

מפרט מערכת מיזוג אויר ואורור
מעבדת המטולוגיה –
המרכז הרפואי לגליל

מפרט טכני לאספקה והתקנת מערכת
מיזוג אויר ואורור

הוכן ע"י: קלווין פתרונות הנדסה

נייד: 054-5885321

David@kelvin.co.il

Kelvin
HVAC ENGINEERING

פרק ג' 1 – תנאים כלליים

תנאים כללים אלה הינם חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני המיוחד ומהווים השלמה לכל מסמכי המכרז/חוזה זה. על הקבלן המבצע לעיין בכל הסעיפים בטרם מסירת הצעתו. מכרז/חוזה זה מחייב את ביצוע העבודות בהתאם לדרישות ולהוראות מפרט טכני זה והמפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר פרק 15 במהדורתו האחרונה, מטעם הוועדה הבין-משרדית לסטנדרטיזציה. על ידי הגשת הצעת הקבלן למכרז זה, מצהיר הקבלן, כי סייר באתר העבודה, הכיר את תנאי העבודה ותנאי השטח, דרכי הגישה, מבנים ומתקנים שכנים וכל המשתמע מכך לצורך ביצוע עבודתו.

הצמדות לתנאי המפרט

במידה ומתגלה סתירה בין מפרט כללי למפרט מיוחד או התכניות, יש לפנות למתכנן או למפקח על מנת לקבל הנחיה ולפעול בהתאם. במידה ולא ייודע המתכנן או המפקח, הקבלן יישא בעלות השינויים.

קבלן מאושר לביצוע העבודה

הקבלן המבצע יהיה קבלן מיזוג אוויר רשום בפנקס הקבלנים לפי חוק רישום קבלנים בעל סיווג מתאים על הקבלן להציג רישיון קבלן מ"א בתוקף. העסקת קבלני משנה תבוצענה באישור המפקח בלבד.

מפלסי רעש ורעידות

על הציוד המותקן לעמוד ברמות הרעש המוגדרות ע"י יועץ האקוסטיקה ובתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר). כל הציוד שמותקן יוצב ויחובר באמצעות ועל בלמי רעידות, באופן אשר ימנע מעבר רעש ורעידות למבנה. במעברי צנרת בקירות או תקרות על הקבלן לבצע עיטוף בקליפות בידוד גומי סינתטי וסרט PVC. במעברי תעלות דרך קירות או תקרות על הקבלן לבצע עיטוף בבידוד אקוסטי בעובי 1". עלות הציוד הנ"ל כלול במחירים בכתב הכמויות.

תיאום עבודה עם גורמים נוספים באתר

על הקבלן לתאם את עבודותיו עם המפקח ויתר הגורמים העובדים באתר, זאת במטרה לעבוד ביעילות ולמנוע הפרעות לקבלנים אחרים או נוכחים אחרים בקרבה לאתר.

ניקיון

על הקבלן להקפיד על ניקיון אתר העבודה, לרבות אזורי המנוחה ולהשליך כל פסולת שייצור, אל מיקום שיקבע ע"י המפקח.

ציוד הרמה ושינוע

על הקבלן לספק על חשבונו את כל ציוד ההרמה הנדרש לצורך ביצוע העבודות, לרבות במות הרמה, סולמות ופיגומים. הציוד יענה על כל דרישות ותקנות הבטיחות של הרשויות והמוסדות לבטיחות, לרבות אישורים תקופתיים של מהנדס בודק.

נהלים

קבלן מיזוג האוויר יספק, יתקין ויבצע את כל הנדרש למסירת מערכות מיזוג אוויר ואוורור מושלמות אשר יעבדו לפי שביעות רצון המזמין ובכפוף לאישור המתכנן. עבודת הקבלן תכלול את כל חומרי העזר הדרושים לפעולה תקינה של המערכת.

הקבלן יהיה אחראי לשמור על שלמות מתקנים או מבנים סמוכים ויישא בעלות כל נזק ישיר או עקיף אשר יגרם כתוצאה מפעילות של עובדיו או קבלני המשנה שלו. הנזק יתוקן מידי לאחר היווצרותו ע"י בעל מקצוע מתאים באישור ובהנחיית המפקח בלבד.

הקבלן יבצע, על חשבונו, את כל הבדיקות הדרושות לצורך פעולה תקינה של המערכות ויספק לשם כך את כל הציוד והמכשור הדרוש.

מסירה סופית של כל המערכות תבוצענה בהתאם למפרט הטכני ולתכניות. כל זאת לשביעות רצונו של המזמין ובכפוף לאישורם של המפקח והמתכנן.

