

מפרט טכני

מרכז רפואי גריאטרי פלימן

שדרוג מערך ייצור מים חמים לסניטציה

מתכנן מערכות החימום

סלע נהרי – מהנדסים ויועצים בע"מ

חיפה – רח' בעלי המלאכה 11

טל' – 04 - 8402073

פקס – 04 - 8402072

עבודה מס' 35/15

מתכנן הזנת החשמל

דוד ברהום מהנדסים ויועצים בע"מ

כתובת: היוזמה 3 טירת כרמל

טלפון : 073-2541234

כתובת מייל: barhom-haifa@barhom.co.il

חיפה – יוני 2026

תנאים ודרישות כלליות ומיוחדות לעבודות הסקה

מוקדמות למכרז שדרוג מערך ייצור מים חמים – המרכז הגריאטרי פלימן

00.01 פרק זה מהווה השלמה לפרק מוקדמות במפרט הבינמשרדי לעבודות בניה (הספר הכחול). בכל סתירה בין שני המסמכים קובע האמור במפרט זה.

00.02 תיאור כללי של העבודה ואבני דרך

פרויקט זה כולל תכנון שלבי ביצוע וביצוע של החלפת מערך ייצור המים החמים של המרכז הרפואי פלימן, לרבות החלפת משאבות החום, אוגרי מים חמים, מחליפי חום צנרת, לוח חשמל, הזנה חדשה ללוח החשמל מחדר מתח נמוך של ביה"ח, מערכת בקרה מושלמת לרבות חיבורה למערכת בקרת מבנה קיימת, פירוק ופינוי ציוד ישן ועוד.

משך העבודה 5 חודשים קלנדריים ממתן צו התחלת העבודה.

רציפות פעולה: המשך הספקת מים חמים לביה"ח הינו קריטי. הקבלן יתכנן את שלבי הביצוע כך, שבכל רגע נתון לא תופרע הספקת מים זו.

00.03 תנאי עבודה מיוחדים בבית חולים פעיל

העבודה מתבצעת בלב בית חולים פעיל. על הקבלן חלה חובה מוחלטת למנוע מטרדי רעש, רעידות, עשן, אבק וזיהום.

א. **הפרדות:** הקבלן יפריד ככל הניתן את שטחי העבודה שלו המשטחים התפעוליים של ביה"ח באמצעות גדר אטומה קשיחה למניעת סיכוני בטיחות.

ב. **לינת פועלים וזמני עבודה:** חל איסור מוחלט על לינת פועלים בשטח האתר או בבית החולים. עבודות מרעישות יבוצעו בתיאום מראש; המפקח רשאי להורות על הפסקת עבודה מיידית או הסטתה לשעות הלילה/סופי שבוע ללא תוספת תשלום.

00.04 גידור, התארגנות ושמירה

בשל מצוקת שטחים, שטח ההתארגנות יהיה מצומצם ובמיקום שיקבע המפקח בלבד.

א. **גידור:** הקבלן יגדר את שטחו בגדר קשיחה ואטומה (פח איסכורית) בגובה 2.0 מ' לפחות. הפחים יהיו חדשים ונקיים.

ב. **תרשים התארגנות:** על הקבלן להגיש תרשים ארגון אתר הכולל דרכי גישה ושערי כניסה לאישור המפקח.

ג. **שמירה:** הקבלן הוא האחראי הבלעדי לשמירה על הציוד והחומרים. המזמין לא יישא באחריות לכל אובדן או נזק לרכוש הקבלן באתר.

00.05 אוורור שטח העבודה (עבודות חמות)

בעת ביצוע עבודות ריתוך, שיוף או חציבה, מחויב הקבלן להשתמש במפוחי יניקה בספיקה גבוהה מאוד. העשן והאבק יפוגו אל מחוץ למבנה באמצעות שרוולים שרשרתיים שייפרסו מאזור העבודה אל מחוץ למבנה. לא תותר עבודה ללא אמצעי יניקה תקינים.

- 00.06 תשתיות זמניות (מים, חשמל, דרכי גישה)**
חיבורים ומונים: המזמין יאפשר חיבור לרשתות הקיימות תמורת התקנת מונים ע"י הקבלן ועל חשבונו. הקבלן יישא בעלויות השימוש השוטפות.
- 00.07 הגנה על חלקי מבנה ואיטום גגות**
הקבלן אחראי לשלמות המבנה והמתקנים הקיימים. כל נזק שייגרם על ידו יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו לשביעות רצון המפקח.
- 00.08 נהלי בטיחות וממונה בטיחות**
א. **מינוי ובקרה:** הקבלן ימנה ממונה בטיחות שיכין תכנית בטיחות ויבצע סקר סיכונים מקצועי לפני תחילת העבודה. ממונה הבטיחות יבצע סיור באתר לפחות פעם בשבוע ויגיש דוח כתוב למפקח ולקבלן.
ב. **כיבוי אש:** הקבלן יחזיק אמצעי כיבוי מתאימים (בדגש על מערכות חשמל) ויוודא מיומנות עובדיו בהפעלתם לפי נוהל "עבודה חמה" של בית החולים ובכפוף להנחיות ממונה הבטיחות.
- 00.09 כוח אדם וניהול האתר**
הקבלן מחויב להעסיק לאורך כל הפרויקט:
א. **מנהל עבודה מוסמך:** ימונה ככל שהדבר נדרש עפ"י דין. יהיה נוכח באתר באופן רציף בכל שעות הפעילות. לא תבוצע כל עבודה ללא נוכחותו הצמודה.
ב. **מהנדס או הנדסאי רשום:** בעל ניסיון מוכח בניהול פרויקטים דומים, שילווה את הביצוע באופן שוטף.
ג. המפקח רשאי לדרוש החלפת איש צוות שאינו מתאים תוך 5-7 ימים.
- 00.10 לוח זמנים ובקרה**
א. **הגשה:** לו"ז ממוחשב ומפורט (כולל ייצור ואספקה) יוגש תוך 10 ימים מצו התחלת העבודה ויעודכן חודשית.
ב. **תגבור:** אם יחול פיגור, המפקח רשאי להורות על הגברת קצב (תגבור כוח אדם/ציוד/עבודה בלילות) ללא תוספת תשלום.
ג. **ביצוע באמצעות אחרים:** במקרה של פיגור שאינו מתוקן תוך 7 ימים מהתראה, המזמין רשאי לבצע את העבודה או לרכוש ציוד באמצעות קבלן אחר. העלות תקוזז מחשבונו הקבלן בתוספת 15% הוצאות טיפול.
- 00.11 חריגים ורווח קבלני**
א. **חריגים:** תמחור עבודות נוספות יבוצע לפי מחירון "דקל" בניכוי 15% הנחה. מחירי דקל ייחשבו כמחירי קבלן ראשי, גם בפרקים המוגדרים "כמחירי קבלן מישנה".
ב. **רווח קבלני:** בניתוח מחירי עבודות נוספות, הרווח הקבלני מוגבל ל-12% כולל תקורות.
- 00.12 אישורים ותקני אש**
חובה לעמוד בתקן ת"י 921 (חלק 4). כתנאי למסירה, יוגשו אישורי מעבדה מוסמכת למערכות גילוי אש (ת"י 1220), כיבוי בגז בלוחות (ת"י 1597), בודק חשמל מוסמך ואישור תאימות לתקן 1001 (מיזוג ופינוי עשן).
- 00.13 תכניות עדות (As-Made) ותיק מתקן**
בסיום העבודה יוגשו 3 עותקים של "תיק מתקן" בעברית הכולל:

א. תוכניות עדות (בפורמט DWG ו-PDF צבעוניות), הוראות הפעלה ואחזקה מפורטות, קטלוגים, תעודות בדיקה ורשימת חלקי חילוף.

ב. **בחדר המכונות ייתלה** תרשים סכמתי של המערכת הכולל כיווני זרימה, זיהוי משאבות ואביזרים, מוצמד על לוח קאפה, לצד הוראות הפעלה/הדממה.

00.14 חוזר משרד הבריאות 177 וניתוק מערכות

הקבלן מחויב לפעול לפי חוזר 177 (פרקים 2, 3, 5) :

א. **ניתוקים**: חל איסור מוחלט על ניתוק מערכות (חשמל, חמצן, גזים רפואיים וכו') ללא אישור בכתב מהפיקוח ותיאום עם מחלקות הסיעוד והמינהלה. הניתוק יבוצע בנוכחות נציג מוסמך של ביה"ח בלבד.

ב. **בדיקות**: לפני הפעלה מחדש, יבוצעו כל הבדיקות הנדרשות לאימות תקינות המערכת ומניעת זיהומים או דליפות.

00.15 מסירה, בדק ואחריות

א. **תהליך המסירה**: יבוצע בנוכחות נציגי בית החולים, המתכננים והפיקוח.

ב. **תקופת הבדק: 36 חודשים קלנדריים** מיום המסירה הסופית, ורק לאחר השלמה מלאה של "פרוטוקול קבלה ראשונית" ותיקון כל הליקויים.

ג. **אחריות ושרות**: הקבלן יספק שירות מלא, כולל חלפים וחומרים, לכל המתקן בתקופה זו לרבות ביצוע טיפולים תקופתיים לכל המערכת.

00.16 דרישות נוספות (רעידות אדמה ומרחבים מוגנים)

א. **רעידות אדמה**: יש לבצע חיזוק רכיבים לא-סטרוקטורליים (מערכות אלקטרומכניות וצנרת) לפי הנחיות משרד הבריאות המעודכנות. העלות כלולה במחירי היחידה.

ב. **מיגון**: מעברי צנרת בקירות מרחבים מוגנים יבוצעו באמצעות אביזרי איטום מאושרי פיקוד העורף בלבד.

00.17 נהלי הגשת חשבונות ומדידות

א. **מדידות: כל שירותי המדידה וחישוב הכמויות יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו, בתיאום עם המפקח.**

ב. **חשבון סופי**: יוגש בצירוף תיק מדידות חתום, תיק יומנים רלוונטיים, דפי ריכוז, תכניות As-Made וספרי מתקן מושלמים. הגשתם היא תנאי לתשלום.

00.18 תכולת מחירים וכלליות

מחירי היחידה בכתב הכמויות כוללים את כל הדרישות במפרט הכללי, המיוחד ובתוכניות. המחיר כולל אספקה והתקנה מושלמים, כולל עבודות חיבור ותיאום מערכות (סופרפוזיציה), גם אם לא נמדדו בסעיף נפרד. לא תשולם תוספת בגין שינויי תוואי הנדרשים לתיאום בשטח או בגין עבודות באזורים משופעים/קשתיים.

פרק 16 – מתקן הסקה - כללי

כללי	16.01
המפרט לעבודות הסקה מתבסס על המפרט הכללי למתקני הסקה בהוצאת הוועדה הבין משרדית המיוחדת (הספר הכחול) - פרק 16. בנוסף יש להתחשב במפרט הכללי פרק 7 – מתקני תברואה, פרק 8 – מתקני חשמל, הוראות נוהלים E-01, W-02, H-01 של משרד הבריאות. המפרטים והנוהלים הנ"ל מהווים השלמה בלבד למפרט המיוחד ולתכניות. המפרט מהווה השלמה לתכניות ועל כן אין זה מן ההכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה. להלן תוספות למפרט הכללי.	
תקנים	16.02
במקרה של סתירה או השלמה בין דרישות התקנים השונים והמפרט על נספחיו יש לידע את המפקח ולנהוג על פי הנחיותיו במידה ולא ייודע המפקח ישא הקבלן בעלות השינויים והתיקונים.	
דרישות מיוחדות	16.03
על הקבלן להודיע למפקח בכתב ולקבל את אישורו לפרטים הבאים. ○ שם ופרטי הניסיון של המהנדס האחראי מטעמו לביצוע עבודות הסקה. ○ שם ופרטי הניסיון של מנהל העבודה מטעמו אשר ימונה מול מנהל הבטיחות והבריאות התעסוקתי במשרד העבודה. ○ פרטי הציוד האלקטרומכני, החשמלי, התברואתי וכד' המסופק על ידו. ○ רשימת קבלני המשנה למקצועותיהם. ○ לוח זמנים לביצוע העבודות. ○ תכנית שלבי הביצוע	
קבלני משנה	16.04
הקבלן רשאי להעסיק קבלני מישנה לביצוע חלק מהעבודות, ובלבד שקיבל על כך אישור מראש של מזמין העבודה. קבלן המשנה יהיה בעל סיווג המתאים לביצוע העבודות שאותן יועד לבצע במסגרת הפרויקט, ויהיה בעל ניסיון מוכח בביצוע עבודות אלה. הקבלן יעביר לבדיקת המזמין את נתוני קבלן המשנה, לרבות קובץ פרטי ניסיון ורשימת ממליצים שאליהם ניתן לפנות לקבלת חוות דעת עליו. המזמין רשאי שלא לאשר העסקת קבלן מישנה כלשהו ככל ומצא שאיננו מתאים לביצוע עבודות בפרויקט זה.	
מניעת רעש ורעידות	16.05
רמות הרעש שנפלט מהציוד לא יעבור את המותר בחוק בבתי חולים במדידה בתוך המבנה. במקרה ועוצמת הרעש שתמדד תהיה מעל למותר, יהיה על הקבלן לבצע את כל השינויים והתיקונים הדרושים למניעת הרעש ו/או הרעידות על חשבונו. במעברי צנרת דרך הקירות יעטוף הקבלן את הצינור בגומי "ארמפלקס" $\frac{3}{4}$ " עובי. הגומי ייעטף בשרוול פח ו/או P.V.C והמרווח יהיה סביר. השרוול ימולא בטיט צמנט.	
הגנה מפני קורוזיה	16.06
מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי הקבלן יספק ציוד לאתר כשהוא מוגן מפני חלודה וקורוזיה. בדרך כלל ההגנה תהיה על ידי צביעה באפוקסי לפי המלצות יצרן הצבע ואישור המפקח. לציוד מיוחד שידרשו לו הגנות מיוחדות הן תתוארנה במפרט המיוחד. כל הברגים יהיו מצופים אבץ.	
גישה ושינוע ציוד	16.07
מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי הקבלן יבטיח גישה נוחה לאחזקה, טפול בציוד והוצאתו בעתיד ממקומו לצורך תיקון או החלפה.	
הגנה על הציוד	16.08

הקבלן יגן על ציוד מתקן הסקה ממועד התקנתו ועד למסירתו למזמין (ו/או הפעלתו) לרבות כיסוי מלא ביריעות פוליאטילן עבות כהגנה מפני טיח, אבק ו/או כל לכלוך אחר כתוצאה מעבודות הבניה ותנאי המקום.
פתחים בצנרת יאטמו עד גמר עבודות ההרכבה.
כל נזק שיגרם לציוד במהלך העבודה עד לקבלה הסופית יתוקן על ידי הקבלן ועל חשבונו.

