

תגבור
מיזוג אוויר
בכיתות תוכנה

אוניברסיטת
תל אביב

מיזוג אוויר ואורור
מפרט טכני

פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר

15.00 כללי

מפרט טכני מיוחד זה מהווה חלק בלתי נפרד מיתר מסמכי החוזה. המפרט טכני מיוחד זה מהווה השלמה לנדרש במפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר (פרק 15 משנת 1996) ולמתקני חשמל (פרק 8 משנת 1975), בהוצאת הועדה הבין משרדית של משהב"ט/אבו"נ, משרד העבודה/מע"ץ ומשרד הבינוי והשיכון.

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. מפרט זה כולל אספקה והתקנה של כל חלקי מערכת המיזוג והאוורור, הפעלתה ואיזונה על מנת למסרה כשהיא פועלת באופן סדיר ותקין כפי שנדרש במפרט ובתכניות הנלוות אליו.

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

1. יחידות מיזוג אוויר מסוג קסטה 4 כיוונים, הפועלות בשיטת VRV/VRF, המאפשרת שינוי תפוקת קירור, כדוגמת מיצובישי, דייקין, אלקטרה, או שווה ערך מאושר.
2. פיקוד ובקרה.
3. עבודות חשמל.
4. הוראות אחזקה.
5. שרות ואחריות ל-3 שנים.

15.00.2 תאור העבודה

נשוא הפרויקט הוא תגבור מיזוג אוויר בכיתות תוכנה, אוניברסיטת ת"א.

מיזוג אוויר מתוכנן ע"י יחידות מסוג VRF הפועלת בשיטת משאבת חום. יחידות מאייד קסטה יהיו עבור כל כיתה. יחידת עיבוי ממוקמת בחצר.

בקרה תהיה ע"י פנל בחדר אב הבית.

מערכת בקרה מקומית בלבד.

נתונים אקלימיים

תנאי אקלים חיצוני

בקיצ:

תרמומטר יבש לתכנון 33°C (95°F)

תרמומטר יבש קיצוני (*) 45°C (113 °F)

תרמומטר לח לתכנון 26.0°C (78.8°F)

תרמומטר לח קיצוני (*) 26.5°C (79.7°F)

בחורף:

תרמומטר יבש לתכנון 7.0°C (35.6°F)

תרמומטר לח לתכנון 5.0°C (33.8°F)

תרמומטר יבש קיצוני (*) 3.0°C (37.4°F)

(*) במצבים קיצוניים אלה כל מערכות מיזוג האוויר ימשיכו לפעול באופן תקין וללא תקלות אם כי בתפוקה מוקטנת מה שעלול להביא לכך שתנאי הפנים לא ישמרו.

15.00.3 עבודות ע"י אחרים

- א. אספקת הזנות חשמליות ללוחות החשמל 400/3/50 . החיבור הסופי ללוח ע"י הקבלן.
- ב. אספקת הזנות חשמליות ליחידות קסטה 230/1/50
- ג. ביצוע בסיסים לציווד. הקבלן יגיש תכנית לאישור המהנדס בהתאם לציווד שיאושר בפועל. בהתאם לתוכנית זו יעבד מהנדס הבניין תכנית ביצוע לפיה יבצע קבלן הבניין את הבסיסים.
- ד. פתחים, קידוחים ואטימתם.
- ה. ביטון שרוולים בקירות ותקרות .

תחום הפרק והתקנים

פרק זה מתייחס לעבודות חמום, קירור ומזוג אויר הנקראים להלן בשם הכולל "עבודות מזוג אויר".

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 אויר (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 ציווד וחומרים

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

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

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

אם ברצון הקבלן להגיש ציווד אלטרנטיבי אשר אינו נמצא ברשימה דלעיל, עליו לפרט את ההצעה הזו בנפרד במחיר אלטרנטיבי בעוד שבגוף ההצעה יגיש מחיר של ציווד הנמצא ברשימה.

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

הציווד והחומרים יתאימו לפעולה ממושכת ללא תקלות.

15.00.5 חוקים ותקנות

כל המתקנים והעבודות יבוצעו לפי דרישות החוק המקומי והארצי ולתקנות של הרשויות המוסמכות, בנוסף לכל הנדרש במפרט זה.

לפי דרישת המהנדס, יבצע הקבלן בדיקות על מנת לוודא התאמת החומרים והציוד לתקנות ולחוקים. הבדיקות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת שתאושר ע"י המהנדס לצורך זה. ההוצאות הכרוכות בביצוע הבדיקות יהיו בדרך כלל ע"ח המזמין אך אם יתגלה שהעבודה או החומר אינם מתאימים לדרישות, ינוכה מחיר הבדיקה מהקבלן.

על הקבלן להזמין את מכון התקנים על חשבונו לעריכת בדיקת התאמת מערכות מיזוג האוויר לת"י 1001 . על הקבלן לתקן כל שיידרש בהתאם לבדיקה הנ"ל ללא תוספת מחיר.