ציוד מערכת

הגשת ציוד לאישור: שמות היצרנים והדגמים במפרט ובתכניות באים לציין פירוט טכני ורמות טיב של הציוד. המזמין אינו מתחייב לאשר ציוד שווה איכות.

הקבלן ראשי להגיש לאישור ציוד שווה איכות בלבד. על הציוד לתת מענה טכני תואם לציוד המוגדר בתכניות הן מבחינת סוג הטכנולוגיה והן מבחינת גודל התפוקות, הספיקות והספקים. במידה ואישור ציוד שווה איכות יגרור שינוי נוסף במערכת, על הקבלן יהיה לבצע את כל ההתאמות הדרושות על חשבונו ובכפוף לאישור המפקח והמתכנן.

התקנת ציוד: כל הציודים יותקנו בהתאם להוראות היצרן ובאופן שיאפשר גישה לביקורת, תחזוקה ותיקון. באחריות הקבלן להתקין את אמצעי המיגון הדרושים להבטיח בטיחות אישית של המשתמש. הקבלן יגן על הציוד מפני חדירת גופים זרים או בעלי חיים אל תוך המערכת באמצעות רשתות ברזל. באחריות הקבלן להתאים את מידות הציוד להכנסתו והצבתו באתר. לא יירכש או יותקן כל ציוד לפני קבלת אישור המתכנן.

ביצוע עבודות חשמל: הקבלן יתקין את כל החיווט והציוד החשמלי הדרוש על פי חוק החשמל בהתאם למהדורתו האחרונה.

הגנה בפני קורוזיה וחלודה

טיפול כנגד קורוזיה כולל הכנת משטחים לצבע באמצעים מכניים, המסת שומנים, גלון בחום עם שכבת צבע עליונה או לחילופין צביעה באפוקסי, יינתן לכל ציוד שיוותקן ע"י הקבלן העשוי מחומר מחליד כגון: בסיסי קונסטרוקציה, תמיכות ומתלים.

סימון ושילוט

לכל ציוד שיוותקן תוצמד לוחית זיהוי מקורית של היצרן אשר תכיל פירוט מרכזי של הציוד: דגם, תפוקה, ספיקה, נתוני חשמל וכד'. מערכות מעל תקרה מונמכת כגון: צנרת, ברזים, תעלות ואביזרים יסומנו בשלטים המתארים כיוון זרימה, סוג החומר זורם ושם ומספור עבור כל אביזר. מיקום מדף אש יסומן על גבי התקרה המונמכת. לוחיות הסימון יותקנו במקומות גלויים לעין ויהיו עשויות מחומר בקליט חרוט. הלוחיות יחוברו לציוד בצורה מאובטחת ובאופן שיאושר ע"י המפקח בלבד.

הפעלות וויסות

הקבלן יבצע בסיום ההתקנה הפעלה וויסות של כל הציודים והמערכות שהותקנו עד לקבלת התוצאות והערכים שתוכננו ורשומים בתכניות, כגון: ספיקות, תפוקות לחצים והספקים. לאורך התהליך יתעד הקבלן את המדידות שהתקבלו בטבלאות לפי שם הציוד ואזורים בהם התבצעה כל מדידה. המדידות יתבצעו בצנרות, תעלות ואביזרי קצה כגון מפזרים, ותריסי אויר חוזר או צח. לכל מכשירי המדידה יהיו תעודות כיוול תואמות למספר סריאלי של הציוד. תואם ISO-9000.

שירות ואחריות

בהמשך לאמור במפרט הכללי תינתן אחריות ושירות למשך שנה, ע"י הקבלן, לכל הציודים שהותקנו. האחריות תכנס לתוקף החל מיום שבו נמסרה המערכת והתקבלה באופן סופי לאחר תיקון כל הליקויים, ע"י המתכנן והמפקח.

במסגרת שנת האחריות על הקבלן לבצע לפחות פעם בשלושה חודשים טיפול ואחזקה שוטפת למערכת כגון: שימון וגירוז, ניקוי או החלפת מסננים, מתיחת רצועות, חיזוק ברגים, ביטול נזילות, החלפת מייבשים, ניקוי סוללות עיבוי או מחליפי חום, השלמת חוסרי גז ושמן, שימון וצביעה לחלקים שהחלידו, ביקורות ובדיקות כיוול.

בשנת האחריות, הקבלן מתחייב להתייצב לתקלה תוך 24 שעות מרגע קבלת הקריאה ולתקנה באופן מידי. במידה והקבלן לא ייענה לקריאת תקלה כלשהי, ראשי יהיה המזמין לבצע את התיקון הדרוש ע"י בעל מקצוע שיבחר, ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות. מחיר שירות ואחריות למשך שנה יהיה כלול במחירי היחידה המופיעים בכתב הכמויות.