העברת חומרים וציוד

16.09

על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהם עליו לפרוק את הציוד ולשנע אותו למקומו. במידה ותנאי המקום ידרשו זאת הציוד יובא מפורק ויורכב לאחר הכנסתו למקומו.
אמצעי הרמה ו/או שינוע כלשהם הדרושים לשם העברת הציוד למקומו יובאו על ידי הקבלן ובאחריותו.
הציוד יועבר למקום רק לאחר בדיקתו ואישורו על ידי המפקח.

סיום הפרויקט

16.10

המערכת תימסר לתיפעול בשלבים על מנת שלא להשאיר את ביה"ח ללא מים חמים. לפני הגשת בקשה למפקח לבצע ביקורת אישור סיום עבודות הסקה בשלב כלשהו, הקבלן ישלים את החלקים המפורטים להלן, וכן ירשום בבקשה את הרכיבים החריגים הידועים לו.

1. הקבלן ידאג שיבוצעו כל הביקורות הסופיות לאותו שלב וישלים את ההפעלה רק לאחר שהמערכת מווסתת ועובדת עם בקרת המבנה של ביה"ח באינטגרציה מלאה.
2. הקבלן ידאג לביצוע חיטוי לכל צנרת מי הצריכה ולאוגרים, ויקבל אישור לניקיון המים ממעבדת דיגום מוסמכת העובדת עם משרד הבריאות, וזאת לפני כל שיחורור של קטע מהמערכת לתיפעול.
3. לקראת שיחורור הקטע האחרון של העבודה, הקבלן יגיש שרטוטים ותשרימים AS MADE בפורמטים dwg ו-PDF שתמסרנה על גבי זיכרון נייד בנוסף ל-3 עותקים של תכניות צבעוניות ע"ג נייר. כמו כן ימסור הקבלן תיק מתקן הכולל חוברות שימוש בציוד, הנחיות יצרן לתחזוקה תקופתית, תעודות אחריות לציוד ולחומרים, הנחיות תפעול שוטפות למתקן בכללותו ולמערכת הבקרה עבור צוות האחזקה וכן כל מידע נוסף בכתב המצוי ברשותו. כל הספרות והחומרים שימסרו למזמין יהיו בעברית מלאה.
4. תיק המתקן יכלול גם תכנית AS MADE סכמתית צבעונית של המערכת החדשה (מעגלי מים שונים בצבעים שונים), לרבות מיספור של כל הציוד והאביזרים במערכת בהתאם לתוכניות או לפי דרישת הפיקוח. מספור האביזרים והציוד יהיה תואם למספריהם במערכת הבקרה.
5. הקבלן ימסור כלי עבודה, חלקי חילוף, עודפי חומרים ופריטים דומים למפקח, כפי שידרש.
6. הקבלן ישלים את ההפעלה, הבחינה וההדגמה של המערכת לשביעות רצון המפקח. כדי להראות כי ההתקנה נסתיימה, כי בוצע כוונון נכון, וכי תנאי הפעלה נכונים, תוגשנה תכניות עם רישום כמותיות מים, ספיקות, טמפרטורות מים בנקודות שונות במתקן צריכת זרם מנועים, גופי חימום וציוד חשמלי באופן כללי.
7. הקבלן יבצע ניקוי סופי ויסודי של אזורי העבודה וההתארגנות מכל שאריות ציוד, פסולת ו/או לכלוך שנותר לאחר סיום העבודות ויחזירם לרמת ניקיון כפי שקיבל אותם, לרבות הפעלת שואב אבק תעשייתי, וזאת לשביעות רצון מנהלת המשק בביה"ח.
8. הקבלן יעביר את המערכת בביקורת חשמל של בודק מוסמך – על חשבונו.
9. מועד פעולת הבדיקה וההפעלה הניסיונית יתואם ע"י הקבלן מול היועץ, המפקח והמזמין.
10. תיקי מסירה הינם חלק מעבודות הקבלן, תיקי מסירה מאושרים על ידי היועץ והמפקח, הינם תנאי לסיום העבודה ותשלום חשבון סופי.
11. **אישור קבלה סופי של המתקן ייעשה:**

- 11.1. רק לאחר מסירת תיקי מסירה לתפעול ואחזקה.
- 11.2. רק לאחר הפעלת המתקן בשלמותו, וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים בודדים לשרות המזמין. אין הקבלן רשאי לסרב להפעלת חלקים של המתקן לפני הפעלה סופית, במידה ויידרש לכך, ולפני תקופת האחריות.
- 11.3. רק לאחר הפעלתו התקינה ע"י קבלן הסקה למשך תקופה של 30 יום בתקופת קיץ 30 יום בתקופת חורף.

12. אחריות ושרות:

- 12.1. הקבלן יתן אחריות מלאה כי המתקן שהותקן על ידו משוחרר מכל פגמים הן בטיב הביצוע והן באיכות החומרים, ויתחייב כי אופי הפעולה וההספק של הציוד הינם בהתאם לנדרש במפרט זה ובתוכניות המצורפות.
- 12.2. הקבלן יהיה אחראי במשך תקופה של **3 שנים** (במילים: שלוש שנים) החל מיום קבלת המתקן ע"י המזמין, לפעולה תקינה של המתקן ובמקרה של קלקול או פגם, לקוי ו/או פעולה בלתי תקינה של המתקן מתחייב הקבלן לבצע על חשבונו את כל התיקונים הדרושים לרבות החלפת מכונות, חומרים וציוד, וכל חלק מהם. הקבלן מתחייב לבצע את כל העבודות הנ"ל לפי דרישתו הראשונה של היועץ ו/או המפקח ו/או מזמין העבודה.
- 12.3. הקבלן מתחייב להיענות לכל קריאת שרות תוך 24 שעות לכל היותר מרגע קבלת ההודעה, ולבצע התיקון תוך הזמן הקצר ביותר ותוך הפרעה מינימלית של עבודת המתקן. אם הקבלן לא יתקן את הפגמים או הקלקולים תוך זמן סביר ולא יאחר משבוע מתאריך הודעת היועץ או המפקח יוכל המזמין לעשות זאת על חשבון הקבלן, ולתבוע את הוצאות התיקונים בהתאם לחשבונות מאושרים ע"י היועץ והמפקח ו/או באופן אחר.
- 12.4. במקרה של קלקול, פגם, לקוי ו/או הפעלה בלתי תקינה של המתקן כולו או חלק ממנו, רשאי היועץ, לאחר התיקון על ידי הקבלן, לפי שיקולו הוא להאריך את תקופת האחריות עבור המתקן כולו או אותו החלק למשך תקופה של שנה נוספת מתום תקופת האחריות הבסיסית של המתקן או החלק האמור.
- 12.5. במהלך תקופת האחריות, יבצע הקבלן על חשבונו שרות מלא לכל חלקי המתקן שסיפק, כולל הספקת חלפים וחומרים מתכלים, לרבות טפול מונע תקופתי לכל אלמנטי המתקן ללא יוצא מהכלל. השרות יתבטא, בין היתר בניקוי ו/או החלפת מסננים, שטיפת סוללות וצלעות קרור, גירוז מיסבים והחלפת שמנים, הפעלות תקופתיות, בקורת וכיול אביזרי פיקוד, החלפת רצועות וכו' בכל שלישון בתחילת השלישון וכד'.
- הקבלן מתחייב בזה להחזיק ברשותו חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העשויים להיות דרושים לתקן המתקן לפי דרישת היועץ והמפקח, למשך 10 שנים לפחות ממועד קבלת המתקן ע"י המזמין. הקבלן יספק מכתב התחייבות מיצרן הציוד לכך שחלקי החילוף הנדרשים יישמרו עבור המזמין למשך התקופה האמורה ויסופקו לדרישת המזמין.
- 12.6. מועד קבלת המתקן יחשב כתאריך בו יודיע המפקח בכתב כי בוצעו כל התיקונים והפעולות הנדרשות וכי המתקן נתקבל ללא הסתייגויות כלשהן.
- 12.7. ברור לקבלן, והקבלן מסכים לכך, כי אך ורק לאחר קבלת מכתב הקבלה הנ"ל יכנס המתקן לתקופת האחריות הנדרשת, אפילו אם הקבלן יידרש להפעיל חלקים מסוימים של המתקן או המתקן בשלמותו לפני השלמת העבודות באופן סופי.
- 12.8. **תקופת האחריות והשרות החוזית כאמור לעיל, כלולה במחירי היחידה של מכרז זה.**
- 12.9. למזמין תהיה אופציה, עפ"י שיקול דעתו הבלעדי, להאריך את תקופת האחריות והשרות, בתשלום, וזאת לתקופה של עד 3 שנים מתום תקופת האחריות החוזית, ובהתאם למחירי השרות הקיימים במחירון "דקל המאגר המאוחד".
- 12.10. השרות והאחריות של קבלן, כאמור בסעיף זה, יחולו על כל חלקי המערכת שבוצעו לרבות ציוד חשמלי, אלקטרו-מכני, צנרת, חומרים, אביזרים, החומרה והתוכנה של בקרת המבנה וכד'.

16.11. שילוט אביזרים.

על הקבלן לבצע שילוט כל אביזר של המתקן. כל הציוד ואביזרי מים חמים במערכת ישולטו באמצעות שילוט סנדויץ' (אדום-לבן-אדום) חרוטים באותיות של 2 ס"מ גודל אות, שיקובעו לציוד ולצנרת באמצעות ניטים/ברגים קודחים מגולוונים או עפ"י הנחיית המפקח. אביזרי מים קרים ישולטו כאמור לעיל בצבעים כחול-לבן-כחול. עלות השילוט כלולה במחיר כל אביזר.

16.12. הדרכה

לפני מסירת המתקן ידריך ויורה הקבלן למפעיל המתקן מטעם המזמין את כל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן. תקופת הדרכה תהיה לפחות שבועיים לאחר גמר העבודה והפעלת המתקן בכל אחת משתי תקופות השנה.

תקופת ההדרכה לא תהיה רק לאחר ההפעלה הראשונית אלא תחולק בין בתקופות להפעלה לעונת הקיץ ולהפעלה לעונת החורף.

תקופת ההדרכה לא תהיה בזמן הפעלת ויסות המתקן אלא לאחריו. תקופת ההדרכה באותה העונה תהיה רצופה ועל ידי בעל מקצוע מסוג מעולה.

תיקי הסבר לתפעול ואחזקה (תיקי מסירה)

16.13

כל הנדרש בסעיף זה יסופק על ידי הקבלן על חשבונו ללא תוספת עלות.

לפני מסירת המתקן יכין וימסור הקבלן למזמין שלושה תיקים כל אחד יכול לומר הסבר מלא לתפעול ואחזקה של המתקן על כל חלקיו. כל תיק יכיל את החומר הבא שהוא מודפס ומתויק בקלסר קשיח הנושא את שם הפרויקט.

