



האקדמיה למוסיקה ירושלים

החלפת מערכת קירור מים ישנה ושדרוגים במערכת המיזוג

מתכנן : מאיר לוסקי מהנדסים יועצים בע"מ
העצמאות 87 (מרכז פרימק) אשדוד
טל' : 08 – 8686800 פקס' : 08 - 8686801
מייל OFFICE@LOUSQUI.CO.IL

יולי 2020

מסמך ג' - 1 - תנאים כלליים מיוחדים
המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז \ חוזה מס'

פרק 00 - מוקדמות

0.01 תאור העבודה

במסגרת עבודה זו תבוצע החלפת 2 יחידות קירור מים ישנות לתפוקה של 68 טון קירור כ"א ביחידות חדשות בעלות תפוקה דומה, וכן אופציות: הרכבת יטא חדשה במקום פקג'ים קטנים ישנים והגדלת יחידות קירור המים לתפוקה מתאימה, החלפת ברזי פיקוד ובקרים ליטאות קיימות של כיתות לימוד, וכן בקרת מבנה. העבודה תכלול התחברות לצנרת קיימת ואל לוח הפעלה מרחוק הקיים.

00.02 מים וחשמל

ההתחברות למקורות המים והחשמל והבאתם אל מקום העבודה תיעשה על ידי הקבלן, באחריותו ועל חשבונו, תוך תיאום מוקדם עם המפקח והמזמין במקום. המים והחשמל יהיו לצרכי עבודה בלבד. המזמין לא יהיה אחראי על הפסקות מים וחשמל, ניתוקים וכו', ועל הקבלן מוטלת האחריות לבצע מראש סידורים מתאימים על חשבונו לאספקת מים עצמית (אגירה וכו') ולאספקת חשמל עצמית (גנרטור וכו') למקרים אלה. לא תוכר דרישה להארכת משך הביצוע עקב הפסקות ו/או ניתוק מים וחשמל. הקבלן ינתק את חיבורי המים והחשמל שעשה לצורך עבודתו, בתום העבודה, במועד שעליו יורה המפקח וכמו כן יתקן על פי הוראות המפקח כל פגם או תקלה שנגרמו על ידו ויחזיר את המצב לקדמותו.

00.03 אחריות למבנים ומתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים ומתקנים קיימים, ויתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה. כמו כן היות והעבודה כוללת פירוקים של ציוד ועבודות על הגגות – יהיה עליו לנקוט אמצעי זהירות ומיגון מפני פגיעה בציוד קיים ובאיטום הגגות. הנזק יתוקן מיד לאחר שנוצר. עם גילוי מתקן המפריע למהלך החופשי של עבודות הקבלן, על הקבלן להודיע מיד למפקח ולקבל הוראות על אופן הטיפול בו. הקבלן מצהיר בזה כי הוא משחרר את המזמין מכל אחריות לנזק שיגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם על חשבונו (לשביעות רצון המפקח) ולשאת בכל ההוצאות, הן הישירות והן העקיפות שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל. הקבלן אחראי להגן על ציוד קיים באמצעים שיאשרו ע"י המפקח לשביעות רצונו וכל זאת ללא תוספת תשלום.

00.04 שטחים מוגבלים, דרכי גישה ומניעת הפרעות

העבודה תבצע במבנה פעיל . מתחייב הקבלן לבצע את העבודה תוך תאום ושיתוף פעולה מלא עם כל הגורמים הנוגעים בדבר. עבודתו ושהייתו של הקבלן בתחומי המבנה מוגבלת לביצוע עבודות שבמכרז\ חוזה זה בלבד . הגישה לאיזורי העבודה השונים בתחום המבנה תותר בצורות מסוימות בלבד כפי שייקבעו ע"י המפקח והמנהל האחזקה בבניין . על הקבלן חלה חובה לתאם, באמצעות המפקח, עם מנהל האחזקה במבנה , את צירי התנועה בהם יוכלו לנוע אל אתר העבודה ועל גג המבנה . על הקבלן לקחת בחשבון שהעבודה מתנהלת בסמיכות למבנים קיימים ועליו לנקוט בכל האמצעים למנוע הפרעות לפעילויות הנ"ל. התנועה במבנה וכן הכניסה והיציאה ממנו יתבצעו בשעות מסוימות בהתאם להנחיות מנהל האחזקה . לא תותר תנועה חופשית במבנה וללא תיאום מול נציגי העירייה או הפיקוח מטעם העירייה . כל העבודות תבוצענה בתאום מלא ובאישור המפקח ומנהל האחזקה בבניין. אין להתחיל העבודה ללא תאום מוקדם עם הגורמים הנ"ל.

