

האקדמיה למוסיקה

מפרט טכני וכתב כמויות

- 2 -

מסמך ג'2

פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר

עמוד	תאור	סעיף	תוכן העניינים
5	כללי	15.00	
5	היקף העבודה	15.00.1	
5	תאור העבודה	15.00.2	
6	תחום הפרק והתקנים	15.00.3	
6	תנאים מיוחדים לאחזקה ומסמכי לוואי לציוד	15.00.4	
7	דגמים, פריטי ציוד, חומרי עבודה, תכניות, דוגמאות עבודה	15.00.5	
7	בדיקה סופית של מתקן חשמל	15.00.6	
7	ציוד וחומרים	15.00.7	
8	חוקים ותקנות	15.00.8	
8	טיב העבודה	15.00.9	
8	תנאים מיוחדים	15.00.10	
	חצוב ותיקונים, מעבר צנרת ותעלות בקירות, תקרות ורצפות, שינוע ציוד והנפתו	15.00.11	8
8	תכניות עבודה, קטלוגים ומפרטי ציוד	15.00.12	
9	דוגמאות	15.00.13	
10	בדיקות איזון, ויסות, הפעלה והרצות	15.00.14	
10	בדיקות איזון וויסות	15.00.14.1	
10	הרצה והדגמה	15.00.14.2	
11	מסירת המערכות	15.00.14.3	
11	כיוולים של מכשור	15.00.14.4	
11	מסמכים ותכניות עדות	15.00.15	
12	תקופת הבדק והשרות	15.00.16	
12	צנרת ואביזרים	15.01	
12	צנרת מים קרים	15.01.1	
13	צנרת ניקוז	15.01.1.2	
13	אביזרים	15.01.2	
13	שסתומים	15.01.2.2	
13	שסתומים חד כווניים	15.01.2.3	
14	מסננים לקווי צנרת	15.01.2.4	
14	שסתומים מיוחדים	15.01.2.5	
14	חיבורים גמישים בצנרת מים	15.01.2.6	
14	משחררי אוויר	15.01.2.7	

14		15.02	ב ד ו ת
14		15.02.1	בדוד תרמי לצנרת מים
15		15.02.1.2	בדוד בפוליאוריתן מוקצף יצוק
15		15.02.1.3	בידוד אביזרי צנרת
15		15.02.1.4	הגנת הבידוד
15		15.03	מערכות שונות ועבודות עזר
15		15.03.1	בסיסים
16		15.03.2	הגנה על ציוד וחלקים
16		15.03.3	מניעת רעש
16		15.03.4	מניעת רעידות לציוד
16		15.03.4.1	סוגי המבדדים
17		15.03.4.2	חיבורים גמישים לתעלות וצנרת
17		15.03.4.3	חבורי חשמל לציוד טובב
17		15.03.5	גישה ושינוע ציוד
17		15.03.6	גליון צביעה וגמר שטח
17		15.03.6.2	צביעת חלקים ברזליים
18		15.03.6.3	צביעת בסיסי ציוד
18		15.03.7	מכשירי מדידה ומכשירי עזר
18		15.03.7.2	מכשירי מדידה
18		15.03.7.3	מכשור עזר
18		15.03.8	מסבים
19		15.03.9	סימון מערכות צנרת ואביזרים
19		15.03.9.2	סימון אביזרים
19		15.03.9.3	סימון אלמנטים וציוד
19		15.04	עבודות חשמל של מערכות מזוג האוויר
19		15.04.1	התקנה
19		15.04.2	מובילים מוליכים וכבלים
20		15.04.3	השוואת פוטנציאלים
20		15.05	תפעול, פקוד ובקרה
	שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.	15.05.1	פיקוד ובקרת מערכות האנרגיה
21		15.05.2	תמונות, טבלאות, מסכי תצוגה
21		15.05.3	מרכיבי מערכת (DDC) DIRECT DIGITAL CONTROL
23		15.06	אופני מדידה ותשלום למערכות מיזוג אויר
24		15.07	רשימת תכניות, טבלאות ציוד וסטנדרדים

א. כללי

מפרט טכני מיוחד זה מהווה חלק בלתי נפרד מיתר מסמכי החוזה. המפרט טכני מיוחד זה מהווה השלמה לנדרש במפרט הכללי למתקני מיזוג אויר (פרק 15 משנת 1996) ולמתקני חשמל (פרק 8 משנת 1997).

15.00.1 היקף העבודה

א. העבודה הכלולה במפרט זה כוללת את האספקה של החומרים, חומרי העזר ועבודה ביצור ובהתקנה הדרושים למסירת מתקן מושלם.

ב. המערכת תותקן בצורה מקצועית וטובה כפי שהדבר בא לידי ביטוי במדריך לקירור, אוורור ומיזוג אויר של האגודה האמריקאית של מהנדסי קירור ומיזוג אויר (ASHRAE), הוצאה אחרונה.

ג. העבודה כוללת את הסעיפים הבאים אך אינה מוגבלת להם:

1. אספקה והתקנה של יחידות מיזוג אוויר במשרדים, בכיתות, באולמות מחול, ספריה, שיפוץ היטא"ות, החלפת הצנרת הקיימת וחיבור למערכת קיימת
2. צנרת מים ואביזריה לרבות החלפת ברזים קיימים
3. בידוד לצנרת ואביזריה
4. עבודות חשמל להזנה פיקוד כולל החלפת לוח קיים בחדש וחיווט חדש.
5. פיקוד ובקרה DDC
6. הדרכה ויסותים והפעלה ראשונה
7. הוראות אחזקה וספר מתקן
8. שרות ואחריות לשנתיים מיום מסירת המתקן

15.00.2 תאור העבודה

9. מפרט זה מתייחס לאספקה והתקנה של יחידות מיזוג אוויר במשרדים, בכיתות, באולמות מחול, ספריה, שיפוץ היטא"ות, החלפת הצנרת הקיימת וחיבור למערכת קיימת וחיבור המערכת כולה למערכת בקרת המבנה הקיימת בבניין

פירוט העבודות העיקריות בתחום האחריות קבלן מיזוג אויר:

- א. הכנות ושינויים במהלכי צנרת מים לטובת חיבור התשתית החדשה.
- ב. אספקה, הנפה והתקנה של פנקולים ויחידות AW חדשות וחיבורן המושלם לצנרת מים מקוררים, לרבות התאמת והתקנת אוגנים חדשים לפי הצורך. לפני הצבת הצנרת הקבלן יבצע חידוש והשלמת כל הנדרש בתשתית הקיימת, כך שיתאים לחיבור היחידות החדשות שיאושרו.
- ג. חיבור מושלם של כל הצנרת החדש להזנות חשמל כולל ביצוע קווי הזנה חדשים מלוח חשמל קיים עד ללוח חשמל האינטגרלי החדש של היטא"ות והמזגנים. ההזנה תהיה בהתאם לנדרש לסוג המכונות שיאושרו ולפי הנחיות יצרן היחידות והיטא"ות כמו כן יותאמו ההבטחות בלוח החדש ליחידות החדשות.
- ד. אספקה והתקנה של יחידות מיזוג קומפלט.
- ה. עבודות פיקוד ובקרה למזגנים והיטא"ות והמשאבות ואביזרים חדשים כפי שיפורט בהמשך. כל המערכות האלקטרו מכאניות החדשות יהיו נשלטות על ידי מערכת בקרה ממוחשבת ספרתית – DDC (Direct Digital Control). המכונות תחוברנה באמצעות כרטיס רשת בפרוטוקול פתוח אל מערכת הבקרה וכל האינדיקציות מהן יוכלו להיראות על מסכי הבקרה החדשה.

על הקבלן לקחת בחשבון כי במהלך ביצוע עבודות להתקנה וחיבור המכונות החדשות הינו עובד בבניין מאוכלס ויידרש להתאים את שעות עבודתו ואת השבתות המתקן עם הנהלת הבית. כחלק מעבודתו הקבלן יהיה אחראי להפעלת המכונות שיתבצעו בשיתוף פעולה מלא עם ספק הצנרת. העבודה תבוצע במפוצל כדי לא לפגוע בפעולות השוטפות של הבניין.

מפרט זה כולל אספקה והתקנת כל חלקי המערכת, הפעלתה ואיזוניה על מנת למסרה כשהיא פועלת באופן סדיר ותקין כפי שנדרש במפרט ובתכניות הנלוות אליו.

דגשים לביצוע העבודה :

1. החלפת מערכת הקירור/חימום הקיימת בחדשה צריכה להיות מתואמת עם צורכי הבניין ועונת ביצוע העבודה. הקבלנים המשתתפים במכרז יצעו לוי"ז לביצוע העבודה כדי שאפשר יהיה לשקול את מועד המתאים לביצועה.
2. הכוונה להחליף מערכת קירור/חימום במערכת חדשה עם אותה הזנה חשמלית ואותה תשתית בסיסים על הגג.
3. המשאבות האופקיות הקיימות בחדר מכונות סגור על הגג יוחלפו בחדשות.
4. הציילרים הנוכחיים מונחים על בסיסי בטון מורכבים משלוש רצועות המאפשרות שטח הנחת ציוד של 4 x 6 מ. הציילרים הקיימים במידות כלליות 2 x 4 מ. ומרווח ביניהם של כ- 2 מ.
5. הצנרת המבודדת המחוברת ליטא"ות תוחלף כולה עד להתחברות לצנרת הראשית (הורטיקלית) של הבניין.
6. לוח מיזוג אוויר הקיים בחדר המכונות יוחלף בלוח שימלא את אותם תפקידים מבחינת הזנה ופיקוד אך יתווספו בו הבקרים הנדרשים למערכת בקרה ממוחשבת DDC.
7. ליטא"ות הקיימות בבניין : יטא"ות אלו לא יוחלפו אך תוחלף להם הצנרת המתחברת ומערכת הפיקוד ובקרה.
8. תותקן מערכת בקרה חדשה עם עמדת מחשב שלמה בחדר האחזקה שבקומת כניסה, במקום הלוח הסינופטי/הפעלה מרחוק ידני הקיים.
- היות וזהו מוסד רגיש להפרעות רעש, תתוכנן העבודה לתקופה ושעות מתאימות.

