

מפרט מערכת מיזוג אויר ואורור
מחסן משקי וצד"פ – רמב"ס
שלב א

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.

בדיקת ציוד במפעל היצרן: (בפרויקט מחסן משקי רמב"ם פסקה זו מתייחסת ליחידות טיפול אויר בפרט)

באחריות הקבלן לזמן את המזמין לבדיקה בגמר הייצור Witness test כמוגדר. הדרכה במפעל – במסגרת הביקור לבדיקת הציוד במפעל יוקצה הזמן הנדרש להדרכה של 2 הנציגים לתפעול הציוד.

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, גלוון בחום עם שכבת צבע עליונה או לחילופין צביעה באפוקסי, יינתן לכל ציוד שיותקן ע"י הקבלן העשוי מחומר מחליד כגון: בסיסי קונסטרוקציה, תמיכות ומתלים.

סימון ושילוט

לכל ציוד שיותקן 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.

קבלני משנה

הקבלן יגיש לאישור המפקח רשימת קבלני המשנה המיועדים לביצוע העבודות, לרבות פחה, צנר ורתך. לכל קבלן משנה יוגשו פרטי זיהוי, דוגמאות לעבודות קודמות, תעודות הסמכה מקצועיות, וכן פירוט הציוד שברשותו לביצוע העבודה. בנוסף, על הקבלן לוודא כי כל העובדים המועסקים בביצוע העבודות מחזיקים באישורי הכשרה מתאימים ובהסמכה תקפה לביצוע עבודות בתחום אחריותם.

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, 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 מיזוג מחסן משקי וציוד רפואי במרכז רפואי רמב"ם בחיפה.
- ב. העבודה תבצע בשני שלבים. מכרז זה מוגדר כ-שלב א' בו תותקן כל תשתית הצנרת הראשית ו-2 יטאות בלבד לפי התוכניות. 2 יטאות הנוספות יותקנו בהמשך במסגרת עבודה אחרת - שלב ב'.

15.02 העבודה תכלול, בין השאר, את המרכיבים הבאים (הרשימה חלקית) :

- א. אספקה והתקנה של יחידת טיפול אוויר במבנה "דאבל-סקין".
- ב. אספקה והתקנה של מערך תעלות ומפזרים.
- ג. אספקה והתקנה של צנרת מים קרים מבודדת ואביזריה.
- ד. אספקה והתקנה של לוחות חשמל ופיקוד מיזוג אויר.
- ה. אספקה והתקנה של מערכת בקרה ופיקוד לכל המערכות.
- ו. עבודות פירוקים צנרת, ציוד וחיווט חשמלי.
- ז. ביצוע חיבור חם – Hot Tapping או הקפאה קריוגנית לצנרת קיימת בהתאם לצורך.
- ח. תכנון קונסטרוקטור להצבת יט"אות ותמיכות צנרת ותעלות.
- ט. אספקה והתקנה לקונסטרוקציה מג' בחום להצבת יט"אות ולתמיכות צנרת ותעלות בהתאם לתוכניות קונסטרוקטור.
- י. התקנת מסכי אויר וחיבור להפעלה / כיבוי אוטומטיים ע"י מערכת הבקרה.

15.03 נתונים לציוד מיזוג אויר :

תנאי פנים :

קיץ :

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

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 : $40\% - 65\% \text{RH}$

חורף :

טמפרטורת מד חום יבש : 5.0°C

היחידה תהיה מתוצרת מק"מ, פח תעש או יצרן אחר מאושר ע"י המתכנן והמזמין.
היחידה תהיה מטיפוס המתאים לסטנדרט בית חולים רמב"ם.