00.05 סילוק פסולת

- א. כללי
הקבלן יסלק את כל הפסולת, ציוד מפורק לסילוק ועודפים אחרים לאתר סילוק . אתר הסילוק ימצא מחוץ לתחומו של המבנה (תחום מוגדר או לא).
האתר יהיה מאושר ככזה על-ידי הרשויות המוסמכות.
הקבלן חייב להמציא למפקח אשור בכתב של הרשויות המוסמכות המתיר לו שימוש באתר. פינוי פסולת מהאתר ייעשה יום יום.
- ב. נקוי באתר העבודה
הקבלן ינקה מדי יום ביומו באזורי העבודה השונים וסביבתם ויסלק כל פסולת ולכלוך ללא יוצא מהכלל, לרבות ציוד מפורק מיועד לסילוק , פסולת בניין, פסולת חומרים, לכלוך

00.06 עבודות בשעות חריגות

על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודות שעליו לבצע הן דחופות וקשורות ללוח זמנים מחייב. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל כל תשלום נוסף אם כדי לעמוד בלוח זמנים יהיה עליו לעבוד מחוץ לשעות העבודה הרגילות, בתאום ואישור מנהלת המקום.

00.07 סדר עדיפויות

המפקח שומר לעצמו את הזכות לקבוע את סדר העדיפויות בביצוע העבודות אשר במסגרת מכרז/חוזה זה. לא תשולם כל תוספת עבור קביעת עדיפויות ו/או שינוי בסדר העדיפויות במהלך העבודה.

00.08 קבלני משנה, ספקים

העסקת קבלני משנה על ידי הקבלן תבוצע רק על פי אישור המפקח מראש ובכתב אולם גם אם יאשר המפקח העסקת קבלני משנה, גם אז יישאר אחראי בלעדי עבור עבודות כל קבלני המשנה והתאומים ביניהם. המפקח רשאי לדרוש הרחקתו משטח העבודה של כל קבלן משנה, או פועל

של קבלן, אשר לפי ראות עינו אינו מתאים לתפקידו ועל הקבלן להחליפו באחר למען ביצוע העבודה. ההחלפה הנ"ל תעשה באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

בטיחות בביצוע העבודה 00.09

הקבלן מצהיר כי הוא מכיר ויודע את חוקי הבטיחות בעבודה לרבות כל התקנות הקשורות בבטיחות ואת הוראות פקודת הבטיחות (נוסח חדש) תש"ל – 1970 וכי הוא מקבל על עצמו לנהוג על פיהם.

א. תשומת לב הקבלן לאמור בחוק הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה הנדסית), תשכ"ב – 1961 פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש) תש"ל – 1970, תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ה – 1988, תקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים, מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתרים) התשנ"ג – 1992 וכן חוקי ותקנות בטיחות אחרות המחייבים על פי כל דין.

כמו כן, תשומת לב הקבלן להנחיות הבטיחות והגהות השונות הקיימות ב:

- חוק התכנון והבנייה ותקנותיו
- פרקים במפרט הכללי שבהוצאת הועדה הבין משרדית: 07, 08, 11, 15, 57.
- פקודת הבטיחות בעבודה ותקנותיה.
- חוק ארגון הפיקוח על העבודה ותקנותיו.
- רשות הכבאות ו/או איגוד ערים לכבאות.
- משטרת ישראל.
- חוקי עזר והוראות של הרשות המקומית.

בנוסף, על הקבלן לאחוז בכל האמצעים כדי לשמור על תנאי הבטיחות של העובדים ושל העבודה כנדרש עפ"י כל דין ו/או תקן מחייב ו/או הוראות מקצועיות של הממונה על הבטיחות מטעם משרד העבודה.

