו באמצעות מחברים גמישים מתאימים כמפורט בפרק המתאים והמשכיהם יתמכו על מבדדים קפיציים כמפורט להלן.

**14. תיאור פעולת מערכת****14.1. תיאור כללי**

**14.1.1.** במרכז האנרגיה חמש מכונות מתוכן שתי יחידות לקירור או לחימום בעיבוי אוויר. היחידות מוזנות ממאסף קירור ראשי ומספקות מים אל מחלק קירור ראשי. לשתי יחידות החימום/קירור קיים מאסף נוסף לחימום ומחלק חימום ראשי נוסף. את כל אחת מהיחידות קירור/חימום ניתן לחבר או למחלק/מאסף קירור או למחלק/מאסף חימום כמתואר בתכניות ובתורים. לכל יחידת קירור משאבת מים שתופעל יחד עם היחידה ותספק ספיקת מים קבועה דרך המכונה, ספיקת המים במחלק בצד יחידות הקירור תהיה מודרגת ( בהתאם למספר היחידות המצויות בפעולה ). בצד ההספקה לבניינים יופעלו משאבות הצרכנים בספיקה משתנה. ליצירת איזון בין ספיקת המים המקוררת בצד המכונות לספיקת המים המסופקת לקווי הבניינים יותקן בין המאסף למחלק המים צינור מבדל (בלעז De coupler).

**14.1.2.** בקו הראשי לצרכנים ( קו " 12 ) תותקן מערכת מניית אנרגיה .

**14.2. תיאור פעולת מערך יחידות הקירור**

**14.2.1.** יחידות הקירור תופעלנה על פי טבלה שתגדיר את סדר הכנסת המכונות לפעולה. טבלה שניה תגדיר את אופן פעולת היחידה ( קירור או חימום ), המעבר מקירור לחימום יהיה ידני .

**14.2.2.** שתי שגרות תוכלנה לגרום להכנסה או הפסקת פעולת מכונה , האחת בהתאם לזרימת המים בקו המבדל, השנייה בהתאם לטמפרטורת המים החוזרים כפי שיתואר להלן. בכל מקרה יחידת קירור ראשונה תופעל דרך מרכז הבקרה בהתאם ללוח זמנים.

לזרימה בקו המבדל יקבע מינימום שמתחתיו תופעל יחידת קירור נוספת ומקסימום שמעל ערך זה תופסק יחידה, הכנסת יחידה לעבודה והפסקת יחידה יהיו עם השהיות . בשגרה השניה של הפעלת המכונות לפי טמפי מים חוזרים, כאשר טמפי המים החוזרים מהצרכנים תהיה גבוהה ב-  $+1^{\circ}\text{C}$  מהערך הרצוי ויחידות הקירור התורנית פועלת בעומס מלא ברציפות במשך 10 דקות, תופעל יחידת קירור נוספת.

הפסקת יחידה תתבצע כאשר היחידות הפעילות מועמסות בשיעור 90% ומטה מהערך הנומינלי וטמפי



המים החוזרים במאסף נמוכה ב-1°C מהערך הרצוי במשך 5 דקות רצופות, תופסק יחידת הקירור האחרונה ( LIFO ).

14.2.3. כל המכונות יכוונו לאספקת מים בטמפרטורה של  $S.P = 45^{\circ}f$ .

14.2.4. סך התפוקה הנומינאלית של המכונות הפועלות תמיד תעלה על העומס.

14.2.5. ההפרש המותר בין עומס מחושב למקסימום תפוקת המכונות הפועלות לא יעלה על 50 טון קירור.

14.2.6. המכונות תופעלנה תוך שמירה על שעות עבודה בין המכונות.

14.2.7. בכל אופן, בכל מקרה של תקלה באחת המכונות תדלק התראה ותמשך לוגיקת הפעלת המכונות ללא המכונה התקולה.

### 14.3. הפעלה/הפסקה של יחידה

בכל מכונה מוגדרות ספיקת מים נומינלית.

14.3.1. הפעלה- עם דרישה להכנסת מכונה לעבודה תקיים שגרת הפעלת מכונה כדלהלן :

יבחנו התנאים להפעלת יחידת קירור הכוללים בדיקת הגנות יתרת זרם, בדיקת מצב בוררי מנועים במצב מחשב והעדר תקלות.

הפעלת משאבת מים, בדיקה לקיום לחץ הפרשי על המשאבה, בכל מקרה של תקלה במשאבה

התורנית תתרחש התראה מקומית ובבקרה, משאבה חלופית תופעל ידנית ע"י מפעיל .

14.3.2. הפעלת המכונה.

