

גבעת התחמושת המרכז למורשת מלחמת ששת הימים

**מכרז פומבי מס' 01/2026
לאספקה והתקנה
של יחידת קירור מים (צ'ילר)**

מפרט טכני

פרק 15 – מערכות אוורור ומיזוג אוויר

תוכן העניינים

<u>עמוד</u>	<u>נושא</u>	<u>פרק</u>
2	מוקדמות	15.0
11	מתקני קירור	15.1
22	צנרת ואביזריה	15.4
14	בידוד	15.6
15	מערכות שונות ועבודות עזר	15.7
18	עבודות חשמל של מערכות קירור	15.8
19	תפעול פיקוד ובקרה	15.9
21	אופני מדידה	15.20
22	דפי ציוד	

מוקדמות 15.0

מפרט טכני מיוחד זה מהווה חלק בלתי נפרד מיתר מסמכי המכרז.

תכולת העבודה 15.0.01

כללי: החלפת צ'ילר קיים בגודל כ 80 טון קירור באתר גבעת התחמושת, וכן אופצייה מצד המזמין לתחזוקת המיתקן בתשלום לתקופה של 3 שנים עם אופציה להארכת התקופה בשתי תקופות נוספות של שנתיים כל אחת.

א. המערכות יותקנו בצורה מקצועית וטובה כפי שהדבר בא לידי ביטוי במסמכים - מפרט, תכניות, תזרימים, תכניות P&ID, תכניות סטנדרט, דפי ציוד ובין היתר במדריך לקירור, אוורור ומיזוג אוויר של האגודה האמריקאית של מהנדסי קירור ומיזוג אוויר (ASHRAE), הוצאה אחרונה.

-
- ב. אספקה והתקנת יחידת קירור חדשה, על הבסיסים הקיימים הפנויים ליד היחידה הפועלת, כל המערכות תוך כדי שהיחידה הקיימת ממשיכה לפעול, וביום אחד שיקבע בתיאום עם המרכז, תנותק היחידה הפועלת ותחובר החדשה ותתחיל לפעול באופן מיידי. כך שהמרכז לא יישאר ללא מערכת מיזוג יותר מ 24 שעות, לאחר הפעלת היחידה החדשה, היחידה הפועלת המושכרת תפונה ע"י משכיר היחידה.
- ג. התאמת הבסיסים הקיימים ליחידת החדשה (ע"י קונסטרוקציית פלדה).
- ד. חיבור היחידה החדשה חשמלית לבקרת מבנה לפי דרישת מזמין
- ה. התאמת התוכנה בבקרת מבנה. הטמעת התוכנה להפעלת היחידות החדשות במערכת הקיימת כולל מסכי בקרה.
- ו. הפעלה, וויסות, הרצה והדרכת נציגי הלקוח.
- ז. העבודה כוללת בין היתר את המרכיבים הבאים:
1. תוכניות ביצוע מפורטות של כל העבודה
 2. מכוונת קירור מים – תוכנית העמדה, הצבה, נתונים טכניים,
 3. משאבות מים – תוכנית העמדה, הצבה, נתונים טכניים,
 4. צנרת מים - כולל ביו היתר תכניות ביצוע של הצנרת והתחברויות למערכת הקיימת
 5. בידוד צנרת.
 6. פיקוד ובקרה של היחידות
 7. וויסותים והפעלה ראשונה.
 8. הדרכה.
 9. שרות ואחריות בתקופת הבדק.
 10. שרות ותחזוקה לתקופה נוספת על פי ההסכם על פי החלטת המזמין.

תנאים כללים.

1. **נהלים:**
- א. קבלנים המורשים להשתתף במכרז זה יהיו קבלנים רשומים בפנקס הקבלנים בסווג לעבודות מיזוג אוויר (170) תת ענף 170בי' ג'1 המתאים בכל אחד מתחומי העיסוק הנדרשים במכרז זה וביניהם מתקני קירור ומתקני חשמל וכן הקבלן מקיים הוראות אבטחת איכות לפי תקן ISI 9001-2008.
- ב. כל עבודות הקשורות לעבודה הזאת ולמערכותיה תהיינה באחריות קבלן עבודה זו, שיכונה להלן "הקבלן".
- ג. הקבלן יספק, יתקין ויבצע את כל הנדרש למסירת מערכת קירור מושלמת. העבודה כוללת את כל רכיבי המערכת וכל חומרי העזר והבקרה הדרושים לפעולה תקינה של המערכת גם אם לא פורטו במפורש במפרט או בתוכניות.

- ד. עם קבלת הזמנת עבודה, ימנה הקבלן מטעמו מנהל פרויקט ומנהל עבודה. הקבלן יגיש את שמות מנהל פרויקט ומנהל עבודה לאישור המהנדס והפיקוח. מנהל העבודה ימצא באתר בכל זמן שמתבצעת עבודה בשטח. מנהל עבודה יפקח ויתאם את העבודות עם הפיקוח ועם המזמין. מנהל עבודה ינהל יומן עבודה שבו ירשם כל הנחיות המפקח והערות הקבלן.
- ה. הקבלן יהיה אחראי לשלמות המבנים והמתקנים הקיימים. הקבלן יתקן על חשבונו כל נזק שיגרם על ידו ו/או עובדיו ו/או קבלני משנה המועסקים על ידו.
- ו. הציוד וחומרים אשר הקבלן מספק יהיו מוגנים מפני פגיעות ונזקים במשך כל מהלך העבודה עד למסירה הסופית. הקבלן יתקן על חשבונו כל נזק שיגרם כתוצאה מאי מילוי תנאי זה גם אם הנזק נגרם לא ע"י הקבלן או מי מעובדיו.
- ז. המתקן יימסר למפקח מושלם ופועל בצורה תקינה, לאחר אישור המהנדס. כל מערכת הבקרה פועלת ומתפקדת ומחוברת למרכז הבקרה.
- ח. הקבלן יבצע על חשבונו את כל הבדיקות הנדרשות להבטחת פעולתם התקינה של המערכות. הקבלן יספק לצורך הבדיקות את כל החומרים והמכשירים הנדרשים לצורך בדיקות אלו.

2. בטיחות:

- א. על הקבלן ללמוד ולהכיר את כללי הבטיחות הנהוגים במרכז. הקבלן ייפגש עם ממונה הבטיחות של המרכז לפני תחילת עבודתו ולקבל את הנחיות הבטיחות הנדרשות לביצוע העבודה.
- ב. כל עובדי הקבלן יהיו מצוידים באישור עבודה בגובה בתוקף. הריתוכים יעשו ע"י בעלי מקצוע מוסמכים עם תעודה בתוקף. עבודות החשמל יבוצעו ע"י בעלי רישיון מתאים לסוג העבודה המתבצעת על ידם.
- ג. אין לבצע עבודות מיוחדות (עבודות הנפה, עבודות חמות, עבודות בגובה) ללא תיאום ואישור ממונה בטיחות של המרכז.
- ד. הקבלן מתחייב להשגיח ולוודא שכל עובדיו ימלאו אתר נהלי הבטיחות ותקנות הבטיחות של משרד העבודה ושל המזמין.
- ה. המפקח רשאי לפי שיקול דעתו, להפסיק את עבודת הקבלן ו/או להוציא מהאתר כל אחד מעובדי הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי הבטיחות. הפסקת עבודת הקבלן או מי מעובדיו לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו, הן מבחינה כספית והן מבחינת לוח הזמנים שהקבלן מחויב לו.
- ו. הקבלן מתחייב לעבוד עם סולמות, ציוד מגן, פיגומים וכלי עבודה תקינים. המפקח רשאי לפסול ציוד אשר מסכן חיי אדם ו/או שיטות עבודה מסכנות חיים לדעתו. הקבלן מתחייב להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד אחר תקין.
- ז. על הקבלן לספק לעובדיו ציוד מגן לפי הצורך ובהתאם לכללי הבטיחות של משרד העבודה והמזמין. בכל מקרה, באחריות הקבלן לוודא שעובדיו משתמשים בציוד כראוי.

3. ציוד וחומרים:

- א. עם קבלת צו התחלת עבודה, יגיש הקבלן לאישור המתכנן, את שמות מנהל הפרויקט ומנהל העבודה מטעמו עם פירוט הניסיון שלהם בעבודות דומות לפרויקט הנ"ל. כמו כן, הקבלן יגיש לאישור את קבלני המשנה שלו.
- ב. הקבלן יגיש לאישור את פרטי הציוד שבכוונתו לספק. יאושרו רק פרטי ציוד העונים במלואם על כל דרישות המפרט והתוכניות.
- ג. הציוד יתאים לנדרש במפרט ובדפי הציוד המהווים חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני.

ד. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים או ציוד שווה ערך בעלי אותה רמת איכות ואותם ביצועים אלה אם נדרש במפורש ציוד או חומר מסוים.

ה. קביעתו של המהנדס לגבי היות הציוד שווה ערך או לא, היא סופית ובלעדית ואינה ניתנת לערעור. הקבלן יגיש אינפורמציה מספקת על הציוד לצורך בדיקה ואישור הציוד.

ו. לא יוזמן ו/או יותקן כל פריט ציוד שלא קיבל את אישור המתכנן והמרכז בכתב. האישור הנ"ל אינו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד ולתפקודו.