15.00.6 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 המפרט.

15.00.7 תנאים מיוחדים

בנוסף לדרישות הסטנדרטיות, להלן דרישות מיוחדות לגבי ביצוע מתקני ועבודות מיזוג אוויר :

א. כאשר מצוין במפרט או בתכנית המונח "קבלן" הכוונה היא לקבלן מיזוג האוויר. הכוונה היא שכל העבודות המתוארות במפרט זה יבוצעו ע"י קבלן העבודה הזו שהוא "קבלן מיזוג האוויר".

ב. הקבלן חייב להרכיב את הציוד במהירות הדרושה בהתאם להתקדמות העבודה ע"י אחרים ובצורה כזו שלא יגרמו עיכובים לשאר הקבלנים. מתפקידו של הקבלן לבוא בדברים עם הקבלנים האחרים לצורך תאום העבודה.

ג. במידה וישנה סתירה בין המפרט לבין השרטוטים ובין השרטוטים עצמם, 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 הסדור הכללי ואת היקף העבודה העקרוני שיש לבצע. תכניות מהלך תעלות וצנרת, מקום הציוד וכו' הנם תכניות "למכרז בלבד". אם צוין זאת בפרוש ואם לאו יבצע הקבלן תכניות סופיות לבצוע כנדרש. המקום המדויק והסדור של הציוד צריך להיקבע בהתאם לצורה שתאים ביותר למבנה ולציוד וזאת עפ"י תכניות הייצור של הקבלן כפי שאושרו ע"י המפקח.

ה. התכניות המראות את צורת הרכבת הציוד הן מדויקות במידת האפשר עפ"י תכניות הבניין. במקרה שצנרת, תעלות או ציוד עלולים להיתקל בצנרת אחרת, קווי חשמל או בהפרעות אחרות יודיע על כך הקבלן למפקח לפני הבצוע ולפי הוראותיו ישנה את מקום הציוד ו/או הצנרת כך שלא תהיה הפרעה. שינוי כזה גם יוכנס ע"י הקבלן לתכניות "כמבוצע" שעליו לערוך.

ו. תכניות התחברות ליחידות מיועדות בעיקרן להראות את הצורה העקרונית של ההתחברות. החבור המציאותי יצטרך להיעשות בצורה מתאימה בכל מקרה כדי לאפשר התפשטות, מעבר אנשים והפחתה במקום כנדרש.

15.00.8 חצוב ותיקונים, מעבר צנרת ותעלות בקירות, תקרות ורצפות

הקבלן ילמד את תכניות הבניין ויאתר את הפתחים, החורים והמעברים עבור תעלות, צינורות וכבלים של מערכות הכלולות בעבודתו. הקבלן יספק שרולים, מסגרות והלבשות עבור מעברים כאלה.

במקרים בהם יידרש ביטון שרולים, 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.

באחריות הקבלן לתאם עם הקבלנים האחרים התקנת האביזרים במקומם ובמדויק, ובלו"ז שלא יגרום עיכוב לקבלנים אחרים או לעצמו.
לא תשולם כל תוספת כספית עבור הנ"ל.

מעברים בקירות בניה או גבס כלולים במחיר הצנרת או התעלות החוצים אותם.

15.00.9 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 2- 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 מ3- 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 שנת האחריות של המתקן.

להלן רשימה מייצגת של תכניות העבודה שעל הקבלן להכין:

א. תכניות עבודה של כל הצנרת וכל התעלות. לצורך ביצוע תכניות אלה יוכל הקבלן לבקש ממנהל הפרוייקט (על חשבון הקבלן) דיסקטים של תכניות המתכנן שעליהן הקבלן יכניס השינויים הדרושים, יוסיף חותמת שלו ויעביר לאישור כנדרש. אין פיסקה זו מהווה התחייבות המנהל לספק תכניות אלא כהקלה בלבד אם הדבר יתאפשר למנהל. היה והמנהל יחליט שאין ביכולתו להעמיד דיסקטים כנ"ל לרשות הקבלן, אין הדבר משחרר את הקבלן מהתחייבותו להכין ולספק את כל תכניות העבודה כנדרש.

ב. תכניות אלה יכללו את סדור התעלות, את התליות וההידוקים ודרכי חיזוקם למבנה.

ג. שרטוטי הרכבה כלליים של מערכי ציוד. שרטוטים אלה יערכו לאחר שהציוד השייך, שהקבלן הגיש לאישור - אושר.

ד. תכניות בסיסים והגבהות לציוד מזוג אויר להצבת ציוד. תכניות אלה, לאחר שיאושרו, יועברו למתכנן הבניין וזה יהפך לתכניות ביצוע עבור קבלן הבניין.