עם הפעלת מכונה, בקר המכונה יהיה אחראי להעמסתה ולפעולתה התקינה לקיום הטמפרטורה הנדרשת באספקת המים.

14.3.3. כיבוי

שגרת הפסקת יחידת קירור תכלול: הפסקת יחידת קירור.

הפסקת משאבת מים קרים.

### 14.4. תיאור פעולת מעגלי צרכנים.

צד הצרכנים כולל שלושה קווי צרכנים שניים מהם מעגלי צרכנים בבניין בית ביר ושלישי מעגל צרכנים חדש המשרת את בניין פה ולסת ומכון העניים. , לכל אחד מהקווים מותקנות שתי משאבות לספיקה המרבית ( משאבה בגיבוי ). כל המשאבות מופעלות באמצעות משנה תדר, תדירות המנועים תקבע לשמירת מינימום הפרש לחץ הנמדד בסוף כל קו .

משאבות הצרכנים תופעלנה ברציפות כל ימות השנה.

משאבה תורנית בכל קו תופעל על פי לוח זמנים ( ברציפות ) . בהתאם ללחץ הנדרש והלחץ הנמדד בסוף כל

קו תקבע מהירות המשאבה. לכל משאבה תהיה משאבה חלופית שתופעל במקרה תקלה . עם הפעלת

משאבה תבחן זרימת מים באמצעות מד לחץ הפרשי על המשאבה וקבלת אות ממשנה התדר לתקינות, בכל

מקרה תקלה תופעל משאבה חלופית של אותו הקו ותדלק התראה.





נקודות בקרה על יחידת קירור טיפוסית:- בנוסף לחיבור בתקשורת .  
 לוחות החשמל יהיו לתכנון המלא של בית המכונות ויכללו גם את הציוד המתוכנן לעתיד !

הערות	I/O					מצב/ערך	תיאור
	PI	AO	AI	DO	DI		
						נקודות נוספות לתקשורת	<u>יחידת קירור מים</u> <u>טיפוסית</u>
					2	אוטו /מחשב/ידני	מצב בורר הפעלה
				1		הפעל/הפסק	הפעלת יחידת קירור
					1	תקין/תקלה	תקלה כללית ביחידה
			1			°C	טמפ' מים קרים בכניסה
			1			°C	טמפ' מים קרים ביציאה
			1			°C	טמפ' אוויר סביבה
					1	FS תקין/תקלה	מפסק זרימת מי קרים
		2				GPM	מד ספיקת מים קרים
		2	3	1	4	לא לסיכום	סה"כ ליחידת קירור
		10	15	5	20	יק'-1, יק'-2, יק'-3, יק'-4, יק'-5	סיכום חמש מכונות בחדר מכונות
							<u>יחידת חימום/קירור</u> <u>טיפוסית</u>
					2		מצב בורר פעולה
		10	15	6	22		
						בהתאם למוגדר	רזרבה
							סה"כ ללוח

## 15. בדיקות, ויסות, הפעלה, הרצה והדגמה

### 15.1. בדיקה וויסות

עם גמר ההתקנה של מתקן מיזוג האוויר או חלק ממנו הניתן להפעלה, יערוך הקבלן את כל הבדיקות והוויסות הנדרש. הקבלן ימנה נציג מטעמו שיהיה אחראי בפני המפקח על ביצוע הבדיקות. המפקח רשאי לדרוש בדיקות של המתקן בשתי עונות השנה.

סוג בדיקות, סדריו ומעדי ביצוען יאושרו מראש על ידי המפקח. תוצאות הבדיקות יירשמו בלוחות שיכין הקבלן וימסור למפקח עם סיום הבדיקות. מפקח יאשר את הבדיקות בחתימתו. ויסותי מערכות הפיקוד והבקרה יבוצעו ע"י טכנאים מוסמכים של ספק הציוד המאושר.

לאחר השלמת סידור הבדיקות, האיזון, הכיול והויסות נדרש וכמפורט בפרק זה ובמפרט הטכני כולו בכלל והגשת כל המסמכים הדרושים להוכחת השלמה כזו לשביעות רצון המהנדס, יחשבו העבודות האלה כגמורות



בכפיפות לאישור של המהנדס המתכנן.

## **15.2. בדיקת רעש ורעידות**

הקבלן יבדוק עם יועץ האקוסטיקה לגבי אותם מתקנים הדורשים טיפול אקוסטי לפני התקנת הציוד וינקוט בכל האמצעים הנדרשים על מנת לבדוד את רעש היחידות והעברת רעידותיהן בתוך המבנים בעת פעילותן. במקרה והפעלת הציוד תגרום לרעש ורעידות אשר לדעת היועץ והמפקח יחשבו לבלתי רצויים, יהיה על הקבלן לבצע את כל השינויים והתיקונים הדרושים על חשבונו וללא הוצאות נוספות למזמין.