4. תיאום עם גורמים אחרים:

א. הקבלן יתאם עם המפקח את כל שלבי עבודתו ולוח הזמנים לביצוע העבודה.

ב. הקבלן יגיש למפקח את הנתונים (הספק חשמלי, משקל וכו') בהתאם לציוד שאושר.

ג. הקבלן יסמן ויתאם את הפתחים הנדרשים. יגיש תוכנית בסיסים, מעברים להכנסת ציוד, מיקום הזנת מים וכו'.

ד. באחריות הקבלן לבדוק ולתאם את כל המתואר לעיל.

5. ניקיון:

א. הקבלן יקפיד על ניקיון אתר העבודה ועל סביבת העבודה, לרבות אזורי התארגנות, הסעדה ומנוחה של עובדיו. הקבלן ינקה את הפסולת והלכלוך שגרמו עובדיו.

ב. הקבלן יפנה את הפסולת והלכלוך לאתר פסולת מאושר.

ג. היה והקבלן לא הקפיד על הניקיון, רשאי המפקח לבצע פעולות אלו באמצעות עובדים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות שנגרמו כתוצאה מכך.

15.0.02 תיאור העבודה.

1. מבוא

המרכז למורשת מלחמת ששת הימים בגבעת התחמושת מתכנן להחליף את מכונת קירור מים.

2. במרכז יש יחידת קירור מים אחת מדגם קירור בלבד. ויחידה אחת לקירור בלבד. כמו כן, יש 2 משאבות מים. אחת לציילר ואחת גיבוי.

3. אספקה והתקנת יחידת קירור מים על הבסיסים הקיימים ליד היחידה המותקנת. כולל התחברות לצנרת קיימת, ביצוע שינויים בצנרת הקיימת כדי להתאים לקליטת מים מקוררים במערכת הקיימת. ביצוע שינויים בבטונדות הקיימות, והתאמתן ליחידה החדשה במידת הצורך. או בניית בסיס חדש במידת הצורך כל העבודה תבוצע תוך המשך הפעלת הציילר הקיים, והוא יושבת בתיאום עם המרכז לתקופה של 24 שעות בלבד. במידה ויהיה צורך ליותר זמן, הקבלן יבצע סידור להפעלת היחידה הקיימת תוך כדי הפעלות הניסיון של היחידה החדשה.

4. הקבלן נדרש לחתוך את צנרת מים עד ברזי הניתוק ליד הציילר וליד המשאבות. ציילר אחד, הקבלן יתקין ציילר חדש שיתחבר לצנרת הקיימת עם התאמות והאביזרים הנדרשים.

הקבלן יסגור את הצנרת כמתואר בסעיף הקודם ויתקן את הבידוד. הקבלן יחבר את צינור כניסת מים למשאבה עם יציאת מים מהמשאבה ויבודד.

הקבלן יתקין מערכת חשמל פיקוד ובקרה חדשה עבור המערכת החדשה.

5. הערות למהלך ביצוע העבודה:

5.1 העבודה תתבצע באתר גבעת התחמושת ובמהלכה תוחלף יחידת קירור מים קיימת

ביחידת קירור חדשה.

5.2 העבודה תבוצע בתיאום מלא עם המזמין וכל העבודות יתואמו מראש לזמנים שיקבעו.

במסגרת הפרויקט יבוצעו שינויים בצנרת והתאמתה לצרכים החדשים. במהלך כל העבודות המרכזי ימשיך להיות פעיל. עבודות שיצריכו השבתה יתואמו מראש. ויתוכנו לזמן קצר כל האפשר, שעות בודדות ובזמן המתאים למזמין, כולל עבודה בשעות הלילה במידת הצורך הכל על מנת שהמרכז יוכל להמשיך בפעילותו ללא הפרעות במיזוג האוויר.

5.3 העבודה תכלול את כל הנדרש למסירת יחידות קירור פועלות לשביעות רצונו של המזמין כולל שינויים במערך הצנרת אביזרים, ועבודות חשמל ובקרה להתאמת היחידה החדשה.

5.4 הקבלן יהיה אחראי להנחות את המזמין להכנת הזנות חשמל במידת הצורך.

5.5 המפרט ודפי ציוד מגדירים את נתוני הציוד והביצועים הנדרשים. התוכניות משמשות להגדרת מבנה הציוד, כיווני כניסות ויציאות מים, הגודל הפיזי המוקצה לציוד וכל הנדרש להזמנת הציוד.

5.6 הקבלן יציב את הציוד ע"ג בולמי רעידות. יחבר את הציוד לחשמל, פיקוד, הזנות מים, התחברות למערכות הקיימות, התחברות והתממשקות למערכת הבקרה הקיימת כולל מסכי בקרה בחדר הבקרה.

5.7 הקבלן אחראי למילוי כל התקנות של הרשויות הממשלתיות והעירוניות המוסמכות, המתייחסות לביצוע המתקנים.

5.8 בכל מקרה של סתירה בין הוראות מפרט זה להוראות של המפרט הבין משרדי, הקובעות הן הוראות מפרט טכני מיוחד זה.

5.9 המזמין יספק את הזנות חשמל ליחידות קירור מים החדשות. באחריות קבלן המיזוג לספק את הנתונים להזנות הנדרשות, גודל המפסק וכו'. קבלן מיזוג אוויר אחראי לחבר את ההזנות ליחידת קירור המים. לפרוס את הכבלים הנדרשים לטובת הבקרה ולחבר הכל גם בלוח החשמל וגם באביזרי קצה.

6. תנאי תכנון חיצוניים.

טמפרטורות

בקיץ טמפרטורות לתכנון:

תרמומטר יבש 38°C

תרמומטר לח 25°C

בחורף – טמפרטורות לתכנון:

תרמומטר יבש 4°C

תרמומטר לח 3°C

בקיץ עולות עד 44°C

בחורף יורדות ל 0°C

7. תפעול ובקרה אוטומטית.

המערכת מתוכננת לפעול כל השנה.
הכוונה היא שהמתקן ישרת את ייעודו למשך מספר עשרות שנים ולכן פריטי הציוד והמערכות יהיו ברמה תעשייתית וייבחרו בהתאמה.
היחידות החדשות יחוברו לבקרת מבנה. באחריות הקבלן להטמיע את המערכות בבקרת מבנה הקיימת. הקבלן יבצע שינויי תוכנה, התאמות, מסכי בקרה להתאימה למצב החדש.
על המסכים יופיעו בזמן אמיתי על פי קריאת המפעיל כל המערכות והפרמטרים החיוניים שלהם.

15.0.03

15.0.04 תחום הפרק והתקנים.

פרק זה מתייחס לעבודות סינון, קירור ומזוג אוויר הנקראים להלן בשם הכולל "עבודות מזוג אוויר".
כל העבודות, החומרים והמוצרים יתאימו לפחות לדרישות כל התקנים הישראליים העדכניים (ובעיקר התקנים המתייחסים לעמידות חומרים ומערכות באש 755 ; 1001 ; בהתאמה והשייכים לבטיחות ולביצוע עבודות אלה) וכמו כן לדרישות הבאות:

1. מדריך האגודה האמריקאית של מהנדסי חום, קירור ומזוג אוויר (ASHRAE) על כל פרקיו. הוראות האגודה האמריקאית להגנה בפני אש (NFPA).
2. הוראות רשויות הכיבוי של המזמין ושל רשויות הכיבוי הארציות.
3. תקנות משרדי הממשלה ובעיקר משרד העבודה ומשרד הבריאות.
4. המפרט הכללי הבין משרדי ((הספר הכחול) .
5. הכוונה היא לדרישות המופיעות בהוצאה (REVISION) האחרונה של כל תקן.

15.0.05 בדיקות איזון, ויסות, הפעלה והרצות.

העבודות יחשבו כגמורות כאשר המתקנים שהם נשוא חוזה זה יבדקו, יאוזנו, יווסתו, יופעלו ויורצו לשביעות רצון המהנדס. הספיקות, התפוקות, הטמפרטורות והזרמים יבדקו ויוגש דו"ח מלא לאישור המהנדס.
חובת ההוכחה חלה על הקבלן.

15.0.06 בדיקות איזון וויסות.

סעיף זה יש לקרוא יחד עם הדרישות הכלליות במסמכי החוזה.
עם גמר התקנת המתקן יערוך הקבלן את כל הבדיקות והוויסותים הנדרשים בהתאם לנדרש במפרטים.
הקבלן ימנה נציג מטעמו שיהיה אחראי בפני המפקח על ביצוע הבדיקות.
סוג הבדיקות, סידורן ומועדי ביצוען יאושרו מראש על ידי המפקח. תוצאות הבדיקות ירשמו בטפסים ובטבלאות מסודרות שיכין הקבלן וימסור למפקח עם סיום הבדיקות.
המפקח יאשר את הבדיקות בחתימתו.
כל הבדיקות הן על חשבון הקבלן וכלולות במחירו.

במסגרת הבדיקות והוויסותים יעשה הקבלן את הפעולות הבאות:

א. בדיקות לחץ בצנרת, שטיפות.