ה. תכניות פתחים בקירות ותקרות, אם יש שינוי לגבי תכניות החוזה. תכניות אלה יועברו למתכנן הבניין וזה יהפך לתכניות ביצוע עבור קבלן הבניין.

ו. תכניות בצוע של יחידות הטיפול באוויר והתקנתן. תכניות אלה יכללו את כל הפרטים כנדרש בחוזה ויביאו בחשבון את חלוקת הציוד לצורך שינועו למקום.

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

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

ט. 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 הפרוייקט שגם יאשר את התכניות.

שרטוטי CAD יהיו בתוכנת אוטוקד גרסה 14 או מתקדמת יותר.

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

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

15.00.10 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, לתעלות וכן קטעי תעלות מבודדות ומושלמות כמפורט, מפזרים ואביזרים נוספים כאמור לעיל. הדוגמאות יישמרו במשרד באתר עד לאחר גמר בצוע המתקן וישמשו להשוואה לחומרים ולמוצרים שיסופקו ולמלאכה המבוצעת.

15.00.11 בדיקות איזון, ויסות, הפעלה והרצות

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

15.00.11.1 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. יחידת מיזוג אוויר מסוג קסטה 4 כיוונים

מכוונות יבדקו לפני הפעלה ע"י טכנאי מוסמך ע"י היצרן ולאחר שבדיקות אלה יסתיימו

- מדידת ורישום של טמפרטורות קר במדחסים ואוויר במעבים.
- רישום ערכי ההגנות השונות.
- כל הרישומים האלה יכללו לאחר מכן בספר המתקן.

ב. חזרה על הבדיקות של מערכות האוויר

לאחר שהקבלן ערך את סדרת הבדיקות הראשונה ודו"ח ביניים על כך הוגש למהנדס, יחזור הקבלן על סדרת הבדיקות מהתחלה לאחר מאיידים ומערכות הבקרה למיניהן כונו כנדרש כפי שיידרש כתוצאה מסדרת הבדיקות הראשונה.

הקבלן יחזור על התהליך כפי שיידרש עד שכל המערכת תגיע למצב המתוכנן לשביעות רצונו של המהנדס.

ג. 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.

15.00.11.2 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 15 (חמישה עשר) יממות פעולה רצופה ללא תקלות. במידת הצורך וכפי שיתחייב מתאריכי סיום קטעי העבודה (כפי שבא לידי ביטוי בלוחות הזמנים של הפרוייקט), יבצע הקבלן הרצות של חלקי מערכות. הפיצול לחלקי מערכות יהיה רק באשור המפקח.

בשום מקרה לא תיחשב 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 4 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 לגל סוג של מערכת טכנאי אחר. לדוגמא, לבקרה - מומחה לבקרה, 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.

15.00.11.3 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 הזמין את מכון התקנים לבדיקת התאמת המערכת לת"י 1001 וקיבל את אישורו.**
- **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 הפרוייקט וטכנאים שעסקו בהתקנת והרצת המתקנים בהתאם למערכות הנמסרות.

תאריך קבלת המתקן יקבע על ידי המהנדס והמפקח לאחר בצוע כל הטעון תיקון ע"י הקבלן וכפי שיבוא לידי ביטוי בדוחות בדיקות הקבלה.

15.00.11.4 כוילים של מכשור

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

15.00.12 מסמכים ותכניות עדות

לקראת מסירת המתקנים כנ"ל יגיש הקבלן למהנדס 5 עותקים של מערכות המסמכים כדלהלן:

א. סט מלא של תכניות התקנה מעודכנות "כמבוצע" שבהם יסמן את כל השנויים, התוספות והסטריות שנעשו בבצוע ביחס לתכניות המקוריות ולתכניות של הצידוד הקיים. 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 אוברלואד וכו' כנדרש.
 5. קטלוגים וספרי מכונה שבהם יצוינו כל הפרטים השייכים לצידוד המסוים שסופק.
 6. רשימת חלקי חלוף מומלצים לרכישה ע"י המזמין.
 7. שרטוטי המערכות בתוכנת Autocad-14 או מתקדמת יותר.
 8. שרטוטי יחידות מיזוג אוויר בתוכנת Autocad-14 או מתקדמת יותר.
 9. שרטוטי חשמל בתוכנת Autocad-14 או מתקדמת יותר.
- 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 אוגנים מתאימים, סה"כ חמישה 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".

15.00.13 תקופת הבדק והשרות

תקופת הבדק תהיה 12 חודשים מתאריך מסירת המערכת.

משך תקופת האחריות יהיה כמפורט בחוזה אולם לא פחות מ- 36 חודשים מתאריך סיום תקופת הבדק. 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 יחידות מיזוג אוויר על פי הוראות היצרן, הוספת גז ובדיקת הגנות.
 - החלפת מסנני האוויר ו/או ניקויים התקופתי (המסננים עצמם יסופקו ע"י המזמין).
 - בדיקה, מתיחה והחלפה של רצועות הינע.
 - בדיקה וחיזוק של כל האטמים, הברגים, האומים וכו'.
 - ניקוי סוללות קירור.
 - בדיקה, גריז ושימון במידת הצורך של המנועים והמסבים.
- כמו כן יערוך הקבלן במשך תקופת הבדק בקורות 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.