15.00.3 תחום הפרק והתקנים

- פרק זה מתייחס לעבודות אוורור, סינון, חמום, קירור ומזוג אוויר הנקראים להלן בשם הכולל "עבודות מזוג אוויר".
- כל העבודות, החומרים והמוצרים יתאימו לפחות לדרישות התקנים הישראליים העדכניים (השייכים לביצוע עבודות אלה) וכמו כן לדרישות הבאות :
1. מדריך האגודה האמריקאית של מהנדסי חמום, קירור ומזוג אוויר (ASHRAE) על כל פרקיו.
 2. מדריך האגודה האמריקאית של קבלני עבודות פח (SMACNA).
 3. הוראות האגודה האמריקאית להגנה בפני אש (NFPA).
 4. תקנים ישראליים העוסקים בבטיחות אש ת"י 1001, 755.
- הכוונה היא לדרישות המופיעות בהוצאה (REVISION) האחרונה של כל תקן. במקרה של דרישות סותרות בין התקנים הנ"ל – התקן המחמיר יותר הוא הקובע.

15.00.4 תנאים מיוחדים לאחזקה ומסמכי לוואי לציוד

- א. גיליונות מפרט לפרטי המערכות השונות
 - הקבלן יגיש למפקח לאישור לפני הבאת הציוד לאתר, 2 עותקים של גיליונות מפרט הציוד ממולאים על כל פרטיו הנדרשים.
- ב. זיהוי ומספור הציוד והמתקנים
 - המספור והזיהוי של הציוד שסופק כדרוש לשם שיבוצו במערכות הבניין השונות יקבע על ידי המפקח ועל הקבלן למספר ולסמן את כל הפריטים בהתאם לקביעת המפקח וכפי שיידרש. המספור יתאים למערכות הממוחשבות של הבניין ולספרי המתקנים.
- ג. תכניות עדות (AS MADE) בשלבים בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד יגיש הקבלן למפקח בגמר כל שלב קובע בביצוע המתקנים השונים, יחד עם הגשת החשבון החלקי,

תכניות עדות המתייחסות למתקן בחלקו ו/או בשלמותו (ושעבורו מוגש החשבון החלקי) כשהן מעודכנות לפי הביצוע בפועל. הנ"ל מתייחס לתכניות שהוכנו על ידי הקבלן.

ד. שרות בתקופת האחריות

כמפורט במפרט הכללי, וכן במערכות בהן מתחייב ו/או נדרש שרות תקופתי לשם פעולה תקינה גם בעת תקופת האחריות, הטפול והשרות ייעשו על ידי נציגי היצרנים של המערכות (בארץ), שיוזמנו על ידי הקבלן.

לא יורשו תיקונים של חלקי ציוד פגומים, אלא החלפה בלבד בחדשים. הקבלן יגיש לאישור המפקח רשימת פעולות אחזקה אשר הוא מתעתד לבצע במשך תקופת השרות כפעולות טיפול מונע.

ה. רשימות ציוד ונציגי היצרנים

על הקבלן לספק למפקח רשימות של הציוד שסופק מיד עם הבאתו לאתר וכן את רשימת נציגי היצרנים שיעסקו במתן שרות עבורו.

ו. תיק מכונה/מערכת

1. על הקבלן למסור למפקח תיקי מכונה/מערכת לכל מרכיבי העבודה אשר יכללו את הפירוטים והמסמכים בהתאם לאמור להלן ו/או לפי הרשימות (הטבלאות) במפרטים המיוחדים בהתאם לנושאים.

2. תיקי המכונות/המערכת המושלמים ימסרו למפקח על ידי הקבלן 30 יום לפני מועד ההפעלה הראשונה של המכונות/המערכת וללא תלות בתאריכי מסירה ו/או קבלת המתקן.

ז. זמינות של ציוד ופרטי מערכת

הקבלן יספק למפקח, עבור כל ציוד ופריט המוצע על ידו במסגרת החוזה, נתונים שיקבל מהספק של הציוד המסוים אודות זמינות אותם האביזרים ופריטי הציוד, קיומם במלאי השוטף ולרבות הזמן הדרוש לאספקתם מחו"ל במידה וישנו ציוד שכזה.

ח. תכניות ייצור וביצוע של מערכות ספציפיות (ייעודיות)

חלק מהמערכות מחייב הכנת תכניות ייצור/ביצוע מפורטות של הקבלן בנוסף לאלה שנערכו בהתאם לתכנון, המפרט המיוחד וכיו"ב.

15.00.5 דגמים, פריטי ציוד, חומרי עבודה, תכניות, דוגמאות עבודה

פרטי ציוד, חומרי עבודה, תכניות ודוגמאות עבודה שעל הקבלן להגיש יועברו לאישור המפקח בהתאם למפורט בפרקים השונים **במסמך ג'2 ו/או** במפרט הכללי. בכל מקרה דגמים, פריטי ציוד, חומרי עבודה, תכניות ודוגמאות עבודה הנזכרים ושאינם נזכרים בתת סעיף א' דלעיל, יועברו לאישור המפקח חודש לפחות לפני שנעשה בהם שימוש בעבודה.

15.00.6 בדיקה סופית של מתקן חשמל

מתקני החשמל יתקבלו אך ורק אחרי שבודק מוסמך, מאושר ע"י המפקח, יאשר את תקינותם ויתיר את חיבורם למתח בהתאם לנדרש בפרק 08 של המפרט הכללי. הזמנת הבודק וההוצאות הכרוכות בבדיקה כזו הן באחריות הקבלן ועל חשבונו וכלול במחירי היחידה בכתב הכמויות.

15.00.7 ציוד וחומרים

הציוד, החומרים ושאר האביזרים שיוספקו ע"י הקבלן יהיו תואמים את דרישות המפרט, חדשים ומתאימים לתפקידם. הציוד יתאים לנדרש בטבלאות הציוד המהוות חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני המיוחד, התכניות והחוזה.

ההתייחסות בטבלאות הציוד ובסעיפי המפרט הזה לשמות יצרנים או מספר קטלוגי או מודל מסוים באה לציין את דרגת הטיב ופרטי הפעולה הדרושה של הציוד או החומרים.

הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים או ציוד שווה ערך של יצרנים אחרים, בעלי אותה רמת איכות ואותם פרטים וביצועים אלא אם נדרש במפורש ציוד מסוים או חומרים מסוימים, או צוינה רשימת יצרנים מוגדרת אשר אליה על הקבלן להתייחס בהצעתו.

קביעתו של המפקח לגבי היות הציוד שווה ערך או לא היא בלעדית וסופית. לשם קבלת האישור, יגיש הקבלן אינפורמציה מספקת של הציוד. בכל מקרה בו יחידות ציוד חוזרות מאותו סוג, פעמיים או יותר, הן יהיו מאותו סוג ומאותה תוצרת, אלא אם קיבל הקבלן הוראה אחרת מהמפקח.

הציוד והחומרים יתאימו לפעולה ממושכת ללא תקלות.

15.00.8 חוקים ותקנות

כל המתקנים והעבודות יבוצעו לפי דרישות החוק המקומי והארצי ולתקנות של הרשויות המוסמכות, בנוסף לכל הנדרש במפרט זה. לפי דרישת המפקח, יבצע הקבלן בדיקות על מנת לוודא התאמת החומרים והציוד לתקנות ולחוקים. הבדיקות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת שתאושר ע"י המפקח לצורך זה. ההוצאות הכרוכות בביצוע הבדיקות יהיו על חשבון הקבלן.

15.00.9 טיב העבודה

כל העבודה תבוצע בצורה הטובה ביותר, בצורה יציבה, נקיה ומקצועית ע"י בעלי מקצוע מנוסים בעבודתם. בדיקה סופית של העבודה והחומרים תיעשה בסוף העבודה. כל הבדיקות והביקורות האחרות הן זמניות. הבדיקות והאישורים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו הבלעדית כנדרש במסמכי החוזה.

15.00.10 תנאים מיוחדים

בנוסף לדרישות הסטנדרטיות, להלן דרישות מיוחדות לגבי ביצוע מתקני ועבודות מזוג אויר :

- א. כאשר מצוין במפרט או בתכנית המונח "קבלן" הכוונה היא לקבלן מזוג האוויר. הכוונה היא שכל העבודות המתוארות במפרט זה יבוצעו ע"י קבלן העבודה הזו שהוא "קבלן מזוג האוויר".
- ב. הקבלן חייב להרכיב את הציוד במהירות הדרושה בהתאם להתקדמות העבודה ע"י אחרים ובצורה כזו שלא יגרמו עיכובים. מתפקידו של הקבלן לבוא בדברים עם הנהלה הבאה לצורך תאום העבודה.
- ג. במידה וישנה סתירה במפרט, מתחייב להודיע על כך למפקח ורק לפי הנחיותיו לבצע את העבודה. לא ראה הקבלן ולא הודיע על הסתירות, ישא הוא בכל ההוצאות הנובעות מכך.
- ד. התכניות המלוות את המפרט הזה מראות את הסכימה הכללית ואת היקף העבודה העקרוני שיש לבצע. **אם צוין זאת בפרוש ואם לאו יבצע הקבלן תכניות עבודה סופיות לבצוע כנדרש.** המקום המדויק והסדור של הציוד צריך להיקבע בהתאם לצורה שתתאים ביותר למבנה ולציוד וזאת עפ"י תכניות הייצור של הקבלן כפי שאושרו ע"י המפקח.
- ה. תכניות התחברות ליחידות מיועדות בעיקרן להראות את הצורה העקרונית של ההתחברות. החבור המציאותי יצטרך להיעשות בצורה מתאימה בכל מקרה כדי לאפשר התפשטות, ומעבר חופשי לאנשים ולציוד.