צנרת המים תיבדק לפני בידודה בלחץ הידרוסטטי 1.5 X מלחץ העבודה במערכת, אך לא פחות מאשר 10 אטמוספירות. כל הנזילות יאותרו ויתוקנו. הבדיקה תוכר כמוצלחת אם לא תובחן ירידה בלחץ כעבור שעה מגמר הפעלת משאבת הדיחוס. המערכת תישאר תחת לחץ למשך 24 שעות לפחות. עם גמר הבדיקות תישטף במים להוצאת שיירי לכלוך. השטיפה תיעשה בתוך הצינורות בלבד. מכונות, מחליפי חום וחלקי ציוד יאטמו ויעקפו כדי למנוע כניסת לכלוך לתוכם.

הצנרת תמולא במים נקיים שינוקזו לאחר השטיפה מנקודה הנמוכה בצנרת הצנרת תחשב לנקייה רק לאחר שהמפקח בדק את המים בכל אחד מברזי הניקוז במערכת כולל כל הברזים בפקקי המסננים (strainers) בצנרת ומצא כי הם נקיים לחלוטין, ללא לכלוך, חול, סיגים וכיו"ב. לאחר השטיפות, כל קטע לחוד - תמולא הצנרת פעם נוספת ותסוחרר ע"י המשאבות.

על פי הצורך הקבלן יתקין בייפסים זמניים לאפשר את הסחרור. בסיומו של תהליך, רשתות המסננים יבדקו ונדרש שימצאו נקיות.

ב. אישור המהנדס להשלמת הבדיקות

לאחר השלמת סידור הבדיקות, האיזון, הכיול והוויסות כנדרש וכמפורט בפרק זה ובמפרט הטכני כולו בכלל והגשת כל המסמכים הדרושים להוכחת השלמה כזו לשביעות רצון המהנדס, יחשבו העבודות האלה כגמורות בכפיפות לאישורו של המהנדס המתכנן.

הרצה והדגמה.

15.0.07

הקבלן יריץ את המערכות והמתקנים כאשר עבודת ההתקנה וההרכבה שלהן הסתיימו בהתאם לאשור המפקח. כהרצה מוצלחת תיחשב פעולה שוטפת מסביב לשעון של המתקנים במשך 5 ימים.

במידת הצורך וכפי שיתחייב מתאריכי סיום קטעי העבודה (כפי שבא לידי ביטוי בלוחות הזמנים של הפרויקט), יבצע הקבלן הרצות של חלקי מערכות. הפיצול לחלקי מערכות יהיה רק באשור המפקח. בשום מקרה לא תיחשב הרצה של רכיבים בודדים כהרצה של המערכת.

הדגמה והדרכה פעולתם של המתקנים תיעשה ע"י צוות מקצועי של הקבלן שיכלול בכל עת לפחות מהנדס מנוסה, טכנאי בכיר מיומן ועוזר. במהלך ההדגמה ידגים צוות הקבלן לפני צוות התפעול של המזמין וידריך אותו בהפעלת המתקנים, התגברות על התקלות ובצוע פעולות שרות שוטפות. תחילת תקופת ההדגמה וההדרכה הזו תקבע רק באשור המפקח ואחרי שההרצה הסתיימה!

הטכנאי המדריך יהיה חייב להיות מומחה בתפעול אותו מתקן שאת פעולתו הוא מדגים ומדריך. ההדרכה תיעשה בהסתמך על הרשום בטיטות ספר המתקן.

לצורך ההרצה וההדגמה יוזמן צוות מטעם המזמין כחלק מצוות הקבלה.

15.0.08

מסירת המערכות.

מסירת המערכות תיעשה בשלב שבו נגמרו כל העבודות שהן נשוא חוזה זה. התנאים למסירת המערכות הן:

הקבלן הגיש מסמך רשמי ובו הוא מאשר כי כל המערכות שהותקנו על ידו עונות על התקנים הישראליים השייכים עם דגש על תקני בטיחות ובין היתר ת"י 755 ת"י 1001 ועל הנחיות פיקוד העורף ורשויות הכיבוי.

הקבלן סיים את בצוע כל העבודות במערכת הנדונה עד לשלב הנ"ל.

הקבלן סיים את הבדיקות והוויסות של המערכת והכין מסמכים מתאימים עם תוצאות הבדיקות.

הקבלן בצע את הרצת המתקנים.

הקבלן מסר דו"חות מפורטים של ויסות ואיזון של כל אחד מהמתקנים ושל כל המתקן בשלמותו.

הקבלן מילא את ההוראות בנושאי הדגמה והדרכה דלעיל.

הקבלן הכין ומסר את ספרי המתקן כנדרש במפרט, ראה להלן.

הסתיימו הבדיקות ההרצות והאיזונים.

המזמין שומר לעצמו את הזכות לערוך בדיקות חלקיות או כוללות של המערכות תוך הסתייעות בטכנאי הקבלן.

בעת המסירה יהיו במקום מטעם הקבלן מהנדס הפרויקט וטכנאים שעסקו בהתקנת והרצת המתקנים בהתאם למערכות הנמסרות.

15.0.09

תוכניות עבודה ומפרטי ציוד.

תוכניות המכרז אינן תוכניות לביצוע. הקבלן יכין תוכניות עבודה ויגיש אותן לאישור המהנדס והמפקח בתוך שבועיים מקבלת צו התחלת עבודה. כמו כן הקבלן יגיש את כל מפרטי הציוד כולל שרטוטי העמדה, תוכנית בסיסים פתחים וכו'.

א. להלן רשימת תוכניות וחומר להגשה:

מערך העמדת ציוד כולל בסיסים וחיבורי צנרת.

1. מערך צנרת מים כולל מיקום סופי של המערכות, מידות צנרת, תוואי, התחברויות, כיווני צנרת, תעלות חשמל וכו'.
2. תוכניות חתכים ופרטים לביצוע צנרת.
3. תוכניות חשמל ובקרה הכוללות: קווי חשמל, סכימת חיווט, סכימת פיקוד, סכימת P&ID, תיאור פעולת המתקן (תפ"מ), שינויים בלוח החשמל הקיים וכו'.
4. קטלוגים מפורטים של ציוד קטלוגי ליחידת קירור מים, מגדל קירור, משאבות מים, אביזרי צנרת מים, אביזרי פיקוד ובקרה.
5. הקבלן יגיש לאישור את מראה מסכי הבקרה המוצעים על ידו.
6. הקבלן יגיש את התוכניות לבידוד אקוסטי לרמה של 45 דציבל במרחק של 5 מטר מהמתקן.

ב. אישור חומר טכני.

1. לאחר בדיקת החומר ע"י המהנדס, המפקח והמרכז, יוחזר עותק לקבלן עם 3 מצבים:
 - א. "מאושר" – הציוד מאושר וניתן לרכישה ולהתקנה.
 - ב. "מאושר בהתאם להערות" – על הקבלן לתקן את ההערות וניתן לרכוש ולהתקין את הציוד בכפוף להערות.
 - ג. "לא מאושר" – על הקבלן לתקן את ההערות ולהגיש לאישור חוזר.
2. קביעתו של המזמין או נציגו, לגבי ציוד שווה ערך הנה סופית ובלעדית ואינה ניתנת לערעור.
3. אישור המפקח לתוכניות ביצוע ו/או להזמנת חומרים/ציוד, אינו משחרר את הקבלן מאחריות לטיב הציוד ולהתאמתו למערכת ולפעולתה התקינה.
4. לא תיעשה כל עבודה ולא יסופק ולא יותקן כל חומר או ציוד שאינם מתאימים בדיוק למפרט, ולתוכניות העבודה המאושרים ע"י הפיקוח.
5. כל אישורי הציוד חייבים לקבל את אישור המהנדס ואת אישור המזמין.

15.0.10

מסמכים ותוכניות עדות.

מערכות המסמכים שתוגש על ידי הקבלן תכלול:

- א. סט מלא של תכניות התקנה מעודכנות "כמבוצע" שבהם סומנו כל השינויים, התוספות והסטיות שנעשו בבצוע ביחס לתוכניות המקוריות ולתוכניות של הציוד הקיים.
- ב. ספר המתקן
 1. ספר זה יכלול בין היתר:
 1. תיאור המתקנים- כולל תיאור פעולת המערכות (תפ"מ) והתוכנה ליישום תפ"מ אלה בכל מצבי הפעולה במבנה.
 2. רשימה של כל פרטי הציוד המרכיבים את המערכת.
 3. אישור בודק חשמל, אישור מכון תקנים, דו"חות הפעלה וכו'.
 4. רשימת מנועים ואלמנטים חשמליים עם סימון השתייכות כל אלמנט ועם כל הפרטים הנוגעים כמו תוצרת, סוג, מודל, זרמים, מתחים, בדוד וכו' כמופיע בשלט, כוון אוברלואד וכו' כנדרש.
 5. רשימת הוראות הפעלה שוטפת בצורה ברורה ומובנת עם רשימת תקלות אפשריות והטיפול בהן.
 6. הוראות אחזקה: הוראות אלה יחולקו לפי קבוצות: אחזקה יומית, שבועית, חודשית ועונתית כנדרש.
 7. קטלוגים וספרי מכונה שבהם יצוינו כל הפרטים השייכים לציוד המסוים שסופק.
 8. תוכניות עדות.
 9. רשימת ספקים עם פרטי התקשרות.