היחידה תיוצר בהתאם לטבלאות הציוד בתוכניות מ"א והתאם לסעיפים המפורטים להלן:

1. פעולת היט"א תבצע בקרת טמפ' ושימרת ערך ספיקת אויר לפי לחץ אספקה.
2. היחידה תבנה מפרופילים אלומיניום עם חוליות לחציצה טרמית TTC2 עם פינות מעוגלות בלבד.
3. הפנלים של היחידה יהיו בעלי דופן כפולה "Double Skin". הפנלים יהיו לשליפה או פתיחה ע"י דלת עם ציר לפי הצורך. הפנלים יאטמו באמצעות נועלים ליצירת אטימות מושלמת. הפנלים ימוקמו באזור ובמידה שתאפשר גישה לחלקים הפנימיים של היחידה. הדופן החיצונית של היחידה תהיה מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ והדופן הפנימית בעובי 0.8 מ"מ לפחות. הפנלים יהיו צבועים בצבע אפוקסי בתהליך חימום בתנור. אטימת הדלתות לפרופילים תעשה ע"י אטם גומי בלון.
4. הפנלים ימולאו בבידוד בעובי 2" מסוג צמר זכוכית ובמשקל סגולי של 32 מ"מ/ק"ג לפחות.
5. היחידה תכלול חלון שקוף (לתא מפוח) משוריין, יותקן מפסק תאורה מחוץ ליחידה, גוף התאורה יותקן בתא המפוח.
6. ידיות, נועלים ומחברים יהיו כדוגמת תוצרת AROSIO או שווה איכות מאושר בלבד.
7. עבור כל הפחים הפנימיים של היחידה כולל נחשון קירור ואמבט הניקוז יבוצע ציפוי מסוג Anti-Biocide Coating מאושר או לחילופין כל הפחים הפנימיים יבוצעו מפלבי"מ 316L בדגם מאושר ומתאים לציוד בתי חולים כאשר הציפוי הנ"ל יבוצע רק לנחשון. הנ"ל כולל במחיר היחידה וללא תוספת תשלום.
8. בריכת ניקוז מבודדת תיוצר מפלבי"מ 316L בעובי 1.5 מ"מ ותותקן מתחת לנחשוני הקירור ובשיפוע כפול לכיוון צינור הניקוז. הבריכה תתפרס במרחק של 20 ס"מ מקצוות הנחשון על מנת לאפשר איסוף מי שטיפה.
9. נחשון הקירור יבנה מצינורות נחושת 5/8" ללא תפר עם צלעות אלומיניום ימי בעובי 0.15 מ"מ לפחות. צפיפות העלים ושורות העומק יבוצעו לפי טבלאות הציוד בתוכניות. מסגרת הנחשון תהיה מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ לפחות.
10. נחשון הקירור יאטם בהיקפו כך שלא יתאפשר כלל אויר עוקף סוללה.
11. מסנני היחידה (12% ו-30%) יורכבו על גבי מסילות עם פס משיכה לשליפה נוחה. המסננים יצוידו ברשת תמיכה למניעת קריסה.
12. היחידה תהיה מוזנת מלוח חשמל אשר יותקן בסמוך לה לפי תכנית מיזוג אויר.
13. מפוחי היחידה יהיו מסוג EC עם בקר מובנה כולל אפשרות לחיבור לתקשורת ונק' IO עבודה, תקלה ו- שינוי מהירות (0-10V), המפוח יהיה כדוגמת תוצרת EBM, ZIEHL-ABEGG או ROSENBEG או שוו"א מאושר ע"י המתכנן.
14. מנוע המפוח יהיה למתח הזנה 400/50/3, סגור לחלוטין דרגה IP-55.
15. חוטי הארקה יותקנו בהתאם לצורך ולפי חוק החשמל.
16. בסיס היחידה יבוצע ממסגרת פלדה מגולוונת עשויה מפרופיל U או דאבל T.
17. היחידה תסופק עם אוזניים הבולטות מהיקף היחידה לצורך תלייה ע"י מוטות הברגה 5/8" עם בולמי רעידות מתאימים ומאושרים, במידה והקונסטרוקטור ינחה על ביסוס ולא תלייה יש למקם את היחידה על גבי בולמי רעידות מאושרים כדוגמת MASON. הבולמים כלולים במחיר היט"א.
18. באחריות הקבלן לתת פתרון מאושר להגבלת תנועה בזמן רעידת אדמה.
19. נורות UVC למניעת התפתחות בקטריות ומזהמים יותקנו לפני הסוללה בתצורת UPSTREAM עבור סוללות עד 6 שורות עומק וגם בתצורת DOWNSTREAM עבור סוללות מעל 6 שורות עומק.