## **15.3. בדיקת יחידות קירור מים**

היחידות ייבדקו לפני ההפעלה ע"י טכנאי מוסמך של היצרן אשר יבצע את כל הבדיקות הכיוונים הנדרשים בהתאם להוראות היצרן. הטכנאי יוציא דו"ח הפעלה של היחידה.

**15.3.1.** על הקבלן לוודא כי כל מערכת החשמל והפיקוד, כולל הגנות, נעשו כנדרש וכי כל ההגנות מכוונות.

**15.3.2.** יש לבדוק כי כל בלמי הרעידות מתאימים וכי אין העברת רעידות לסביבה.

**15.3.3.** יש לרשום את הזרם והמתח של כל מנוע ולוודא שהזרם אינו עובר את הרשום על לוחיות המנוע. יש לכייל יתרת זרם.

**15.3.4.** מדידה ורישום תנאי עבודה בעומס מלא:

לחץ מים בכניסה וביציאה מהיחידה.

טמפרטורת מים בכניסה וביציאה מהיחידה.

ספיקת מים דרך המאייד.

## **15.4. בדיקת מערכת המים**

**15.4.1.** צנרת המים תיבדק בלחץ מים הגבוה פי 1.5 מלחץ העבודה במערכת ולא פחות מ-10 אט"מ. כל הנזילות יאותרו ויתוקנו.

**15.4.2.** כל הברזים יהיו פתוחים פתיחה מלאה.

**15.4.3.** וויסות ואיזון כל ברז פקוד דו-דרכי ו/או תלת דרכי לספיקה הנדרשת.

**15.4.4.** ניקוי כל המסננים בקווי המים. יש לחזור על פעולה זו עד לסילוק כל הלכלוך מהצנרת.

**15.4.5.** כל הצנרת תמולא במים ויבוצע שחרור אוויר בכל הקווים תוך הפעלת משאבות שחרור מים.

**15.4.6.** יש לרשום את הזרם והמתח של כל משאבה ולוודא שאינו עובר את הרשום על לוחית המנוע.

**15.4.7.** יש לבדוק האם קיימות רעידות בצנרת.

## **15.5. בדיקת מערכות הפקוד**

**15.5.1.** על הקבלן לוודא כי כל חלקי מערכת הפיקוד מותקנים בהתאם לדרישת המפרט ופועלים היטב.

**15.5.2.** הקבלן יבדוק ויוודא כי נקודות הקצבה של מערכת הבקרה מכוונים לערכים הנדרשים לפעולת המערכת ויקבל מסמך חתום ע"י ספק ציוד הקצה כי כל הרגשים מכוילים ומווסתים.

**15.5.3.** הקבלן יבדוק את התוכנה יישומית של כל מערכת הבקרה המרכזית.

**15.5.4.** בדיקת ביצועי התוכנה בבקרה מרכזית.

**15.5.5.** בדיקת חיווט, התאמת סימון וזיהוי נקודת בקרה, התקנת מכשור, כיוון ואיפוס המכשור, סימון ושילוט.

**15.5.6.** בדיקת עומסים וטבלאות במרכז הבקרה במידה וקיים.

## **15.6. דו"ח בדיקות וויסות**

עם גמר הבדיקות הוויסותים וכיוון המתקן למצב תקין לשביעות רצונו של המפקח, יגיש הקבלן למפקח דו"ח בו יצוינו הפרטים הבאים:

**15.6.1.** הקבלן ישווה את מדידת מפל הלחץ על המאייד עם גם העבודה של יחידת הקירור וספיקת המים.

**15.6.2.** הקבלן יבדוק את מפל הלחץ על המשאבה עפ"י גרף העבודה וספיקת המים.

**15.6.3.** טמפי' מים בכניסה וביציאה מכל יחידת קירור.

**15.6.4.** צריכת זרם של כל מנוע.

**15.6.5.** רמת הרעש של כל יחידת קירור ומשאבה.

## **15.7. בדיקת מתקני החשמל**

הקבלן יבצע בדיקת "בודק מוסמך". הבדיקה תערך ע"י מהנדס חשמל בעל רישיון "מהנדס בודק" אשר יבדוק את כל המתקן ויאשר חיבורו למתח. תערכנה מספר בדיקות ע"פ הצורך עד לקבלת אישור מהנדס ללא סייגים. שכר הבדיקות כלול במחירי היחידה.