לאחר בצוע התיקונים במסמכים אלה לפי הערות המפקח ואשור המסמכים ע"י המהנדס, ימסור הקבלן את כל החומר שיקרא - ספר המתקן - לידי המפקח כשהוא ערוך בצורה נאה בתוך אוגדנים מתאימים, מחולקים לפי הנושאים השונים סה"כ חמישה העתקים.

כפי שכבר נאמר לעיל תהיה מסירת ספר המתקן המסודר - תנאי לקבלת המתקן. בתהליך המסירה/קבלה יערוך הצוות חלק מהביקורות על פי מה שרשום במסמכים שבספר המתקן ובעיקר הוראות ההפעלה והתחזוקה. כל שרטוטי הייצור יכללו בספר המתקן כאשר הם מעודכנים "AS MADE" וימסרו גם בעותקי נייר וגם בקבצי ACAD ראה גם מסמך ג' 1.

היקף העבודה.

15.0.11

א. העבודה כוללת בין השאר את האספקה והתקנת המערכות והמלאכות ואת כל האביזרים המכשירים והעבודות הדרושות לפעולה מושלמת של המערכת גם אם לא מצוין במפורש במפרטים ובכתבי הכמויות כמפורט להלן:

1. אספקה והתקנת יחידת קירור חדשה. לרבות התאמת הבסיס, מסוג בטונדות או קונסטרוקציות פלדה מגולוונת, או התאמת הבסיסים הקיימים, כל הנ"ל תוך כדי המשך פעולת הציילר הקיים. וניתוקו רק כשכל המערכת החדשה מוכנה, כך שהשבתת המחיצוג לא תעלה על 24 שעות.
2. עבודות צנרת ואביזרים.
3. בידוד צנרת.
4. חיבור היחידות החדשות ללוח בקרה קיים כולל הציילר ואביזרי בקרה שיותקנו על ידי הקבלן.
5. ביצוע בידוד אקוסטי לרמה של 45 דציבל במרחק 5 מטר.
6. ביצוע לוח חשמל פיקוד ובקרה
7. הפעלה והרצת המערכת. וויסות המערכת.
8. שירות ואחריות לשנתיים.
9. אספקת תוכניות "כמבוצע" ותיק מתקן.
10. הדרכת עובדי המזמין.
11. כל יתר העבודות והפעולות המתוארות במפרט זה.
12. שירות תחזוקה למשך 3 שנים עם אופציה לשתי תקופות נוספות של שנתיים כל אחת. על פי שיקול דעת המזמין בלבד.

תינתן אחריות על כל המערכת, החומרים והעבודה למשך 24 חודשים מיום מסירת המתקנים במלואם, כולל טיפולים בהתאם להוראות יצרן. המזמין רשאי לרכוש תקופת שירות ואחריות נוספת.

העבודה כוללת:

התאמת הבסיס הקיים ליחידות החדשות או באמצעות שינוי הבטונדות או השלמתם, או השלמה באמצעות קונסטרוקציות פלדה מגולוונת וצבועה.

15.1 מתקני קירור.

תת פרק זה עוסק בתיאור מתקני הקירור.

15.1.01 מכונת קירור מדגם קירור בלבד

המכונות יהיו בתפוקות והנתונים כמפורט בדף הציוד.
המכונה תכלול מדחסים ואביזרים לפעולה בגז R - 134 a
המדחסים יותקנו בתוך תאים אקוסטיים לרמה של 45 דציבל במרחק 5 מטר מהמיתקן.
המכונה תסופק כמוצר מוגמר על כל אביזריו הדרושים להפעלתה באופן מושלם כולל בין השאר
שעוני הלחץ.

לוחות החשמל, כח ופיקוד של המכונה כלולים במכונה ובמחירה.
לוח הכוח יכלול בין השאר מתנע רך, מפסק ראשי ואת כל הזנות הכוח והפיקוד.
המכונה תסופק עם לוח קבלים לשיפור כופל הספק כלול במחיר היחידה.
לוח פיקוד ההפעלה יכלול מיקרופרוססור להפעלה ופיקוד עצמאיים ובנוסף, עם חיבור למערכת
הבקרה, כולל פרוטוקול תקשורת ומתאם תקשורת הכלולים במכונה.
המכונה תוצב על בולמי רעידות קפיציים לשקיעה של 2" ועם מעצורים גמישים SNUBBERS,
כולם יוגשו לאישור.

המאייד יבודד באמצעות "קליפת" גומי סינתטי (ארמפלקס) בעובי 1" לפחות מודבקת למעטפת
ולראשים וצפוי פח מגולוון מתאים בעובי 0.6 מ"מ לפחות וצבוע.
חיבורי צנרת המים למאייד יהיו באמצעות אוגנים.
מבנה המעבים יהיה כמתואר בסעיף 150133 במפרט הכללי.
נחשון המעבה יהיה מצינורות נחושת וצלעות אלומיניום או נחושת מסוג וגודל כמצוין בטבלת
הציוד.

סוללות המכונה יהיו עם ציפוי הגנה כדוגמת בלייגולד.
המכונה תכלול לוח מחוונים, צגים ומערכות פיקוד מושלמות למכונה יוצב לוח חשמל שיכלול את
כל אלמנטי הכוח והבקרה. המכונות תהיינה מסוג שקט במיוחד כולל הגנות אקוסטיות על
המדחסים.

הגנות המדחסים והמכונה יכללו בין היתר:

- הגנות לחץ גז נמוך,
 - הגנת לחץ גז גבוה.
 - הגנת לחץ שמן נמוך.
 - הגנת טמפי' ליפופי מנוע גבוהה!
 - הגנת זרם יתר (OVER-LOAD) למנוע המדחס.
 - הגנת טמפי' מים יוצאים נמוכה.
 - הגנת טמפי' מים נכנסים גבוהה (יפסיק את פעולת משאבת הסחרור).
 - הגנת חוסר זרימה במקרר (בנוסף לזה המותקן במקרר שיחובר לבקרה).
 - לכל מעגל יתקין הקבלן מדי לחץ גז ושמן.
- הגנות ואינדיקציות אלה ישולבו ע"י הקבלן במערכת הפקוד של המכונה אפילו אם ביחידת קירור
מיובאת הן חסרות. כל ההגנות כלולות בעבודתו ובמחיריו של הקבלן.

מערכת הפקוד של המכונה תכלול מערכות בקרת טמפרטורה של המים הקרים והמחוממים שתפעיל את המדחסים משולבת בבקרת הטמפרטורה הכללית של הבניין וכמתואר בפרק הבקרה.

מערכת הפקוד של המכונה תכלול בקרת לחץ ראש המכונה תהיה מצוידת ומלאה בגז קירור, שמן וכדי ומוכנה להפעלה עם השלמת החבורים.

המכונה תוכל לפעול ללא תקלות גם בתנאי מזג אוויר קיצוניים כמפורט בסעיף תנאי תכנון. לצורך זה תכלול המכונה פקוד לחץ ראש מתאים.

כל מכונה תוכל לפעול זמן ממושך בתפוקה חלקית, עד כדי 30% מהתפוקה הנומינלית.

המכונות יהיו מושתקות מסוג LOW NOISE, מפלס הרעש המוגדר לכל מכונה לא יעלה מעל הרשום בדף הציוד המתאים.

המכונה תהיה מוצבת על בולמי רעידות קפיצים עם מעצורים סיסמיים.

שטח מעבר החום של המאייד יתאים למקדם זהום 0.00025 ביחידות בריטיות.

המאייד יבודד באמצעות "קליפת" גומי סינתטי (ארמפלקס) בעובי "1½ לפחות מודבקת למעטפת ולראשים וצפוי פח מגולוון מתאים בעובי 0.6 מ"מ לפחות וצבוע.

שטח מעבר החום של המעבה יתאים למקדם זיהום 0.0005 ביחידות בריטיות.

חיבורי צנרת המים למאייד ולמעבה יהיו באמצעות אוגנים.

חיבורי המים למכונה יבוצעו באמצעות מחברים גמישים כפי שמתואר באביזרי הצנרת.

המכונה תכלול לוח מחוונים, צגים ומערכות פיקוד אינטגרליות מושלמות, וכן ברזי ניתוק מערכת הגז המיועדים לניתוק כל חלק ביחידה לצרכי שירות.

ניתן יהיה לחבר את לוח המכונה למערכת הבקרה, חיבור מושלם ולשם כך תסופק עם מתאם תקשורת אינטגרלי כלול במחירה.

לאחר גמר ההתקנה באתר תופעל המכונה ותיבדק ע"י טכנאי מוסמך על ידי היצרן.

לאחר קבלת אישור היצרן והמפקח תופעל המכונה להרצה למשך שבועיים לפחות, שבמהלכן ירשמו כל נתוני ההפעלה של המכונה (הגנות, לחצים, טמפרטורות, ספיקות). הקבלן יגיש את דוחות ההפעלה, וההרצה של הבדיקות במפעל ויכלול אותן בתיק המתקן.

תת פרק 15.4 צנרת ואביזריה.