1. תאור המתקן, הסבר לתפעול ואחזקה.
2. ריכוז רשימת ציוד בפרויקט עם נתונים מרכזיים כגון תפוקת חימום, מפלי לחץ וכו' שמות הספקים ופרטיהם.
3. קטלוגים של הציוד, עם שם ספק, שם סוכן וטלפון.
4. מערכת תוכניות מעודכנות As Made של המתקן. (מבוססות על תוכניות מתכנן לרבות סכמה קווית של המערכת כולה בצבעים)
5. מערכת תוכניות עבודה מאושרות של המתקן. (shop drawings של הקבלן).
6. דיאגרמות של המערכת.
7. טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע הספק המנוע, זרם נומינלי וזרם בעומס, וכיוון בטחונות ליתר זרם המתנע.
8. טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון ההוראה של כל אחד מהאביזרים.
9. העתק מכתב מטעם נציג המזמין המאשר כי נתנה לו הדרכה מלאה בקשר לתפעול ואחזקת המתקן, וכל אינפורמציה המופיעה בתיק וגם זו אשר נמסרה בע"פ, ברורה ונהירה לו.
10. הנחיות לפעולות אחזקה מונעת תקופתית לכל הציוד הכלול במכרז זה ולמערכת כולה.

תכנון שלבי הביצוע

16.14

מודגש כי רציפות הספקת מים חמים במרכז הרפואי הינה קריטית! המחיר כולל תכנון קפדני של שלבי הביצוע, באופן שיאפשר למרכז הרפואי המשך שימוש במים חמים ללא הפרעה.

באחריות הקבלן לתכנן את שלבי הביצוע באופן שלא תיפגע הספקת מים חמים לביה"ח במהלך הביצוע. עליו להכין תוכנית שלבים מפורטת לעבודות פירוק, התקנה והפעלה ולקבל אישור מהמתכנן והמזמין לפני תחילת העבודה. אישור המתכנן יהווה תנאי הכרחי להתחלת העבודה.

הקבלן יכין סכמות חד קוויות (על בסיס התוכניות המצורפות) לשלבי הפירוק והחיבורים השונים ויצגם לאישור המזמין והמתכנן.

במידה ויידרש, יתוכננו עבודות לילה בתאום עם בית החולים.

הגשת הצעת מחיר על ידי הקבלן לבל"מ זה, מעידה על כך שבדק היטב, והשתכנע על יסוד בדיקותיו, שהוא יכול לתכנן ולבצע את המערכת החדשה בשלבים, כך שלא תיפגע הספקת מים חמים לביה"ח בשום שלב משלבי הפרויקט.

בטיחות ומניעת זיהומים

16.15

לצורך ניהול הפרויקט וניהול הבטיחות בעבודה, על הקבלן להעסיק מנהל פרויקט – מהנדס האחראי על הפן המקצועי וההנדסי של העבודות, מנהל עבודה וממונה בטיחות.

ככל שנדרש בביצוע העבודות מנהל עבודה מוסמך מטעם משרד העבודה, הקבלן יפעל בהקשר זה בהתאם לתקנות הבטיחות שבתוקף.

על הקבלן הזוכה להתחייב לעמוד בכל דרישות החוקים ותקנות הבטיחות בעבודה בהתאם לעבודה שתבוצע ולהציג תעודות, הסמכות ואישורים של העובדים הדרושים לביצוע העבודה, לרבות של עובדי קבלני משנה, בהתאם לדרישות ממונה הבטיחות של בית החולים.

ממונה הבטיחות רשאי לדרוש את כל סידורי הבטיחות הנדרשים על פי החוקים, התקנות ותנאי המקום, לרבות מינוי מנהל עבודה בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה, תשמ"ח 1988), והכנת תכנית בטיחות, לרבות סקר סיכוני בטיחות לעבודה הספציפית במידה ונדרש על פי חוק או תקנה בתוקף.

קבלת אישור מאת ממונה הבטיחות של המרכז הרפואי הינו תנאי להתחלת כל עבודה.

הקבלן ייקח בחשבון את מקום ביצוע העבודות והעובדה כי יכול והעבודות יבוצעו באזורים מאוכלסים ועל כן, יכול כי לצורך מניעת זיהומים ואבק באזורים הסמוכים לאזורי העבודה, יהיה עליו לנקוט באמצעים מיוחדים להגנה, כגון הקפדה על ניקוי אזורי הכניסה לשטחי העבודות ודרכי המעבר, פינוי פסולת בנייה מהשטח למכולה חיצונית וכד'. הקבלן מתחייב לבצע כל הנחייה ספציפית שתינתן לו בנושא זה.

על הקבלן לשמר דרכי מעבר ומילוט הן משטחי העבודות והן באזורים הסמוכים לשטחים אלה.

הקבלן ידאג לגידור קשיח בגבולות שטחי ההתארגנות שלו וכן במקומות שעליהם יורה ממונה הבטיחות, למניעת מפגעי בטיחות הקשורים לעבודתו. כמו כן הקבלן ידאג לספק שילוט אזהרה ככל שיידרש.

עבודה חמה או עבודה עם אש גלויה אסורה לביצוע ברחבי המרכז הרפואי ללא אישור מראש. בכל מקרה של צורך בעבודה כזו, הקבלן יפנה למזמין מראש ויקיים את כל דרישות הבטיחות שיוטלו עליו לרבות הפעלת אמצעים אלקטרומכניים לסילוק עשן ויו"ב.

מובהר לקבלן כי העישון אסור בכל רחבי ביה"ח, למעט באזורים מיוחדים שהוגדרו לכך ושולטו בהתאם.

מפרט טכני מיוחד

1. תאור כללי

מכרז זה הינו לשידרוג מערכת ייצור מים חמים לסניטציה במרכז הרפואי פלימן. הפרוייקט יכלול החלפת משאבות חום קיימות, החלפת אוגרי מים חמים, החלפת צנרת קיימת ואביזרים, החלפת משאבות סיחרר של כל המערכת, החלפת מחלפי חום קיימים, התחברות למערכת הצנרת הקיימת מים קרים, מים חמים לצריכה - הספקה וחזרה, מים חמים להסקה - הספקה וחזרה, החלפת לוח חשמל ובקרה, הזנת חשמל, אינסטלציה חשמלית וכבילה וביצוע מערכת בקרה מושלמת והתחברות לבקרת מבנה קיימת של המרכז הרפואי.

הקבלן יתכנן את מיקום הציודים החדשים ואת תוואי הצנרת והכבילה החדשה בתאום עם מתכנן הפרוייקט ועם מהנדס המרכז הרפואי. כמו כן יתכנן הקבלן את ביצוע העבודה בשלבים ובאופן שלא תופרע התנהלות ביה"ח מבחינת שימוש במים חמים לצריכה.

לא יאוחר משבועיים מיום מתן צו התחלת העבודה, על הקבלן הזוכה להגיש לאישור המזמין והמתכנן את תכנית תוואי הצנרת ומיקומי הציודים השונים ואת תוכנית השלבים לביצוע העבודה. במידת הצורך, המזמין יספק לקבלן תוכנית DWG לצורך התיכנון.

הקבלן יתכנן ויבצע את המתקן בהתאם לכל התקנים הרלוונטיים שבתוקף, ובהתאם לנוהלים W-02 מערכות תברואה במוסדות בריאות (מהדורת ינואר 2026), H-01 מערכות חום של משרד הבריאות במהדורתו האחרונה ו-E-01 מתקני חשמל באתרים רפואיים. רואים את הקבלן כאילו הוא מכיר היטב את המסמכים הנ"ל, וכי הוא מודע למשמעויות התיכנון והביצוע של המתקן על פיהם. לא תשולם כל תוספת כספית על ביצוע העבודה בהתאם למסמכים אלה.

2. מערכת חימום מים למי צריכה

חימום מי הרשת לשימוש לצריכה מתבצע באמצעות משאבות חום, דוודים וגופי חימום חשמליים. באמצעות משאבות החום ניתן להגיע לטמפרטורת מים של כ- 65°C – 60°C בכל תקופה של השנה. באמצעות דוודים ניתן להגיע לטמפרטורת מים של 65°C – 70°C בכל תקופה של השנה. גופי החימום החשמליים נכנסים לפעולה במידה ויש ירידה בטמפרטורה מאגר המים לצריכה מתחת ל- 55°C , במטרה לסייע למערכת משאבת החום ולשפר את זמן חימום המים ובמטרה להעלות את טמפרטורת המים ל-80 מעלות לצורך טיפול בצנרת לפי הנחיות משרד הבריאות.

3. משאבות חום לטמפרטורה גבוהה

משאבות חום הן לטמפרטורה גבוהה המאפשרת חימום מים סניטרים לרחצה, טמפרטורת מים חמים של 75°C ותהיינה כדוגמת Hot water systems i-sol מסדרת HSH שמסופקת ע"י גדיר מערכות, או שווה איכות מאושר. טמפרטורת סביבה: משאבת החום מיועדת לעבוד בטמפרטורה חיצונית של 10°C – 45°C ומצוידת במערכת הפשרה אוטומטית. מסגרת היחידה והפאנלים עשויים מפח מגולוון צבוע, המתאימים לעבודה בתנאי חוץ בארץ. שני מדחסי Scroll מתוצרת Copeland המותקנים בתוך שרוול אקוסטי מבודד רעש. מחליף חום "צינור בתוך צינור" אשר מיועד לחמם מים לטמפרטורת עבודה של עד 75°C (קיימת אפשרות גם למחליף חום פלטות). סוללת המאייד מצופה בציפוי הידרופילי כחול, כנגד אבק וקורוזיה. הסוללה בנויה בצפיפות של כ-12 עלים לאינץ'. מפוחים ציריים יעילים ושקטים במיוחד מוגנים כנגד מים IP55 הפועלים במהירות משתנה לחיסכון אנרגטי. שסתום התפשטות אלקטרוני EEV תוצרת חברת Saginomya (יפן) לעבודה בתצורה אופטימאלית בהתאם לתנאי הסביבה וטמפרטורת האספקה של המערכת. קרר R134a אשר בטמפרטורה של 65°C עובד בלחץ של כ-300 psi (לחצי עבודה נמוכים תורמים לאיכות ואמינות המוצר לאורך זמן). שני מעגלי גז נפרדים, המאפשרים עבודה ללא תלות במערכת הגז השניה (יתרון משמעותי בעת תקלה שמאפשרת יתרות במערכת). בקר אינטגרלי עם תקשורת Modbus מובנת, המיועד גם להתקנה מרוחקת. בקר דרגות, המאפשר עבודה בתחום של 50% ו-100%, כל זאת בהתאם לטמפרטורה הנמדדת באספקה.

4. מחליף חום פלטות מאוטמות

מחליף חום פלטות יהיה בנוי ממסגרת פלדה מסיבית ופלטות המהודקות בתוכה בלחץ מתאים, תוצרת "קרשין-שלו" דגמים "GC, GL, UFX" או שו"א (שווה איכות). מאושר.

מסגרת הפלדה תתוכנן לפי תקנים מקובלים לעיוותים מינימליים. המכסים יהיו מפלדה תקנית ובעלת חוזק אלסטי גבוה. כל חלקי הפלדה, מלבד ברגי ההידוק, יעברו ניקוי מכני יגולונו או יצבעו צבע מגן אנטי קורוזיבי. המסגרת תתוכנן לקלוט תוספת פלטות של 30% מעבר לקיים.

דרישות מיוחדות למסגרות מחליפי חום בינוניים וגדולים עם קוטר פתחים $\varnothing 4$ ומעלה:

- המסגרת תיבנה עם חיבורים מתוורגים בין הלוח החזיתי, הקורות והרגל האחורית כך שניתן יהיה לפרקה ולהגדילה בעתיד במידת הצורך. לא תאושר מסגרת מרותכת.
 - פלטת ההידוק הניידת תתלה על גבי הקורה העליונה עם גלגלת או עם מיסבים. תתאפשר תנועה חופשית של הפלטה האחורית לאורך הקורה ללא אמצעי הרמה.
 - ברגי ההידוק יהיו ניתנים להוצאה מהצד ולא רק לשליפה קדימה / אחורה
 - פלטות מעבר חום תהינה תלויות על פס מוביל או מוט העשוי מפל"מ. תלית פלטות מעבר חום הישר על פרופיל פלדה לא תאושר.
 - בפלטות ההידוק יהיו חורי הרמה אינטגרליים. לא ירותכו למחליף חום אוזני הרמה ללא אישור בטיחות מגורמים מתאימים.
 - במחליפי חום עם מספר רב של הפלטות – פלטת ההידוק האחורית הניידת תתמך בריצפה עם שני ברגים $\varnothing 1$ אשר יהודקו עד הרצפה לאחר הצבת מחליף החום. לא יאושרו מחליפי חום שבהם הפלטה האחורית נתמכת על הרצפה ללא ברגי תמיכה.
 - ברגי ההידוק יהיו מפלדה פחמנית ASTM A-193 Grade B7 מגולוונים בטבילה חמה.
 - האומים של ברגי ההידוק יהיו מפלדה פחמנית ASTM A-194 Grade 2H מגולוונים בטבילה חמה.
- הפלטות תהיינה מפל"מ 316 או מטיטניום (בהתאם לדרישה) באיכות מעולה ובעובי מינימלי של 0.5 מ"מ, כבושות בקר ליצירת גליות מתאימה, ברמת דיוק ואחידות גבוהים. הפלטות תהיינה בעלות יכולת ניקוי עצמי גבוה.
- לא יאושרו, בייחוד במעגלים פתוחים, מחליפי חום עם מעבר חופשי ממוצע נטו בין הפלטות (עומק הכבישה) פחות מ-3 מ"מ (לא כולל עובי דופן של הפלטה). זאת על מנת למנוע סתימות ולהבטיח ניקוי עצמי משופר של הפלטות. אלא אם ירשם אחרת בדף הנתונים.
- חריצי האטמים יהיו מחוזקים ע"י גליות - להקשחת ולמניעת דליפות. בפתחי מעברי הנוזל הפנימיים שבין הפלטות, תבוצע אטימה כפולה למניעת דליפות "קצר" פנימיות בין המעגלים. אפשרות איתור פריצת האטם הפנימי תהיה ע"י חריץ באטם ויצאה חיצונית של הנוזל.
- האטמים יהיו בעלי חתך מלבני לכושר עמידות גבוה ו"אורך חיים" רב כולל פתיחות וסגירות מחדש של מחליפי החום. חומר האטמים יהיה גומי ניטרילי NBR(P) או EPDM(P) - Peroxide cured (לפי הרשום בטבלת הנתונים), ובדוק בבדיקות הגומי לפי תקני ISO Test Standards ISO/188; ISO/37; ISO/48; ISO/1817; (Compression set / 815) ובעל תו תקן מאושר.
- ליישומים עם טמפרטורות העבודה עד 80°C תינתן תקופת אחריות מוגדלת של 3 שנים (בתנאי של טיפול בעת הצורך בידי בעלי מקצוע המוסמכים ע"י היצרן).
- ליישומים עם טמפרטורות העבודה מעל 80°C תינתן תקופת אחריות של שנה אחת.
- חיבורי מחליפי החום יהיו מאוגנים מקוטר $\varnothing 2$ ומעלה או מתוורגם מפל"מ 316. מחליפי החום יתוכננו ללחץ עבודה של 10 אטמוספירות בכל מעגל בנפרד (בדיקה 13 אט"ג).
- אלא אם יידרש במיוחד בדף הנתונים לחצי עבודה אחרים.
- המציע יגיש לאישור המזמין דף נתונים ממוחשב מתוכנה של יצרן פלטות מעבר חום כולל ציון שטח מעבר חום ומקדם מעבר חום (design heat transfer coefficient) כחלק אינטגרלי מתדפיס הנתונים.
- מחליף החום יבנה לנוחיות פירוק וניקוי הפלטות בעת הצורך ע"י פתיחת ברגי ההידוק שבהיקף. בהצבתו בחדר המכונות, ילקח בחשבון מרחק של 80 - 50 ס"מ מכל צד בהתאם לדגם מחליף החום לשם שירות וטיפול.

על המציע להוכיח כי ביכולתו לתת שירות באמצעים הידראוליים של סגירה והידוק מחליף חום לאחר פתיחתו לשם ניקוי, ובמלאי אטמים מתאים.
על חברת ייצור הפלטות להוכיח פעילות של לפחות חמש עשרה שנה.

5. משאבות סיחרור צנטריפוגליות

- א. הקבלן יספק וירכיב משאבות צנטריפוגליות בהתאם למופיע בתכניות, בטבלת הנתונים הטכניים, המפרט הכללי ותאור נוסף כדלקמן. לא תאושר משאבות שאינן ברשימה.
המשאבות תהיינה כדוגמת תוצרת GRUNDFOS, לסיכו, המניע או שווה ערך מאושר.
משאבות תהיינה אנכיות עם חיבור ניתן לפירוק בין מנוע למשאבה.
- ב. ספיקות - כל משאבה ומנוע - לא פחות מהמופיע בטבלת הנתונים הטכניים. לחצי העבודה/הספקי המנועים. הנתונים בטבלת הנתונים הטכניים הם בהערכה בלבד. הקבלן יחשב במדויק את לחצי העבודה המעשי בהתאם לצורכי ההתקנה למפלי הלחץ של ציוד ואביזרים המסופקים על ידו ויהיה אחראי בלעדית להספק המנוע וגודל המשאבה. לא תתקבל כל דרישה לתוספת לאחר החתמת החוזה.
לא תתקבל משאבה שהבחירה נפלה על המאיץ האחרון.
- ג. העמדת היחידות על גבי הבסיסים הצפים ועל גבי גומי אקוסטי מסוג SUPER-W המותאם למישקל היחידה או על ידי בולמי רעידות נאופר/קפיצים. לפי הנחיות ואישור יועץ האקוסטיקה.
- ד. הקבלן יגיש לאישור המזמין והמתכנן תחשיב מפלי הלחץ המעשיים שיתפתחו במערכת ויעדכן במידת הצורך את מנוע המשאבה בהתאם לכך.
- ה. משאבות תסופקנה עם **משנה תדר** שיאושר מראש ע"י המתכנן.
- ו. כל משאבה תתוכנן, תבדק ותהיה מובטחת לעבודה בלחץ 150% מלחץ העבודה המעשי בטמפר' המים הקיצוניות שבמערכת שלה.
- ז. גוף המשאבה - יהיה מברזל יציקה, המאיץ מברונזה וציר מנירוסטה. המאיץ יהיה בקוטר של כ 75% מהקוטר המקסימלי האפשרי להתקנה בבית המאיץ. בגוף יהיו אביזרים לשחרור אויר ולניקוז המיסבים יחושבו ל - 100,000 ש"ע. מקום חיבורי היניקה והסניקה בהתאם למהלך הצנרת בשרטוט חדר המכונות.
- ח. אוגנים - יהיו בחיבורי היניקה והסניקה של המשאבה. האוגנים הנגדיים יסופקו על ידי יצרן המשאבה.
- ט. האטמים לכל המשאבות יהיו אטמים מכניים. האטם יבנה מפלדת אל-חלד ויכלול קפיצים מפלדת אל-חלד ותושבות מחומר קרמי או מתכתי מתרכובת ברזל וניקל לפי המלצת היצרן.
- י. מנוע משאבה - יתאים לרשת 50 הרץ, 3 פזות, 380 וולט מוארק, מהירות סיבוב 1450 סל"ד ובהספק של 130% מהדרוש על הציר, כדי לאפשר שימוש באותו מנוע עם הגדלת ההספק המתוכנן. המנוע יהיה ללא שריקה מגנטית ובהתאם לתכניות ולטבלת הנתונים הטכניים. הספק המנוע הינו באחריות הקבלן. נתוני המתכנן הינן בהערכה בלבד.
יהיה חיבור אוגן בין המנוע והמשאבה.
- יא. בסיסי הבטון עבור המשאבות יותקנו על גבי הרצפה מבטון. מעל המשאבות מחוץ המבנה יתקין הקבלן גגון מפח מגולבן למנוע גשם ישיר על המשאבות. מחיר הגגון והקונסטרוקציה כולל במחיר המשאבות.
- יב. ניקוז בסיסי המשאבות על ידי צינור מגולבן המחובר אל קולטן או צמ"ג.

6. מיכלי אגירה למים חמים

- המיכלים ייבנו מפלדה ST – 37/2 לפי תקן גרמני דין 1700.
הפחים יהיו בגדלים מתאימים כך שבהיקף לא יהיה יותר מריתוך אחד לתפר. כיפות יהיו בעובי המתאים ומעורגלות. עובי הפחים 9 מ"מ.
המיכלים יבנו ללחץ עבודה של 6 אטמ' ויבדק בלחץ של 9 אטמ'. לחץ הבדיקה יהיה לחץ הידראולי. המיכל יצויד בחיבורים לפי התכנית כולל מופות מיוחדות עבור תרמוסטטים, תרמומטרים ומדי לחץ. פנים המיכל יצבע במערכת צביעה אפוקסי לפי התקן למי שתיה.
צביעה חיצונית תהיה יסוד כרומט אבץ לפי ת"י 691 וצבע עליון סינטטי לפי תקן 756.

בידוד המיכל יהיה באמצעות מזרוני צמר זכוכית או צמר סלעים על ניר קרפ, בעובי 50 מ"מ.
הבידוד יצופה במעיל פח מגולבן עובי 1 מ"מ בחיבור פח או ברגי פח.
המעיל יצבע בצבע בהתאם להנחיות הצביעה של פח מגולבן.
על המיכל יקובע שלט פח אלומיניום בחריטה הכולל:

שם היצרן.

מספר יצור.

שנת יצור.

נפח אגירה

טמפ' עבודה.

לחץ עבודה.

לחץ בדיקה.

השלט יותקן במקום גלוי לעין ונגיש, ולא יוסתר ע"י שכבות בידוד.

7. מיכל התפשטות

מיכלי ההתפשטות יותקנו בצד יניקת המשאבות. המיכלים יהיו מתוצרת חב' פלקסקון או שו"א.
המיכלים יהיו בנויים מפח עם דיאפרגמה נאופרן בתוכם ועם שסתום למילוי ו/או הורקת אוויר. לחץ התחלתי יהיה כ- 1.5 אט".

המיכלים יעמדו על גבי מבנה מברזל מקצועי צרוב בחומצה ומצופה באבץ חם לאחר הריתוך.

חיבור צינור ההתפשטות יהיה מגולבן בקוטר המתאים לפי התכניות.

8. צנרת מים

התוכניות של מהלך הצנרת בבנין ובשטח הן סכמטיות בלבד ואינן כוללות את כל הפרטים והאביזרים. התכניות לביצוע יוכנו על ידי הקבלן בהתאם להמלצות יצרני הצידוד, ויותאמו למפלסים הסופיים שיאושרו ע"י המפקח בעת הביצוע.

צנרת המים החמים במעגל סגור תהיה מפלדה שחורה סקדיוול 40 ללא תפר עם חיבורים בריתוך, אוגנים לצידוד ואביזרים.

צנרת מים חמים לצריכה בחדר מכונות תהיה צנרת מגולוונת. צנרת מחוץ למבנה תהיה מנירוסטה 316 כולל אביזרים.

צנרת מכל סוג שהוא לא תעבור מעל צידוד החשמל כגון: לוחות חשמל, לוחות פקוד, צידוד טלפונים, אלא אם אושר המעבר בכתב מאת המפקח.

הקבלן אחראי להבטחת גישה נוחה לכל האביזרים הדרושים, לדרכי הפעלה, החלפה או טפול.

ריתוך הצנרת יעשה אך ורק ע"י רתכים בעלי ניסיון שהוסמכו על ידי רשות מוסמכת 6 חודשים לפחות לפני תאריך חתימת החוזה.

רתכים בעלי הסמכה ממכון התקנים הישראלי יחשבו כעונים על הדרישות הנ"ל.

אביזרי הצנרת כגון קשתות וחיבורי "T" יהיו מוצר מוגמר של ביח"ר. לא יאושרו אילתורים מורכבים במקום.

כיס לרגש מדידה או פקוד אורגינלי של יצרן המכשיר יורכב בכל מקום המסומן בסכמת צנרת המים והדרוש למערכת הבקרה העתידית. לצנורות מבודדים יסופק כיס באורך המתאים לעובי הבידוד. מקום הכיס יבטיח גישה נוחה ומדידה נכונה.

לצנורות בקוטר 1 1/2" ומטה יורכב הכיס בבקבוק חיצוני כדי למנוע התנגדות גדולה לזרימה.

כיסים לרגשי מדידת טמפרטורה ימולאו בגריז ובשבבי אלומיניום.

כל התרמומטרים שיסופקו יהיו זזייתיים למנוע חדירת מי עיבוי לתוך הבידוד. כנ"ל לגבי חיבור צינור הבלימה של המנומטר.

שיפועים, שחרור אוויר וניקוז

- א. שיפועים, אם לא נדרש אחרת יהיו לצנרת ניקוז, כולל נקוז מברכות מזגנים - 2% כשאפשר, אך לא פחות מ - 1%. לצנרת מים שיפוע מינימלי של ¼ % להבטחת ניקוז ואיורור מושלמים.
- ב. שינוי בקוטר בצנור אופקי יעשה ע"י מעבר אקסצנטרי בעל קו עליון אופקי על מנת למנוע הצטברות אוויר.
- ג. נקי' שחרור אוויר: בכל המקומות הגבוהים של הצנרת ובכל המקומות המהווים "כיס אוויר", יורכב שסתום שחרור אוויר אוטומטי בקוטר מינימלי "1/2" כולל ברז סגירה כדורי לצרכי טפול שגרתי בשסתום. השסתום יורכב בקשת כאשר זרימת המים הינה ממצב אופקי לאנכי כלפי מטה.
- ד. לכל שסתום יחובר צנור נחושת אל נקודת הניקוז הקרובה.
- ה. בנקודות ללא אפשרות גישה יותקן צינור "1/2" עד לגובה 2 מ' מהרצפה עם ברז ניקוז ידני.
- ו. נקודת נקוז בכל המקומות הנמוכים של הצנרת, לפני כל המכשירים וכל מקום שנדרש יורכב ברז הורקה כדורי "3/4" קוטר עם מחבר צינור גן.
- ז. כל ברזי ניקוז ו/או סוף קו יסופקו עם פקקים ניתנים לפתיחה.