## **15.8. הפעלה הרצה והדגמה**

### **15.8.1. הפעלה והרצה**

הפעלה והרצה של המערכת תבוצע בשני שלבים. בשלב ראשון תבוצע ההפעלה של הציוד על גג המבנה ובשלב השני תבוצע ההפעלה בחדר המכונות במרתף עם ניתוק ממרכז האנרגיה הראשי. הקבלן יפעיל ויריץ את המערכות כאשר עבודת ההתקנה וההרכבה שלהן הסתיימו – בהתאם לאישור המפקח. כהרצה מוצלחת תחשב פעולה שוטפת של המתקנים במשך שבועיים רצופים בקיץ ושבועיים רצופים בחורף ללא תקלות כמפורט להלן:

**15.8.2.** השתלבות והפעלה של התוכנה היישומית לפי סוגי פונקציות, עבור כל יחידה מבוקרת בנפרד ועבור המערכת בכללותה

**15.8.3.** שלב הרצה יכולול הסקת מסקנות, ניתוח ותיקון הליקויים בהתאם לדוחות ומעקב של נק' וחוגי בקרה, עד למצב פעולה תקין של כל המערכת בכללותה.

### **15.9. הדגמה והדרכה**

הדגמת פעולת המתקן תעשה ע"י צוות מקצועי של הקבלן שיכלול בכל עת לפחות טכנאי בכיר מיומן ועוזר, במשך 7 ימי עבודה לפחות. במהלך ההדגמה ידגים צוות הקבלן לפני צוות התפעול של המזמין וידריך אותו בהפעלת המתקן, התגברות על תקלות וביצוע פעולות שרות שוטפות. תחילת תקופת ההדגמה וההדרכה תקבע באישור המפקח ולאחר סיום ההרצה. ההדרכה תעשה בהסתמך על הרשום בטיוטת ספר המתקן.

## **16. מסירת המתקן**

### **16.1. לקראת מסירת המתקן יכין הקבלן מסמכי מסירה.**

#### **16.1.1. מסמכים, תוכניות עדות וספר המתקן**

הקבלן יכין וימסור חמישה תיקים המכילים את כל החומר לתפעול ואחזקה של המתקן. לאחר שהחומר ייבדק ויאושר ע"י המפקח והמתכנן, יימסר "ספר המתקן" כשהוא ערוך בצורה נאה בתוך אוגדנים. תיקי המתקן כוללים כמפורט להלן:



## 16.1.2. תיאור המתקן

הקבלן יכין בהתאם להוראות יצרני הציוד והנחיות המהנדס, חוברת הוראות מפורטות להפעלת המתקן והטיפול השגרתי בו. חוברת זו תכיל הוראות מפורטות לאחזקה מונעת תוך פירוט הבדיקות, המדידות, הניקויים הדרושים בהתאם לקבוצות: טיפול שבועי, טיפול חודשי, טיפול חצי שנתי וטיפול שנתי. כן תכיל החוברת רשימה של תקלות מקובלות ודרכי הטיפול המידי בהן וכן.

- קטלוגים ודפי נתונים טכניים של כל סוגי הציוד המסופק.
- מערכת מושלמת של שרטוטים סופיים של המתקן כפי שבוצע (AS MADE) בתוכנת אוטוקד 2000:
- שרטוטי צנרת ויחידות קירור מים. הסימונים המופיעים בשרטוטים אלה יופיעו במקביל על הציוד הנמצא במקומו במערכת ויינתנו לזיהוי בקלות.
- סכמת מים.
- סכמת הפיקוד של יחידות הקירור.
- לוחות חשמל ופיקוד.
- רשימת נקודות I/O.
- תרשים בלוקים של התוכנה.
- תיאור מילולי של התוכנה יכלול מסכים, הוראות הפעלה והנחיות לפתרון בעיות במערכת הבקרה.
- העתק אישור קבלת המתקן ע"י חברת החשמל ו/או המהנדס המוסמך.
- העתק אישור מכון התקנים שהמערכת בוצעה בהתאם לת"י 1001.
- כתבי אחריות על שם המזמין מכל ספקי הציוד והאביזרים שיורכו במתקן הנ"ל. מסירת כתבי האחריות של ספקי הציוד לידי המפקח, לא משחררת את הקבלן מאחריותו הוא עבור אותו.
- העתק מכתב מטעם נציג המזמין המאשר כי ניתנה לו הדרכה מלאה במשך שבוע ימים בקשר לתפעול ואחזקת המתקן וכל האינפורמציה המופיעה בתיק וזו אשר נמסרה בעל פה, כאשר היא ברורה ומובנת.
- CD עם התוכניות (AS MADE).
- CD עם כל התוכנה לכל בקר ומרכז הבקרה.
- ההוצאות בקשר עם האמור לעיל כלולות במחיר הצעתו ולא תוכרנה שום תביעות בגין זאת.