15.01 מתקני קירור

פרק זה עוסק בתיאור מתקני הקירור לסוגיהם.

על הקבלן להתייחס רק לציוד השייך המופיע במסמכי החוזה - המפרט המיוחד, כתב הכמויות והתכניות.

15.02 ציוד טיפול באוויר

פרק זה עוסק בתיאור הציוד לטיפול באוויר וציוד למיזוג וטיפול באוויר.

15.03 מתקנים עצמאיים

פרק זה עוסק במתקנים עצמאיים. הפרק מקביל לפרק 15.03 במפרט הכללי.

15.03.1 מזגנים קסטא

15.03.1.1 יחידות מיזוג אוויר

יחידות מיזוג אוויר יהיו בהתאם למפרט הבין-משרדי לקירור ולחימום בשיטת משאבת חום שפועל בטמפ' חוץ עד 20 מעלות מתחת לאפס, בשיטת VRF/VRV, עם אפשרות מאייד בכול כיתה. מאיידים יהיו מסוג קסטא 4 כיוונים.

הקבלן יספק ויתקין מאיידים בכיתות כנראה בתכניות.

המזגנים יהיו מתאימים לדרישות המפרט הכללי ובעלי תו תקן של מכון התקנים הישראלי.

המזגנים יותאמו לקירור ולחימום כמשאבת חום.

תפוקת המזגנים הנומינלית (בתנאי כניסת אוויר של 80°F תרמומטר יבש ו - 67°F תרמומטר לח) יהיו לפחות בהתאם לדגמים הרשומים בתכניות ובכתב הכמויות.

הפעלת המזגן קסטה בחירת מהירות, בחירת אופן הפעלתו (קירור/חימום) תהיה בשתי אופציות לבחירת מזמין:

1. שלטים, הם יהיו עם תושבת אורגנילית מותקנת לקיר וקשור בשרשרת לקיר.

2. התרמוסטטים+פנל הפעלה.

טרמוסטטים יהיו בחדר מסומנים ע"י השלט המקורי כשהוא מותקן במנשא אורגנילי וקשור בשרשרת לקיר.

התרמוסטט ובורר המהירות יהיו חלק בלתי נפרד מהמזגן.

15.03.2 צנרת קירור מנחושת

15.1.1 כללי

צנרת הגז, תבוצע מצנרת נחושת דרג "L" לפי תקן ASTM B-280. בחירת קטרי הצנרת וגודל המפצלים תבוצע בהתאם להנחיות היצרן בלבד. כמו כן, הקבלן ישתמש במפצלי צנרת מקוריים של יצרן הציוד. כל חיבורי הצנרת ואבזריה יבוצעו בהלחמה ע"י "סילפוס" עם 5% כסף, ללא ניקוי מוקדם וללא משחת הלחמה (Flux) או חמרים אחרים. טרם ביצוע ההלחמות, יוודא הקבלן ניקיון פנימי של הצנרת מגרדים וגופים זרים. במקרה של לכלוך או גופים זרים בצנרת, הצנרת תנוקה בעזרת פיסת בד כותנה יבשה ונקייה, אשר תועבר בתוך הצינור (חוטור). במהלך העבודה, יהיו כל קצוות הצנרת במערכת אטומים, למעט נקודות בהן מתבצעת עבודת הלחמה ו/או חיבור וכן נקודות דרכן אמור להשתחרר החנקן.

15.1.2 תהליך ההלחמה

במהלך כל הלחמה בצנרת, יוזרם חנקן נקי-99.95% בלחץ נמוך 0.4 Bar (6 psi), דרך הצנרת באמצעות וסת לחץ וצינורית גמישה, תוך בקרה שהחנקן אכן זורם דרך הצנרת ולא מתנדף מיד מהקצה ממנו הוא מוזרם. החנקן חייב לזרום בתוך הקטע המולחם בצנרת. פתח יציאת החנקן מהצנרת יהיה במרחק של לפחות מטר אחד מנקודת ההלחמה. בסיום הליך ההלחמה, יקורר הקטע המולחם עם פיסת בד ספוגה במים. הזרמת החנקן בצנרת תופסק רק לאחר קירור מלא של הקטע המולחם.