פרק זה עוסק במערכות צנרת ואביזריה. הצנרת תבוצע כללית על פי הנדרש במפרט הבינמשרדי וכמפורט להלן. תמיכות ותליות הצנרת בכל הקמפוס יותאמו לעמידה בתנודות כתוצאה מרעשים סיסמיים בדרגה כמצוין במסמך ג1.

15.4.01 צנרת מים למערכות מים

צנרת זו תהיה עשויה מצינורות שחורים המיוצרים לפי תקן ASTM Spec. A-53, A ויסופקו ממקור מערבי מזוהה ומאושר, עם מסמכים אוטנטיים של בקרת טיב. במחיר הצנרת יהיו כלולים כל התמיכות הדרושות להתקנה (אלא אם נרשם אחרת) וכן שטוצרים ומופות עד "2.

הצינורות יהיו עם או בלי תפר, בטיב, דופן ותקן כמצוין בטבלה בסעיף זה.

צינורות עד "2 יחוברו בחיבורי הברגות או ריתוך, "3 ומעלה בחיבורי ריתוך או אוגנים. חיבורי הריתוך ישמשו במהלך הצנרת וחיבורי הברגה והאוגנים בהתאמה בהתחברות לברזים וציוד.

הצינורות יהיו חדשים וללא חלודה והם יסופקו לאתר כשהם מנוקים משכבת הקשקשת. לפני ההרכבה ינוקו הצינורות מבפנים ע"י אמצעים טכניים כמו מברשת פלדה שיושחלו לאורך כל צינור. לפני ובעת ההרכבה יש להקפיד על ניקיון ולמנוע ככל האפשר כניסת לכלוך אל תוך הצינורות. כל קטע ייבדק לפני ההתקנה ורק לאחר מכן יותקן במקומו. הצביעה החיצונית של הצנרת תבוצע בהתאם לנדרש.

חיבורי הברגות יהיו עם הברגות קוניות ת"י וחומר האטימה יהיה טפלון. הריתוכים בצינורות יבוצעו ע"י בעלי מקצוע מעולים באיכות צילום אשר יצטרכו במידה וידרשו להמציא תעודות סוג א-א של משרד העבודה או מוסד מוכר אחר ויאושרו מראש לעבודה ע"י המפקח. המפקח גם רשאי לדרוש בחינת הרתכים במקום כדי לוודא רמתם המקצועית, הכל לפי שקול דעתו הבלעדי. תשומת לב הקבלן מופנית לבדיקות הריתוכים כמפורט להלן. הקשתות וההסתעפויות יבוצעו באמצעות קשתות מוכנות ברדיוס של לפחות 1.5 פעמים הקוטר.

ביצוע העבודה, ריתוכים בקו, חדירת הריתוכים, הסתעפויות, שטוצרים, תמיכות, תליות וכו' יבוצעו בהתאם לנדרש בתוכניות הסטנדרט המתאימות המצורפות למפרט זה. על הקבלן להקפיד בבחירת בעלי המקצוע ובהדרכתם לקראת ביצוע העבודה ולוודא שההוראות דלעיל ברורות ומוכרות למנהל העבודה ולצנרים. צנרים ורתכים שלא יעמדו בדרישות לא יורשו לבצע העבודה בפרויקט זה. האטמים יהיו:

- ניאופרן בעובי 4 מ"מ מינימום למים מקוררים.
 - VITON בעובי 4 מ"מ למים חמים 30° צ' הקבלן רשאי להציע שווי ערך.
- הקבלן יגיש תכניות ביצוע של כל הצנרת. לצורך זה הקבלן יהיה רשאי לקבל קבצים של תכניות המכרז ולהכניס בהם התאמות לפי הפרטים שהוא מגיש לאישור. התכניות יכללו בין היתר:

- התחברות למערכת הקיימת.
- שינויים בצנרת הקיימת.
- אוגנים ואוגני עוורים כנדרש.
- התקנת שסתומים ואביזרי צנרת אחרים.

15.4.02 אביזרים.

כל אביזרי הצנרת יהיו מותאמים לחיבורים, לערכי לחץ וטמפ' כמפורט בסעיף המתאים. בהעדר פרוט - הלחץ המינימלי יהיה 10 אטמ' 150 psig.

א. שסתומים

1. כל השסתומים למים קרים ומים חמים יהיו עבור לחץ עבודה 16 אטמ' (227 psig) ומותאמים לטמפ' של עד 90°C.

הם יהיו כדוגמת תוצרת ודגם כדלהלן:

"2"- "½ ברזים כדוריים (רבע סבוב) מתוצרת "שגיב".

"6 ÷ 3" רפאל, שסתום פרפר דגם B - 7 M מברזל יציקה עם תמסורת חלזונית וחבורים

בין אוגנים, הכוכב דגם 107 או שווה ערך. יש להרכיב את השסתום כך שהקו אחריו

יהיה ניתן לפרוק ללא צורך בפרוק השסתום וזאת ע"י תוספת דרסר או אוגן כנדרש.

האוגנים לשסתומים אלה יהיו לפי 150 lbs/in² ASA או DIN ND 10.

חבור השסתומים לקווים יהיה בהתאם לחיבורי הצנרת כנ"ל דהיינו עד 2" בחיבורי הברגה

3" ומעלה בחיבורי אוגנים לפי התקן בסעיף 14.4.01.

ב. חיבורים גמישים אל – מתכתיים בצנרת.

חיבורים גמישים אל מתכתיים בצנרת מים בחיבוריה למשאבות ולמכונות יהיו מטיפוס

המותקן בקו ישר, כדוגמת תוצרת MASON דגם MFTFU-TWIN

מתוברגים לצינורות עד וכולל 2", MFTNC מאוגנים לצינורות 3" ומעלה ומותאמים ללחץ

עבודה 16 אטמ'.

על הקבלן לבדוק ולוודא שחיבורי ההתפשטות האלה לא יספגו עומסים, כוחות ותזוזות שאינם

בנויים לספוג ולהציג זאת בתוכניות הביצוע.

15.6 בידוד

פרק זה עוסק בבידוד תרמי של צנרת במערכות מזוג האוויר ואביזריהן.

הבידוד יעמוד בדרישות ת"י 1001.

15.6.01 בודד תרמי לצנרת מים.

להלן טבלת עוביים וסוגי בודד לצנרת מים מקוררים וחמים:

הזורם	מים מקוררים	מים מקוררים
חומר הבידוד	גומי סינטטי	סיבי זכוכית או פוליאוריטן מוקצף
קוטר צינור ≤ 2"	1"	
3" ÷ 8"	---	2"

צנרת מחוץ למבנה תבודד עם יציקת פוליאוריטן מוקצף ועטיפת פח.

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

הבידוד יוצמד לצנרת בצורה קפדנית שלא תאפשר תזוזה וכיסי אויר ותמנע חדירת לחות

בין הבידוד והצינור.

כל מרכיבי החומרים של בידוד הצנרת, יתאימו לת"י 755, לדרישת רשויות

15.6.02 בודד צנרת באמצעות תרמילים מסיבי זכוכית.

הבידוד יעשה בתרמילים מוכנים כדוגמת תוצרת אואנס-קורנינג או שווה ערך בעלי חסימת

אדים אינטגרלית מנייר אלומיניום מחוזק מודבק ביסודיות. לאחר ביצוע הבידוד עם

חסימת האדים שלו ואישור המפקח יבצע הקבלן עטיפה חיצונית של פח מגולוון בעובי 0.6

מ"מ לפחות צבוע מראש בתנור.

הגוון של הצבע יהיה בהתאם לצבעי קוד של המזמין.

15.6.03

בדוד בתרמילי גומי סינתטי.

תרמילי גומי סינתטי (ארמפלקס או וידופלקס) יהיו מוצר מוגמר של ביח"ר מוכר עומד בדרישות ת"י 755, מאושר על ידי המפקח. הקליפות תהיינה מיוצרות מקצף של תערובת אלסטומטרית, פלסטית, גמישה ובצורת צינור, בנויה תאים זעירים אטומים. החומר יהיה בעל צפיפות ממוצעת של 72 ק"ג למ"ק. מקדם מעבר החום המירבי – 0.28 במידות בריטיות. הקליפות תהיינה שלמות ותושחלנה על הצינורות ללא חתכים והדבקות לאורך במידת האפשר, חיתוך קצה הבידוד יהיה חלק וישר. קטעי הבידוד יודבקו בדבק מתאים כאמור להלן. הבידוד יהיה מוגן ע"י עטיפת פח מגולוון בעובי 0.5 מ"מ לפחות.

15.6.05

בידוד אביזרי הצנרת.

כללית יהיו אביזרי הצנרת מבודדים כך שהבידוד יהיה ניתן לפירוק בקלות לצורך פירוקים והחלפות.
א. שסתומים למיניהם ומגופים למים מקוררים יבודדו ע"י ארמפלקס או וידופלקס. בכל מקרה ידית השסתום תהיה חופשית מבידוד.
ב. מסננים לקוי צנרת יבודדו כנ"ל אך מעל לתושבת הפקק האוטם את סל הסינון, יעוצב הפקק מבידוד עשוי שני חלקים תואמים הניתנים להוצאה לשם פרוק שסתום העזר ופקק המסנן. פקקי הבידוד יודבקו באמצעות סרט מדביק פלסטי בצבע קוד.