## 17. תקופת הבדק והשירות

תקופת הבדק המוסכמת לעבודה זו תעמוד על **24 חודשים** מיום הוצאת תעודת ההשלמה. בתקופה זו מתחייב הקבלן לשירות לטיב העבודה והפעולה התקינה של המתקנים המושלמים שסופקו והורכבו על ידי הקבלן. בנוסף לאמור בפרק 15 של המפרט הכללי יבצע הקבלן ו/או ספקי או יצרני הציוד באמצעות הקבלן, במסגרת תקופת הבדק את העבודות ללא תשלום כמפורט להלן:

17.1. בדיקת תקינות ויעילות פעולת המתקנים, לפחות פעם בכל 3 חודשים.

17.2. בדיקה של יחידות הקירור בהתאם להוראות היצרן, הוספת גז קירור, שמן ובדיקת הגנות.

17.3. בדיקה וחיזוק של כל האטמים, הברגים, האומים כולל בלוחות החשמל וכו'.

17.4. צביעה וניקוי.

17.5. ניקוי מסנני מים במערכת המים.

17.6. תקלה שתוקן בתוך 24 שעות משעת קבלת התלונה וכל זאת באחריות הקבלן ועל חשבונו.

17.7. הדרכת נוספת למפעילים למניעת קלקולים והפרעות.

17.8. הקבלן יחליף כל חלק של הציוד שנתגלה כלקוי בתוך תקופת הבדק, ויספק ויתקין חלק חדש ותקין במקומו ועל חלק כזה תחול האחריות מיום ההחלפה ולמשך שנתיים. והיה והחלק שהוחלף נתגלה כלקוי שנית בתוך תקופת האחריות החדשה, למפקח הזכות לדרוש ציוד אלטרנטיבי שיאושר ע"י המפקח, הפרש המחירים בין החלקים יחול על הקבלן. חלקי ציוד פגומים שנלקחו לתיקון, יוחלפו זמנית ומיידית בחלקי ציוד אחרים שיאפשרו הפעלת המתקן במשך התיקון.

17.9. הקבלן יערוך דו"ח על כל ביקור שירות ויפיצו למזמין ולמפקח. בתום תקופת הבדק תבוצע בדיקת תקינות כוללת ותיקון כל הדרוש ומסירת המערכת התקינה.

17.10. כל ההוצאות שתיגרמנה למזמין כתוצאה מהתיקונים יכוסו על ידי הקבלן מבלי יכולת לערער על דרישה זו. התיקונים יכללו גם את החציבות, תיקוני הטיח והצבע הדרושים לצורך הביצוע.

## 18. קבלת המתקן

התנאים למסירת המתקן הם:

18.1. המתקן עובד לשביעות רצונו של המזמין.

18.2. הקבלן סיים את ביצוע כל העבודות במערכת הנדונה, בוצעה הפעלה והרצה של כל המתקנים.

18.3. הקבלן סיים את הבדיקות, הוויסות של המערכת והכין מסמכים מתאימים עם תוצאות הבדיקות.

18.4. הוגשו כל המסמכים הנדרשים כגון תעודות בדיקה חתומות ספר מתקן, הוראות אחזקה ותוכניות כמבוצע.

18.5. בוצעו עבודות שילוט וסימון.

18.6. הושלמה הדרכת מפעילי המזמין.

18.7. כל הערות הפיקוח הבאות לידי ביטוי ביומני הקבלן בוצעו.

18.8. נערכה קבלה ראשונית, וכל רשימת ההסתייגות טופלה.

18.9. היה ולא מולאו כל ההסתייגויות ותהיינה דרישות ביקורות נוספות, כפוף להחלטתו הבלעדית של המפקח, תנוכה מחשבון הקבלן עלות הביקורות הנוספות של המנהל ושל המפקח עד להשלמה סופית ומחלטת של העבודות לשביעות רצון המנהל והמפקח.

18.10. היה והמפקח יקבע שכל העבודות הוצאו לפועל לפי התכניות, המפרטים, תיאורי העבודה ושאר ההוראות והן גמורות בהחלט, יוציא המפקח לקבלן תעודת השלמה.