15.1.3 התקנת צנרת ומפצלים

עובי צנרת הנחושת יקבע ע"י הקוטר בהתאם לטבלה בסעיף 15.1.4. צנרת בקוטר עד $\frac{3}{4}$ " (כולל) תהיה גמישה, ואילו צנרת בקוטר מעל $\frac{3}{4}$ " תהיה בצורת מוטות. קשתות בצנרת יהיו מטיפוס "Long" (רדיוס ארוך) בלבד. מפצלי הצנרת יורכבו בצורה אופקית או אנכית בלבד בסטייה שלא תעלה על $\pm 15^\circ$. צנרת חיצונית חשופה לתנאי הסביבה תוגן בתוך תעלות פח ו/או צנרת פלסטיק קשיחה. צנרת פנימית תוגן באמצעות לפלף. כל הכיפופים בצנרת יבוצעו בעזרת מכופף צנרת תקני בלבד. יש לשאוף למספר כיפופים מינימאלי ובהתאם לתוכנית.

בכל מקום של חדירת צנרת דרך קיר או גג יותקן שרוול מתאים למעבר הצנרת, אשר יאטם בהתאם בסיום העבודה.

בחדירת צנרת דרך הגג יורכב פעמון הגנה, שימנע כניסת גשם דרך מקום החדירה. כמו כן יותקנו מתלים לתמיכת הצנרת. בצנרת אופקית - כל 2.5 מטר, בצנרת אנכית - כל 3.5 מטר. במקום המגע של הצנרת עם המתלה יורכב פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ לצורך הגנת הבידוד של הצנרת. הפח יותקן בצורה כזאת שימנע התכווצות הבידוד.

15.1.4 בידוד.

הבידוד יעשה ע"י שרוולי ארמפלקס גמישים בעלי עובי דופן מינימאלי כמצוין בטבלה מצ"ב. כל קצוות הבידוד יודבקו בעזרת דבק מתאים. כל צנרת חיצונית תלוּפּף בתחבושת ותמרח בשכבת סילפוס לבן. לחילופין, תונח הצנרת בתוך תעלות פח מגולבן, צבוע עפ"י דרישת המזמין. עבודות הבידוד יושלמו רק לאחר קבלת אישור המזמין על סיום הליך בדיקת הנזילות.

קוטר חיצוני (אינץ')	סוג צינור	עובי דופן מינימאלי (מ"מ)	בידוד מינימאלי (באזור ממוזג)	בידוד מינימאלי (באזור לא ממוזג)
1/4"	רד	0.8	9	13
3/8"	רד	0.8	9	13
1/2"	רד	0.8	9	13
5/8"	רד	1.0	9	13
3/4"	רד\קשה	1.0	13	13
7/8"	רד\קשה	1.1	13	13
1-1/8"	קשה	1.2	13	19
1-1/4"	קשה	1.2	13	19
1-3/8"	קשה	1.4	13	19
1-5/8"	קשה	1.5	13	19

15.1.5 בדיקת נזילות.

בדיקת נזילות תעשה בסיום כל עבודות הצנרת. ניתן לבצע בדיקה עם יחידות מורכבות או לחילופין, עם קצוות צנרת סגורים ע"י מחברי פלר וואו מולחמים. לחץ בדיקה יהיה 38 Bar (550 psi). הבדיקה תבוצע ע"י החדרת חנקן נקי - 99.95%. הצנרת תושאר תחת לחץ זה, לפחות 48 שעות. בזמן שהצנרת תחת לחץ יבדוק הקבלן נזילות מכל חיבור והלחמה בצנרת.

15.1.6 שלבי ביצוע.

א. בשלב הראשון הקבלן יתקין את הצנרת לרבות המפצלים בהתאם לתוכנית.

- ב. לאחר התקנת הצנרת תתבצע בדיקת נזילות (לפי סעיף 15.1.5). בזמן שהמערכת תחת לחץ, הקבלן יודיע על כך ליצרן הציוד ויזמינו לבדיקה. כל נקודת הלחמה/חיבור אביזרים בצנרת תישאר חשופה בשלב זה. לא ניתן לעבור לשלב הבא של העבודה ללא מתן אישור יצרן הציוד על בדיקת הנזילות וחיבור נכון של מפצלים.
- ג. בשלב הבא ישלים הקבלן את בידוד הצנרת ויחבר את יחידות האיווד והעיבוי. לאחר חיבור כל היחידות תתבצע בדיקת נזילות נוספת (לפי סעיף 15.1.5). כמו כן, יכין הקבלן תוכנית צנרת (או ישתמש בתוכנית היצרן) בה יציין את כל מרחקי הצנרת, וזאת לצורך חישוב תוספת הגז, שיבוצע ע"י היצרן לפני ההפעלה.
- ד. לאחר סיום השלבים הנ"ל יתאם הקבלן מועד הפעלה עם יצרן הציוד.
- הערה: ההפעלה לא תתבצע בשום אופן ללא נוכחות יצרן הציוד במקום.**

15.1.7 עבודות עתידיות.