15.00.11 חצוב ותיקונים, מעבר צנרת ותעלות בקירות, תקרות ורצפות, שינוע ציוד והנפתו

הקבלן ילמד את תכניות הבניין, יבצע מדידות בשטח ויאתר את הפתחים, החורים והמעברים עבור צינורות וכבלים של מערכות הכלולות בעבודתו. הקבלן יספק שרוולים, מסגרות והלבשות עבור מעברים כאלה. במקרים בהם יידרש ביטון שרוולים, מסגרות וכיו"ב, הקבלן יקבע את השרוול ו/או המסגרת במקומם המדויק בצורה יציבה, הביצוע של עבודות הביטון יעשה ע"י קבלנים אחרים בהתאם להנחיות המפקח ובתאום עם הקבלן. הקבלן יוודא ויהיה אחראי על כך שכל הציוד שבכוונתו להתקין עובר במעברי הבניין ומסביבו. שינוע הציוד ו/או הנפתו למקומו הוא באחריותו המלאה של הקבלן וכלולה במחיריו.

15.00.12 תכניות עבודה, קטלוגים ומפרטי ציוד

לא תיעשה כל עבודה ולא יסופק ולא יותקן כל חומר או ציוד שאינם מתאימים בדיוק לתכניות העבודה ולמפרט הציוד המאושר ע"י המפקח. הקבלן יכין תכניות עבודה, קטלוגי ומפרטי ציוד ב-3 עותקים בצורה מסודרת ויגישם לאשור המפקח לפי נהלי אישור שיקבעו בתחילת העבודה ע"י המפקח. לאחר שהמפקח יבדוק את המסמכים הוא יחזיר עותק אחד מכל מסמך לקבלן באחת מ-3 רמות: מאושר - ניתן להתחיל בבצוע העבודה ו/או הזמנת החומרים. מאושר בהתאם להערות - ניתן להתחיל בביצוע העבודה ו/או הזמנת החומרים בכפיפות להערות הרשומות (אם אינן מפריעות לפעולות אלה) ובמקביל לתקן את המסמכים ולהעבירם לאישור סופי.

לא מאושר - יש לערוך את המסמכים מחדש ולהגישם לאישור. אין להתחיל בביצוע שום עבודה הקשורה לחומר בלתי מאושר זה!

אישור המפקח לתכניות העבודה ו/או הציוד אינו משחרר את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד, התאמתו לתפקידו ולפעולה התקינה של המתקנים וזאת עד לסיום תקופת האחריות של המתקן.

להלן רשימה מייצגת של תכניות העבודה שחובה על הקבלן להכין כלול במחיריו:

א. תכניות התקנה והרכבה כללית של המזגנים החדשים, בקרת המבנה וכל הציוד ההיקפי בחדר מכונות כולל תכנית מפורטת של הצנרת. לצורך הכנת תכניות אלו הקבלן יבצע מדידות מקדימות של חדר המכונות והציוד בתוכו במשרדים, חדרי האימון, אולמות המחול, הסיפרייה ובכל חלל אחר שיצטרך לעבוד בו. התכניות יכללו חתכים במקומות המייצגים כפי שיידרש.

ב. קטלוגים מפורטים של כל יחידות הציוד כולל דפי בחירה מפורטים לאביזרי צנרת כגון: שסתום, אל חוזר, גמיש, מסנן וכו'.

ג. לאחר האישור העקרוני של הציוד יגיש הקבלן פרטים מלאים על הציוד כולל בין היתר:

- הוראות הפעלה

- הוראות אחזקה

- רשימת חלקי חילוף

כל המסמכים הללו יכרכו יחד בצורה מסודרת ויקראו "ספר מתקן".

ספר המתקן יכלול גם ספרי מכונות קירור מים חדשות כפי שיתקבלו מאת ספק הציוד.

ד. שרטוטי הרכבה כלליים של חדר מכונות ומערכי ציוד. שרטוטים אלה יערכו לאחר שהציוד השייך, שהקבלן הגיש לאישור - אושר.

ה. סכמות מפורטות של לוחות.

ו. תכניות החווט החשמלי, כוח ופקוד מהלוחות אל הציוד בהתאם לציוד שיסוכם עליו.

ז. תאור פעולת המערכת - תפ"מ ערוך כהנחיה לכתובת התכנה.

ח. פרטים מלאים על ציוד הבקרה, סכמות מפורטות של הפקוד האוטומטי ותכנון הכנות לביצוע קשר עם מערכות ה- DDC, לוח הבקרה, רשימת I/O ופרטי פעולת התכנה.

ט. תכניות עבודה וייצור נוספות כפי שיידרש בגוף מסמכי החוזה ולפי הוראת המפקח.

י. קטלוגים מפורטים של ציוד קטלוגי. בדפים הקטלוגים יש לסמן בצורה ברורה את הציוד המוצע.

שרטוטי בצוע תכניות העבודה יהיו על גבי גיליונות שרטוט בגודל תקני (ת"י) שעליהן יוסיף הקבלן את פרטיו ובין היתר את שם מהנדס הפרויקט מטעמו שגם יאשר את התכניות.

שרטוטי CAD יהיו בתוכנת אוטוקד בגרסה עדכנית.

עם קבלת צו התחלה העבודה יעביר הקבלן לאישור רשימות של כל הציוד המיובא שזמן אספקתו ארוך ושלא נרכש ע"י המזמין.

הכוונה היא שתהליך האישור יסתיים תוך 15 ימים מיום צו התחלת העבודה על מנת להבטיח שהעבודה תבוצע ללא פיגורים.

כל ההוצאות בגין העבודות המפורטות בסעיף זה, של הכנת מסמכים לאישור, כולל בצוע תיקונים לפי דרישת המפקח, יחולו על הקבלן והיו כלולות במחיריו.

15.00.13 דוגמאות

הקבלן יספק, לפי דרישת המפקח, דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים, בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בבצוע העבודה.

הקבלן יספק דוגמאות של חומרי הבידוד לצנרת, ואביזרים נוספים כאמור לעיל. הדוגמאות יישמרו במשרד המפקח עד לאחר גמר בצוע המתקן וישמשו להשוואה לחומרים ולמוצרים שיסופקו ולמלאכה המבוצעת.

15.00.14 בדיקות איזון, ויסות, הפעלה והרצות

העבודות יחשבו כגמורות כאשר המתקנים שהם נשוא חוזה זה יבדקו, יאוזנו, יווסתו, יופעלו ויורצו לשביעות רצון המפקח ויספקו את תנאי הפנים המתוכננים. במצבה בעת המסירה יהיו כל המכשירים בכל מערכות הבקרה, הניטור, האינדיקציה - מכוילים כנדרש.

15.00.14.1 בדיקות איזון וויסות

עם גמר התקנת המתקן יערוך הקבלן את כל הבדיקות והוויסותים הנדרשים. הקבלן ימנה נציג מטעמו שיהיה אחראי בפני המפקח על בצוע הבדיקות. המפקח רשאי לדרוש מספר בדיקות של המתקן בעונות שנה שונות, לאמור סתיו, חורף, אביב וקיץ, עד ארבע בדיקות. 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.

במסגרת הבדיקות והוויסותים יעשה הקבלן את הפעולות הבאות:

א. בדיקת נזילות מצנרת

צנרת המים תיבדק לפני בידודה בלחץ הידרוסטטי 1.5 X לחץ העבודה במערכת, אך לא פחות מאשר ב-10 אטמוספרות. כל הנזילות יאושרו ויתוקנו. הבדיקה תוכר כמוצלחת אם לא תובחן ירידה בלחץ כעבור שעה מגמר הפעלת משאבות הדחוס. המערכת תישאר תחת לחץ למשך 24 שעות לפחות.

עם גמר הבדיקות תישטף במים להוצאת שיירי לכלוך. השטיפה תיעשה בתוך הצינורות בלבד. נחשונים וחלקי ציוד יאטמו ויעקפו כדי למנוע כניסת לכלוך לתוכם.

ב. אישור המפקח 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 המפקח.

15.00.14.2 הרצה והדגמה**א. הרצה**

הקבלן יריץ את המערכות והמתקנים כאשר עבודת ההתקנה וההרכבה שלהן הסתיימו - בהתאם לאשור המפקח.

כהרצה מוצלחת תיחשב פעולה שוטפת של המתקנים במשך 7 (שבעה) יממות פעולה רצופה ללא תקלות במשטר קירור ובמשטר חימום, במקרה והעבודה מסתיימת בתקופת החורף תושלם ההרצה רק לאחר שמתקן פעל באופן מוצלח 7 ימים לפחות של תקופת קיץ (יולי-ספטמבר), 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 יתחשב הרצה של רכיבים בודדים כהרצה של המערכת.

ב. הדגמה והדרכה

הדגמת פעולתם של המתקנים תיעשה ע"י צוות מקצועי של הקבלן שיכלול בכל עת לפחות טכנאי בכיר מיומן ועוזר, במשך 1-2 ימי עבודה לפחות. 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. במידת הצורך יוצג לכל סוג של מערכת טכנאי אחר. לדוגמא, לבקרה - מומחה לבקרה, לצילר - טכנאי מתאים וכו'.

ההדרכה תיעשה בהסתמך על הרשום בטיוטת ספר המתקן.

לאחר תקופת ההדרכה יוכנסו בספר המתקן שינויים ותיקונים כפי שיידרש בנוסף לשנויים ולתיקונים שיוכנסו בהתאם להערות המהנדס והמפקח! במידה וסיום העבודות במתקנים השונים לא יהיה באותו מועד, יהיו פעולות ההדגמה וההדרכה מפוצלות.

הפרש הזמנים ומידת הפיצול של הימים יקבעו בהתאם להוראות המפקח ולסיום העבודות בחלקי המתקן השונים.