הדרכה

לפני מסירת המתקן, תערך הדרכה להפעלה ואחזקה של כלל המערכות שהותקנו, לנציגים מטעם המזמין. כל הוראות ההדרכה יפורטו בתיק המתקן. ההדרכה תבצע רק לאחר סיום כל העבודות.

תיק מתקן

בגמר העבודות, יכין ויגיש הקבלן 3 העתקים של תיק מתקן אשר יכלול: תוכנן עניינים, תיאור כללי של המתקן, תיאור פעולת מערכת ותזרימי P&ID מעודכנים, רשימת כל הציודים המאושרים שהותקנו עם פירוט נתונים עיקריים כגון: תפוקות, ספיקות, מפלי לחץ והספקים. בנוסף ימצאו בתיק קטלוגים, תכניות AS MADE, דוחות וויסות כמויות אוויר מכל המפזרים והתריסים כולל השוואה לערכים הדרושים בתוכניות, תעודות בדיקה של מסנני HEPA, אישור בודק מוסמך ללוחות חשמל עבור לוחות מיזוג אוויר שהותקנו.

אינטגרציה ואישור 1001

לפני מסירת המערכת, על הקבלן להעביר את המתקן בבדיקת אינטגרציה ובבדיקה של מכון התקנים ולקבל אישור לביצוע לפי תקן 1001, הכל כלול במחיר העבודה.

פרק ג' 2 – מפרט טכני מיוחד

15.01 רקע כללי

- א. מכרז/חוזזה זה מיועד לרכש, אספקה, התקנה, הפעלה והרצה של מערכת מזוג אוויר ואוורור עבור פרויקט מעבדת המטולוגיה במרכז הרפואי לגליל בנהריה.
- ב. שלביות ביצוע – העבודות יבוצעו במתקן פעיל (עבור הצנרת מחוץ למעבדה), לכן יש לקחת בחשבון ביצוע עבודה ע"פ שלביות באזורים שיוגדרו בתחילת העבודה.

15.02 באופן כללי עבודת הקבלן תכלול את הנושאים הבאים :

- א. אספקה והתקנה של מפוחי נחשון ויחידה לטיפול באוויר צח
- ב. אספקה והתקנה של מערכות יניקה מפוח EC בתא אקוסטי עם משנה מהירות מובנה.
- ג. אספקה והתקנה של מערך תעלות ומפזרים.
- ד. אספקה והתקנה של צנרת מים קרים / חמים מבודדת ואביזריה.
- ה. אספקה והתקנה של אינסטלציה חשמלית ופיקוד קומפלט.
- ו. אספקה והפעלה של לוח הפעלה מקומי אשר יכיל הפעלות ונורות עבודה עבור : יחידות מפוח נחשון, יחידת מפוח נחשון אויר צח, ומפוח יניקה.
- ז. עבודות פירוקים יחידות, תעלות, צנרת, ציוד וחיווט חשמלי.

15.03 נתונים לציוד מיזוג אויר :

תנאי פנים :

קיץ :

טמפרטורת מד חום יבש : $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
לחות יחסית (ייבוש בלבד) : $55\% \text{RH} \pm 5 \text{RH}$

חורף :

טמפרטורת מד חום יבש : $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

תנאי חוץ :

קיץ :

טמפרטורת מד חום יבש : 35°C
לחות יחסית : $40\% - 60\% \text{RH}$

חורף :

טמפרטורת מד חום יבש : 5.0°C

15.04 יחידת מפוח נחשון

יחידות מפוח נחשון מתועלות יתאימו לדרישות המפרט הכללי ויהיו בגודל כמתואר בתוכניות ובעלות נתונים טכניים בהתאם למפורט בטבלאות הציוד. היחידות יהיו במבנה קשיח מפח מגולוון מכופף בחיבור ברגים, כדוגמת תוצרת אלקטרה, הארגו או אוריס. החזרת אויר ליחידה תהיה מתועלת לפי תכנית, מסנן יותקן בתריס אויר חוזר.

כל יחידה תכלול ג"ח עם הגנת טמפי גבוה וחוסר זרימה. חיווט ג"ח ע"פ דרישות תקן חשמל.

כל יחידה תכלול מבנה מבודד, **נורות UV מקוריות של היצרן, מפוחים בהנעה ישירה (EC)**, נחשון קירור, נחשון חימום או ג"ח (ע"פ טבלאות ציוד), מסנן אויר, אגן ניקוז מבודד, ברי ניתוק, ברזי פיקוד חשמליים, מסנן ומשחרר אויר.