במידה ויש צורך לבצע הכנות צנרת לחיבור יחידות איווד עתידיות, יש להתקין ברזים בצנרת, העומדים בלחץ גבוה של עד 550 psi. הברזים ימוקמו במרחק של כ- 20 ס"מ אחרי המפצל בקו, המוביל למאייד העתידי.

15.2 עבודות חשמל ופיקוד

15.2.1 הזנת חשמל עבור יחידת עיבוי

הזנת החשמל ליחידות העיבוי תתבצע בהתאם לדרישות בטבלה מצ"ב.

נתוני צריכת החשמל [A]				הספק יחידת
Total overcurrent amps (TOCA)	Maximum fuse amps (MFA)	Minimum circuit amps (MCA)	Starting current (MSC)	עיבוי (כ"ס)
55.6	63	42.6	94	18

יש להתקין מפסק פחת בלוח חשמל עבור כל יחידת עיבוי. יש להתקין מפסק מסוג "פקט" ליד כל יחידת העיבוי על מנת לאפשר ניתוק מקומי של המערכת.

15.2.2 הזנת חשמל עבור יחידות איווד

- א. יש לספק הזנת חשמל חד פאזית עבור כל יחידת איווד אשר תסתיים בשקע בקרבת היחידה. כמו כן יש להתקין כבל עם שקע לכל מאייד. בלוח חשמל יש להתקין מאמ"ת של 6 אמפר על השדה שמזין את המאייד.

15.2.3 הזנת חשמל דרישות כלליות

- א. יש לוודא שסטיית המתח בין הפאזות לא תעלה על 2% בכל זמן פעולת המערכת.
- ב. נדרש להתקין ממסר חוסר והיפוך פאזה עבור כל יחידת עיבוי.

15.2.4 הזנת חשמל עבור בקרים מרכזיים

יש לספק הזנת חשמל לכל בקר מרכזי, המותקן במערכת מיזוג האוויר (למעט בורר מסוג קיץ/חורף).

15.2.6 עבודות פיקוד

- א. במקביל לצנרת הגז, יתקין הקבלן כבל דו גידי 0.75 מ"מ לא מסוכך אשר יושחל בתוך שרוול מתאים יחובר במקביל בין היחידות הפנימיות והיחידה החיצונית של כל מערכת, כאשר כל גיד יהיה בצבע שונה.
- ב. כמו כן יכין הקבלן חיווט בקבל דו גידי דומה מכל מאייד ועד המקום, בו יותקן פיקוד קיר של אותו מאייד. הכבל יושחל בתוך שרוול מתאים.
- ג. במקרה וישנו פיקוד מרכזי, יש להתקין קבל דו גידי (כמתואר בסעיף א') בשרוול מתאים מיחידת העיבוי ועד למקום, בו יותקן הפיקוד המרכזי.
- ד. במידה ומותקן במערכת בורר קיץ חורף יש להתקין קבל תלת גידי בקוטר 1.5 mm^2 בשרוול מתאים מהמעבה ועד למקום, בו יותקן הבורר.

15.4 העמדת ציוד

יחידות העיבוי ימוקמו על משטחי בטון במידות, המתאימות למידות יחידות העיבוי, בגובה 10 ס"מ. כמו כן ידאג הקבלן לניקוז מי העיבוי. מיקום היחידות יבוצע בהתאם לתוכניות ובהתאם להנחיות היצרן על מנת לאפשר גישה ומעברי אוויר מתאימים. בנוסף, המעבה יותקן על גבי פלטות סנדוויץ', הכוללות פח וגומי מחורץ משני צידיו המפוזרות ב- 6 נקודות תמיכה. האישור הסופי על העמדת הציוד יינתן על ידי יצרן הציוד לאחר שהקבלן יגיש את תוכנית העמדה בפועל טרם התקנת הציוד.

15.4 אופני מדידה

- א. מחיר יחידת הפנים כולל את התקנת היחידה, חיבור צנרת גז, ניקוז, חשמל, חציבות, שרוולים, מעברים, תאום וביצוע ההכנות מול קבלן השלד וכל הנדרש לביצוע התקנת תקינה היחידה בהתאם למפרט, כ"כ והתוכניות.
- ב. מחיר יחידת העיבוי כולל הובלת היחידה למקום, התקנה, הכנה למשטח בטון מתאים, חיבור לצנרת גז וחשמל, סידור לניקוז מים, חציבות ומעברים, וכל הנדרש לביצוע התקנה תקינה של היחידה בהתאם למפרט כ"כ, והתוכניות.
- ג. מחיר צנרת הגז והמפצלים כולל התקנת הצנרת והמפצלים בהתאם למפרט, לרבות חציבות, מעברים, ביטון, הכנה ומיקום שרוולים ביציקה, איטום המעברים, מתלים ותמיכות, סגירות פח ומשטחי דריכה בהתאם לצורך ובהתאם לדרישות המפרט, כ"כ והתוכניות.
- ד. מחיר התעלות כולל את התקנת התעלות, תמיכות תקניות בהתאם לצורך, וכל הנדרש לביצוע העבודה בהתאם למפרט, כ"כ והתוכניות.