חיבורים ותליות

- א. לכל קווי הצנורות שבהם אביזרי חיבור בהברגה יספק הקבלן מספר אוגנים או רקורדים לאפשר פרוק חלקי הצנור ללא קלקול אביזרי החיבור.
- ב. צנורות המחוברים למכונות או אביזרים כגון: נחשונים, משאבות, מחליפי חום, ברזים יהיו עם אוגנים או רקורדים.
- ג. באם יאושרו חבורי הברגה הם יעשו בצמר פשתן ועופרת אדומה ויהיו אטומים בהחלט לנזילות, אם תתגלה נזילה יחליף הקבלן את חומר האטימה בחדש.
- ד. אטמים אם לא נדרש אחרת יצוייד כל חבור האוגנים באטם מחתיכה אחת, שטוח או טבעת כנדרש, בעובי "16 / 1.
- ה. תליות הצנורות תהיינה גמישות וניתנות לכוון בהתאם לפרטים הנתונים בתוכניות. המרחקים בין התלייה לתלייה כדלקמן:
קוטר "1/4 – 1 כולל מרחק של 2 מטר.
מקוטר "1 1/2 ומעלה – מרחק של 3 מטר.
אם יש צורך לרתך אוזן לצורך התליה יש לבדד אותה בפני הזעה. במקרה של תמיכת הצנורות מלמטה יש להניח על אוכפים מתאימים באורך של שלוש פעמים קוטר חיצוני של הצנור בהיקף של חצי צנור.
עובי האוכף מינימום "2 מ"מ עשוי מפח מגולבן.
- ו. כל התליות תורכבנה כך שתאפשר התפשטות חופשית של כל הצנורות כלפי הנקודות הקבועות.
התליות לקירות, תקרה ורצפה אך ורק ע"י ברגי פיליפס ולא יריות.
כל מוטות התליה והפרופילים יהיו מגולבנים בחום.
- ז. בחדרי מכונות התליות תהיינה קפיציות לפי CLEVIS או TRAPEZ וקפיצים HS תוצרת MASON או שו"ע.
יותר להשתמש אך ורק במתלים מאושרים ע"י המפקח.

אביזרים לצינורות מים

- א. כללי
כל הברזים, המסננים, השסתומים אל חוזרים וכל האביזרים האחרים בצנרת המים חייבים להיות מיציקות ברזל או ברונזה ויבחרו ללחץ עבודה הגבוה לפחות ב- 50% מהלחץ הסטטי והדינמי של המערכת אך לא פחות מ - 150-PSI.
ברזי פרפר מתוצרת - רפאל הכוכב עם תמסורת.

ברזים כדוריים - שגיב - קדח מלא, אל חלד, ידית וציר ארוך מעבר לבידוד. ידית לא מסוג T. התקנת כל הברזים עם הציר מקביל לקרקע או ניצב לקרקע מתחת לצינור.

ב. חיבורים גמישים

למשאבות ויחידות קירור יהיו מניאופרן משוריין יצוקים כיחידה אחת עם אוגנים, מתוצרת MASON דגם גל כפול בעומס טמפרטורה ולחץ מתאימים, בתוספת ברגי ויסות נגד מתיחה מוגברת המיועדים ללחצים הנ"ל. ליחידות טפול אויר דגם גל בודד.

ג. ברזים

כל ברזי הויסות יהיו מתוצרת חברת T.A. ברזי ניתוק בקוטר 2" ומטה יהיו כדוריים מסוג פתח מלא, תוצרת הבונים או שגיב. ברזי ניתוק מקוטר 3" ומעלה יהיו ברזי פרפר דגם B – 9 לצנרת ללא בידוד או B – 7 לצנרת עם בידוד תוצרת חברת "רפאל", הכוכב. בכל מקרה לא יורכב ברז פרפר או וויסות ישירות לציוד אלא במרחק של לפחות 50 ס"מ ובאוגן נפרד מאוגן הציוד. ההתקנה תעשה לפי הוראת היצרן.

ד. מסננים

יהיו מטיפוס Y בעלי רשת סינון מנירוסטה MESH – 40 הניתנת לפירוק. למסנן מגודל 3" ומעלה יסופק ברז ניקוז כדורי 1 1/2" עם פתח בקוטר מלא, פקוק ומבודד.

ה. אל חוזרים

יהיו מתוצרת רפאל, CRANE.

ו. צביעת צנרת

לפני ביצוע הבידוד, הצנרת תנוקה באמצעים מכניים ותצבע ב-2 שכבות צבע יסוד לפי הנחיות המפרט הכללי, ובעובי כולל של 200 מיקרון.

9. בידוד צנרת בתוך המבנה

בידוד הצנרת יעשה בשני חומרים :

א. בידוד שרוולי ארמפלס

צנרת עד קוטר 1 1/2" תבודד בשרוולי ארמפלס עובי דופן 1" אשר יושחלו על הצינור לפני ריתוכו, ולאחר נקיון וצביעת צבע יסוד. לאחר הדבקת הבידוד בדבק המתאים, יש לעטוף את הבידוד ע"י פח מגולבן לבן צבוע בתנור. צנרת קוטר 2" עובי בידוד 25 מ"מ (1").

הערה חשובה:

בנקודת התמיכה של הצנרת בקונזולות יש לשים קוביות עץ בעובי 1" למנוע שקיעה של הבידוד.

ב. בידוד צנרת בצמר זכוכית חצי מוקשה:

חומר הבידוד – תרמילים חצויים של צמר זכוכית כדוגמת:

HEAVY SECTIONAL WHITE DUAL TEMPERATURE INSULATION של חברת CORNING OWENS או שו"ע מאושר, ובעל משקל סגולי של לפחות 51 LB/FT מקדם מעבר של 0.25 BTU / FT2 / F – 75 מעלות פרנהייט.

ספיגת לחות המים 0.2% מהנפח, כאשר החומר נמצא במשך 96 שעות בטמפרטורה של 120 מעלות פרנהייט ו- 95% לחות יחסית.

בדוד חומרי הצפוי והדבקים חייבים לעמוד בת"י 732, 921, 755. על הקבלן למסור למפקח אשור הרשויות המתאימות לעמידה בתקנים לפני תחילת העבודה.

צנורות מ- 2 1/2" עד 3" עובי הבידוד 40 מ"מ

הבידוד יסופק עם ציפוי חיצוני המורכב כבר בבית החרושת. הצפוי שהינו גם לצורך חסימת אדים, בצבע לבן, יהיה עשוי משכבות של "אלומיניום פויל" ונייר "קרפט" מחוזק בסיבי זכוכית ומוגן מפני אש.

כל האוגנים, הברזים והאביזרים למיניהם יבודדו בחומר הבדוד הנ"ל ובעובי כנ"ל, ע"י חתוך סיגמנטים של הבדוד והצמדתם לאביזרים כמתואר לעיל.

תהיה חפיפה של לפחות 3 ס"מ בהיקף הצנור להדבקת הצפוי העליון והחיצוני. ההדבקה תעשה ע"י הקבלן בדבק מיוחד כמומלץ על ידי היצרן. החרץ בהיקף הצנור במפגש שני תרמילים יצופה בפס מהנייר הנ"ל ברוחב 10 ס"מ המודבק בדבק הנ"ל.

ציפוי הבידוד יעשה ע"י פח מגולבן צבוע לבן בתנור.

במקרה של תליות הנמצאות במגע ישיר עם הצנור תבודדנה גם הן כמתואר לאביזרים. הבדוד יעשה לאורך מוט המתלה, לאורך לפחות 15 ס"מ. סוף קטע בדוד המוט יכוסה ע"י חוסם אדים לפי התאור דלעיל.

בחדרי המכונות הגנה על הבידוד ע"י שרולי פח מגולבן עובי 0.5 מ"מ בצבע לבן אפוי בתנור.

10. טיפול במים

בקו כניסת מי הרשת יתקין הקבלן מיכל סיליפוס הכולל בתוכו את הכימיקל.

התקנת המיכל כוללת שני ברזי ניתוק וקו עוקף עם ברז ניתוק הכל כלול במחיר המיכל.

11. חשמל ופיקוד

1. היקף העבודה:

מודגש בזאת כי העבודה תבוצע בשלבים או בחלקים של המתקנים והפעלתם בהתאם לחוזה, כולל העבודות שיוגדרו "תכנון וביצוע" עבור התיאום ופרטי ביצוע שלהן, במיוחד עבודות התלויות בקבלני המשנה של קבלני החשמל, על פי ההגדרות שבמפרטים ובתוכניות, ועל פי החלטת המפקח ו/או מזמין. העבודה כוללת, בין השאר:

- א. ביצוע הזנות חשמל חדשות מלוחות חשמל ראשיים של המרכז הרפואי ועד לוח חשמל חדש למערך חימום המים.
- ב. ביצוע התאמות מכניות וחשמליות בלוח חשמל ראשי קיים, כולל ביצוע הזנת הציוד, הוספת הציוד החדש עבור הזנות חדשות, חיוטים ושאר העבודות הבטיחותיות הנדרשות לצורך הפעלה בטוחה ומושלמת של לוחות החשמל.
- ג. אספקה והתקנה מערכת מובילים חדשה מלוח חשמל ראשי עד לציוד ולוחות חשמל של מערכות אינסטלציה המבוצעות במסגרת הפרויקט.
- ד. אספקה והנחה והשחלת כבלי חשמל חדשים, כולל חיבורם בשני הקצוות.
- ה. ביצוע פירוק סלקטיבי של מערכת אספקת החשמל ללוחות אינסטלציה קיימים כולל פירוק והעתקה זמנית של תעלות כבלים, כבלי חשמל ולוחות חשמל קיימים.
- ו. תכנון, ייצור, הספקה, חיבור והפעלה של לוח חשמל ובקרה חדש למערכת חימום המים בהתאם לדרישות במפרט זה ובכתב הכמויות.
- ז. ביצוע עבודות הנדרשות עבור מערכות גילוי אש/עשן בלוחות החשמל ע"י קבלן/ספק המערכת והנחת שרות ותחזוקה בבי"ח, לרבות כיבוי אוטומטי בלוחות החשמל. העבודה תכלול פירוק המערכות הקיימות לצורך ביצוע התאמות הנדרשות בתוך הלוח הראשי לצורך תוספת ציוד, פירוק והוצאת כבלים ישנים והשחלת כבלים חדשים לתוך הלוח, וכל העבודות הנדרשות לצורך הפעלה מושלמת של המערכת.
- ח. ביצוע אינטגרציה בין כל המערכות בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות.
- ט. ביצוע תוכניות AS MADE והגשת תיקי מתקן.
- י. הזמנה וטיפול בבדיקת מתקן החשמל ע"י מהנדס בודק פרטי לרבות תשלומים בגין הבדיקות, ותיקון הליקויים שימצאו עד לחיבורו בשלמות לרשת החשמל ועד לקבלה סופית של המתקן.

2. כללי

- א. יצרן הלוחות יהיה בעל אישור של מכון התקנים על עמידתו בת"י 61439 ות"י 2002 (ISO-9002).
- ב. **כל עבודות החשמל יתוכננו ע"י הקבלן ויבוצעו בהתאם לתקנות החשמל שבתוקף, ובהתאם לנוהל E-01 של משרד הבריאות. רואים את הקבלן כאילו הוא מכיר את המסמכים הנ"ל וכי הוא מודע למשמעויות הכרוכות בתכנון המתקן וביצועו עפ"י הדרישות במסמכים אלה.**
- ג. הקבלן יתכנן יספק וירכיב לוחות חשמל ובקרה להפעלה אוטומטית מלאה וויסות ולהפעלה ידנית של מערכת חימום מים לצריכה שהוא מבצע. לוח החשמל הנדרש יוזמן ע"י הקבלן המבצע של מערכת ההסקה (ויכללו בעבודתו) אצל יצרני לוחות החשמל שיאושרו ע"י המתכנן והיזם.
- ד. בכל מקרה של סתירה בין המסמכים על הקבלן ליידע את המפקח.
- ה. אם לא ייודע המפקח ישא הקבלן בעלות השינויים.