**19. טבלאות ציוד****19.1. יחידות קירור / חימום מים בעיבוי אוויר**

מק/ח-1 ÷ מק/ח-3	סימול
2 יחידות במכרז זה	יחידות לאספקה
CARRIER	כדוגמת תוצרת
30XQ1230	דגם
מיקרופרוססור	בקרה
LCD	תצוגה
אלקטרוני	שסתומי התפשטות
48 °C	טמפי' אוויר קיצוני
38°C	טמפי' אוויר חיצוני לתכנון
° 40 C/12 °C	מים נכנסים קירור/חימום
° 45 C/7 °C	מים יציאה קירור/חימום
1170 kW , 1230 kW	תפוקת קירור/חימום
930 gpm	ספיקת מים
380 kW	צריכת חשמל
R 134 A	קרר
0.017615 m2-deg C/Kw	מקדם זיהום
4.0 מ'	מפל לחץ מאייד
בורגי	סוג מדחסים
12%	מינימום פריקה רציפה
3.2	מינימום COP
65 (במרחק 10 מ')	מקסי' רמת רעש dB(A)
רציף VSD או EC	שינוי מהירות מפוחי מעבה
+	תאים אקוסטיים
+	קבלים לכפל הספק
+	סוללות חמורן ימי
כן, כמוגדר אחת החלופות	ציפוי הגנה לסוללות
+	מתנעים רכים למדחסים
+	מתאם תקשורת
+	ברזי שירות למדחסים
13,300 ק"ג	משקל

**יחידה מושתקת כמוגדר במסמכים**

**19.2. יחידות קירור/חימום מים בעיבוי אוויר**

מק-4 ÷ מק-6	סימול
CARRIER	כדוגמת תוצרת
30XB1400	דגם
מים	משמש לקירור
מיקרופרוססור	בקרה
LCD	תצוגה
אלקטרוני	שסתומי התפשטות
42 °C	טמפ' אוויר קיצוני
35°C	טמפ' אוויר חיצוני
12 °C	מים נכנסים
7 °C	מים יציאה
1442 Kw	תפוקת קירור
1100 gpm	ספיקת מים
470 kW	צריכת חשמל
R 134 A	קרר
0.017615 m2-deg C/Kw	מקדם זיהום
3.6 מ'	מפל לחץ מאייד
בורגי	סוג מדחסים
15%	מינימום פריקה רציפה
3.09	מינימום COP
66 (במרחק 10 מ')	מקס' רמת רעש dB(A)
+	תאים אקוסטיים
רציף VSD או EC	שינוי מהירות מפוחי מעבה
+	קבלים לכפל הספק
+	קבלים לכפל הספק
+	סוללות חמרון ימי
כן, כמוגדר אחת החלופות	ציפוי הגנה לסוללות
+	מתנעים רכים למדחסים
+	מתאם תקשורת
+	ברזי שירות למדחסים
+	DESUPERHEATER
9500 ק"ג	משקל

**יחידה מושתקת כמוגדר במסמכים**

**19.3. משאבות מים**

desuperheater מש-12	מעגל ראשוני קרים מש-4, מש-5, מש-6	מעגל ראשוני קרים / חמים מש-1, מש-2, מש-3	יעוד	
1	3	3	כמות	
KSB	KSB	KSB	כדוגמת: תוצרת	
ETB 080-065-315	ETN 150-125-250	ETN 150-125-250	דגם	
אנכית	אופקי עם מקשר		מבנה	
300	1100	930	gpm	ספיקה
25	15	15	מטר	עומד
1470	1470	1471	rpm	מהירות סיבוב
71.3	84.8	82.6	%	נצילות מינימלית
6.5	13	10.44	kW	הספק נצרך
7.5	18.5	15	kW	הספק מנוע
+	+	+		בקרת לחץ
+	+	+		משנה תדר



## הספק יגיש לאישור חישוב מפלי לחץ למערכת

מעגל משני קרים מש-9, מש-10	מעגל משני חמים מש-7, מש-8 + משאבת קרים חורף מש-11	יעוד	
2	3	כמות	
KSB	KSB	כדוגמת: תוצרת	
	ETN 150-125-315	דגם	
אופקי עם מקשר		מבנה	
1600	800	gpm	ספיקה
30	30	מטר	עומד
1470	1476	rpm	מהירות סיבוב
80	77	%	נצילות מינימלית
	18.01	kW	הספק נצרך
45	22	kW	הספק מנוע
+	+		בקרת לחץ
+ IP-54	+ IP-54		משנה תדר

הספק יגיש לאישור חישוב מפלי לחץ למערכת



## אופני מדידה

### 1. תנאים כלליים:

- 1.1.** סעיפי כתב הכמויות כוללים תיאור תמציתי. הקבלן יבדוק את התיאורים המלאים כפי שהם מובאים במפרט ובשאר מסמכי החוזה. נתגלתה סתירה בין סעיף בכתב הכמויות לבין סעיף באחד משאר מסמכי החוזה יתקבל התיאור והמחיר מכתב הכמויות.
- 1.2.** אופני המדידה יהיו כמפורט במפרט הכללי ולהלן. יש לראות את האמור להלן כהשלמה לאופני המדידה שבמפרט הכללי.