15.00.14.3 מסירת המערכות

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

- הקבלן סיים את בצוע כל העבודות במערכת הנדונה עד לשלב הנ"ל.
 - הקבלן סיים את הבדיקות והויסות של המערכת והכין מסמכים מתאימים עם תוצאות הבדיקות.
 - הקבלן בצע את הרצת המתקנים.
 - הקבלן מילא את ההוראות בנושאי הדגמה והדרכה ודלעיל.
 - הקבלן הכין ומסר את ספרי המתקן כנדרש במפרט, ראה להלן.
 - המזמין שומר לעצמו את הזכות לערוך בדיקות חלקיות או כוללות של המערכות תוך הסתייעות בטכנאי הקבלן.
 - הקבלן הגיש מסמך ובו הוא מאשר שכל המערכות שהותקנו נעשו בכפיפות להוראות ת"י בכלל ות"י - 1001 בפרט.
- לאחר שמולאו התנאים הנ"ל יודיע הקבלן למפקח וזה יזמן את צוות הקבלה לבדיקות מסירה וקבלה.
- בעת המסירה יהיו במקום מטעם הקבלן מהנדס הפרויקט וטכנאים שעסקו בהתקנת והרצת המתקנים בהתאם למערכות הנמסרות.
- תאריך קבלת המתקן יקבע על ידי המפקח לאחר בצוע כל הטעון תיקון ע"י הקבלן וכפי שיבוא לידי ביטוי בדוחות בדיקות הקבלה.

15.00.14.4 כיולים של מכשור

מכשירי הבדיקה והבקרה יהיו מכויילים והקבלן יספק לפי דרישה מסמכים מתאימים בנושא זה.

15.00.15 מסמכים ותכניות עדות

לקראת מסירת המתקנים כנ"ל יגיש הקבלן למפקח 3 עותקים של מערכות המסמכים כדלהלן :

- א. סט מלא של תכניות התקנה מעודכנות "כמבוצע" של כל הציוד בחדר המכונות הראשי, שבהם יסמן את כל הציוד הקיים, תוספת הציוד החדש, מערך הצנרת קיימת וחדשות, משאבות, לוחות חשמל וכדומה. התכניות ימסרו בתוך תיקים נאים ומסודרים.
- ב. טפסים מסודרים ממולאים, בדוקים, מאושרים וחתומים גם ע"י מבצע הבדיקות מטעם הקבלן וגם ע"י נציג המזמין שנוכח בבדיקות.
- ג. ספר המתקן
ספר זה יכלול בין היתר :
 1. תאור המתקנים.
 2. הוראות הפעלה שוטפת בצורה ברורה ומובנת עם רשימת תקלות אפשריות והטיפול בהן.
 3. הוראות אחזקה. הוראות אלה יחולקו לפי קבוצות : אחזקה יומית, שבועית, חודשית ועונתית כנדרש.
 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 יתרת זרם וכו' כנדרש.
 5. קטלוגים וספרי מכונה שבהם יצוינו כל הפרטים השייכים לציוד המסוים שסופק.
 6. רשימת חלקי חלוף מומלצים לרכישה ע"י המזמין.
 7. שרטוטי המערכות בתוכנת אוטוקד לרבות מדיה אופטית עם קבצי התכניות.

לאחר בצוע התיקונים במסמכים אלה לפי הערות המפקח ואשור המסמכים ע"י המפקח, ימסור הקבלן את כל החומר שיקרא - ספר המתקן - לידי המפקח כשהוא ערוך בצורה נאה בתוך אוגדנים מתאימים, שה"כ שלושה עותקים.

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".

15.00.16 תקופת הבדק והשרות

סעיף זה הינו משלים לחוזה הבדק והשירות שייחתם עם המזמין . במידה וישנה סתירה בין מסמכים – חוזה הבדק והשירות הוא הקובע ואולם הדרישות המופיעות להלן יהיו דרישות מינימום מהקבלן. משך תקופת הבדק יהיה 24 חודשים מיום מסירת המתקן. כל פעולות הקבלן לצורך בדק או שרות ירשמו ע"י הקבלן בספר שינוהל על ידו לצורך זה ושישמר אצל מפעיל המתקן. במשך תקופת הבדק יהיה הקבלן אחראי לפעולתו התקינה של המתקן ויבצע בנוסף את פעולות השרות כמפורט בסעיף זה. תוך תקופת הבדק חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלו בפעולות המתקן, וזאת יעשה על סמך קריאת המפקח, תוך 6 שעות ממועד הקריאה, במהלך היום בין 08:00 – 20:00 ותוך 12 שעות ביתר חלקי היממה לאמור מ- 20:00 בערב ועד 08:00 בבוקר.

הקבלן יחליף כל חלק של הציוד שנתגלה כלקוי בתוך תקופת הבדק, ויספק ויתקין חלק חדש ותקין במקומו. חלקי ציוד פגומים שנלקחו לתקון, יוחלפו זמנית בחלקי ציוד אחרים שיאפשרו הפעלת המתקן במשך תקופת התיקון. כמו כן, ידריך הקבלן במשך תקופת הבדק את מפעילי המתקן באשר לאופן הפעלתו ואחזקתו התקינה.

במשך תקופת הבדק יבצע הקבלן את עבודות השרות הבאות וינהל לגביהן רישום:

- בדיקה מקיפה של מכונות הקירור על פי הוראות היצרן, הוספת גז ושמן ובדיקת הגנות.
 - בדיקה, מתיחה והחלפה של רצועות הינע.
 - בדיקה וחזוק של כל האטמים, הברגים, האומים וכו'.
 - בדיקה של מערכות המים שהותקנו על ידו.
 - בדיקה, גירוז ושימון במידת הצורך של המנועים והמסבים.
- כמו כן יערוך הקבלן במשך תקופת הבדק ביקורות תקופתיות קבועות לבדיקת איזון המתקן, בקרתו ופעולתו התקינה. מספר הביקורות לא יהיה קטן מאשר שש לשנה. היה והקבלן לא יבוא לבצע תיקונים או טיפולים כמפורט לעיל, רשאי המפקח להורות על רכישת החלקים ועל בצוע העבודות באמצעות עובדים או קבלנים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות.

ב. צנרת ואביזרים

פרק זה עוסק במערכות צנרת ואביזרים.

15.00.17 צנרת מים קרים/חמים

צנרת זו תהיה עשויה מצינורות שחורים לפי תקן ASTM Spec. A-53, A Schedule-40, עד קוטר 4" הצינורות יהיו ללא תפר. מ – 5" הצינורות יכולים להיות עם תפר. כל חיבורי הצנרת בכל קוטר יעשו בריתוך. חיבורים לאביזרים וציוד עד 2" יחוברו בחבורי הברגות, 3" ומעלה בחבורי אוגנים.

הצינורות יהיו חדשים וללא חלודה והם יסופקו לאתר כשהם מנוקים משכבת הקשקשת ע"י צריבה בחומצה במפעל היצרן. 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 אישור המפקח יותקן במקומו. הצביעה החיצונית של הצנרת תבוצע בהתאם למפורט בסעיף צביעה.

חבורי הברגות יהיו עם הברגות קוניות ת"י וחומר האטימה יהיה טפלון. הריתוכים בצינורות יבוצעו ע"י בעלי מקצוע מעולים אשר יצטרכו להמציא תעודות סוג א-א של משרד העבודה או חברת חשמל ויאושרו מראש לעבודה ע"י המפקח. המפקח גם רשאי לדרוש בחינת הריתוכים 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 1½ פעמים הקוטר. ביצוע העבודה, ריתוכים בקו, חדירת הריתוכים, הסתעפויות, שטוצרים, תמיכות, תליות וכו' יבוצעו בהתאם לנדרש בתכניות הסטנדרד 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 להמשיך בעבודה. המזמין יהיה רשאי לבצע לפי שקול דעתו בדיקות מדגמיות לריתוכים באמצעות צילומי רנטגן, הבדיקות יעשו בהתאם לתקן ANSI-31.3. בדיקות אלה יבוצעו הן עם תחילת העבודה והן במהלכה. המכון שיבצע את הבדיקות יקבע ע"י המזמין.

במידה והריתוכים לא יעמדו בתקן זה הם יחתכו ויבוצעו מחדש. במקרה זה הוצאות הבדיקה והבדיקה החוזרת יחולו על הקבלן.

חוות דעת המכון הבודק תהיה הדעה הקובעת במקרה זה.

גמישים, אוגנים ורקורדים יותקנו במספר מספיק ע"מ לאפשר פרוק והרכבה של שסתומים, מסננים ואביזרי צנרת אחרים בקלות בעת הצורך, עד 2" לא ישולם בנפרד, ואילו מ- 3" ומעלה מחירם יחשב כמחיר ספח.

האטמים למים מקוררים יהיו ניאופרן בעובי 4 מ"מ מקסימום.

הקבלן רשאי להציע שווי ערך.

15.00.17.2 צנרת ניקוז

צנרת הניקוז תהיה עשויה מצינורות מגולוונים דרג ב' ת"י 103 עם תפר ועם חבורי הברגות. הצינורות יונחו בשיפוע יורד לכוון נקודות הניקוז בהתאם לרשום בתכניות אך לא פחות מ- 1%, ההברגות תהיינה לפי ת"י עם אטימות טפלון או פשתן ומיניום. הקשתות וההסתעפויות יהיו עשויות אביזרים מגולוונים סטנדרדיים מפלדה חשילה או ברונזה.

הקשתות תהיינה ארוכות בכל מקום שהדבר ניתן. בנקודות המתאימות יש להשאיר פקקים והסתעפויות כדי לאפשר ניקוי הצינורות.

יציאות הניקוז מאגני הטפטוף של יחידת המזוג יובילו עד אל מעל זקפי הניקוז או למחסומי הרצפה כפי הנראה בתכנית הסטנדרד. אסור שבין זקף הניקוז לקצה הצינור היוצא מהיחידה יהיה חיבור.

יש לשמור על רווח אויר של 3 ס"מ לפחות כ- Atmospheric Air Break.

15.00.18 אביזרים

15.00.18.2 שסתומים

השסתומים בקווי צנרת של מים קרים ולמים מטופלים יהיו עבור לחץ עבודה 8 אטמוספרות (PSIG) ומותאמים לטמפרטורה עד 90°C.