3. מפרט מיוחד לוח חשמל למערכת חימום המים

1) דגשים כלליים לתכנון ובניית לוח החשמל:

- א. למפרט הכללי למתקני חשמל פרק 08 משנת 2001 בהוצאת הועדה הבין משרדית

- המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון.
- ב. ל"חוק ותקנות בנושא חשמל" במהדורתו המעודכנת ולתיקונים והעדכונים שפורסמו.
 - ג. לתקן הישראלי.
 - ד. תקן IEC 439 עבור לוחות עם ציוד ובקרה למתח נמוך, ותקן IEC 947 עבור ציוד מיתוג ובקרה למתח נמוך.
 - ה. למפרט כללי למערכות הסקה פרק 16, לוחות חשמל.
 - ו. בכל מקרה של סתירה בין המסמכים הנ"ל למסמך זה, יקבע הרשום במסמך זה. כמו כן בכל מקרה של סתירה יש לידע את המפקח. במידה ולא ייודע המפקח ישא הקבלן בעלות השינוי.
 - ז. יצרן לוחות החשמל יאושר על-ידי המתכנן ו/או המפקח ויופיע ברשימת יצרני לוחות החשמל הנמצאים בפיקוח מכון התקנים הישראלי ואשר הוסמכו על ידו לאבטחת איכות בהתאם לת"י 9002 (ISO 9002).
 - ח. לפני בניית לוח החשמל יגיש הקבלן למתכנן ולמפקח תוכניות עבודה מפורטות של הלוחות הכוללים דגמי אביזרים ותוצרתם, סידור סרגלי המהדקים, מבט על חזית הלוח ולתוך הלוח, מידות כלליות, חתכים אופייניים ורשימת שילוט. בניית הלוח תחל רק לאחר אישור התוכניות על-ידי המתכנן והמפקח.
 - ט. לאחר השלמת בניית לוח החשמל ייבדק הלוח על-ידי היצרן ותרשם תעודת בדיקה, ורק לאחר מכן יוזמנו המזמין והמתכנן לבדיקתו במפעל. הלוח יועבר לאתר רק באישור המפקח.
 - י. באחריות הקבלן לוודא גישה נוחה לכל מרכיבי הלוח באישור המפקח, ע"י מדריך מתאים מפח מרוג כלול במחיר הלוח תוך ביצוע כל הנדרש למניעת פגיעה באיטום.
 - יא. הלוח בחדר מכוונות יקבל הזנות הן משדה רגיל והן משדה חיוני.
 - יב. הלוח יתוכנן כך שיכלול מעגלים לכלל המערכות שהוא מכרז זה, וכן למערכות שלוחות החשמל המזינים אותן יפורקו במסגרת פרויקט זה.
- (2) לוח החשמל יבנה בהתאם לסעיפים הבאים:
- א. מבנה לוח החשמל יהיה בנוי מארון פח דקופירט 2 מ"מ עובי צבוע בצבע יסוד ועליון, להתקנה על קיר ו/או להעמדה על הרצפה. ארון מבנה הפח יהיה עם דלת וחזית פנלים מפח בפנים הלוח, פירוק פנלים או פתיחת דלתות תהיה ללא צורך בשחרור ברגים או ידיות של מפסקים או אביזרים אחרים. על הלוח לעמוד בטמפרטורת סביבה של 40°C. מבנה הלוח יכלול חריצי אוורור בשטח מספיק, בעיקר בתאי הקבלים. יש להשתמש במאווררים חשמליים עם הפעלה בעזרת תרמוסטט ובלבד שהטמפרטורה בלוח לא תעלה ביותר מ- 10°C מעל טמפ' הסביבה. יש לבצע ניתוק המאווררים בזמן גילוי עשן בלוח. המאווררים יותקנו בכל תא של הלוח. מבנה הלוח יותאם לדרגת אטימות IP-55 עקב הצבתו בחדר רטוב.
 - ב. מבנה הלוח ייבנה כך שיכיל את כל הציוד המיועד עבורו בתוספת מקום שמור ל- 25% ציוד נוסף מכל סוג שקיים בלוח.
 - ג. הלוח יתוכנן ויותאם לעומס חשמלי הגדול ב- 25% מהעומס המקסימלי הצפוי.
 - ד. המפסק הראשי יהיה מותאם לזרם בסעיף הקודם (הגדול ב- 25% מהזרם המקסימלי הצפוי), עם הגנות מגנטית ותרמית.
 - ה. פסי הצבירה יוכנו דרגה אחת מעל ההספק החשמלי של הלוח (כמתואר בסעיף הקודם). הפ"צ יהיה מנחשת אלקטרוניטית יותקנו ויחזקו בתוך הלוח בהתאם לזרם הקצר המתוכנן. לכל ברגי החיבור תהיה גישה לטיפול ואחזקה.
 - ו. יותקן ממסר תלת פאזי לגילוי חוסר, היפוך פאזה ופחת מתח.
 - ז. בכל לוח יותקן ממסר להפסקה בזמן גילוי אש ע"י מגע יבש ממערכת גילוי אש.
 - ח. בלוח יותקנו אמצעי חיווי כדלקמן:

- a. מד זרם ראשי לכל פאזה, מד מתח עם בורר פאזות שיחוברו לאחר המפ"ז כמו כן יותקנו 3 נורות LED לסימון מתח בפאזות הראשיות עם לחצן ננעל שיחוברו לפני מפ"ז ראשי עם הגנות מתאימות.
- b. נוריות LED לחיווי פונקציונאלי כגון: פעולת מנוע – ירוק, פעולת מחמם – צהוב, תקלה או עומס יתר במנועים – אדום, תקלות למיניהן – אדום כמו כן יותקן לחצן לבדיקת כל הנוריות.
- c. יותקן פעמון/זמזם לאזעקה ומנורה מהבהבת, כולל לחצן השתקה.
- d. בכל מקום בו מותקן VSD יש להתקין בורר ידני דרך VSS/VSD עוקף.
- e. מנוע בהספק הגבוה מ-3 HP, יותנע בעזרת מתנע כדוגמת כוכב משולש, במקרים בהם הספק המנוע קטן מ-20% מהספק הלוח ניתן לבצע התנעה ישירה.
- f. לכל שנאי הזרם יותקנו מהדקי קצר, כמו כן יותקנו מדי זרם לכל מנוע שהספקו - מעל 3 HP אלא אם אושר אחרת ע"י מהנדס מ"א.
- g. שנאי הפיקוד תותקן הגנה לניתוק כל המופעים וחיבור האפס (אם ישנו) וכן נורית לחיווי קיום מתח.
- h. סידור האביזרים והציוד בלוח יבוצע תוך ריכוז האביזרים באופן פונקציונאלי.
- i. למפסקים עד 250 A יותקנו מהדקים נפרדים, מעל ניתן לבצע בחיבור ישיר למפסק. בחיבור של יותר משני כבלי הזנה יש להתקין פסי צבירה לקליטת הכבלים.
- j. יש להתקין מגע יבש לניתוק כל הציוד המוזן מהלוח.
- k. לוח חשמל בעל זרם 63A ומעלה יש לבצע את הסעיפים הבאים:
 - (1) אחד האמפרמטרים הראשיים יהיה מסוג MD (שיא ביקוש).
 - (2) יותקן גוף תאורה PL 9/11 W לכל תא, שיופעל בעזרת לחצן עם פתיחת הדלת, אלא אם אושר אחרת.
 - (3) יש התקין שדה שרות עם הגנת פחת, שקע ישראלי 16 אמפר ושקע 5*32A.
 - (4) גילוי אש/עשן בלוח המיועד לזרם מעל 63A יש להכין לפחות 2 פתחים להתקנת גלאי עשן, הפתחים יסגרו עם תושבות או כיסויי פח המחזקים עם ברגים. בלוח חשמל עם תאים מופרדים יש להכין פתחים להתקנת 2 גלאים בכל תא. כמו כן יש להתקין ממסר שיופעל ע"י מגע יבש ממערכת גילוי אש וינתק את פעולת יחידות מיזוג אויר ואת ההזנה למדפי אש ואת פעולת מאווררי הלוח, בזמן גילוי אש/עשן. את כניסות הכבלים ללוח יש לאטום בחומר אטימה בלתי דליק למניעת התפשטות האש, כניסת אבק או מים.
 - (5) מאמ"תים בלוח החשמל יהיו ניתנים לפירוק בלי לפרק חיווט של אביזר אחר. כל מאמ"ת יחובר בנפרד באמצעות מוליך מתאים לפס הצבירה המזין (יש לקבל אישור לשימוש ב"מסרקים").
 - (6) הלוח יצויד בתא מהדקים בחלקו העליון ו/או בחלקו התחתון, עבור כל הכבלים הנכנסים והיוצאים אליו וממנו. לתא המהדקים יהיה פנל/דלת גישה נפרדים.
 - (7) כניסת כבלים ללוח תיעשה מלמטה בלבד.
 - (8) מניעת מגע מקרי כל חלקי הלוח והאביזרים המותקנים בו והנמצאים תחת מתח וקיימת אפשרות למגע יד מקרית, יכוסו בעזרת כיסוי פרספקס שקוף כבה מאליו.
 - (9) מעל כיסוי מהדקים לפני מפ"ז ראשי יש להוסיף שילוט "זהירות מתח במהדקי כניסה לפני מפסק ראשי".
- l. שילוט וסימון הלוח ייעשה באופן מפורט וברור שיאפשר זיהוי מהיר וחד משמעי לצורך תפעול ואחזקה.
- m. שילוט הלוח והמעגלים הסופיים ייעשה באמצעות שלטי פלסטיק "סנדוויץ" חרוט: הזנה רגילה – כיתוב לבן על רקע שחור.

- n. השלטים יכללו בנוסף למספר המעגל גם את שם המכשיר, האביזר, חדר משאבה וכדומה.
- o. כאשר האביזרים מאחורי פנלים- בנוסף לשילוט הנ"ל, כל האביזרים והמכשירים בתוך הלוח יסומנו בעזרת מדבקת פלסטיק במקום שיראה לעין לאחר הסרת פנלי הגישה.
- p. סימון המוליכים יהיה עם שרולים פלסטיים ממוספרים מודפסים מושחלים במוליכים. הסימון יהיה גם למוליכי "אפס" ו"הארקה". המספור יהיה זהה למספור המהדקים.
- q. לא יותר שינוי ייעוד של גיד הארקה בצבע צהוב/ירוק להעברת מתח חי. גם לא ע"י שימוש בשרול הלבשה !!
- r. פסי ה"אפס" ו"הארקה" יותקנו בצורה שתאפשר חיבור כל מוליך "אפס" או "הארקה" בסמוך לחיבור מוליך הפאזה של אותו המעגל. לכל מוליך יהיה בורג הידוק נפרד.
- s. הלוח יכיל תא לתוכניות ממתכת או מפלסטי קשיח שיותקן על הדלת בצידה הפנימי, ועל הדלת יהיה רשום על שלט סנדוויץ' חרוט "תוכניות מאחורי הפנל".
- t. מוליכי החיווט בלוחות יהיו מוליכי נחושת גמישים בחתך מינימלי 1.5 ממ"ר, (קצוות החוטים עם סופיות) ובחתך בהתאם לגודל הזרם של המפסק המגן, כמוגדר בתקנות החשמל (אין לרדת בחתך).
- u. צבעי המוליכים יהיו כדלקמן:

מוליכים	מהדקים
מתח נמוך 400/230V	פאזה חום, אפס-כחול
מתח פיקוד ונתונים אנלוגיים	פאזה קרם, אפס-כחול
מתח DC	אפור
מתח נמוך מאוד 12/24/48ACV	(+) אדום, (-) שחור
	כתום

- v. המהדקים הנשלפים כ"א בנפרד מסוג לחץ שטח שיותקנו בלוחות החשמל יהיו עם כל האביזרים הנלווים כגון: מעצורים, מגשרים, סופיות, שלטים מודפסים וכו'.
- w. המהדקים יהיו בחתך מינימלי של 4 ממ"ר. התקנת המהדקים תאפשר גישה נוחה לכבלים והתמצאות מהירה.
- x. סידור האביזרים בלוח החשמל ייעשה בצורה פונקציונאלית תוך ריכוז אביזרים של כל פונקציה באופן מופרד וקל לתחזוקה.
- y. על גבי התוכניות יש לרשום את סימוני המהדקים וסימון כל הציוד המותקן (מגענים, לחצנים נוריות וכדומה).
- z. בגמר חיבור לוח החשמל ולאחר הפעלתו על הקבלן לבדוק את העומס החשמלי בכל פאזה ולאזן במידת הצורך.

3) ציוד ואביזרים שיותקנו בלוח החשמל לחימום המים

- א. לוח החשמל יכיל את האביזרים והציוד המפורטים בתוכניות ובמפרט ויהיו מהתוצרת והדגמים כדלקמן:
- ב. ארון הפח לבניית לוח החשמל יהיה מדגם סטנדרטי עם כל אביזרי ההתקנה המקוריים בלבד, כגון: פסי הרכבה, פלטות, זוויות, שלות, טבעות הרמה, חיזוקים ומחברים למיניהם מתוצרת "קלוקר-מולר" "ריטל", "HIMEL", "תמ"פ.
- ג. מהדקים - מדגם נשלף להרכבה על מסילה תוצרת "PHOENIX" או "WIELAND", "TELEMECANIQUE" או "CONTACTCLIP".
- ד. מאמ"תים זעירים (מפסק אוטומטי מגנטי תרמי) - יהיו בעלי כושר ניתוק של 10KA לפחות על פי תקן IEC 898 המאמ"תים יהיו בעלי אופן "C" או "B" עפ"י הנדרש והמפורט בתוכניות, מתוצרת - SIEMENS, KM, ABB, MG. מפסקי זרם MC יהיו מותאמים לזרמי הקצר בלוח ומהתוצרות הנ"ל.
- ה. הגנות על מנועים - עם הגנות מגנטית ותרמית מתכוונות מגבילי זרם קצר מתוצרת SIEMENS, KM, ABB, AB, MG.