### 2. מחיר מוצר "שווה ערך"

המונח "שווה ערך" בתיאור ציוד או בשם יצרן פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב למוצר הנקוב לביצועיו ולגדלו הפיסיים. טיבו, איכותו, סוגו ומחירו של מוצר "שווה ערך" טעונים אישור של המתכנן.

### 3. עבודות שלא ימדדו

עבודות כלליות המבוצעות תוך תקופת ביצוע הפרויקט אינן מופיעות בכתב הכמויות. על הקבלן לכלול את הוצאותיהם במחירי היחידה המוצגים בכתב הכמויות. בין עבודות אלה תאום עם הגורמים הפעילים בשטח, מבני עזר זמניים, ניקוז זמני של האתר, הובלה, אחסנה, שמירה, סילוק פסולת וכן כל שאר העבודות הכלליות המחויבות מתנאי החוזה.

### 4. מחירי היחידה-כללי

מחירי היחידה בכתב הכמויות, כוללים את כל המרכיבים כדלהלן:

- 4.1.** כל מרכיבי הציוד, החומרים והפחת שלהם, ובכלל זה חומרי עזר.
- 4.2.** כל עבודה הדרושה לשם ביצוע מושלם של הסעיף בהתאם לתנאי החוזה כולל עבודות לוואי ועבודות עזר הנזכרות במפרטים. שכר עבודה לעובדים ולקבלני המשנה לרבות הטבות סוציאליות והפרשות לקרנות.
- 4.3.** הוצאות עבור מכונות, מכשירים, כלי עבודה, כלי רכב וכל ציוד אחר.
- 4.4.** הובלת החומרים והציוד כאמור למקום העבודה, לרבות פירוק, העמסה, עבודת מנוף, פריקה וכן החזרת הציוד והחומרים הנותרים בגמר העבודה.
- 4.5.** הסעת עובדים למקום העבודה וממנו.
- 4.6.** אחסנת החומרים והציוד ושמירתם.
- 4.7.** דמי ביטוח למיניהם, ערבויות ומסים.
- 4.8.** דמי בדיקות כולל בדיקת חברת חשמל, ובדקים מוסמכים אחרים.
- 4.9.** הוצאות ישירות או עקיפות שתנאי החוזה מחייבים אותן ו/או קשורות אתם ו/או נובעות מהן. כגון הוצאות טיפול ביבוא, בדיקות ואישור הציוד וכו'

### 5. כמויות

הכמויות של צנרת, אביזרים, תעלות ובדוד, ניתנות בכתב הכמויות באומדן. כמויות סופיות תקבענה על פי מדידה בגמר העבודה.



המפקח רשאי לשנות את היקף העבודה, בכל סעיף שהוא ובכל כמות שהיא, בכמויות שונות מאלה שבכתב הכמויות, תוספת ו/או הפחתה, ללא שינוי במחירי היחידה. לא תוכר כל תביעה בגין שינוי היקף העבודה.

מחירי העבודה לכל סעיף יקבעו ע"י הכפלת הכמות שאושרה ע"י המפקח במחיר היחידה המופיע בחוזה עבור אותו סעיף..

## **6. עבודות נוספות**

במקרה של עבודה נוספת או שינויים החלים בציוד ובעבודות הכלולים בכתב הכמויות, יחולו על פרטים אלה המחירים המופיעים בכתב הכמויות. עבור פרטים שאינם כלולים בכתב הכמויות תחול שיטת מדידה כדלהלן:

**6.1.** בהעדר מחירים יתקבלו מחירי "דקל" העדכניים לתקופת ההצעה.

**6.2.** במקרים חריגים יגיש הקבלן ניתוח מחיר המבוסס על תחשיב מפורט של הוצאותיו, על סמך תחשיב זה ובתוספת רווח קבלני מוסכם תקבע התמורה.

## **7. תמיכות ומתלים**

כל התמיכות והמתלים הנדרשים במסגרת עבודות מיזוג האוויר, בהתאם לנדרש במפרט, כלולים במחירי התעלות והציוד.

## **8. שיטות המדידה**

### **8.1. יחידות**

יחידות ציוד ימדדו במחירי יחידה כמתואר בכתב הכמויות, מחירי היחידה כוללים את כל הנדרש במפרט בתכניות ובכתב הכמויות כדוגמת מבדדי רעידות, מחברים גמישים, מנתקי ביטחון וכו' הכל מושלם ויימסר כיחידה עובדת.