כדוגמת תוצרת ודגם:

קוטר[אינץ']	כדוגמת תוצרת ודגם
1/2 - 2	כדורי כדוגמת הבונים שלושה חלקים עם חבורי הברגה ת"י, ומאריך לידית ההפעלה, או שווה ערך.
3 - 4	רפאל, שסתום פרפר דגם B - 7 M מברזל יציקה עם ידית (lever) וחבורים בין אוגנים, 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.
12 - 6	כנ"ל אך B - AM 7 עם תמסורת חלזונית.

האוגנים שביניהם יורכבו שסתומי פרפר אלה יהיו לפי ASA 150 LBS\IN² או DIN 10. השסתום יהיה מצויד בצווארון מוגבה לאפשר בדוד בעובי 2" ללא הפרעה לפעולת המנגנון.

15.00.18.3 שסתומים חד כוויים

למים קרים ולמים מטופלים לחץ עבודה 8 אטמוספרות (125 PSIG) ומותאמים לטמפרטורת עבודה עד 90°C.

קוטר[אינץ']	כדוגמת תוצרת ודגם
1/2 - 2	"קיים" דגם 2411S עם תושבת, דיסקה וקפיץ מפלבי"ם, גוף מברונזה עם חבורי הברגה BSP.
3 ומעלה	"רפאל" דגם V-51 מיציקת ברזל עם חבורי אוגנים, הדיסקה, התושבת, והקפיץ עשויים מפלבי"ם, מתאים לטמפרטורה הנ"ל.

האוגנים כמפורט לעיל.

15.00.18.4 מסננים לקווי צנרת

המסננים בכל סוגי הצנרת יהיו ללחץ עבודה 8 אטמוספרות (250 PSIG) כדוגמת הפרוט הבא :

קוטר[אינץ']	כדוגמת תוצרת ודגם
1/2-2	"קיס" דגם 4113 גוף מיציקת ברזל עם הברגות BSP סל סינון מפלב"ם 304L, בתוך הפקק - שסתום כדורי "1/2", ובשסתום זה חיבור מהיר "מיגן", הכל כלול במחיר היחידה של המסנן.
3-12	רפאל, דגם P-251 גוף מיציקת ברזל עם אוגנים, סל סינון מפלב"ם 304L, בתוך הפקק - שסתום כדורי הבוונים "1".

השסתומים שיותקנו בפקקים יהיו כמפורט בסעיף לעיל וכלולים במחיר המסננים.

15.00.18.5 שסתומים מיוחדים

1. שסתומי בטחון - שסתומי בטחון יהיו כדוגמת תוצרת בל אנד גוסט או שווה ערך מאושר עם מבנה גוף מותאם ללחץ עבודה של הקו (מינימום 8 אטמוספרות), הקפיצים יהיו מפלדת קפיץ בלתי מחלידה. חיבור השסתומים לקווים יהיה בהתאם לחבורי הצנרת דהיינו עד "2, בחבורי הברגה, היתר בחבורי אוגנים.
2. מפחיתי לחץ - מפחיתי לחץ לקוי מים יהיו כדוגמת תוצרת קיס סרקו או שווה ערך עם מבנה גוף מותאם ללחץ הקו בו הם מורכבים אך לא פחות מ-8 אטמוספרות.
3. שסתומי איזון - שסתומי איזון למים יהיו מתוצרת TA שוודיה או שווה ערך. השסתומים יהיו רב-תכליתיים וישמשו לאיזון, ניתוק ומדידת מפל הלחץ על פניהם לקביעת הספיקה בקו.
4. שסתום מחט תלת-דרכי - בין מד לחץ (מנומטר) לבין צנרת המים יחובר שסתום מחט תלת-דרכי מאיכות מעולה, המאפשר שחרור הלחץ בצינור. יש להגיש השסתום לאישור.

15.00.18.6 חיבורים גמישים בצנרת מים

החיבורים הגמישים בצנרת מים עד 90°C יהיו עשויים ניאופרן ויהיו כדוגמת תוצרת MASON ארה"ב בגודל עד "2 דגם MFTFU מתוברג, ובגודל "3 ומעלה דגם MFTNC מאוגן, או שווה ערך מתוצרת TOZEN יפאן. חיבורים אלה יהיו מותאמים ללחצי עבודה של 8 אטמוספרות ולחצי בדיקה של 10 אטמוספרות.

15.00.18.7 משחררי אוויר

שסתומי שחרור אוויר יהיו בדרך כלל ידניים מסוג כדורי כמפורט לעיל, במקום שצוין בפרוש יותקנו משחררי אוויר אוטומטיים "רפאל" S-1/2 או שווה ערך מאושר בין משחרר האוויר האוטומטי לבין הקו יותקן תמיד שסתום ניתוק כדורי.

כל משחררי האוויר הידניים יחוברו ע"י צינורות לשוקת ניקוז שתותקן במקום כפי שיוורה המפקח. הצינורות יסתיימו מעל השוקת בשסתומים מתאימים בהתאם לזורם שבקו. לפרטים ראה בתוכנית 404. סטנדרד

הקבלן יגיש לאישור רשימת השסתומים, דפים קטלוגיים שבהם מסומנים בין היתר התפוקות אותן יכול להעביר.

ג. בדיד

פרק זה עוסק בבדיד תרמי ואקוסטי של צנרת ותעלות במערכות מזוג האוויר ואביזריהן. הבידוד יעמוד בדרישות ת"י 1001.

15.00.19 בודד תרמי לצנרת מים

להלן טבלת עוביים וסוגי בודד לצנרת מים מקוררים לפרויקט זה :

מקום ההתקנה של הצנרת	חיצונית לבנין
חומר הבידוד	פוליאוריתן

- 15 -

2"	קוטר צינור $\emptyset \leq 2''$
2"	$3'' \leq \emptyset \leq 10''$
3"	$\emptyset \geq 12''$

אין לבצע בדוד לצנרת לפני שעברה בהצלחה בדיקת לחץ ולפני אישור המפקח. הבידוד יוצמד לצנרת בצורה קפדנית אשר תייצב אותו ותמנע חדירת לחות בין הבידוד והצינור. הבידוד יתאים מבחינת התקנים להגדרה חמר כבה מאליו מאושר ע"י מכון התקנים ויועץ הבטיחות.

15.00.19.2 בידוד בפוליאוריתן מוקצף יצוק

צינורות מים מקוררים המותקנים מחוץ לבנין יבודדו בפוליאוריתן מוקצף יצוק באתר. ביצוע היציקה - רק לאחר צביעת הצינורות בצבע יסוד כנדרש וכמפורט בסעיף צביעה. הצינורות יעטפו בעטיפת פח מגולוון צבוע מראש בתנור בעובי שלא יפחת מ- 0.4 מ"מ. לצינורות עד קוטר 3", ולא פחות מ- 0.6 מ"מ לצינורות גדולים יותר. עטיפת הפח והצביעה כלולה במחיר הבידוד. היציקה תבוצע במקום תוך הקפדה על חדירה מלאה של החומר לחלל שבין העטיפה לצינור. אם החדירה לא מלאה יש לחזור על היציקה ולבצע מחדש. לאחר סיום היציקה ואישור המפקח יאטמו הפתחים דרכם הוזרק החומר ע"י דסקיות פח ובורגי פטנט.

15.00.19.3 בידוד אביזרי צנרת

- א. שסתומים למיניהם ומגופים למים מקוררים יבודדו ע"י תרמילי גומי סינתטי או פוליאוריתן ע"י קטעי בידוד גזורים בהתאם לצורך מחוזקים ומודבקים כמו בידוד הצנרת. לאחר מכן יש לצפות את הבידוד הגמור בעטיפת פח צבוע, עטיפת הפח והצביעה כלולה במחיר הבידוד. בכל מקרה ידית השסתום תהיה חופשית מבידוד.
- ב. מסננים לקוי צנרת יבודדו כנ"ל אך מעל לתושבת הפקק האוטם את סל הסינון יעוצב פקק מבידוד עשוי שני חלקים תואמים הניתנים להוצאה לשם פרוק שסתום העזר ופקק המסנן. פקקי הבידוד יודבקו באמצעות סרט מדביק פלסטי בצבע קוד.

15.00.19.4 הגנת הבידוד

כל הצינורות והאביזרים הגלויים לעין יוגנו לאחר בידודם באחד הציפויים כמפורט להלן. לאחר גמר הבידוד יהיה הצינור חופשי מהמתלה וניתן יהיה לפרק את המתלה מבלי לפגוע בציפוי שעל הבידוד.

- א. עטיפת "סילפס" (באישור מיוחד)
הבידוד ייעטף בארג מלמלה (גזה) ויימשח במשחת "סילפס" בשתי שכבות לפחות ובעובי מתאים שיכסה לחלוטין את הארג. הציפוי יוחלק עד לקבלת שכבה אחידה וחלקה. לאחר ההחלקה ייצבע בצבע גמר מאושר.
- ב. עטיפת פח
בידוד הצינור ייעטף 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 יהיה צבוע בצבע גמר מאושר.

ד. מערכות שונות ועבודות עזר

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

15.00.20 בסיסים

היסודות הנושאים את הציוד יוצקו בטון מזוין והם יובלטו 15 ס"מ מעל פני הרצפה אלא אם צוין אחרת במפורש. מידות הבסיס יאפשרו התקנה נאותה של הציוד. הבסיס יהיה בהתאם לתכנית הסטנדרד.

א. בסיסים רגילים

הבסיסים הרגילים של ציוד וכן הבסיסים התחתונים עבור בסיסים "צפים" יהיו עשויים בטון ויהוו הגבהות מיושרות המאפשרות הצבת הציוד על פניהן בצורה אופקית וישרה. פני הבסיסים יהיו מוחלקים בסרגל פלדה אלא אם נאמר אחרת. הפינות תהיינה קטומות עם פאות 2X2 ס"מ. הבסיסים יבוצעו ע"י אחרים בתאום עם הקבלן והמפקח ובהתאם לתוכניות. בתוכניות הבסיסים הקבלן יציין את המיקום הרצוי לניקוזים מציוד HVAC .