15.6.06

הגנת בידוד הצנרת.

כל הצינורות והאביזרים יוגנו לאחר בידודם בפח מגולוון, שעוביו לא פחות מאשר 0.6 מ"מ. חיבורי הפח יהיו בחיבורי פחחות. גמר הפח יהיה חלק וללא קצוות בולטים או פתחים מיותרים ויחפוף בדיוק את תוואי הצינור. הפח ייצבע בצבע גמר מאושר.
כחלופה לפח מגולוון צבוע ניתן להגיש לאישור פח צבוע מראש בצבע תעשייתי שאינו מתקלף בעת עיבודו בשטח

15.7

מערכות שונות ועבודות עזר.

פרק זה עוסק במערכות שונות, עבודות עזר, צביעה ועבודות שלא נכללו בפרקים קודמים.

15.7.01

בסיסים.

היסודות הנושאים את הציוד הקיים יצוקים מבטון מזויין. מידות הבסיס מתאימים לציוד הקיים. על הקבלן לבצע התאמת הבסיס הקיים לציוד החדש. התאמת הבסיס תבוצע מפלדה. על הקבלן להגיש את התוכנית לאישור.

15.7.02 **מניעת רעש.**

הקבלן יודא שכל המערכות שהתקין אינן מעבירות רעש בלתי רצוי במבנה לסביבתו ולחללים שבתוכו. המערכות יעמדו במגבלות הרעש כנדרש בתקנות ובת"י 1004 והנחיות יועץ האקוסטיקה.

הקבלן יתקין במידת הצורך את כל המשתיקים, בולמי הרעידות והיסודות האקוסטיים הנדרשים בתוכניות, בכדי להבטיח את הפעולה התקינה של המערכות. מפלס הרעש בכל מקרה לא יעלה על המצוין בתוכניות ובמפרטים. אם לדעת המפקח, גורם הציוד לרעש העובר את הנדרש או המקובל, יתקין הקבלן לפי דרישת המפקח, ובמקומות בהם יורה המפקח, משתיקי קול ובדוד אקוסטי נוספים על מנת להוריד את רמת הרעש לרמה שתאושר על ידי המפקח.

15.7.03 מניעת רעידות לציוד וצנרת.

א. סוגי המבדדים

מבדדי הרעידות יהיו כמפורט להלן:

דגם B - מבדדי רעידות קפיציים כדוגמת Mason SLR או שווה ערך של יצרן מאושר. יצרן מאושר. יש לשים לב לדרישה שבהעמסה נומינלית תהיה עוד אפשרות לשקיעה נוספת של 25% מהשקיעה הנומינלית. מבדדי הרעידות יהיו לשקיעה סטטית של "2.

הקבלן יבצע מגבילי תנועה סייסמית לציוד.

יש להקפיד שהציוד יישאר מפולס לאחר ההתקנה וההפעלה. במידת הצורך יוחלפו המבדדים עד לקבלת פילוס כזה. אסור שקפיצים ילחצו עד כדי כך שהמרווח בין כריכות הקפיץ בעת פעולה יהיה קטן מ- 3 מ"מ.

ג. חיבורי חשמל לציוד.

הזנות חשמל ליחידות קירור יסופקו ע"י אחרים. באחריות קבלן מיזוג אוויר להעביר את הנתונים של הציוד. באחריות קבלן מיזוג אוויר לתאם עם החשמלאי המבצע את מיקום הציוד ולאן להגיע עם כבל הזנה. באחריות קבלן מיזוג אוויר לחבר את כבל הזינה ליחידה (בלוח החשמל החיבור יעשה ע"י אחרים. חיבורי החשמל לציוד סובב לא יהיו ע"י כבלים מתוחים אלא יהיו עשויים ע"י לולאה של כבל. כניסות כבלי הזינה ללוח החשמל של היחידות יעשה מלמטה. חיבור החשמל יעשה בצורה שלא יגרום למאמצים על המפסק של היחידה.

15.7.04 מכשירי מדידה קבועים

מכשירי המדידה יותקנו במערכת בכל מקום שנראה בתוכניות ו/או בו יש להבטיח פעולתה התקינה של המערכת ואפשרות מלאה לבקרתה ולוויסותה. המכשירים יכללו את כל האביזרים הנדרשים להרכבתם ולהפעלתם. מיקום המכשירים יאפשר במידת האפשר קריאתם בצורה נוחה כאשר עומדים על הרצפה. מיקום המכשירים והתקנתם הסופית יהיה לפי הוראות או באישור המפקח.

הקבלן יספק וירכיב את מכשירי המדידה המצוינים להלן על פי הוראות היצרן ובמקומות המצוינים בסכמות ובתוכניות וכך שקריאתם תהיה נוחה ככל שניתן.

א. מדי טמפרטורה

מדי החום להרכבה על צנרת ותעלות במקומות שנדרשו יהיו כדוגמת תוצרת Sika או שווה ערך. לוח השנתות יהיה בצלזיוס.

הרגש של כל תרמומטר בצנרת יותקן בתוך כיסן מתאים מפליז. בתוך הכיסן יש להכניס שמן בעת הכנסת גולת המדידה של התרמומטר, כדי לשפר את מעבר החום. התחומים וחלוקת לוחות השנתות יהיו כדלקמן:

בצנרת מים מקוררים 0 - 50 °C

בצנרת מים חמים 0 - 100 °C

יש להגיש הציוד המוצע לאישור.

ב. מדי לחץ.

מדי לחץ למים להרכבה על הצנרת במקומות שנדרשו יהיו ממולאים בגליצרין לשיכוך תנודות כדוגמת תוצרת מגו-אפק, קוטר לוח השנתות 100 מ"מ וקוטר צינור ה"בורדון" הפנימי בהתאמה. בין המנומטר צינור יורכב שסתום מנומטר תוצרת "שגיב" או שווה ערך מאושר. תחומי המנומטר יהיו 0 - 8 אטמ' עבור כל מערכות המים.

יש להגיש הציוד המוצע לאישור.

ג. מפסקי זרימה ורגשי טמפרטורה.

הקבלן יתקין מפסקי זרימה בצנרת מים. את מפסקי הזרימה הקבלן יחבר לבקרת מבנה. באחריות הקבלן לפרוס את האינסטלציה החשמלית הנדרשת. הקבלן יתקין רגשי טמפרטורה בצנרת מים מותקנים בתוך כיסן.

15.7.05 מכשור עזר.

כל המכשור והכלים הדרושים לאיזון מערכות המים, האויר והפקוד וכן אלה הדרושים לבצוע בדיקות הציוד במפעלי היצרנים, יסופקו ע"י הקבלן לצורך בצוע פעולות אלה. מכשירים אלה יהיו ויישארו רכוש הקבלן ויישארו ברשותו בתום העבודה.

15.7.06 גלון צביעה וגמר שטח.

חלקי הציוד, האביזרים והחומרים המסופקים ע"י הקבלן יטופלו טיפול מונע נגד קורוזיה ויצבע בהתאם להוראות המפקח. צנרת פלדה תהיה חדשה נקיה וצבועה. הקבלן יבצע תיקוני צבע במקומות שנפגעו עקב הריתוך. הקבלן יבצע ניקוי יסודי של המקום לפני הצביעה. הקבלן ידאג שכל האוגנים יצבעו לפני התקנתם. תיקוני גלון במקומות שנפגעו עקב ריתוך יהיה ע"י ניקוז יסודי של המקום וצביעה בצבע עשיר אבץ או בגלון קר.

15.7.07 צביעת צנרת, מי קירור ומי מגדל וחלקים ברזיליים וציוד חיצוני למבנה.

צנרת מים מקוררים ומים חמים ינוקו במברשת פלדה סובבת ויצבעו בשתי שכבות צבע יסוד אפוקסי מתאים לטמפרטורה עד 100 °C צ' לפני ביצוע הבידוד. תיקוני צבע אחרי ריתוך וכו' יעשו רק אחרי ניקוי יסודי של המקום ע"י מברשת מכנית.

15.7.08 הגנת ברגים ואביזריהם מקורוזיה.

כל הברגים, הדסקיות, המוטות המתוברגים וכו' יהיו מגולוונים בעובי מינימלי של 25 מיקרון או מצופים קדמיום בעובי מינימלי של 12.5 מיקרון.
כל המסמרות יהיו מגולוונות בעובי מינימלי של 40 מיקרון.

15.7.9 צביעת בסיסי ציוד.

בסיסי הציוד, מכונות הקירור, המשאבות וכו' יצבעו במערכת צבע כדוגמת:
שכבה ראשונה - צבע אפוקסי יסוד (לבטון).
שכבה שנייה - צבע אפוקסי עליון (לבטון).
יש לקבל אישור היצרן והמפקח לפני היישום.

15.7.10 צביעת ציוד וקונסטרוקציות פלדה.

ניקוי בחול לדרגה של "כמעט לבן" 3 שכבות צבע אפוקסי בעובי 150 מיקרון כל שכבה צבע אחר.
מערכת הצבע תוגש לאישור.

15.7.11 סימון מערכות צנרת ואביזרים.