עוצמת הארת נורות ה-UVC תחושב ע"פ 500 עד 700 מיקרו-ואט לסמ"ר במיקום נקודת המאור החלשה ביותר - על הקבלן לגבות נתון זה בתעודת בדיקה מהמפעל שתצורף לדו"ח ההפעלה של המפעל. מרחקי התקנת הנורות יבוצע בהתאם למתאפשר במבנה היחידה ובמרחק מינימלי של 30 ס"מ.

יש להציג בתכנון היחידה מיקום הנורות והמשנקים ולוודא שלא נגרמת חסימה לפתח שירות. סוג משנק יציג מצבי נורה : פעולה, תקלה והחלפה בסיום אורח החיים. המשנק יסופק עם מגעים לחיבור לבקרת מבנה להצגת תקינות ותקלה במערכת הבקרה. מתקן תליית הנורה והמשנ"ק יהיה מפלב"מ L316. הנורה תותקן במיקום שיאפשר החלפת נורה ע"י משתמש מטעם אחזקה ללא צורך בטכנאי מוסמך של החברה. מערכת UVC תתנתק ע"י מפסק מיקרוסוויצ' בפתיחת פנל שירות, בנוסף יותקן מפסק הפעל/הפסק ידני מחוץ ליחידה.

על גבי היחידה יותקן שלט אזהרה בגוון צהוב עם כיתוב אדום "זהירות קרינת UVC".

.20

- על הקבלן להגיש לאישור תוכניות יט"א מפורטות לאישור בצירוף תכנית העמדה בדגש על סימון פתחי הגישה והמרווחים הפנויים לשירות ממול ובצידי היחידה.
- היחידה תסופק בחלקים (כלול במחיר היחידה) לצורך הכנסה והרכבה, מידות המקסימליות של הסגמנט הגדול ביותר של היחידה יאפשרו הכנסתו לחדר ללא צורך בפירוקו לגורמים (לא יאושר תשלום נוסף בגין פירוק סגמנט והרכבתו)

15.05 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 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 מיזוג אוויר יהיו מסוג פח מגולוון ללחץ נמוך בחיבור שיבלייסט או אוגנים בעובי של 0.8-1.25 מ"מ, בהתאם למידותיהם. כולל בידוד אקוסטי פנימי.

ערכי הלחץ הנ"ל באים להגדיר את פרטי המבנה והחיזוקים ואת המרווחים ואינם מייצגים את הלחץ שישרור 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 1:3.
- 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. מחיר התעלות יכול בין היתר פתיחת פתחים בקירות בניה או גבס, מסגרת עץ לביטון בקיר בניה או בטון או "רוזטה" מפח לקיר גבס, ואטימה בין התעלה לבין המסגרת לפי תוכנית הכללית.

מפזרים ותריסים

הקבלן יספק ויתקין מפזרי אוויר, תריסי ניקה 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.

15.06 בידוד תעלות

התעלות יבודדו בבידוד אקוסטי פנימי או בבידוד תרמי חיצוני לפי המוגדר בתוכניות. 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 מגולוון ברוחב 4 ס"מ לפחות. בפניות הפנימיות של התעלה יותקנו זוויות מפח מגולוון. בידוד תרמי חיצוני – יהיה עשוי מפברגלס 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.

15.07 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.