ב. בסיסי בטון "צפים"

בסיסי הבטון הצפים יבוצעו באותו נוהל כפי שהוסבר לעיל בהתאם לתוכניות הקבלן שיכללו מידות, ומשקלים עבור הציוד . לאחר אישור המפקח, קבלן הבניין יבצע את יציקת הבטון לפי הנחיות יועץ האקוסטיקה ותחת פיקוח קבלן מזוג האוויר. הציוד עצמו יורכב על הבסיס אחרי 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.

15.00.21 הגנה על ציוד וחלקים

כל הציוד, האביזרים וכן תעלות, ארובות, צנרת וכד', יותקנו בהתאמה מלאה לדרישות תקנות הבטיחות העדכניות. כל החלקים הנעים, גלגלי רצועה, רצועות, מצמדים, ברגים בולטים וכו' יצוידו במגינים מתאימים למנוע פגיעות באנשים בזמן פעולתם. הציוד המותקן בחדר המכונות ובמקומות השונים וכן הציוד המאוחסן במחסנים, בבתי מלאכה ובאתר הבנייה, יוגן בצורה מתאימה מפני לכלוך ופגיעות. במיוחד יוקפד על הגנת הציוד המותקן או המאוחסן באתר בזמן הבנייה; ציוד זה ייעטף בעטיפת ברזנט או פלסטיק כל עוד קיימת סכנה של פגיעה מפסולת בנין. כל העבודה, ציוד וחומרים של הקבלן, או שהקבלן מספק, חייבים להיות מוגנים בפני לכלוך, פגיעה וכו' במשך העבודה והרכבה עד למסירה הסופית. על הקבלן לתקן כל נזק לציוד שיגרם כתוצאה מאי מלוי התנאי הזה, בין אם הוא נגרם ישירות ובין אם הוא נגרם בלתי ישירות ע"י פועלי הקבלן או ע"י אחרים. כל קצות התעלות והצנרת צריכים להיות סגורים ע"י פקקים או סגירות אחרות במשך ההתקנה, ובעיקר עם גמר יום העבודה. הקבלן חייב לכסות את הציוד באמצעות מכסים, יריעות פוליאתיילן או בצורה אחרת שתבטיח הגנה נגד לכלוך, צבע, טיח וחומרי בנין אחרים כלשהם, וכן לנקוט בכל האמצעים להגנה מפני פגיעה. מנהל העבודה של הקבלן צריך לברר את סוגי העבודה העומדים להתבצע ע"י אחרים במקום העבודות ולהגן על הציוד בהתאם. על הקבלן לתקן או להחליף ציוד שניזוק כפי שיורה המפקח.

15.00.22 מניעת רעש

הקבלן יוודא שכל המערכות שהתקין אינן מעבירות רעש בלתי רצוי למבנה, לחללים שבתוכו ולידו. המערכות יעמדו במגבלות הרעש כנדרש בתקנות ובת"י 1004. הקבלן יתקין את כל המשתיקים, בולמי הרעידות, היסודות האקוסטיים והבידוד האקוסטי הנדרשים בתכניות, בכדי להבטיח את הפעולה התקינה של המערכות. מפלס הרעש בכל מקרה לא יעלה על המצוין בתכניות 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.

15.00.23 מניעת רעידות לציוד

15.00.23.1 סוגי המבדדים

מכונות קירור חדשות תוצבנה ע"ג מבדדי רעידות קפיציים המתאימים לשקיעה סטטית של 2" כדוגמת Mason SLF או שווה ערך של יצרן מאושר. יש לשים לב לדרישה שבהעמסה נומינלית תהיה עוד אפשרות לשקיעה נוספת של 25% מהשקיעה הנומינלית. חלקי הפלדה של מבדדי הרעידות המותקנים תחת כיפת השמים יהיו מגולוונים או מוגנים בצורה מאושרת אחרת.

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

15.00.23.2 חיבורים גמישים לתעלות וצנרת

בכל הצינורות והתעלות המחוברים לציוד סובב (המותקן על מבדדי רעידות קפיציים) יותקנו חבורים גמישים למניעת העברת רעידות דרך חומר הצינור או התעלה. החבורים הגמישים בצנרת יהיו כמפורט בסעיף המתאים.

15.00.23.3 חבורי חשמל לציוד סובב

חבורי החשמל לציוד סובב לא יהיו ע"י כבלים מתוחים אלא יהיו עשויים ע"י לולאה של כבל N.Y.Y.

15.00.24 גישה ושינוע ציוד

הקבלן יוודא אפשרות גישה נוחה לציוד וחלקי הציוד לשם טיפול ואחזקה שוטפת וכן לשם פירוק והרכבה במקרה הצורך. הקבלן יאפשר למפקח גישה לציוד באתר ובבתי המלאכה לשם בקרה בכל עת שידרוש המפקח.

כל חלקי הציוד הכבדים, כגון: מנועים, יחידות מזוג אויר, מעבים, מפוחים וכו' יצוידו בווי הרמה או סידורים מתאימים לאחיזה, כך שיתאפשר שינוע נוח של ציוד ללא פגיעה בו. הקבלן יבדוק לפני הייצור את דרכי השינוע של הציוד למקומו בבניין ויתחשב בכך בבצוע העבודה ובהרכב הציוד.

15.00.25 גליון צביעה וגמר שטח

כל חלקי הציוד, האביזרים והחומרים המסופקים ע"י הקבלן יטופלו טיפול מונע נגד קורוזיה ויצבעו בהתאם להוראות המפקח, למפורט בפרק 11 - "מפרט כללי לעבודות צביעה" ולמתואר בסעיף זה. בכל מקום בו נדרש גליון הוא יהיה בשיטת הטבילה החמה.

15.00.25.2 צביעת חלקים ברזליים

צביעת חלקים ברזליים בתוך המבנה

כל חלקי הקונסטרוקציה, תמיכות, צנרת גלויה ואביזרים בתוך המבנה יהיו מגולוונים או לחילופין יצבעו לאחר ניקוי חול יסודי בדרגה מסחרית, בשתי שכבות צבע כרומט אבץ עובי 50 מיקרון לפחות, כל שכבה בגוון אחר, ושתי שכבות צבע עליון - "לקונסטרוקציות" בגוונים שונים בעובי מינימלי של 50 מיקרון בגוון שיקבע ע"י המפקח (סה"כ עובי ארבעת השכבות של הצבע לא יפחת מ- 100 מיקרון).

צביעת חלקים ברזליים וציוד חיצוני למבנה

ציוד, מפוחים, תעלות, חלקים מפח שחור וצינורות שחורים (על הגג) יעברו ניקוי חול לדרגה של "כמעט לבן" 2.5 לפי תקן שוודי. לאחר מכן יצבעו בצבע אפוקסי כדלקמן: שתי שכבות יסוד מס' 6030 ושתי שכבות עליונות מס' 6031 המיוצר ע"י טמבור או שווה ערך, העובי הכולל של השכבות יהיה לפחות 150 מיקרון. תיקוני צבע אחרי ריתוך וכו' יעשו רק אחרי ניקוי יסודי של המקום ע"י מברשת מכנית.

צביעת צנרת

כל הצינורות ינוקו מבפנים ומבחוץ מכל סיגים, לכלוך ושמן. צנרת פלדה מבודדת, תיצבע לאחר ניקוי במברשות פלדה בשתי שכבות צבע מיניום סינתטי בעובי מינימלי של 50 מיקרון כ"א. בשום אופן אין לצבוע על חלודה. צנרת שאינה מבודדת בתוך הבניין תצבע בנוסף בצבע גמר מאושר 2x50 מיקרון.

צנרת שאינה מבודדת מחוץ לבניין תטופל באופן הבא:

ניקוי חול לדרגה של "כמעט לבן" 2.5 לפי תקן שוודי. לאחר מכן צביעה בצבע אפוקסי כדלקמן: שתי שכבות יסוד מס' 6030 ושתי שכבות עליונות מס' 6031 המיוצר ע"י טמבור או שווה ערך, העובי הכולל של השכבות יהיה לפחות 150 מיקרון.

תיקוני צבע אחרי ריתוך וכו' יעשו רק אחרי ניקוי יסודי של המקום ע"י מברשת מכנית. בנוסף בצבע גמר מאושר 2x50 מיקרון.

כל אביזרי הצנרת יצבעו כאמור לעיל אך יש להקפיד שכל החלקים הנעים כגון ברגים, מובילים או צירים לא יכוסו בצבע או ציפוי אחר שיפריע לפעולתם התקינה.

15.00.25.3 צביעת בסיסי ציוד

בסיסי הציוד, מכונות הקירור, המשאבות, וכו' יצבעו לאחר ניקוי השטח לפי הוראות יצרן הצבע כדוגמת המפרט כדלקמן:
שכבה ראשונה - צבע אפוקסי 6031, דילול 40% במדלל 100-4.
שכבה שנייה - צבע אפוקסי 6035 מתוצרת טמבור או שווה ערך.

15.00.26 מכשירי מדידה ומכשירי עזר

15.00.26.2 מכשירי מדידה

מכשירי המדידה יותקנו במערכת בכל מקום 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.
כל מכשיר מדידה יהיה מכויל על ידי מעבדה מוכרת ומאושרת ע"י המפקח.
הקבלן יספק וירכיב את מכשירי המדידה המצוינים להלן על פי הוראות היצרן ובמקומות המצוינים בסכמות ובתכניות וכך שקריאתם תהיה נוחה ככל שניתן.

א. מדי לחץ בקווי צנרת

מדי לחץ למים להרכבה על הצנרת במקומות שנדרשו יהיו ממולאים בגליצרין לשיכוך תנודות כדוגמת תוצרת מגו-אפק, קוטר לוח השנתות 80 מ"מ. בין המנומטר לצינור יורכב סתום מנומטר תוצרת "שגיב" או שווה ערך מאושר.