- ו. מגענים - AC 3, למליון פעולות לפחות. מתוצרת ABB, KM, AB, TM.
- ז. שנאים - יהיו עם לפופים נפרדים (מבדל) הפועלים ללא רעש מתוצרת "ברק-כוח", "רוזן את מילר", "חולדה".
- ח. ממסרי פיקוד - להרכבה על מסילה מתוצרת IZOMI, KM, AB, TM.
- ט. לחצני פיקוד, מפסקי פיקוד - מתוצרת KM, IZOMI, BACO, AB, TM.
- י. נוריות סימון - בקוטר 22.0 מ"מ להתקנה על דלת לוח חשמל עם נורת "LED" במתח 230 וולט, מתוצרת "IDEC" דגם OMRON APW1 או ש"א ובגוון שיידרש.
- יא. מנתקי הספק - (ללא הגנות) - מתוצרת KM, ABB, MG.
- יב. מפסק בורר - (דוגמת "פקט") - מתוצרת KM, "BACO", AB, TM.
- יג. מכשירי מדידה - יהיו במידות 105X105 מ"מ מתוצרת "ארדו", "SACI".
- יד. מונה קו"ש - מונה קילו-וט-שעה חד-פזי או תלת-פזי אלקטרוני/מכני להתקנה על מסילה, מתוצרת KM, SIEMENS, AB, MG.
- טו. מפסק לזרם פחת - יהיה לזרם 25/40 אמפר תלת-פאזי או חד-פאזי ארבע קוטבי או דו קוטבי ברגישות 30 מילי-אמפר מתוצרת SIEMENS, MG, ABB.
- טז. ממסרי צעד - חד-קוטביים או דו-קוטביים לזרם 16 אמפר ולמתח הפעלה 230 וולט מתוצרת KM, SIEMENS, AB, MG.
- יז. שעון זמן מיתוג - שבועי יומי דיגטלי כולל רזרבה ל-150 שעות לפחות עם סלילי הפעלה למתח 230 וולט, תוצרת "GRASSLIN" או שו"ע מאושר.
- יח. רב מודד - מתוצרת "SATEC".
- יט. בקר קבלים (כופל הספק) - בקר קבלים למספר דרגות ע"פ התוכניות. תוצרת MG, CIRCUTOR.
- כ. קבלים - מתוצרת AEG, MG, ASEA. כל קבל יצויד באמצעי לפריקת מטענו שיבטיח שכעבור פחות מדקה יישאר מתח הקטן מ-50V. הקבלים יהיו מיועדים למתח של 440V.
- כא. מתנעים רכים ומשני תדר - מתוצרת MG, ABB, SIEMENS, AB, ויהיו מותאמים להפעלת מפוחים צנטריפוגליים ומשאבות. הציוד יותאם לדרישות התקן בנושא הפרעות לרשת החשמל.
- כב. בלוח החשמל יש להתקין מודד זרם עם דלת התא ולוודא חיבור בתקשורת לבקרת המבנה.

4. לוח הפעלה

- בחדר מכונות יותקן לוח הפעלה/בקרה.
- פנל קדמי של הלוחית יהיה מאלומיניום מאונד חרוט שחור.
- סכמה המראה את הלוחית והציוד שהיא משרתת כולל מיקומה הנמצא בתכניות.
- לוח ההפעלה ימוקם בחדר אשר יורה המפקח.
- הלוח יהיה שקוע בקיר או על הקיר לפי החלטת המפקח.
- הלוח יהיה בעל חזית אלומיניום אנודיזי עם כתיבה שחורה.
- בלוח יהיה שעון יומי/שבועי להפעלת המערכת.
- בורר שעון/עוקף שעון.
- מנורת עבודה לכל משאבת חום.
- מנורת עבודה לכל משאבת סיחרור מים.

מנורת עבודה משאבת חום.

מנורת תקלה משאבת חום.

5. פיקוד ובקרה

הפעלת מערכת ההסקה לחימום מי צריכה תבוצע מלוחית הפעלה ל.ה.1.

המערכת תחובר למערכת בקרת מבנה של ביה"ח. המערכת הקיימת היא מסוג שניידר אלקטריק והמערכת החדשה תהיה מאותו סוג של המערכת הקיימת (ראה בהמשך).

אופן פעולת מערכת הבקרה:

אספקת מי רשת קרים עוברת מספר שלבים, לפי מידת הצורך עד הגעה לטמפ' של

כ- $65^{\circ}\text{C} - 60$.

שלב א' – חימום באמצעות משאבות חום

שלב ב' – חימום באמצעות דוודי גז קיימים כאשר $t_4 < 41$ ברזים תלת דרכים מכוונים זרימה למעקף, במצב הפוך ברזים תלת דרכיים מכוונים זרימה למחליפי חום.

שלב ג' – חימום באמצעות גופי חימום באוגרים.

גופי החימום בכל אוגר מופעלים ע"י טרמוסטט הפעלה בירידה מטמפרטורה של 55°C , טמפרטורה זו ניתנת לשינוי. גופי החימום באוגרים יפעלו לסירוגין, גוף אחד בכל פעם, בשום אופן לא במקביל.

טרמוסטט בטחון במיכלי אגירה המחווט לפיקוד יפסיק את כל מערכות החימום כאשר טמפרטורת המיכל תעלה על 80°C .

מתוכננת התחברות מערכת לבקרת מבנה קיימת בהתאם לטבלה.

אינסטלציה חשמלית.

כל האינסטלציה החשמלית, הכוללת את כלל כבלי החשמל, הפיקוד והבקרה, וכוללת את מכלול התעלות, הצינורות, השרוולים והמעברים הנדרשים לכך, תבוצע בקווים בין כל חלקי המתקן השונים לרבות מנועים, פיקוד, לוחות חשמל וכו' ותהיה מושלמת על כל אביזרים ופריטיה כנדרש, על ידי קבלן מיזוג האוויר.

סיומת הקווים לאביזרים השונים תהיה בצנורות גמישים. כל היציאות מהריצפה אם יהיו יוגנו על ידי צנור מגולבן.

כל חיזוקי הצנורות, הכבלים והברגים יהיו מחומר בלתי מחליד או יצופו בחומר המונע חלודה.

המוליכים יהיו בצבעים שונים וצבעם יסומן בתכניות החיווט החשמלי.

חתך כל המוליכים יהיה בהתאם לחוק החשמל. לא ייעשה שימוש במוליכים בעלי שטח חתך קטן מ- 1.5 מ"מ.

תכניות האינסטלציה שיוכנו על ידי קבלן מזוג האוויר תתוכננה בתאום עם דרישות החשמל של המזמין או בא כוחו ותכלולנה את כל האביזרים בהתאם לדרישות החשמל של המזמין והמפרט של רשת לביצוע מתקני חשמל.

קווי חשמל מתחת לריצוף ו/או ריצפת בטון בתוך המבנה יהיו מכבלים מושחלים בתוך צנורות מתאימים.

קווי חשמל המותקנים בתוך קירות יהיו מוליכים מנחושת ב-PVC, או כבלי "XLPE" מושחלים בתוך צנורות פלסטיים מטיפוס "מריכף".

קווי חשמל המותקנים על הטיח, קירות או תקרות, בתוך המבנה, יהיו מוליכים מנחושת, מבודדים ב-PVC או כבלים "XLPE", מושחלים בתוך צינורות משוריינים צבועים, או בתוך צינורות פלסטיים קשיחים או בתוך תעלות מפח מגולבן, צבוע או מחומר פלסטי. הכל לפי דרישות המפקח. קופסאות החיבורים יהיו ממתכת.

קווי החשמל המותקנים על משטחים חיצוניים של המבנה, יהיו מכבלים "XLPE", מושחלים בתוך צינורות מים מגולבנים, או כבלים "XLPE". קווים באדמה יהיו מכוסים על ידי לבנים וחול בעומק של 80 ס"מ לפחות.

הקבלן אחראי שהאינסטלציה ולוחות החשמל יעברו את בקורתו של בודק מוסמך (על חשבון הקבלן) ותתקבל על ידו. העברת הביקורת תעשה על ידי הקבלן ותעודת האישור על קבלן המתקן על ידי חברת החשמל או בודק מוסמך, ללא הסתייגויות, תצורף לתיק המסירה.

הקבלן יהיה כפוף בביצוע עבודתו לתקנים ולדרישות המפורטות בפרק המפרט לעבודות החשמל של המבנה.

עבודות האינסטלציה החשמלית תבוצענה בהנהלתו ובהשגחתו של חשמלאי בעל רשיון, מתאים לעבודה זו לפי החוק.

המועד לבקורת על ידי בודק מוסמך, יקבע בתאום עם המפקח.

הקבלן יוודא הכנסת הצינורות לתבניות הבטון לפני היציקה.

לתשומת לב הקבלן :

מהלכי האינסטלציה החשמלית יהיו על גבי סולמות, מגשים או תעלות לפי אישור מהנדס החשמל, אשר יוכנו על ידי הקבלן. על הקבלן לתאם ולקבל אישור המפקח לכל תוואי של מהלך צנרת החשמל מכל סוג שהוא.

כבלי ההזנה מלוח ראשי ללוח החדש יהיו כדלקמן:

א. כבלי הזנה לכל מערכות החשמל בכל חלקי הפרויקט יהיו מסוג N2XY ו/או NA2XY או N2XH (בהתאמה כפי שנדרש בתוכניות) עם בדוד XLPE מעכבי אש, עם ציפוי HFFR, כולל שילוט מוטבע: FR3. אין להשתמש בכבלי ט.נ.ט. (NYM), ולא בכבלי NYY שחורים. גידי הכבלים יהיו בחתך עגול בלבד. לא יאושרו כבלים עם גידים סקטוריאליים.

ב. בידוד המוליכים בעת בערה בטמפרטורה מקסימלית של 800 מעלות לא ישתנה במשך 90 דקות משמע תתאפשר הזרמת זרם למשך פרק זמן זה.

ג. כל כבלי הנחשת או אלומיניום, ללא הבדל ביישום, אשר ייחשפו מעבר ל-2 סנטימטרים במעטה XLPE, יבודדו בשרוול מתכווץ בחום, כולל כפפה מפצלת. השרוול מגולם במחיר היחידה.

ד. חיבור כבלי אלומיניום לפסי צבירה מנחשת יבוצע ע"י נעלי כבלים מיוחדים מצופים בדיל, כדוגמת תוצרת KLAUKE. במידה וידרש חיבור בין שני כבלים ממתכות שונות נחושת/אלומיניום, יבוצע שימוש במהדקים מיוחדים עשויים מפליו מצופה בדיל.

ה. על הקבלן להגיש אישורים עדכניים על עמידת נעלי הכבלים או מהדקים הנ"ל בתקן של קורוזיה גלונית באווירה מליחה כולל דחות בדיקת המעבדה המוסמכת.

ו. החתכים בכמויות מאפיינים את הכבל. הקבלן אינו רשאי להציע חתך שו"ע לאישור באמצעות המפקח.

6. הארקות

בנוסף לברגי הארקה המקוריים המתוקנים על גבי פריטי הצידוד השונים יתקין הקבלן הארקות לצנרת המים:

א. הארקת צנרת מים

הקבלן ירתך ברגי הארקה מפלדת אל-חלד לצנרת המים. קוטר כל בורג יהיה "1/2, ויבלוט 5 ס"מ מחוץ לבידוד.

הברגים ירותכו ניצב לצנרת ובמפלס אחיד לכל מערכת צנרת.

בכל אזור של מכוונות תהא לפחות מערכת אחת של ברגים, בורג לכל צנור, במפלס אחיד אופקי או אנכי.

לצנרת האופקית העוברת על הגג ו/או בקומה ירותכו הברגים לכל צינור במפלס אופקי אחיד. בתחילת הצנרת ובסוף כל הסתעפות.

מקום נקודות ריתוך הבורג חייב לקבל אישור מהנדס החשמל.

12. אופני מדידה מיוחדים

מבלי לגרוע מההוראות בתנאי החוזה, מוזכר לקבלן כי הכמויות המופיעות בכתב הכמויות הינן למדידה.

אין לראות את הכמויות הרשומות כסופיות. התשלום לקבלן יבוצע על סמך כמויות הביצוע האמיתיות שבוצעו בפועל. הקבלן יצרף חישובי כמויות מצטברים בכל חשבון שיגיש לבדיקת המפקח ולאישורו.