15.04 צנרת ואביזרים

פרק זה עוסק במערכות צנרת ואביזרים.

15.05 בידוד

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

15.05.1 בידוד תרמי לצנרת גז קירור

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

15.05.1.1 בידוד בתרמילי גומי סינתטי

תרמילי גומי סינתטי (ארמפלקס) יהיו מוצר מוגמר של ביח"ר מוכר, מאושר על ידי המפקח והמזמין. הקליפות תהיינה מיוצרות מקצף של תערובת אלסטומטרית, פלסטית, גמישה ובצורת צינור, בנויה תאים אטומים ומלאים גז אינרטי. החומר יהיה בעל צפיפות ממוצעת של 96 ק"ג למ"ק. מקדם החום המרבי - 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.

במידה וקטעי הבידוד הורכבו לאחר חיתוך לאורך השרוול, יש להקפיד שהחתך יהיה כלפי מטה ומודבק לכל אורכו.

הבידוד ילופף בסרט פלסטי מתאים, בגוון מאושר, בעובי מזערי של 0.1 מ"מ, בחפיפה של 30%. בידוד צנרת גלויה יהיה באמצעות סרט כנ"ל בגוון קוד הצבעים לזיהוי הזורם בקו.

צנרת סמויה (מעל תקרות) לא תלופף. בחיבור בין תרמילים ילופף סרט כנ"ל ולאורך חתך בידוד במידה ויהיה יודבק סרט לכל אורך "התפר".

בכל מקרה יחוברו חבקים פלסטיים כל מטר אורך צינור, למניעת שחרור הסרט הפלסטי לכל אורכו במקרה של קרע מקומי.

15.06 מערכות שונות ועבודות עזר

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

15.06.1 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. המקצועות יוגנו במסגרת זזיתני פלדה 30/30 מ"מ מגולוונים וצבועים. הבסיס יהיה בהתאם לתכנית הסטנדרד.

א. בסיסים רגילים

הבסיסים הרגילים של ציוד וכן הבסיסים התחתונים עבור בסיסים "צפים" יהיו עשויים בטון ויהיו הגבהות מיושרות המאפשרות הצבת הציוד על פניהן בצורה אופקית וישרה. פני הבסיסים יהיו מחולקים בסרגל פלדה אלא אם נאמר אחרת.

הפינות תהיינה קטומות עם פאזות X22 ס"מ.

הבסיסים יבוצעו ע"י אחרים בתאום עם הקבלן והמפקח והמזמין ובהתאם לתוכניות.

בתוכניות הבסיסים הקבלן יציין את המיקום הרצוי לניקוזים מציד 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 והמזמין, 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.

15.06.2 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 במגנינים 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 והמזמין.

15.06.3 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 המשתקים, 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 והמזמין, גורם הציוד לרעש העובר את הנדרש או המקובל, יתקין הקבלן לפי דרישת המפקח והמזמין, ובמקומות בהם יורה המפקח והמזמין, משתיקי קול ובדוד אקוסטי נוספים על מנת להוריד את רמת הרעש לרמה שתאושר על ידי המפקח והמזמין.

15.06.4 בולמי רעידות לציוד

15.06.4.1 סוגי המבדדים

מבדדי הרעידות יהיו כמפורט להלן:

1. דגם A - מבדדי רעידות מטיפוס Double Deflection Neoprene Mount כדוגמת Mason ND. יש להקפיד שבחירת המבדד תותאם לעומס האמיתי עליו כך שתושג שקיעה של כ- 0.3" אבל המבדד לא ימעך.

2. דגם B - מבדדי רעידות קפיציים פתוחים תוצרת Mason SLF או שווה ערך מתוצרת VM.
3. דגם C - בסיס בטון "צף", כדוגמת Mason דגם K או שווה ערך מאושר, לפי סעיף הבסיסים. הבסיסים יבוצעו עם מסגרות פרופילי פלדה מרותכים. מסגרות אלה יצוידו באזניים לתמיכת המבדדים כדי לחסוך בגובה. המרווח הנומינלי בין תחתית הבסיס הצף לפני הבסיס הקבוע לאחר השקיעה יהיה 5 ס"מ.
4. דגם D - מבדדי רעידות מ-PAD כדוגמת MASON SUPER-WSW המורכבים משתי שכבות של PADS עם פחיות פלדה ביניהן.
5. דגם E - בולמי זעזועים קפיציים משולבים בניאופרן, כדוגמת Mason PC-30.
- חלקי הפלדה של מבדדי הרעידות המותקנים תחת כיפת השמים יהיו מגולוונים או מוגנים בצורה מאושרת אחרת.

15.06.4.2 חיבורי חשמל לציוד סובב

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

15.06.5 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 והמזמין. 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.