**8.1.1.** מערכות המסופקות ובפרט אלה המיובאות יותאמו לדרישות המפרט ולתקנים המקובלים בארץ ללא תוספת במחיר.

**8.1.2.** יחידה מותקנת כוללת את כל הנדרש להפעלתה ומסירתה במצב עובד כולל מילוי גז ושמן.

**8.1.3.** בסיסי מתכת מגולוונים וצבועים כנדרש במפרט כלולים במחיר.

**8.1.4.** מחיר היחידה כולל, בין השאר, את כל הרכיבים המתוארים לעיל, לרבות לוח החשמל ומערכות החשמל, הפיקוד והבקרה, וכן שינוע היחידה למקום המיועד לה, הצבתה על גבי מבדדי רעידות, חיבור היחידה לניקוז ולמערכות החשמל הפיקוד והבקרה, צנרת הגז מבודדת מושלמת, חיבור היחידה לתעלות באמצעות מחברים גמישים, הפעלה, הרצה וויסותים וכן כל שאר הרכיבים, העבודות, החומרים וחומרי העזר הדרושים למסירתה כשהיא פועלת ברציפות וללא תקלות.

### **8.2. צנרת**

**8.2.1.** יחידת המידה היא מטר אורך וסימונה מטר, אורך הצנרת יימדד נטו לאורך צירה. ללא התחשבות בבידוד ואביזרים.

**8.2.2.** המדידה תעשה בגמר ההרכבה בהפחתת אורכם של האביזרים.

**8.2.3.** מחיר מטר אורך של צינור כולל את כל הנדרש להתקנה מושלמת כולל תליות, תמיכות, מעברי קירות למעט אלה הרשומים כסעיף נפרד בכתב הכמויות.



### **8.3. בידוד צנרת**

8.3.1. מדידת בידוד צנרת תבוצע כמו מדידת הצנרת לעיל.

8.3.2. עבור בידוד קשת בבידוד ללא מעטה פח לא תשולם תוספת.

עבור בידוד קשת עם מעטה פח תשולם תוספת של מטר אורך אחד.

8.3.3. עבור בידוד ברזים, מסננים, ברזים אל חוזרים וכו' תשולם תוספת של 2 מטר אורך. תוספת זו כוללת גם את בידוד האוגנים בחיבור לאביזרים.

8.3.4. עבור בידוד זוג אוגנים במהלך קווים תשולם תוספת של 0.5 מטר אורך. לא תשולם תוספת עבור בידוד אוגנים של אביזר (ברז, מסנן וכו') מאוגן, שבעבור בידודו משולמת תוספת לפי סעיף 9.3 סעיף קטן ג' לעיל.

### **8.4. מערכת חשמל ובקרה**

מערכות החשמל והבקרה נמדדות ומשולמות כמפורט להלן:

8.4.1. לוחות החשמל ישולמו על פי סעיפי כתב הכמויות. מחיר כל לוח כולל את המבנה, כל הציוד החשמלי, חומרי עזר, ההתחברות והעבודה הקשורה אליו וכן את החיווט החשמלי בלוח.

8.4.2. מערכת הבקרה ישולמו על פי סעיפי כתב הכמויות. המחיר עבור המערכת יכלול את כל הציוד, בקרים, רגשים, וסתים, שסתומים, הגנות וציוד עזר, כולם כשהם מותקנים במקומם.

8.4.3. חיווט חשמלי נמדד כקומפקט ומשולם לפי סעיפי כתב הכמויות המחיר כולל את החיווט החשמלי המחבר בין אביזרי המערכת השונים בין אם בלוחות החשמל ובין אם מחוצה לו. החיווט כולל עבודות הארקה של ציוד ותעלות כנדרש בתקנים.

8.4.4. חיווט פיקוד בין לוחות יחידות טיפול באוויר ויחידות מפוח נחשון לבין מערכות הבקרה וההפעלה שלהן ולציוד הקצה של הבקרה, כלול במחירי הציוד.

### **8.5. עבודות כלליות**

כל העבודות הנוספות המפורטות בסעיפי כתב הכמויות משולמות לפי הסעיף המתאים. הפעלה ויסות והרצה מחושבות כקומפ' לפי סעיפי כתב הכמויות כולל בדיקה ואישור הרשויות, הכנת דו"ח מסירה כנדרש במפרט הטכני, מעקב אחר תפקוד המערכת ותיקון כל הנדרש.

===== סוף מסמך =====