תחומי המנומטר יהיו 0-8 אטמוספרות עבור כל מערכות המים.
יש להגיש הציוד המוצע לאישור.

ב. תרמומטרים בקווי צנרת

יהיו כדוגמת מדי תעש ויוותקנו בתוך כיסון מפליז. סקלת התרמומטרים תהיה $60^{\circ}\text{C} \div 0$. דיוק המדידה יהיה יותר טוב מ- 1% מערך המדידה. מדי החום להרכבה על צנרת ותעלות במקומות שנדרשו יהיו כדוגמת תוצרת מדי תעש או שווה ערך. מדי החום עבור צנרת ותעלות להרכבה על קיר יהיו בעלי קפילרה, מתוצרת כנ"ל.

מדי החום יורכבו על הצינור במידה והמקום נח לקריאה. במידה ולא ניתן, יש להתקין תרמומטר עם קפילרה ואז הסקלה תורכב במקום נח לקריאה.
הרגש של כל תרמומטר בצנרת יותקן בתוך כיסון מתאים מפל"מ. במקומות בהם לא מסומן תרמומטר אלא מקום עבורו, יותקן הכיסון בלבד.
בתוך הכיסון יש להכניס שמן בעת הכנסת גולת המדידה של התרמומטר, כדי לשפר את מעבר החום. התקנת התרמומטר תהיה בהתאם לתכנית הסטנדרד המתאימה.

15.00.26.3 מכשור עזר

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

15.00.27 מסבים

בהיעדר הוראה אחרת המסבים יהיו כדוריים ויחשבו ל- 100,000 שעות עבודה. המסבים יהיו מטיפוס גרוז-חד-פעמי מתוצרת SKF או NSK. לחלופין יתקבלו גם מסבים שיוותקנו בתוך בית עם סדור מיוחד לתקלת לחץ יתר של הגריז כמיוצר ע"י SKF או שווה ערך. יש לציין את תוצרת המסבים בכל ציוד שיוגש לאשור ולוודא שיצרן הציוד אמנם מתקין את המסבים המתאימים שאושרו.

15.00.28 סימון מערכות צנרת ואביזרים**15.00.28.2 סימון אביזרים**

הקבלן יספק ויחבר על חשבונו לכל ברז, מצערת ואביזר פונקציונלי, דסקית מפלסטיק סנדביץ בקוטר 50 מ"מ ובה מוטבע מספר האביזר ותפקידו כפי שיופיע בסכמה המתאימה. יש להגיש דסקית לאישור המפקח והמזמין.
הדסקיות יהיו מצבעים כדלקמן (או כפי שיוורה המפקח והמזמין):
הצנרת תיצבע בצבעי קוד זהים לקיים בחדר המכונות לכל סוג צנרת.

15.00.28.3 סימון אלמנטים וציוד

כל אלמנט פונקציונאלי של המערכת יסומן ע"י שלט סנדביץ' 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.
כל אלמנט פונקציונאלי של המערכת יסומן ע"י שלט סנדביץ' 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.

חיצי זרימה

על גבי הצינורות יסומנו חיצים שיראו את כוון הזרימה ובגוף החץ תהיה כתובת המתארת את החומר הזורם כנדרש בתקן ובתכנית הסטנדרט. המרווחים בין החצים בתוך המבנים לא יעלו על 5 מטר. על גבי התעלות יסומנו חצים ברורים לסימון כוון הזרימה כנ"ל. גודל החצים, האותיות וצורתן יוגשו לאישור המפקח.

ה. עבודות חשמל של מערכות מזוג האוויר

עבודות החשמל העיקריות שבמסגרת עבודה זו הינה חיבור המכונות החדשות והמשאבות ללוחות החשמל, ואביזרים נוספים. כל העבודה בלוחות מתבצעת בלוחות קיימים ומצריכה הקפדה יתירה על בטיחות ותיאום עם אנשי המתקן.

מערכות החשמל המשרתות את מתקני מיזוג האוויר תתאמנה לדרישות פרק 08 - במפרט הכללי למתקני חשמל, לתקנים המתאימים, לחוקים ולתקנות.
הקבלן יספק וירכיב את כל מערכות החשמל הקשורות ומזוג אוויר החל מהמקום בו נגמרת עבודת קבלן החשמל, לאמור החל מחיבור כבלי ההזנה אל לוחות מזוג האוויר.

לוח מיזוג האוויר החדש יכלול רב-מד SATC שיאפשר ניתור צריכת החשמל של מערכת הקירור/חימום כולה. הרב-מד יחובר לבקרת המבנה ויאפשר אגירת נתונים לגבי צריכת החשמל. הלוח יכלול את כל הבקרים הדרושים לשליטה על מערכת הקירור/חימום החדשה עם רזרבת נקודות I/O של 25%.

15.00.29 התקנה

עם קבלת העבודה על הקבלן להכין את תוואי החווט, המעברים, השרוולים, הצינורות, הפתחים, השקעים וכו' הדרושים לשם העברת כבלים, קופסאות הסתעפות בתאום עם שאר המערכות במבנה. האינסטלציה החשמלית תותקן גלויה על הקירות או התקרה, סמויה ברצפה או ביציקות. או מעל תקרות פריקות הכל בהתאם לאישורו של המפקח ולסידור שאר מערכות החשמל במבנה הקבלן אחראי להתקנת כל הצינורות הדרושים ביציקות בקירות וברצפות (כגון קוים לתרמוסטטים, לוחות הפעלה וכו') במועד המתאים ובשילוב עם יתר המלאכות בבניין.

15.00.30 מובילים מוליכים וכבלים

קווי הכוח מהלוחות למנועים יהיו כבלים XLPE שיעברו על גבי מגשים מתאימים בתוך צינורות מתכתיים. צינורות אלה יסתיימו בזקף מתאים ליד המנוע או הציוד. החבור למנוע יהיה מוגן ע"י צינור מתכתי גמיש.
קווי הפקוד יבוצעו כנ"ל.
הכבלים במתקן החשמל יהיו מנחושת XLPE. לפי תקן ישראלי 1000 וולט עם בדוד על כל גיד.

הבידוד יהיה בצבעים שונים בהתאם לתפקידיהם ובכפיפות לדרישות התקן הישראלי העדכני וזאת על מנת לאפשר הבחנה נוחה ביניהם. מוליכים אשר חתכם קטן מ- 25 ממ"ר יחוברו באמצעות מהדקים בגודל תקני.
אל קצות המוליכים שחתכם שווה או גדול מ- 25 ממ"ר יש להתקין נעלי כבל מתאימות אשר יחוברו על ידי ברגים עם דסקיות קפיציות אל פסי צבירה שישבו על מבודדי חרסיה.
כבלים חסיני אש יהיו מותאמים לפעול בטמפרטורה של 800 °C במשך 180 דקות לפחות.

15.00.31 השוואת פוטנציאלים

כל מערך ציוד מיזוג האוויר חייב להיות מוארק בערך אקוי-פוטנציאלי של מסת האדמה. הקבלן יחבר את ציוד מיזוג האוויר, מערך תעלות מיזוג האוויר וצנרת באמצעות מוליכי הארקה אל פס השוואת פוטנציאלים של המבנה.
המוליכים חייבים להיות רציפים. הקשר בין קטעי תעלות פח ו/או צינורות שבהם מותקנים מחברים גמישים והקשר בין תעלות וצנרת אל ציוד המותקן על גבי בולמי רעידות יבוצע באמצעות מוליכי נחושת, נעלי כבל וגישור מתאים - כך שתהיה רציפות גלונית בין כל חלקי המתכת וכל פוטנציאל אלקטרוסטטי שעלול להיווצר יוארק.
כל מוליך הארקה שיחובר אל פס השוואת פוטנציאלים יציוד בתווית מ-P.V.C עם חריטה שתציין את האלמנט אותו הוא מאריק.
מערכת ההארקות תהיה מושלמת ותענה על דרישות חוק החשמל, עדכון מרץ 1982 תקנות החשמל (הארקות יסוד). מחיר סעיף זה כלול במחיר מתקן החשמל.

1. תפעול, פקוד ובקרה

הקבלן יספק וירכיב מערכות בקרה אוטומטיות וידניות מושלמות בהתאם למתואר בתכניות ולהלן. ההפעלות והנעילות יהיו חשמליות.
מערכת הבקרה של המבנה הינה מסוג (DDC) Direct Digital Control מתוצרת יישומי בקרה.

הקבלן ישלב את הציוד ויחידות המיזוג והאביזרים החדשים למערכת הקיימת ויביא לידי כך שהמערכות יהיו בסיום עבודתו – משולבות עם המערכת הקיימת ומתפקדות יחד כאשר כל האינדקציות, ההפעלות וההתראות מופיעות במסכי הבקרה של המערכת הקיימת.
כל רכיבי מערכת הבקרה בכל חוגי הבקרה כל אחד בנפרד וכולם כמכלול יוכלו לפעול באופיין הדרוש ובדיוק הנדרש ע"פ המפרט והתכניות. כל אביזרי הקצה יתאימו לעבודה במערכת DDC.
כל רגש יהיה מסוג הניתן לכיול.

הקבלן יכלול במלל תאור פעולת המערכת (תפ"מ) ושאר הפעולות המופיעות בסכימת ה- DDC וכן את כל הפרטים כמוזכר לעיל ולהלן במפרט ויגשה לאישור.

הקבלן יגיש תפ"מ מפורט, יפרט התוכנה יתכנן ביצוע המערכות, יספק, יתקין וימסור מערכות פיקוד, בקרה והפעלה אוטומטית וידניות, מושלמות ופועלות באופן רציף ותקין בהתאם למתואר בתכניות להלן ובתפ"מ שיכתב שנית ע"י הקבלן וישולב בתיק המתקן.
יש לקרא את סעיפי הבקרה יחד עם סכימות ההפעלה והפיקוד.