א. סימון אביזרים

הקבלן יספק ויחבר על חשבונו לכל ברו, מצערת ואביזר פונקציונלי, דסקית מפלסטיק סנדוויץ' בקוטר 50 מ"מ ובה מוטבע מספר האביזר ותפקידו כפי שיופיע בסכמה המתאימה. יש להגיש דסקית לאישור המפקח.

ב. סימון אלמנטים וציוד

כל אלמנט פונקציונלי של המערכת יסומן ע"י שלט סנדוויץ' בגדלים של עד 100X50 מ"מ ועליהם יהיה מוטבע מספר החלק ותפקידו. אותו מספר חלק יסומן על גבי התכניות. יש להגיש שלט לדוגמא לאישור המפקח.

ג. חיצוי זרימה

על גבי הצינורות יסומנו חיצים שיראו את כוון הזרימה ובגוף החץ תהיה כתובת המתארת את החומר הזורם כנדרש בתקן ובתוכנית הסטנדרט.
הקבלן יגיש לאישור המפקח דוגמא של כל פרט סימון וכד' כדי להתאימם למקובל באתרי המזמין ולקבל אישורו.

15.8 עבודות חשמל של מערכות מזוג האוויר.

מערכות החשמל המשרתות את מתקני מיזוג האוויר תתאמנה לחוק החשמל, לדרישות פרק 08 - במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, לתקנים המתאימים, לחוקים ולתקנות ויהיו תואמים את המפרט הטכני המיוחד של פרק 08. היצרן יהיה עם אישור של מכון התקנים. הלוחות יהיו עם רמת מידור 2B לפי התקן.
כל המערכות, החשמל, הציודים, הכבילה, האביזרים יהיו (כדרישת מינימום) עשויים מחומרים שאינם מסייעים לבעירה.
הקבלן יספק וירכיב את כל מערכות החשמל הקשורות לאורור ומזוג אוויר החל מהמקום בו נגמרת עבודת קבלן החשמל, לאמור החל מחיבור כבלי

ההזנה אל לוחות מזוג האוויר. קבלן החשמל יניח כבלי הזנה עד ללוחות
מזוג האוויר. החבורים הסופיים אל הלוח יעשו על ידי הקבלן.

באחריות הקבלן קווי פקוד ובקרה, אספקת ציוד הבקרה הנדרש והתקנה והתחברויות ובדיקות
ע"י בודק מוסמך.

מתח הרשת.

כל הציוד מיועד למתח $10\% \pm 400$ וולט, 3 פאזות ואפס, 50 תדירויות לשנייה (אפס מוארק), אלא
אם מצוין אחרת. ציוד חד פאזי, אם יאושר, יתאים למתח $10\% \pm 230$ וולט.

הרכבת סכמות.

כל לוח יכלול סכמה מדויקת בתוך כיס מיועד לכך בדופן הפנימית של הדלת. הסכימה תהיה
מעודכנת "כמבוצע".

שילוט.

על הקבלן לדאוג לשילוט נכון של כל המעגלים ולהתאים את כל השלטים למצב המתקן המושלם.
בחזית הלוח, בצד האחורי של הדלתות ובתוכו על גבי הפנלים יהיו שלטים מלוחות סנדוויץ'
פלסטיים (שחור-לבן-שחור) מוברגים ומסודרים בצורה כזאת שהזיהוי של כל הרכיבים יהיו חד-
משמעי גם לאחר פרוק מכסי מגן. השלטים יורכבו אחר הצביעה השנייה של הלוח.

מספור.

כל גיד וכל הדק יהיו ממוספרים. הגיד ע"י שרוול ממוספר והדק ע"י מדבקה ברת קיימא.

מהדקים.

יהיו כדוגמת תוצרת WEIDMULLER או שווה ערך מאושר שבהם ישנו סדור סימון אינטגרלי.
כל מהדק הוא נפרד והלחיצה של הבורג היא על פחית ולא ישירות על גבי המוליך. יש להגיש
המהדקים לאישור.

השוואת פוטנציאלים.

כל מערך ציוד מיזוג האוויר חייב להיות מוארק בערך אקווי-פוטנציאלי של מסת האדמה.
קבלן מזוג האוויר יחבר את כל הברגים המהדקים והחיבורים הדרושים לחיבור חלקי המערכות
להארקה.

מוליכי הארקה שיותקנו ע"י הקבלן יהיו רציפים. הקשר בין קטעי צינורות שבהם מותקנים
מחברים גמישים והקשר בין התעלות והצנרת אל הציוד המותקן באתר יבוצע באמצעות מוליכי
נחושת,

נעלי כבל וגישור מתאים - כך שתהיה רציפות גלוונית בין כל חלקי המתכת וכל פוטנציאל
אלקטרוסטטי שעלול להיווצר יוארק.

כל מוליך הארקה שיחובר אל פס השוואת פוטנציאלים יצויד בתווית מ-P.V.C עם חריטה שתציין
את האלמנט אותו הוא מאריק.

מערכת ההארקות תהיה מושלמת ותענה על דרישות חוק החשמל, תקנות החשמל (הארקות יסוד)
בהוצאתן העדכנית נכון ל-2012.

15.9 תפעול פיקוד ובקרה.

15.9.01 כללי

הקבלן יספק מערכות פיקוד ובקרה מושלמות עבור מערכות הקירור המרכזיות.

הקבלן, לאחר שילמד את הנחיות התכנון כפי שבאות לידי ביטוי במפרט, בתוכניות ותזרימים P&ID, יגיש תפ"מ מפורט לאישור, יפרט התוכנה יתכן לביצוע את המערכות, יספק, יתקין, יכיל יפעיל וימסור מערכות פיקוד, בקרה והפעלה אוטומטיות וידניות, מושלמות ופועלות באופן רציף ותקין בהתאם למתואר בתוכניות ולהלן.

ההפעלות והנעילות יהיו חשמליות.

הבקרה הקיימת מתוצרת **קונסטנטין את אטש** מבוססת בקרי DDC.

הקבלן יבצע את כל ההתאמות הנדרשות הן בתוכנה והן במסכי בקרה על מנת להטמיע את הציוד שסופק על ידו במערכת הבקרה הקיימת.

15.9.02 תפעול, פיקוד ובקרה של מערכת המים המקוררים והצנרת הראשית.

מערכת הקירור בגודלה הסופי בכל בניין תהיה מורכבת מהאלמנטים הראשיים הבאים:

- מכונת קירור (צילר) מדגם HP בתפוקה של TR 81.

- משאבה לצילר מים קרים + משאבה רזרבית.

- מערכות חשמל ובקרה של מערכות הקירור.

מרכז האנגריה פועל על פי תפ"מ הקובע סדר כניסת מכונות לפעולה לפי דרישה. הקבלן ילמד היטב את

התפ"מ של המערכת הקיימת וישלב את המכונה החדשה.

הפעלת המכונה תוכל להיעשות ידנית ו/או ע"י מתג פיקוד ראשי בחזית לוח מיזוג האוויר וע"י מערכת הבקרה הממוחשבת.

מכונת הקירור תצויד בלוח כוח ופיקוד אינטגרלי של היצרן ותפעל לפי לוגיקת הפיקוד כפי שנקבע ע"י היצרן.

בקרת טמפרטורת המים של מכונת קירור תיעשה לפי רגש בקו האספקה מהמכונה.

למכונה יהיה בחזית לוח החשמל מתג פקוד "אוטומטי - מופסק - יד" כך שעם העברת המתג למצב "יד" תפעל המכונה ללא קשר למכונות אחרות.

כאשר מתג הפיקוד יהיה במצב "אוטו", המכונה תופעל כחלק ממכלול בהתאם ללוגיקה של מערכת הפיקוד של המערכת.

בלולאת הצנרת מהמכונה מותקנים רגשי ספיקה. סיגנל התפוקה ישמש לניטור

לאינדיקציה על התפוקה. וכאופציה להפעלת המכונות. התפוקה הממוחשבת תוצג במערכת ותשמש

לאינדיקציה ולאיסוף נתונים על העומסים האמיתיים במערכת.

בקרת הטמפרטורה בצינורות ההחזרה תכניס ותוציא מכונות לפעולה בהתאמה.

אות להפעלת מכונה יפעיל את משאבת הסחרור שלה ולאחר שהייה מתאימה את המדחס בהתאם ללוגיקת הפיקוד האינטגרלי העצמאי של המכונה.

בין הפסקת (פעולת מדחס בודד והמכונה כולה) והפעלתן (או להיפך) תהיה השהייה בהתאם

להנחיות יצרן המכונה.

ערכי הזמנים לכניסה ויציאה מפעולה יינתנו לשינוי בתחום רחב.

רגש טמפ' אינטגרלי של המכונה שיותקן בצינור האספקה מהמכונה, יפעיל את המדחס הצנטריפוגלי בתפוקה

משתנה פרופורציונלית לדרישה כמצוין בחומר הקטלוגי של המכונות.

טמפ' נקודות הוויסות במכונה היא 7 מ"צ. (ניתנת לשינוי).

תסופק מערכת התרעות אלחוטיות לטלפון סלולרי, למצב הצילר, פועל/דומם/ תקלה, יפורט לפחות 3 סוגי

תקלות ל פי דרישת המזמין.