הנחשון יהיה מצינורות נחושת בקוטר 3/8" עם צלעות אלומיניום. חיבור ברזי הניתוק והפיקוד יבוצעו ע"י צנרת נחושת קשיחה (פיגורה מולחמת) כך שכל הברזים יותקנו מעל גובה אגן הניקוז החיצוני (מגש איסוף שיסופק ביחד עם היחידה).

ברזי הפיקוד של יחידות עד דגם 450 יהיו מסוג "אירי" באופיין ON/OFF. הברז יבחר ע"פ מפל לחץ השקול למפל הלחץ בנחשון. מפעילי הברזים יחושבו לפעולת סגירה מול לחץ אספקה.

חיבור בין אגן ניקוז של היחידה לבין קו הניקוז יבוצע בצינור שרשורי שאינו מאפשר היווצרות "שבר" בצינור. לא יאושר שימוש בצינור שקוף פשוט.

15.05 מפוחים

מפוחי יניקה יהיו כדוגמת תוצרת **EBM, ZIEHL-ABEGG** או שווא איכות מאושר. המפוחים יהיו מטיפוס המתואר בטבלאות הציוד והתכניות, הן מבחינת מבנה, חומר, הספקים, ספיקות ולחצים. בית הלולין יבוצע מפח פלדה ומוגן בפני קורוזיה צבוע בשתי שכבות צבע יסוד ושכבה אחת צבע גמר אפוקסי תוצרת טמבור או שווה איכות. המאיץ יסופק ע"י אותו יצרן מפוחים. המפוח יבחר למהירות יציאת אויר שלא תחרוג מעל 10 מטר לשנייה. המפוח יחובר לתעלות עם מחבר גמיש חסין אש מאושר מכון התקנים הישראלי. גישור הארכה יבוצע בין התעלה לגוף המפוח ע"י כבל נחושת מתאים. למפוח תסופק תעלת פליטה עם קשת עליונה ורשת מגולוונת בפתח הפליטה. המפוחים ימוקמו על גבי בסיסי קונסטרוקציה או יונחו על בסיס בטון, כולל בולם רעידות המתאימים למשקל המפוח.

באחריות הקבלן לוודא התקנה בהתאם להנחיות הבטיחות ולפי התקנים.

15.06 תעלות אויר ואביזרים

כל התעלות אוויר מפח מגולוון יתאימו לדרישות המפרט הכללי ות"י 1001. הקבלן יספק וירכיב את כל התעלות כמצוין בשרטוטים ובהתאמה לאילוצי השטח. העבודה כוללת את התעלות, התמיכות, התליות, החיזוקים כנדרש. מידות התעלות בתוכניות הן מידות **פנים נטו** מעבר אויר. התעלות יבוצעו מפח מגולוון באיכות כפוף גבוהה. העובי והמבנה יהיה כפי שמצוין בסעיפים ובמפרט ובכפיפות להוראות המדריך של SMACNA בהתאם ללחץ המוגדר. התעלות תהיינה קשיחות, ואטומות.

תעלות לאוויר צח יהיו מסוג פח מגולוון לחץ נמוך בעובי של עד 1 מ"מ חיבורי אוגנים. בידוד 2" מחוץ למבנה, בידוד 1" טרמי חיצוני בתוך המבנה.

תעלות יניקת כללית יהיו מסוג פח מגלון לחץ נמוך בעובי של 0.8-1 מ"מ חיבורי שיבליסט. תעלות מיזוג אוויר למשרדים וחדרים יהיו מסוג פח מגלון לחץ נמוך בחיבור שיבליסט בעובי של 0.8-1 מ"מ. כולל בידוד תרמי (חיצוני).

ערכי הלחץ הנ"ל באים להגדיר את פרטי המבנה והחיזוקים ואת המרווחים ואינם מייצגים את הלחץ אשר ישרור בתעלה הלכה למעשה. תעלות אופקיות ייתלו לתקרה באמצעות פרופילים אשר יותקנו מתחת לתעלה ויחוברו לתקרה באמצעות מוטות הברגה. מרווחי תליה יהיו כדלהלן:

- מידה גדולה של חתך תעלה עד 75 ס"מ – מרווח בין תליה 2.5 מטר – קוטר מוט הברגה 3/8"
 - מידה גדולה של חתך תעלה 76 עד 140 ס"מ – מרווח בין תליה 2 מטר – קוטר מוט הברגה 3/8"
 - מידה גדולה של חתך תעלה 141 עד 220 ס"מ – מרווח בין תליה 1.5 מטר – קוטר מוט הברגה 1/2"
- מעברים יבוצעו בשיפוע של עד 1:5, במקרה של אילוצי שטח בלבד ביחס מרבי של 3:1. קשתות יבוצעו עם רדיוס פנימי מינימלי של 10 ס"מ. פתחים ושטוצרים (שרוול) למפזרים או תריסי החזרה יבוצעו בין התפרי התעלות, לא יאושר פתח על גבי התפר.