תיאור עבודות הבקרה שיבוצעו במסגרת חוזה זה ומחירם יהיה קומפלט

- א. אספקת מערכת בקרה מושלמת הדרושה להפעלת המכונות החדשות כולל כל החיווט, רגשים, נקודות הבקרה, הבקרים וכל הדרוש לפעולה מושלמת.
- ב. מערכת פיקוד ובקרה מושלמת לסנכרון פעולה ולהפעלה אוטומטית של המכונות החדשות בהתאם למדידת טמפי בקו צנרת מים חוזרים ראשי כולל כל החיווט, רגשים, נקודות הבקרה, הבקרים, כתיבת אפליקציה לתוכנת הבקרה וכל הדרוש לפעולה מושלמת כפי שיתואר בהמשך.
- ג. הבקרים החדשים יותקנו בלוח חשמל חדש והעברת הנתונים בינם לבין המחשב בחדר הבקרה יבוצע ע"י קו תקשורת חדש שבמידת הנדרש יורחב לאפשר העברת המידע הנוסף שנדרש להעביר מהציוד החדש – כל זאת כחלק מתכולת עבודות הבקרה וכלול במחירי הקבלן.

15.00.32 תמונות, טבלאות, מסכי תצוגה

תוכן מסכי התצוגה וההפעלה יקבעו במהלך הפעלת המערכות בבניין. על הקבלן לכלול בהצעתו כמות מספקת של מסכי תצוגה (כולל רזרבה של 20% לפחות) למטרת הצגת כל המערכות המחוברות למערכת בצורה ברורה וקלה לתפעול.

בהתאם לבחירת המפעיל יוצגו טבלאות מצב או תמונות דינמיות.

תמונות דינמיות

התמונות הדינמיות יכללו את כל הפרטים שצוינו לעיל בתיאור טבלאות המצב.

בתמונות יופיעו האלמנטים בצבעים שונים, בהתאם למצב פעולתם. יוגדר צבע לכל מצב פעולה. לדוגמא ירוק למנוע הפועל במצב אוטו, צבע אדום למנוע בתקלה, צבע צהוב למנוע מופעל ידנית וכו'.

בין היתר יהיו התמונות הבאות:

תמונת מערכת מים מקוררים/ מחוממים, שתכלול תזרים עקרוני של מערכת המים המקוררים, עם ציון כל הפרטים כמתואר בטבלת המצב של מערכת המים המקוררים.

תמונת "ZOOM" למכונה החדשות ובה יופיעו כל הפרמטרים שלהן, טמפ', זרם, לחץ וכו'.

ה"דפדוף" והמעבר מתמונה לתמונה ייעשה בשיטת "זום" או בבחירה מבין רשימת תמונות אפשריות - לפי קביעת המפעיל.

התכנה תכלול אפשרות (כחלק מהתפריט הראשי) להגדרת תמונות נוספות. אינדיקציה על תקלה כלשהי, "תתפרץ" למסד התמונה שבה מופיע האלמנט שבתקלה, בעדיפות על תצוגות מוזמנות אחרות.

15.00.33 מרכיבי מערכת (DDC) DIRECT DIGITAL CONTROL

הקבלן יגיש לאישור את רשימת פריטי מערכת הבקרה לפני ההזמנה וסכמת הפעלה הכוללת נתונים מושלמים על סוג המכשירים, גודל, אופן ההתקנה, אופן הפעולה וכל אינפורמציה שייכת אחרת.

בקר ה-DDC המוצע חייב להיות תואם לחיבור אביזרי פיקוד מיזוג אויר ומבנה סטנדרדיים כגון:

רגשי טמפרטורה PT-100, DIN 1/3, 3 Wire, עם טרנסמיטר Nickel 1000 של L & S, התמרה 4-20mA.

רגשי זרם אקטיביים 4-20 mA.

רגשי מתח אקטיביים 0-12 VDC.

ממסרי פיקוד 0-12 VDC או 0-24 VDC.

מגעים יבשים.

כניסות פולסים בקצב של 60 פולסים בשניה (60 HZ).

ציאות אנלוגיות 0-10V.

רגשים ומפעילים

הרגשים יהיו מותאמים לפעולה עם מערכת הבקרה DDC הנדרשת ניתנים לכיול ובעלי דיוק כנדרש. מכסה הרגש יהיה בד"כ סגור כך שלא תהיה אפשרות של טפול במכשירים ע"י אנשים שאינם מוסמכים לכך.

כל הרגשים יוזנו על ידי ספקי DC 24 V, בהספק מתאים. מחיר הספקים יהיה כלול במחיר לוח הבקרה.

לא יאושרו חלופות לציוד המפורט להלן ללא אישור בכתב ומראש על ידי המזמין.

רגש טמפרטורה בצנרת מים

מחוץ למבנה יהיו רגשי הטמפרטורה PT-100 עם ראש תעשייתי דוגמת CONLAB, 3 Wire, דגם RTR-2, או "סימנס", למדידה בתחום טמפרטורה של -20°C $+70^{\circ}\text{C}$, בדיוק של $\pm 1\%$ או טוב יותר. אטימות תהא IP54.

סיגנל יציאה חשמלי של הרגשים יהיה כדלקמן $4-20\text{ mA}$ כולל מתמר חיצוני.

רגש לחץ בצנרת מים

רגש/טרנסמיטר מדידת לחץ כדוגמת תוצרת Rosemount דגם 1151 או SIEMENS ש"ע, עם דיוק $\pm 1\%$ לפחות בנקודת הויסות.

על הקבלן לכלול בהצעתו ובמחיריו את כל אביזרי העזר אשר אינם מוזכרים מפורשות במפרט ו/או בכתב הכמויות אך הכרחיים לקבלת הפונקציות הנדרשות ממערכת הבקרה.

הערות כלליות למיתקון אביזרים:

רגשי טמפרטורת מים יותקנו בתוך תרמילים מתאימים טבולים עד כדי מחצית קוטר הצינור. בתוך התרמיל יוכנס גריז סיליקוני מתאים אשר ימנע תופעות של התעבות מים בתוך תרמיל.

כל הרגשים, בקרים, מתמרים ושאר אביזרי המערכת יותקנו במקומות מתאימים לאופי פעולתם תוך תאום ואישור מראש של נציגי הלקוח ובהתאם להוראות היצרן. ההתקנה תאפשר תחזוקה וכיול נוחים.

ז. אופני מדידה ותשלום למערכות מיזוג אוויר

- פרטי כל המערכת הכלולים בעבודה זו ימדדו על פי המפרט הכללי פרק 15 כפי שנאמר בסעיף 1500.00 - אופני המדידה של מתקני מיזוג אוויר.
- במפרט ובכתב הכמויות מצוינים הפירוט והתכולה של כל סעיף. כהשלמה ודגשים מיוחדים יש לשים לב לנקודות הבאות:
- א. מערכות החשמל, הבקרה והאינסטלציה ימדדו כמכלולים שלמים (קומפלט) כמצוין ברשימת הכמויות.
 - ב. כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים גם את כל האמור במפרט המיוחד.
 - ג. מחירי הקבלן ייקחו בחשבון עבודה בשעות חריגות ותיאום ותזמון העבודות עם הנהלת הבניין.
 - ד. הקבלן יידרש להעסיק קבלן הבקרה ועליו לכלול זאת במחיריו תוך לקיחת אחריות מלאה על פעולה מושלמת ומשולבת של הציוד החדש בשילוב עם המערכות הקיימות.
 - ה. מחירי הקבלן ייקחו בחשבון החזרה לשלמות וניקיון וסדר של כל ציוד או איזור שבו עבד.
 - ו. מחירים חריגים יקבעו ע"פ אינטרפולציה של מחירים דומים בחוזה. בהעדר מחירים דומים בחוזה יקבעו המחירים ע"פ מחירים דומים במחירון דקל, ללא כל תוספת מחיר, ובהעדר מחירים דומים במחירון הנ"ל, ע"פ ניתוח מחיר כמפורט בסעיף המתאים בחוזה.
 - ז. מחיר בידוד אביזרי צנרת עד לקוטר 2" וכולל יהיה כלול במחיר האביזר.
 - ח. מחירי היחידה יהוו בסיס עבור כל שינוי, הפחתות או תוספות. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או הפחתות ממחיר היחידה.
 - ט. המזמין שומר לעצמו הזכות להזמין את כל סעיפי כתב הכמויות או חלקים מהם בלבד, לפי ראות עיניו.
 - י. המזמין שומר לעצמו הזכות לפסול כל הצעה שלא הוגשה במלואה או שכללה הסתייגות כלשהיא.

חתימת הקבלן

ח. רשימת תכניות, טבלאות ציוד וסטנדרדים**רשימת תכניות**

שם התכנית	תכנית מס.
תכנית גג עקרונית וסכימת מים	5636-01

רשימת דפי ציוד

5636-20 – משאבות סחרור מים

5636-25 – מכונות קרור/חימום מים

רשימת תכניות סטנדרדיות

STD-111	בסיס בלתי צף לציוד מזוג אויר
113 -	חצי סימון לתעלות וצנרת
114 -	מקרא לסימוני צנרת
401 -	פרטי ריתוך לצנרת
402 -	הסתעפויות בצנרת מרותכת
403 -	אוגנים מרותכים בצנרת
411 -	כללי תמיכות צנרת
412 -	תמיכות צנרת מבודדת
413 -	רגל נושאת לקשת צינור אנכי
415 -	שרוול מעבר לצנרת
420 -	תמיכה קבועה לצינור אופקי ואנכי
430 -	חיבורים טיפוסיים של משאבות צנטריפוגליות מותקנות על בסיס בטון צף
710 -	פרט חיבור הארקה במערכת מזוג אויר
811 -	תרמומטרים בקווי צנרת
812 -	מדי לחץ בקווי צנרת

וכן תכניות וסטנדרדים אשר יתווספו במידה ויתווספו לצורך הסברה והשלמה או לרגל שינויים אשר המפקח רשאי להורות עליהם.

הסטנדרטים כרוכים בחוברת המפרט כחלק בלתי נפרד ממנה.

תאריך: _____ חותמת וחתימת הקבלן: _____