למכונה יהיו בסיום העבודה ולפני מסירתה בין היתר ההגנות הבאות (גם אם אינן כלולות באופן מקורי

במכונה):

- מגן נגד חוסר זרימת מים (ע"י מפסק מפל לחץ הפרשי) במאייד.
- תרמוסטט מגן נגד קפאון.
- תרמוסטט מגן נגד טמפי מים (מקוררים) גבוהה מידי (בתקלה יפסיק פעולת משאבת הסחרור)
- מגן לחץ גבוה עם הפעלה חוזרת ידנית (לכל מדחס בנפרד).
- מגן לחץ שמן עם הפעלה חוזרת ידנית (לכל מדחס בנפרד).
- מגן לחץ נמוך עם הפעלה חוזרת אוטומטית (לכל מדחס בנפרד).
- מגן טמפי ליפופים עם הפעלה חוזרת ידנית (לכל מדחס בנפרד).
- לכל מדחס יהיה סידור שיבטיח השהייה בין הדממת מדחס לבין הפעלתו מחדש בהתאם להוראות היצרן.
- כל המשאבות יופעלו עם משנה תדר שמצבו יקבע בין מינימום למקסימום בהתאם לתדר העבודה של המדחס.

15.9.16 תיאור ציוד הבקרה.

בהתאם למצוין דלעיל הבקרה של מערכות מיזוג האוויר תהיה בקרת DDC.
בקרת מיזוג האוויר תהיה עצמאית stand-alone, ותכלול שליחת התרעות לטלפונים ניידים.

ג. תוכנת התרעות

- להלן תיאור הדרישות המינימלית הנדרשות מהתוכנה שתותקן במרכז הבקרה:
1. התוכנה תאפשר הצגת נתוני המתקן בזמן אמת.
 2. הצגת התראות כולל תיאור מפורט בזמן אמת.
 3. רישום התראות כולל תיאור, תאריך ושעת האירוע.
 4. מיון והדפסת דוח התראות היסטורי.
 7. אפשרות לשינוי שעות הפעלה בצורה קלה ופשוטה.
 8. איסוף נתונים של לפחות 1000 נקודות, הצגתם בצורה גרפית ו/או טבלתית.

15.20 אופני המדידה

1. אלא אם צוין אחרת, אופני המדידה יהיו בהתאם לאופני המדידה המיוחדים של המפרט הכללי למתקני מיזוג-אוויר פרק 1500.00 בהוצאת הועדה הבין משרדית המשותפת למשרד הבטחון, משרד העבודה ומשרד הבינוי והשיכון.

עבודות נוספות וחריגות יקבעו עפ"י אינטרפולציה של מחירים דומים בחוזה. בהעדר מחירים דומים בחוזה זה, יקבעו המחירים על פי מחירים דומים במחירון המאגר המשולב. בהעדר מחירים דומים במחירון המאגר המשולב יקבעו המחירים עפ"י ניתוח מחירים הכולל ערך חומרים וציוד ושעות עבודה לפי תעריף לשעות רגי. עבודות ברגי - בעבודה זו אין עבודות ברגי, אלא על פי הוראת המפקח בכתב מראש. מחיר שעת העבודה בשעות רגי כולל את כל הוצאות הקבלן הידועות והמקוריות כגון: שכר העבודה תנאים סוציאליים במלואם, הסעת עובדים, אש"ל, הוצאות ניהול שימוש בכלי עבודה ורווח הקבלן.

עבודות רגי תבוצענה רק לאחר מתן הוראה בכתב ומראש ע"י המפקח.

השעות תרשמה ביומני העבודה.

התעריפים יהיו:

א. לטכנאים, פחחים, חשמלאים וצנרים.

ב. לפועל עוזר.

ג. לטכנאי בקרה

2. כל המערכות האלקטרומכניות יצוידו באמצעים לשיכוך זעזועים (תמיכות ומגבילי תנועה סייסמית) בהתאם לרשום בפרק זה בכלל ובמסמך ג'-1 נספח: "שיכוך זעזועים במערכות".
למען הסר ספיקות כל אלמנטי המערכות ובין היתר:
כל פרטי הציווד ללא יוצא מהכלל ולרבות כל מכונות קירור מים, כל המשאבות, כל הצנרת, כל הכבלים, יתלו ויעוגנו בצורה שתתאים להנחיות הנ"ל. מחירי כל הפריטים בכתב הכמויות כוללים את אמצעי שיכוך הזעזועים גם אם לא פורטו בנפרד וגם את הוצאות הקבלן לתכנון הביצוע שלהם ע"י מומחים לנושא.
3. תמיכות ותליות צנרת מים בתוך המבנה כלולות במחירי הקבלן. קונסטרוקציה להתאמת הבסיסים לציווד החדש ישולמו בנפרד.
4. ספחי צנרת כגון: קשתות, מעברים, הסתעפויות בקוטר עד 2" (כולל) כלולים במחיר הצנרת.
5. במחיר אביזרי צנרת עד קוטר 2" וכולל, כלול גם הבידוד התרמי המושלם של האביזר.
6. הפעלה, תיאום, חיבורי חשמל וכן בדיקה ואישור של מערכות חשמל עבור מערכת מיזוג אוויר ע"י בודק מוסמך כלולים במחירי הקבלן.
7. את הצעתו למכלול הבקרה יבסס הקבלן על כל הנדרש במפרטים הטכניים ובתוכניות ה-P&ID השייכות. יש לספור את כל אלמנטי הבקרה מאלמנטי הבקרה הראשוניים, רגשים וכו' דרך הבקרים וכולל אלמנטי הבקרה הסופיים ברזים, חוגי הבקרה.

דפי ציווד – מקררי מים

מכונת קירור עצמאית מקורר אוויר

- כמות: 1
- תיאור: מכונת קירור מים למיזוג אוויר, קירור עם השבת חום מלאה. ללא משאבות מובנות
- כדוגמת תוצרת: **TRANE**
- מקום התקנה: מרכז אנרגיה
- תפוקת קירור: 85 ט.ק.
- מספר מעגלי קירור: 2 לפחות, פיקוד רציף עם VSD למדחסים
- טמפרטורות:
- אוויר סביבה קיץ: $T_{DB} = 35^{\circ}C$
- טמפי מים ביציאה: $7^{\circ}C$
- הספק מקסי מושקע: 90 kW
- מדחסים סוג: בורגיים פיקוד רציף
- קרר: R - 134 a
- ספיקת מים מקוררים: 220 GPM
- מפל לחץ עפ"י המקרר: 37 Kpa
- מידות: אורך: 3840 מ"מ
- רוחב: 2245 מ"מ
- גובה: 2501 מ"מ
- משקל: 2888 Kg

תוספות הכלולות במחיר המכונה:

- כל מערכות הגז של הצילרים עם בידוד תרמי נגד עיבוי אדים מים.
- ציפוי אנטי קורוזיבי לצלעות המעבים

-
- קבלים לשיפור כופל ההספק, במידה ולא יסופקו עם המכונה יסופקו בלוח נפרד למכונה כלול במחיר המכונה.
 - שעוני לחץ אנלוגי
 - ברז ניתוק ביניקה
 - בידוד אקוסטי של המדחסים, רמת הרעש לא תעלה מעל 45 dB(A) במרחק 5 מ'
 - דירוג אנרגטי של המכונה יהיה A.
 - מפוחי המעבה יתאימו לפעולה עם משתיקי קול
- המכונה תסופק עם לוח חשמל כוח ופיקוד אינטגרלי.**

מפרט הסכם אחזקה שנתי למערכת מיזוג אוויר:

להלן אופציה של המזמין להסכם שירות ואחזקה מונעת למתקן מיזוג האוויר אשר במרכז הכולל:

- **צילר קרייר 80 טון קירור**

- 4 יטאו"ת

ההסכם כולל:

שירות ואחזקה מונעת – השירות כולל 2 טיפולים שוטפים הכוללים:

- בדיקת איתור נזילות, אם יוכח אובדן גז
- בדיקת כל המנועים וסיכתם.
- בדיקת הבדלי טמפרטורה וכיול רגשיים
- בדיקת לחצים וכיוון מפסיקי לחץ
- ניקוי/החלפת מסנני אויר.
- בדיקה/החלפת רצועות
- בדיקת תפקוד אביזרי המערכת

שירות:

- השירות ינתן בימי העבודה הרגילים א-ה בין השעות 08:00 – 17:00
- היענות לקריאות שירות אשר תפתח עד השעה 11:00 תטופל עוד באותו היום וקריאות שירות היא עד 24 שעות מקבלת הקריאה במשרדי תדיראן.
- קריאה דחופה תטופל תוך 8 שעות מרגע פתיחתה במשרדי תדיראן.
- קריאה שתטופל לאחר השעה 17:00, ימי שישי, ערבי חג ושבתות תחויב ב-270 ₪ לכל שעת עבודה/נסיעה.

הסכם זה אינו כולל במחירו:

- חלקי חילוף, חומרים, גז, מסננים, תיקון שיפוץ והחלפת מדחסים, מנועים, משאבות מים, מעבים, עבור שיפוץ או החלפת מדחס, מחליף חום – תגבה גם עבור עבודה וסבלות.
- החלפת חלקים:
- בהחלפת חלקים תשלח הצעת מחיר או באישור מנהל האחזקה באתר.