לפני העבודה הקבלן יגיש לאישור דוגמת קטע תעלה מכל סוג שיכללו מכנסיים וקטע מעבר. קטעי התעלות יישארו אצל המפקח עד לסיום העבודה. היה ובמשך העבודה יבצע הקבלן תעלות ובידוד מאיכות ירודה מזו שאושרה בדוגמאות - יפורקו כל קטעי התעלות ויבוצעו מחדש על חשבון הקבלן. תעלות היניקה ממכונות שטיפה יבוצעו בשיפוע קל כלפי היציאה מהחדר לכיוון המפוח. בנקודה הנמוכה ביותר לפני היציאה יותקן ברז ניקוז. הקבלן יגיש לאישור המתכנן פרט אופן התקנת ברז. תעלות גמישות יהיו בעלות חתך עגול, עשויות רדיד אלומיניום כפול ומחוזק בספירלת פלדה. בין רדידי האלומיניום יהיה בידוד תרמי בעובי 1". התעלות יתאימו לדרישות התקנים הישראליים הרלוונטיים כולל ת"י 1001. אורך מקסימלי לתעלה גמישה לא יחרוג מ-3.7 מטר. התעלות יונחו בקווים ישרים ללא כיפוף שיחסום מעבר אויר, במידת הצורך תותקן קשת פח במקום פנייה ע"י תעלה גמישה.

מפזרים ותריסים

הקבלן יספק ויתקין מפזרי אוויר, תריסי יניקה והחזרה במידות המצוינות בתוכניות. המפזרים והתריסים יהיו מיוצרים מאלומיניום משוך כדוגמת תוצרת מפזרי יעד, מטאלפרס או שו"א מאושר. המפזרים והתריסים יהיו צבועים בגוון מאושר ע"י האדריכל.

15.07 בידוד תעלות

התעלות יבודדו בבידוד אקוסטי פנימי או בבידוד תרמי חיצוני לפי המוגדר בתכניות. בידוד אקוסטי פנימי – יהיה עשוי מצמר זכוכית בעובי 1" לתעלות פנימיות ו-2" לתעלות חיצוניות המותקנות גלויות מחוץ למבנה. צפיפות הבידוד 32 ק"ג למ"ק.

הבידוד יהיה רצוף וללא סדקים. השוליים החתוכים של הבידוד, בקצות קטעי התעלות ובהיקף פתחים לצווארונים מפזרים וכד', יוגנו על ידי סגירת פרופיל פח מגולון ברוחב 4 ס"מ לפחות. בפנינות הפנימיות של התעלה יותקנו זוויות מפח מגולון.

בידוד תרמי חיצוני – יהיה עשוי מפיברגלס בעובי של 1" עם ציפוי רצוף ואינטגרלי של רדיד אלומיניום מחוזק על ידי סיבי פיברגלס. בתוך המבנה צפיפות הבידוד תהיה 32 ק"ג למ"ק. הדבקת הבידוד לתעלת הפח תיעשה בדבק בלתי דליק ובלתי חומצי ומאושר ע"י המפקח.

הבידוד יכסה את כל חלקי התעלות, החיזוקים והאוגנים. יש להקפיד על שמירת הרציפות והעובי של הבידוד על גבי התפרים. חומרי הבידוד וחיבורים גמישים לתעלות יהיו מאושרי ת"י 1001 ו-755 במהדורתם האחרונה הסמוכה למועד ביצוע העבודה. בידוד "פלציב" מאושר לשימוש רק באישור

מפורש של המפקח, ובתנאי שהוא עומד בדרישות תקן אש V3.3. על הקבלן לאשר מראש את סוג הבידוד. לא יאושרו ברגים קודחים לתעלה.

15.08 מדפי וויסות ידניים ואוטומטיים

תריסי וויסות בתעלות יהיו בעלי מבנה חזק מטיפוס רב להבי תוצרת כדוגמת דגם SVD של מפזרי יעד, מטאלפרס או שו"א מאושר, הלהבים ינועו (ע"י גג"ש סמויים) באופן נגדי ויכללו כ"א אטם ניאופרן לאורך קצה הלהב. ידית חיצונית תכלול נעילת מצב וסימון אחוז הפתיחה.

15.09 מדפי אש \ עשן

מדפי אש \ עשן יהיו מטיפוס רב להבי, מתאימים לתקן ישראלי 1001 במהדורתו האחרונה. המדפים יהיו כדוגמת תוצרת יעד, מטאלפרס או שווא איכות מאושר. כל מדף יצויד במפעיל חשמלי המתאים למדפי אש, מפעיל לשימוש חיצוני יהיה IP67. מדפי אש המותקנים בתעלות יהיו עם מגעי עזר לחיווי מצב. בתעלות המתחברות למדפי אש \ עשן יותקנו פתחי גישה כנדרש בתקן 1001.