15.06.6 גליון צביעה וגמר שטח

15.06.6.1 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 סולפט אלומיניום בעובי 50 מיקרון לפחות, כל שכבה בגוון אחר, ושתי שכבות צבע עליון - "לקונסטרוקציות" בגוונים שונים בעובי מינימלי של 50 מיקרון בגוון שיקבע ע"י המפקח והמזמין (סה"כ עובי ארבעת השכבות של הצבע לא יפחת מ- 100 מיקרון).

צביעת חלקים ברזליים

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.

15.06.6.2 מכשור עזר

כל המכשור והכלים הדרושים לאיזון האוויר והפקוד וכן אלה הדרושים לבצוע בדיקות הציוד במפעלי היצרנים, יסופקו ע"י הקבלן לצורך בצוע פעולות אלה.

מכשירים אלה יהיו וישארו רכוש הקבלן וישארו ברשותו בתום העבודה.

15.06.7 סימון מערכות צנרת ואביזרים

15.06.7.1 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):

מערכת אויר - תכלת

חומרים אחרים - בצבע לפי הוראת המפקח והמזמין.

15.06.7.2 סימון אלמנטים וציוד

כל אלמנט פונקציונלי 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 המזמין.

כל אלמנט פונקציונלי 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 המזמין.

חצי זרימה

על גבי הצינורות יסומנו חצים 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 והמזמין.

15.07 עבודות חשמל של מערכות מזוג האוויר

מערכות החשמל המשרתות את מתקני מיזוג האוויר תתאמנה לדרישות במפרט הכללי למתקני חשמל, לתקנים המתאימים, לחוקים ולתקנות וכן בהתאם למפרט המיוחד לעבודות חשמל שבמסגרת מכרז/חוזה זה.

הקבלן יספק וירכיב את כל מערכות החשמל הקשורות לאוורור ומזוג אויר החל מהמקום בו נגמרת עבודת קבלן החשמל, לאמור החל מחיבור כבלי ההזנה אל לוחות מזוג האוויר. קבלן החשמל יניח כבלי הזנה עד ללוחות האוורור ומזוג האוויר. החבורים הסופיים אל הלוח יעשו על ידי קבלן מיזוג אוויר.

עבודות הקבלן יכללו בין השאר אספקת והרכבת הלוחות והתחברות אליהם, חווט בין הלוחות כנדרש, קווי זרם אל המנועים והציוד והתחברות אליהם (אלא אם נאמר במפורש להלן שהדבר יעשה ע"י קבלן אחר), קווי פקוד ובקרה והתחברויות ובדיקות חברת החשמל.

כל עבודות החשמל של מערכת מיזוג האוויר תבוצענה ע"י חשמלאים בעלי רשיונות חשמל ממשלתיים לסוג העבודה ובפיקוח וניהול של מהנדס חשמל מטעם קבלן מיזוג האוויר.

15.07.1 תפעול ובקרת מערכות האוויר

15.07.1.1 תפעול, פקוד ובקרה

הפעלת היחידות מאידד יהיה או משלט (אופציה 1) או מטרמוסטט על הקיר (אופציה 2). מערכת בקרה תהיה מקומית בלבד.

15.08 רשימת ציוד וחומרים

להלן רשימת ציוד וחומרים. על המציעים להתייחס לאחת מהחלופות בלבד.

לא תאושר חלופה "שוות-ערך" שלא מתוך הרשימה.

על הקבלן להגיש לפני התחלת תכנון הציוד ומרכיבי המערכת רשימת שמות היצרנים והדגמים מתוך הרשימה שבכוונתו להשתמש.

רשימת ציוד

1. יחידות מיזוג אוויר VRF

- א. תוצרת "HITACHI"
- ב. תוצרת "MITSUBUSHI"
- ג. תוצרת "SAMSUNG"
- ד. תוצרת "ELECTRA"
- ה. תוצרת "DAIKIN"
- ו.

2. בולמי רעידות

- א. תוצרת MASON.
- ב. תוצרת V.M.

15.09 אופני מדידה ותשלום למערכות מיזוג אוויר

- א. פרטי כל המערכת הכלולים בעבודה זו ימדדו על פי המפרט הכללי פרק 15 כפי שנאמר בסעיף 1500.00 - אופני המדידה של מתקני מיזוג אוויר.
- ב. מערכות החשמל, הבקרה והאינסטלציה ימדדו כמכלולים שלמים (קומפלט) כמצוין ברשימת הכמויות.
- ג. כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים גם את כל האמור במפרט המיוחד.
- ד. 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.
- ה. כל המתואר בסעיף מס' 15.02.4, יחידות טיפול באוויר כלול במחיר היחידה.
- ו. במחיר בידוד תרמי לצנרת קרר מסוג גומי סינטטי (ארמפלקס) יהיה כלול עטיפת סרט פלסטי עם חבקים.