15.08 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 בתוכניות 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 יותר 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 מקוטרו החיצוני של הצינור המבודד בכ-2 ס"מ למניעת פגיעה בבידוד. בכל תמיכת צנרת יותקן אוכף פח מגולווין 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" - $\frac{1}{2}$ " 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.
ברזים עד 2" יהיו כדוריים מסדרת "הקו הכחול" תוצרת שגיב.

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.

15.09 בידוד צנרת

בידוד בתרמילי גומי סינתטי

תרמילי גומי סינתטי כדוגמת ענבד 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.

15.10 מערכת בקרה

מערכת הבקרה בפרויקט הנ"ל של חברת SIEMENS DESIGO. חברת הבקרה המוגדרת לפרויקט היא קונטאל, כספק יחיד. העבודה כוללת אספקת בקרים, תכנות, בדיקות I/O אצל יצרן הלוח בשטח, הפעלות, עדכון מסכי HMI, חיבור למערכת בקרת בית החולים המרכזית הקיימת, המערכת תכלול את כל הציוד ועבודות התקנה הדרושות לעבודה תקנית של המערכת ע"פ הסטנדרט הקיים בבה"ח. באחריות הקבלן להגיש תוכניות חשמל ופיקוד לאישור בהתאם לסכמות ולתפ"מ הבקרה.

תיאור פעולת מערכת

מערכת בקרת האקלים למחסן המשקי וציוד רפואי תהיה אוטומטית ובהתאם לסכמת הבקרה והתפ"ם. המערכת המבוקרת כוללת פיקוד ובקרה על:

- א. יחידה לטיפול באוויר AHU-1 מותקנת בשלב א
- ב. יחידה לטיפול באוויר AHU-2 מותקנת בשלב ב – יש לבצע בשלב א את הכנות הדרושות בבקרה.
- ג. יחידה לטיפול באוויר AHU-3 מותקנת בשלב א
- ד. יחידה לטיפול באוויר AHU-4 מותקנת בשלב ב – יש לבצע בשלב א את הכנות הדרושות בבקרה.

תיאור פעולת מערכת

מערכת בקרת היט"א תבצע בקרת טמפרטורת אויר אספקה ותפקד על ברז החשמלי של היט"א למצב פעולה – קירור. בנוסף המערכת תשמור על ערך לחץ בתעלת אספקה ע"י שליטה אנלוגית בבקר מפוח EC של היט"א. ערך הלחץ יקבע בהתאם ללחץ הנמדד בפועל בעת הגעה לספיקת אויר המוגדרת של היט"א.

תקשורת ממנוע EC ומ-2 ברזי אנרגיה

יבוצע ע"י תקשורת MODBUS דרך מתאם תקשורת חדש של SIEMENS DESIGO (מתאם נוסף)

15.11 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.

לוחות חשמל

לוחות החשמל יתוכננו ויבוצעו בהתאם לפרק 08 במפרט הכללי ולחוק החשמל.

בשלב א יסופקו 2 לוחות הזנה ופיקוד מיזוג אויר :

לוח AHU-1, לוח AHU-3

1. לוחות החשמל ייוצרו ע"י יצרן לוחות חשמל העומד בת"י 9002 להבטחת איכות וכן בעל תקן 61439 חלק 2.
2. מתח הפיקוד בלוחות יהיה 24 וולט.
3. כל לוח יכלול מפסק ראשי פנימי עם ידית הפעלה חיצונית, מתאים לניתוק בעומס, מד מתח עם בורר, נוריות סימון נוכחות מתח, מד זרם ראשי.
4. כל האביזרים בלוח ישולטו בשלטי סימון מוסכמים.
5. האביזרים בלוח יהיו כדוגמת תוצרת ABB, Schneider-electric, eaton או שו"א מאושר. לכל האביזרים הנ"ל יהיה סוכן/משווק מורשה בארץ, אשר יחזיק מלאי חלפים באופן שוטף.
6. מבנה לוח החשמל יהיה מפח מגולוון צבוע בתנור.
7. ציוד המותקן בלוח יורכב במרווח שיאפשר שירות וגישה נוחה לכל המרכיבים כולל רזרבה של 20 אחוז מהשטח.
8. כל לוח חשמל יכלול שקע שירות, לרבות מאמ"ת וממסר פחת עד 20 אמפר.
9. כל הכבלים והגידים ימוספרו בהתאם למצוין בתוכניות לוח החשמל.
10. כל לוח יכלול פתחי אוורור ומאווררים ציריים במידה ויצרן הציוד המותקן בו דורש זאת.
11. הנוריות שיותקנו יהיו מסוג LED. בנוסף יותקן לחצן לבדיקת נוריות.
12. מנועים המוזנים מהלוח יוגנו ע"י מגנים עם הגנה מגנטית ותרמית.
13. תקלות אשר יוצגו בלוח ובבקר : תקלת זרימה, תקלה כללית, יתרת זרם מפוח, מסנן סתום, תקלה כללית מפוח ועוד. רשימה זו אינה סופית ונתונה להחלטת המזמין והמתכנן בשלב הגשת הציוד לאישור.