15.10 צנרת מים קרים/חמים - PPR

צנרת המים המקוררים/מחוממים תהיה מחומר פלסטי המתאים להולכת מים קרים/חמים כנדרש. הצנרת תהיה כדוגמת PPRCT תוצרת חברת חוליות מסדרת PollyRoll blue pipe או שו"א מאושר בלבד. הצינורות והאביזרים יהיו ע"פ הקטרים המצויינים בתכניות ובכ"כ ובדרגים SDR7.4 / SDR11 מערכת הצנרת תתאים ללחץ עבודה של 16 באר בטמפרטורה 20°C . החיבורים יעשו באמצעות הלחמה ובהתאם להנחיות יצרן הצנרת בלבד. קשתות, מעברי קוטר, הסתעפויות וכד' יבוצעו באמצעות אביזרים מקוריים של יצרן הצנרת בלבד.

הקבלן יציג אישור של יצרן הצנרת לכך שעבר הכשרה / הסמכה להתקנת צנרת PPR מהסוג שיותקן וכן יציג פרויקטים בהיקף דומה לדוגמא שביצע ב-3 שנים האחרונות לפחות. הקבלן יתקין מחברי התפשטות מאושרים, תמיכות, נקודות קיבוע ומובילים, בצורה כזו שתבטיח התפשטות והתכווצות חופשית של המערכת תחת השפעת שינויי הטמפרטורה הצפויים – כל זאת ע"פ הגדרות היצרן המופיעות במדריך ההתקנה ובטבלאות היצרן המפרטות דרישות אלו. הקבלן יתכנן את מיקום התמיכות וכיווני ההתפשטות כך שלא ייווצר מצב של פגיעה הן בצנרת עצמה או בכל גוף אחר בקרבתה. מרווחי התמיכות יהיו בהתאם להנחיות יצרן הצנרת.

בנקודות גבוהות יותקנו משחררי אויר כדוגמת תוצרת א.ר.י ויחברו לצנרת ע"י מופה, צינור וברז ניתוק לצרכי שירות. בנקודות נמוכות יתקין הקבלן ברז ניקוז $\frac{3}{4}$ " במקום שיאפשר חיבור לני ניקוז מתאימה. שינוי קוטר בצינור אופקי יעשה ע"י מעבר אקסצנטרי בעל קו עליון אופקי למניעת הצטברות אויר.

מניעת פגיעה בבידוד – בכל מעבר בין קירות יתקין ויקבע הקבלן שרוול פלסטי בקיר בקוטר הגדול מקוטר החיצוני של הצינור המבודד בכ-2 ס"מ למניעת פגיעה בבידוד. בכל תמיכת צנרת יותקן אוכף פח מגולוון עובי 2 מ"מ אשר יקיף את מחצית היקף הצינור באורך שיבטיח את אי שקיעת האוכף אל תוך הבידוד. הצנרת תיתמך בצורה שלא תפגע בבידוד – לא תורשה "הזעה" ע"ג הצנרת או התמיכה.

המרת קוטר צינור פלדה לקוטר צינור פלסטי:

3" – 90 מ"מ, 2" – 63 מ"מ, 1.5" – 50 מ"מ, 1.25" – 40 מ"מ, 1" – 32 מ"מ, 0.75" – 25 מ"מ.

אביזרי צנרת

ברזים

כל הברזים למים קרים יהיו עבור לחץ עבודה 10 אטמ'. PN16
הם יהיו מקוטר וכדוגמת תוצרת ודגם כדלהלן:
2" - ½" ברזים כדוריים (רבע סבוב) עם גוף מברונזה או פלב"מ, 3 (שלושה)
חלקים, כדור פלב"מ אטימת טפלון עם חבורי הברגה ת"י או שווה ערך,
מותאמים לעבודה עד 100 מ"צ כדוגמת שגיב.
10" - 3" שסתום פרפר מברזל יציקה עם תמסורת חלזונית וחבורים בין אוגנים, או שווה ערך.
כל הברזים יותקנו עם אוגן, או רקורד נגדי, מחיר האוגן/הרקורד יהיה חלק ממחיר הברז.

מסנני מים

מסנני המים יהיו מטיפוס Y יהיו עבור לחץ עבודה 8 אטמ'.
רשת הסינון תהיה מסוג הניתן לפרוק עשויה מברונזה בצפיפות של MESH 40 או צפוף יותר בהתאם
להנחיות היצרן לסוג מחליף החום של מקרר המים – לבדיקה מול היצרן.
הגוף יהיה מיציקת ברזל כולל ברז לשטיפה.