13. תכולת המחירים

- תאורי הסעיפים בכתב הכמויות הינם מקוצרים. מחירי היחידה בכתב הכמויות יכללו את כל המפורט בתנאי החוזה, במפרט הכללי, במפרט המיוחד ובתכניות ולרבות הבאים:
- א. כל הציוד, החומרים וחומרי העזר הדרושים לביצוע מושלם, כולל פחת, גם אם לא נזכרו בתאורי הסעיפים השונים במפרט ובכתב הכמויות.
 - ב. כל עבודות העזר הדרושות כולל עבודות בנין דרושות כגון סיתות חורים ופתחים, קדיחת מעברים בקטרים שונים באלמנטי בטון, יציקות מקומיות, יציקת בסיס ללוח חשמל, לציוד ולצנרת, סתימת פתחים ומעברים בקירות וביטון וכו'.
 - ג. תמיכות לציוד ולצנרת מפרופילי פלדה מגולוונים במידות ואורכים שונים לתמיכת הצנרת והתעלות בגובה כ-3 מטר מהרצפה וכד'.
 - ד. כלי עבודה, מכשירי הרמה מכניים, מכונות ריתוך ופיגומים.
 - ה. שינוע הציוד וחומרי העזר עד לאתר ובתוך האתר לרבות הצבתם במקומם הסופי, כולל מנופים, סבלות ועובדים ככל הנדרש.
 - ו. איחסון הציוד הן באתר והן מחוץ לאתר במשך כל תקופת הביצוע.
 - ז. כל ההוצאות הקשורות בתכנון שלבי הביצוע, תכנון היצור והביצוע.
 - ח. תכנון וביצוע מושלם של ההטמעה והחיבור של המערכת לבקרת מבנה
 - ט. ניהול העבודה ותקורות משרד וחברה למיניהן, לרבות עבודה בשעות חריגות ונקיטת כל פעולה על מנת לאפשר המשך תיפקוד רצוף של ביה"ח ושימוש במים חמים בשעות הפעילות ללא הפרעה.
 - י. ניקוי יומי של אזור העבודה מעבודות ושיירים של עבודות ועובדי הקבלן וקבלני המישה, ניקוי סופי של שטח הפרויקט וסילוק כל השאריות ולכלוך הקשורים בעבודות.
 - יא. פינוי שאריות ופסולת שנוצרה בפרויקט וציוד ישן שפורק החוצה משטח ביה"ח, לאתר פינוי פסולת המאושר ע"י הרשויות.
 - יב. הכנת תכניות AS MADE, תיקי מתקן, הדרכה ומסירה.
 - יג. אחריות ושרות ל-3 שנים לכלל חלקי המערכת.
 - יד. מיסים כולל מכס.
 - טו. רווח קבלני.

14. בקרת מבנה

1 הנחיות כלליות

- א. **תיאור כללי למערכת בקרת המבנה**
בבית חולים פלימן קיימת מערכת בקרת מבנה מתוצרת חברת **שניידר-אלקטריק**. שרת הבקרה הראשי מכיל את כל היישומים של בקרת המבנה
מערכת הבקרה של ייצור מים חמים תתוכנן, תבוצע ותתחבר למערכת בקרת המבנה הקיימת על ידי קבלן מיזוג אוויר / מערכות הסקה.
- ב. **אחריות קבלן המערכת**
קבלן המערכת יתכנן ויבצע, בתאום מלא עם מתכנן הפרויקט ונציגי המזמין, את כל הקשור לבקרה של המערכת החדשה ולחיבורה למערכת בקרת המבנה הקיימת. כולל תפ"מ, בקרים, חיווט, התקנות, מתמרים, לוחות, יחידות הרחבה יוגשו לאישור מיוחד ובכפוף לאישור הסכמה הוורטיקלית של בקרת המבנה, ספקים, מסכים בתוכנת HMI וכדומה עד לפעולה מושלמת של כל המערכת אותה סיפק. הקבלן יחבר את מערכות הבקרה שתחת אחריותו בפרוטוקול TCP/IP ויספק את ה- OPC /הדרייבר הדרוש להתחברות למערכת בקרת המבנה הקיימת.
על הקבלן לבצע תיאום, עם מהנדס בית החולים בנושא מרחב הנתונים - התראות, תקלות וכדומה. על קבלן הבקרה לחבר את המסכים החדשים ליישום אחד, להגדיר ולהציג את ההתראות ותקלות בפורמט המקובל.
את תיאור פעולת מערכת ואת כל המסכים שיוכנו עבור היישום יש להגיש לאישור יועץ.
את תיאור פעולת המערכת יש להגיש בצורת תרשים זרימה ובמסגרת אישורי הציוד.

ג. תכולת המחירים במכרז

מחיר הקבלן למערכת הבקרה כוללים את כל התוכנה, החומרה, הציוד, מתאמי התקשרות בין הבקרים השונים לכל הציוד הכלול בעבודת הקבלן, החיווט, הרישיונות, ממשקים הדרושים להפעלת מערכת הבקרה ואפליקציה מלאה בתוכנת הבקרה HMI דגם EBO EcoStruxure Building Operation, תוצרת שניידר-אלקטריק כולל התחברות למחשב הבקרה (שרת) הבניין.

מחיר הבקרה יכלול 200 שעות תכנת לשינויים ותוספות בתוכנת הבקרה וה- HMI לאחר השלמת היישום ע"פ התפ"מ והמסכים המאושרים.

כמו כן יכלול המחיר הדרכת צוות הבניין להפעלת המערכת ומסכי הבקרה עד להבנה מלאה ושביעות רצון המזמין, וכן תמיכה טכנית טלפונית במהלך כל תקופת האחריות.

המערכת תתקבל לאחר בדיקה כוללת של כלל מערכות הבקרה (בדיקת הפעלה הכוללת מקרים ותגובות) בנוסף יוגש תיק מתקן הכולל בתוכו את תרשימי הבקרה ואישורי הציוד וכן את ההנחיות להפעלה.

על הקבלן לכלול בהצעתו את כל אביזרי העזר אשר אינם מוזכרים מפורשות במכרז (מפרט ו/או כתב כמויות) אך הכרחיים לקבלת הפונקציות הנדרשות ממערכת הבקרה.

על היישום לכלול מצבי Fail-safe לכל הקריאות הקריטיות ע"פ היועץ כולל גיבוי מערכת על ידי UPS

הבקרים יכילו לפחות 20% כניסות ויציאות מכל סוג (בהתאם לקיים – DI/DO/A וכדומה) שמורות מותקנות, כמו כן לוח הבקרה יכיל לפחות 30% מקום שמור לציוד נוסף (מעבר לציוד המותקן עם השמורים).

ד. תוכנת ה- HMI

יישום תוכנת ה- EBO יהיה בדיוק כדוגמת היישום הקיים בפרויקט זה בתחום מיזוג האוויר והחשמל ולשביעות רצון המזמין.

חברות מאושרות לביצוע הבקרה – חברות המוסמכות לעבודה עם ציוד בקרה של שניידר אלקטריק, שיאושרו מראש על ידי מהנדס בית החולים ובכפוף לאישור המתכנן.

ה. בקרים מאושרים להתקנה

הבקרים המאושרים להתקנה יהיו מתוצרת שניידר אלקטריק בהתאם לבקרים הקיימים בבית החולים.

הרזרבה בבקרים ובלוחות כלולה במחיר ההצעה ולא תשולם תוספת בגין זה (לא יספרו נק' נוספות ומ"ר נוספים)

המערכת תהיה תואמת למערכת הקיימת בבית החולים.

המערכת תתחבר למרכז הבקרה הקיים למערך החשמל והמיזוג אוויר כפי שהוגדרו על יועץ החשמל ומיזוג האוויר

חברת בקרה תסנכרן את כל נושא הבקרה עם הגדרות יועץ חשמל.

חברת בקרה תסנכרן את כל נושא תוכנת המערכת עם הגדרות יועץ חשמל

ו. משאבות סחרור מים

1. הפעלה אוטומטית לפי דרישה מצרכני מים.

2. במסך המחשב יופיעו:

- לחץ סניקה של המשאבות
- פעולת כל משאבה.
- מצב משאבה + עבודה/תקלה
- התראה על חוסר מתח

ז. מאגרי מי צריכה

במסך המחשב יופיעו:

- גובה מכסימלי
- גובה מינימלי

- גובה מים משתנה בהתאם לצריכה
- גלישה
- שעות עבודה

ח. מערכת בקרה עבור מקטני לחץ בבניין

1. בבניין יש מערכת מקטינת לחץ עם שסתום ביטחון.
2. במסך מחשב יופיעו: לחץ המערכת לפני המקטין ואחרי המקטין.
לחץ משתנה כאשר יש פתיחה של שסתום ביטחון.

מס"ד	תיאור נקודות	Ao	Do	AI	DI
1	משאבת חום 1- פעילה	-	0	-	1
2	משאבת חום 1- תקלה	-	0	-	0
3	משאבת חום 1- הפסקה	-	0	-	1
4	משאבת חום 2- פעילה	-	0	-	1
5	משאבת חום 2- תקלה	-	0	-	0
6	משאבת חום 2- הפסקה	-	0	-	1
7	מחליף חום 2- פעולה	-	0	-	1
8	מחליף חום 2- תקלה	-	0	-	0
9	מחליף חום 2- הפסקה	-	-	A1	-
10	מחליף חום 2- T כניסה	-	-	A1	-
11	מחליף חום 2- T יציאה	-	-	A1	-
12	מחליף חום 2- מד לחץ	-	0	-	1
13	מחליף חום 3- פעולה	-	0	-	1
14	מחליף חום 3- תקלה	-	0	-	0
15	מחליף חום 3- הפסקה	A0	-	A1	-
16	מחליף חום 3- T כניסה	A0	-	A1	-
17	מחליף חום 3- T יציאה	A0	-	A1	-
18	מחליף חום 3- מד לחץ	-	0	-	1
19	מחליף חום 4- פעולה	-	0	-	0
20	מחליף חום 4- תקלה	-	0	-	0
21	מחליף חום 4- הפסקה	A0	-	A1	-
22	מחליף חום 4- T כניסה	A0	-	A1	-
23	מחליף חום 4- T יציאה	A0	-	A1	-
24	מחליף חום 4- מד לחץ	-	0	-	1
25	משאבת סחרור 1- פעולה	-	0	-	1
26	משאבת סחרור 1- תקלה	-	0	-	0
27	משאבת סחרור 1- הפסקה	-	0	-	1
28	משאבת סחרור 1א- פעולה	-	0	-	1
29	משאבת סחרור 1א- תקלה	-	0	-	0
30	משאבת סחרור 1א- הפסקה	-	0	-	1
31	משאבת סחרור 3- פעולה	-	0	-	1
32	משאבת סחרור 3- תקלה	-	0	-	0
33	משאבת סחרור 3- הפסקה	-	0	-	1
34	משאבת סחרור 4- פעולה	-	0	-	1
35	משאבת סחרור 4- תקלה	-	0	-	0
36	משאבת סחרור 4- הפסקה	-	0	-	1
37	משאבת סחרור 5- פעולה	-	0	-	1
38	משאבת סחרור 5- תקלה	-	0	-	0
39	משאבת סחרור 5- הפסקה	-	0	-	1
40	משאבת סחרור 6- פעולה	-	0	-	1
41	משאבת סחרור 6- תקלה	-	0	-	0
42	משאבת סחרור 6- הפסקה	-	0	-	1
43	משאבת סחרור 6א- פעולה	-	0	-	1
44	משאבת סחרור 6א- תקלה	-	0	-	0

DI	AI	Do	Ao	תיאור נקודות	מס"ד
1	-	0	-	משאבת סחרור 6א- הפסקה	45
1	-	0	-	משאבת סחרור 7- פעולה	46
0	-	0	-	משאבת סחרור 7- תקלה	47
1	-	0	-	משאבת סחרור 7- הפסקה	48
1	-	0	-	משאבת סחרור 7א- פעולה	49
0	-	0	-	משאבת סחרור 7א- תקלה	50
1	-	0	-	משאבת סחרור 7א- הפסקה	51
1	-	0	-	משאבת סחרור 8- פעולה	52
0	-	0	-	משאבת סחרור 8- תקלה	53
1	-	0	-	משאבת סחרור 8- הפסקה	54
1	-	0	-	מאגר 1- מילוי	55
1	-	0	-	מאגר 1- הפסקת מילוי	56
0	-	0	-	מאגר 1- מלא	57
-	A1	-	A0	מאגר 1- מד גובה	58
-	A1	-	A0	מאגר 1- מד טמפ' מפלס עליון	59
-	A1	-	A0	מאגר 1- מד טמפ' מפלס תחתון	60
1	-	0	-	מאגר 2- מילוי	61
1	-	0	-	מאגר 2- הפסקת מילוי	62
0	-	0	-	מאגר 2- מלא	63
-	A1	-	A0	מאגר 2- מד גובה	64
-	A1	-	A0	מאגר 2- מד טמפ' מפלס עליון	65
-	A1	-	A0	מאגר 2- מד טמפ' מפלס תחתון	66
1	-	0	-	מחליף חום 2- מד ספיקה	67
1	-	0	-	מחליף חום 3- מד ספיקה	68
1	-	0	-	מחליף חום 4- מד ספיקה	69
-	A1	-	A0	צינור סירקולציה - T	70
-	A1	-	A0	צינור אספקת מים חמים לצריכה - T	71

חתימת הקבלן: _____ תאריך: _____

15. רשימת תכניות:

תכניות מערכת הסקה:

35-15-01 – תכנית העמדה בסיסית

35.15.02 – סכמת מים חמים

תכניות חשמל:

BAR-EL-4075-FI-010-00 – תכנית הזנה ללוח משאבות חום חדש

BAR-EL-4075-FI-020-00 – לוח חשמל ראשי מבט חזית

BAR-EL-4075-FI-021-00 – לוח חשמל ראשי מבט חזית אופציה א

BAR-EL-4075-FI-022-00 – לוח חשמל ראשי מבט חזית אופציה ב

BAR-EL-4075-FI-023-00 – לוח חשמל ראשי -תכנית חד קווית

BAR-EL-4075-FI-024-00 – לוח חשמל ראשי תוכנית חד קווית

חתימת הקבלן: _____ תאריך: _____