אינסטלציה חשמלית ופיקוד

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

- ב. חיבור כבלי הזנה והפעלה של כל ציוד מיזוג אוויר להזנות החשמל אשר יוכנו ע"י אחרים.
- ג. התקנת מנתקי בטחון לכל ציוד מיזוג האוויר. מנתקים מחוץ למבנים יהיו ברמת אטימות של IP 55
- ד. חיבור והפעלה של כל ציוד מיזוג אוויר.
- ה. ביצוע ואספקת תעלות ותמיכות לכבלי החשמל והפיקוד כלולים במחיר העבודה.
- ו. יציאות כבלים מהתעלות יוגנו באמצעות אביזרים כדוגמת אנטיגרונ.
- ז. 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.

15.12 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.

15.13 רשימת ציוד סטנדרטי

הקבלן ראשי להגיש ציוד לאישור של החברות המפורטות בטבלה זו

ציוד מיזוג אוויר	תוצרת חברה א'	תוצרת חברה ב'	תוצרת חברה ג'
מערכת מים			
משאבות מים	KSB	GRUNDFOS	המחדש
ברזים כדוריים	הבוניס	שגיב - כחול	
ברזי פרפר	רפאל	הכוכב	KSB
מסנן	הכוכב	רפאל	KSB
אל-חוזר	הכוכב	רפאל	KSB
חיבור גמיש	מייסון		
ברזי וויסות	danfoss	OVENTRUP	BELIMO
משחררי אוויר אוטומטיים	א.ר.י. - S-30		
צנרת מים SCH-40	תוצרת מערב אירופה		
מערכת אוויר			
מפוחים	COMEFR	NICOTRA	ZIEL-ABBEG
יחידות טיפול אוויר	רוקג'אני	פח תעש	SWEGON
מנוע חשמלי	לירוי סומר	יונה אושפיז	ברוק- קרומפטון
מפזרי אוויר רגילים	מפזרי יעד	מטלפרס	TROX
יחידות מפוח נחשון	אלקטרה	Carrier	
תעלות אוויר	בלייברג	כרמל בידוד	פח תע"ש
משתקי קול	ח.נ.א.	יעד/בלייברג	
תריסי וויסות	מפזרי יעד	מטלפרס	לוינשטיין
מסבים	SKF	NSK	
מדפי אש עם הנעה ישירה	בלייברג	מטלפרס	
פיקוד ובקרה			
מד ספיקת מים	Danfoss	Siemens	
טרמוסטט חדר	מיטב	ג'ונסון	דולביט
ברזי פיקוד	סימנס	SKD-62	
מנועי תריסים	אינוונטיס	בלימו	
רגש לחות יחסית	סימנס		
רגש לחץ אוויר 0-10	HUBA	סימנס	
סמפ' גבוהה לג.ח.	ג'ונסון		
ווסתי מהירות למנוע	ABB	Danfoss	
מתנע רך	סולקון דיגיטלי כולל עוקף		