חיבורים גמישים

חיבורים גמישים בצנרת מים יהיו מטפוס המותקן בקו ישר, יהיו מתוצרת
MASON או שווה ערך מתוברגים לצנורות עד וכולל 2", מאוגנים לצנורות 3" ומעלה.
החיבורים יכללו גשר הארקות מעל הגמישים ע"י גיד הארכה הקוטר המתאים.

15.11 בידוד צנרת

בידוד בתרמילי גומי סינתטי

תרמילי גומי סינתטי כדוגמת ענביד ווידופלקס יהיו מוצר מוגמר של ביח"ר מוכר, מאושר על ידי
המפקח. חומר הבידוד יהיה בעל סיווג V-3.3 לפי ת"י 755.
הקליפות תהיינה מיוצרות מקצף של תערובת אלסטומטרית, פלסטית, גמישה ובצורת צינור, בנויה
תאים אטומים גז אינרטי. החומר יהיה בעל צפיפות ממוצעת של 96 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 בעל תו תקן מתאים להתקנה בתוך
המבנה. **בתוך המבנה** בידוד יעטף בסרט PVC בחפיפה של 50% בצורה הדוקה אך לא מידי (אין ללחוץ
את הבידוד ולקווצו מאחר ותכונות הבידוד ועמידותו יפגעו). **מחוץ למבנה** הבידוד יעטף בתחבושת
וסילפס בשתי שכבות לפחות או במעטה פח זאת בהתאם לדרישה בכתב הכמויות.

15.12 מערכת בקרה

בקרה יחידות מפוחי נחשון/יחידות לטיפול באוויר צח AWS

יחידת אויר צח - בקרת הטמפ' תבוצע לפי רגש טמפ' באוויר אספקה (צח).

מפוח נחשון AW - בקרת הטמפ' תבוצע לפי רגש טמפ' באוויר חוזר.

כיוול ספיקות ומדידת לחצים

בשלב הפעלת המערכות הקבלן יבצע מדידת ספיקות מלאה מכל המפזרים וגרילי היניקה ויוציא דו"ח ספיקות אויר בהתאם לתוכנית. במסגרת הבדיקה יימדד הלח. בחדר להבטחת לחץ שלילי, זאת ע"י מד לחץ הפרשי הלחץ שימדוד הפרש לחץ בין החדר לבין הפרוזדור החיצוני, על הקבלן להיערך עם רגש לחץ הפרשי מתאים לטובת המדידה.

תקשורת ממנוע EC

יבוצע ע"י תקשורת MODBUS או דרך מתאם תקשורת אל הבקר בלוח ההפעלה.

15.13 עבודות חשמל

כל עבודות החשמל יתבצעו בהתאם לחוק החשמל, לתקנים ולמפרט הבין משרדי למתקני חשמל פרק - 8. העבודות הנ"ל יתבצעו בהנהלת חשמלאי בעל סוג רישיון הנדרש, בהתאם לגודל והספק המתקן לפי חוק החשמל. בסיום התקנה תבוצע בדיקת בודק חשמל מוסמך בהתאם לגודל החיבור.

לוח הפעלה מקומי

לוח הפעלה מקומי ייבנה בהתאם לדרישות הפרויקט ויתאים לניהול ובקרת מערכות אוורור. הלוח יותקן בהתאם לכל התקנים הרלוונטיים ויכלול את כלל הרכיבים הנדרשים להפעלה תקינה ואמינה של המערכת.

מבנה הלוח

לוח הפעלה מקומי ייבנה ממבנה פח מגולוון צבוע בתנור להגנה מפני קורוזיה. דלת הלוח תהיה אטומה להגנה מפני חדירת אבק ולחות. כל הרכיבים יותקנו בצורה נגישה לתחזוקה ובדיקה נוחה. כל הנוריות והבוררים יהיו בדופן החיצונית של הדלת. בקר היחידה יהיה נגיש בתוך הלוח.

רכיבים חשמליים ותצוגה

הנוריות שיותקנו יהיו מסוג LED באיכות גבוהה. יותקן לחצן ייעודי לבדיקת תקינות הנוריות.

תפקידי הלוח ובקרתו

- בקרה ושליטה
- לוח ההפעלה המקומי יכלול בקר DDC, אשר יבצע את הפעולות הבאות:
- קריאת תקלת מפוח** באמצעות חיבור לבקר המובנה של מפוח ה-EC.
- קריאת ערך לחץ הפרשי** בין החדר לפרוזדור ע"י חיבור למד לחץ הפרשי שיותקן בחדר.

קריאת תקלת יחידת אויר צח

- הפעלה ושליטה על רכיבי המערכת
- הלוח יכלול ויבצע שליטה על הרכיבים הבאים:

יחידת אויר צח:

בורר הפעלה (מצב הפעלה/כיבוי).
מנורת חיווי עבודה.

מנורת חיווי תקלה.

מפוח אוורור:

בורר הפעלה (מצב הפעלה/כיבוי).

מנורת חיווי עבודה.

מנורת חיווי תקלה.

יכולת כיוול ספיקת מפוח יניקה:

באמצעות הבקר ניתן לשנות את ספיקת המפוח בטווח 0-10 וולט.

שינוי הספיקה יתאפשר על ידי קוד טכנאי בלבד.

התראה ויזואלית:

מנורת אזהרה מסוג "מנורת חירום" תותקן מעל דלת הכניסה.

מנורת החירום תפעל במקרה של תקלה במפוח היניקה ו/או ביחידת האוויר הצח.

דרישות התקנה ובטיחות

החיווטים יתבצעו באופן מסודר ומקודד לזיהוי קל.

יש להבטיח נגישות לתחזוקה תקופתית.

הלוח יותקן בגובה ובמיקום שיאפשר גישה נוחה וללא הפרעה.

לוח ההפעלה המקומי יספק מענה מלא לניהול ובקרה של מערכת האוורור, תוך שילוב בקרת DDC,

נוריות חיווי ברורות, ושליטה מדויקת על כלל הרכיבים.

אינסטלציה חשמלית ופיקוד

עבודות החיווט החשמלי, הפיקוד והבקרה של קבלן מיזוג האוויר כוללות:

- א. חיבור כבלי הזנה והפעלה של כל ציוד מיזוג אוויר להזנות החשמל אשר יוכנו ע"י אחרים.
- ב. התקנת מנתקי בטחון לכל ציוד מיזוג האוויר. מנתקים מחוץ למבנים יהיו ברמת אטימות של **IP 55**
- ג. חיבור והפעלה של כל ציוד מיזוג אוויר.
- ד. ביצוע ואספקת תעלות ותמיכות לכבלי החשמל והפיקוד כלולים במחיר העבודה.
- ה. יציאות כבלים מהתעלות יוגנו באמצעות אביזרים כדוגמת אנטיגרון.
- ו. חיווט לרגשים וחיווט תקשורת יבוצע באמצעות כבלים מסוככים בהתאם להנחיות יצרני הציוד.

הארקות

מעבר להארקות הנדרשות עבור לוחות חשמל ואבזרים חשמליים שונים, יתקין הקבלן מערכות

הארקה עבור:

תעלות אוויר – הקבלן יתקין בורגי הארקה מפלדת אל חלד, בכל יחידת מיזוג אוויר, מפוח ובכל תעלת

אספקה, חזרה, יניקה או פליטת אוויר. קוטר כל בורג יהיה 1/2" ויבלוט 5 ס"מ מחוץ לבידוד.

מיקום בורגי הארקה חייב בקבלת אישור בודק חשמל מורשה.

קבלן מ"א יבצע הארקות ציוד ותעלות אל פס השוואת הפוטנציאלים של המבנה.

15.14 אופני מדידה

כללי

כל האמור, בא להשלים את המוגדר במפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר מטעם הועדה הבין-משרדית

לסטנדרטיזציה. סעיפי כתב הכמויות כוללים תיאור תמציתי. הקבלן יבדוק את התיאורים המלאים

כפי שהם מובאים במפרט ובשאר מסמכי החוזה.

עבודות לא למדידה

על הקבלן לכלול את ההוצאות על ה"עבודות הכלליות" במחירי היחידה המוצגים בכתב הכמויות. דוגמא לעבודות המוגדרות כ"עבודות כלליות": תיאום עם גורמים פעילים באתר, הקמת מבני עזר זמניים כגון פיגומים, ניקיונות, הובלה, אחסנה, שמירה וכד'.

מחירי היחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות, כוללים את כל המרכיבים כדלהלן:

- כל מרכיבי הציוד, החומרים והפחת שלהם.
- הוצאות עבור מכונות, מכשירים, כלי עבודה, כלי עזר וכל ציוד אחר.
- הובלה של חומרים לאתר העבודה, לרבות פירוק, העמסה, עבודת מנוף ופריקה.
- אחסנת חומרים והציוד ושמירתם.
- דמי ביטוח למיניהם, ערבויות ומיסים.
- דמי בדיקות כולל בדיקת חברת חשמל ובודקים מוסמכים אחרים.
- כל התמיכות והמתלים הנדרשים במסגרת עבודות מיזוג האוויר, בהתאם לנדרש במפרט.