ב. הקבלן יהא אחראי לכל תביעות שתוגשנה נגדו ו/או נגד המזמין ו/או נגד המנהל ו/או נגד המפקח ו/או נגד כל גורם אחר בגין ו/או בקשר לאמור בסעיף זה ומוסכם ומוצהר כי לצורך סעיף זה הקבלן יהיה לכל דבר ועניין גם "מבצע העבודה" וגם "מנהל העבודה" ונוטל על עצמו את כל החובות והאחריות בגין תפקידיו אלו כהגדרתם בחוק, אשר יחייבו אותו גם כלפי קבלני המשנה שלו.

מודגש ומוצהר במפורש כי הקבלן בלבד יהיה אחראי לכל נושא הבטיחות בפרוייקט באתר העבודה הן ביחס לעובדיו וקבלניו ולקבלנים ממונים או אחרים העובדים ונמצאים באתר העבודה שאינם בתחום אחריותו והוא ייתן להם את כל ההנחיות והוראות הבטיחות. המזמין לא יישא בכל הוצאה שהיא הקשורה לנושא הבטיחות של גורם כל שהוא הפועל בפרוייקט, לרבות הקבלן.

00.10 חשמלאי בודק

בדיקה סופית של מתקן החשמל תעשה ע"י "חשמלאי בודק" מוסמך אשר יוזמן ע"י המפקח. שכר הבודק ישולם ע"י הקבלן. מתקני החשמל יתקבלו אך ורק אחרי שהבודק יאשר את תקינותם ויתיר את החיבורים למקור החשמל. הבדיקה תכלול גם כל מתקני החשמל ופיקוד של מתקני המיזוג אויר במבנה.

00.11 בדק, אחריות ושירות

תקופת הבדק בחוזה זה פירושה: תקופה של 12 חודשים, שתחילתה תחל מיום קבלת המערכת ע"י המתכנן ואישורו על כך בכתב ללא הסתייגויות. הקבלן ייתן במהלך תקופה זו גם שירות אחזקה שיכלול תיקון תקלות וביצוע עבודות אחזקה מונעת למערכות ולמתקנים במשך כל תקופת הבדק. שירות האחזקה יכלול את כל העבודה, החלקים והחומרים הדרושים לביצוע העבודות לרבות חומרי שימון, גז, חומרי איטום וכדומה. תיקון תקלות יתבצע תוך תקופות הזמן המפורטות להלן. תקופת הבדק לא תסתיים כל עוד לא פעלה מערכת בשלמות וללא תקלות מהותיות במשך 4 חודשים האחרונים לפחות. הקבלן יודא כי אופן התקנת המתקנים על ידו תבטיח את פעולתם התקינה והרצופה, תאפשר מתן שירותי אחזקה בנגישות גבוהה וכי המתקנים יאפשרו הפעלה חלקית באופן שתמנע השבתת המתקנים והפסקת הענקת השירותים. כל פעולות האחזקה המצריכות הדממת מתקנים יתבצעו בימים ובשעות שבהן אין צריכת שירותים או שצריכת השירותים נמוכה וניתן להשבית חלק מהמתקנים בלבד. השבתת מתקנים לצורך אחזקה, הגורמת להשבתה של מערכות חיוניות למשרד או למבקרים או לעובדים בו, תתואם מראש עם המפקח. הקבלן יהיה אחראי להדריך את עובדי המשרד בכל הקשור לאופן הפעלת המתקנים ותחזוקתם, ככל שידרוש זאת המפקח. הקבלן לא יוכל לטעון כנגד הפעלה לא נכונה של המתקנים ע"י המפקח. ביצוע כל סוגי העבודות (מטלות הקבלן) יכלול את כל העבודה הנדרשת ע"י עובדי הקבלן וקבלני משנה מטעמו, כל החלקים, החומרים, חומרי עזר וציוד חליפי לציוד שאין כדאיות כלכלית לשפצו, כל כלי העבודה הנדרשים, הובלה, עבודות בבתי מלאכה חיצוניים, אמצעי הרמה וכדומה. בהגדרת המתקנים נכללים בין היתר המערכות, הציוד הייעודי, לוחות חשמל ופיקוד, צנרת הולכה, תעלות, כל הכבלים, החיווט וכל אביזר אחר המהווה חלק עיקרי או משני במכלול המערכת. מטלות הקבלן יכללו את השירותים הבאים:

א. שימור המערכות - אחזקה מונעת

על מנת לשמור על ערך המתקנים ופעולתם התקינה, יבצע הקבלן את כל עבודות האחזקה המונעת על פי הנדרש בהוראות היצרנים למתקנים הבודדים ועל פי ההוראות למערכות כוללות, שיכין על פי ניסיונו כפי שבא לידי ביטוי בספר המתקן שיאושר ע"י המפקח.

בדיקת הטיפול המונע תיעשה על-ידי נציג המזמין ותאושר על-ידו. הבדיקה תתבצע אחת לתקופה כפי שיקבע ע"י המזמין מעת לעת. גמר ביצוע אחזקה מונעת יחשב רק במסירת טופס העבודה, כשרשומים בו כל הפרטים הנדרשים, בחתימת אחראי האחזקה מטעם הקבלן.

ב. תיקוני תקלות

עובדי הקבלן יבצעו את כל תיקוני התקלות. עבודות תיקון תקלות תהיינה עדיפות על-פני שאר משימות הקבלן. כתקלה יחשב כל אירוע הפוגע ביכולת המתקנים לספק את המתוכנן מהם, כפי שנמדד ואושר בעת קבלת המתקן או העלול לגרום נזק נוחות לסביבה. תיקון תקלות יהיה בעדיפות על-פני המשימות השוטפות והמונעות. עובדי הקבלן הקבועים יטפלו בתיקון מייד עם גילוי ברציפות עד לתיקון התקלה. תיקון המצריך הגעת מומחי הקבלן או קבלני משנה המשמשים כגיבוי, יתבצע על-פי לוח הזמנים המפורט להלן:

- (א) תיקון תקלה שאינה דחופה יתבצע תוך 24 שעות מרגע ההודעה על התקלה ויפעל ברציפות לתיקונה.
- (ב) לתיקון תקלה דחופה כגון השבתת מערכת או השבתת אזור, או תקלה בטיחותית, יגיע צוות הגיבוי למקום תוך 6 שעות מרגע ההודעה על תקלה. הגדרת דחיפות התקלות תיעשה על-ידי המפקח. תיקון התקלה יתבצע ברציפות עד לסיומה.

ג. ניקיון המתקנים

הקבלן יודא כי הציוד והמתקנים המתופעלים על ידו יהיו מטופלים ונקיים. הציוד והמתקנים ינוקו לפחות אחת לחודש ובאופן יסודי אחת לשלושה חודשים. לכוון שנוצר עקב ביצוע עבודה, ינוקה מייד עם סיום העבודה. ניקוי אבק מציווד, צנרת ואביזריה, מלוחות, תעלות הולכת כבלים, כבלים, יתבצע אחת לשנה לפחות במקביל לביצוע פעולות האחזקה.

00.12 תקופת הביצוע :

על הקבלן לסיים את העבודות בהתאם למוגדר בסעיף 45 במסמך ב', לא יאוחר מאשר תוך 90 יום מתאריך מסירת צו התחלת עבודה .

חתימת הקבלן:

מסמך ג'2- מפרט טכני מיוחד

המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז \ חוזה מס'

פרק 15- עבודות מיזוג אויר

15.01 היקף העבודה :

הקבלן יבצע עבודות מיזוג אויר לפי הפירוט העיקרי הבא :

- נדרש פירוק וסילוק היחידות הקיימות , 3 משאבות סחרור , קטעי צנרת ואביזרים .
 - המערכת הקיימת מבוססת על 2 יחידות קירור מים מקוררות אויר לקירור בלבד לתפוקה של כ 68 ט"ק כ"א מתוצרת קרייר דגם GK 085 30 .
 - 2 היחידות יוחלפו ביחידות חדשות מתוצרת קרייר לתפוקה 71 טון קירור כ"א אשר כוללות בתוכן משאבות סחרור פנימיות .
 - הערה : מערכת המיזוג הקיימת מתוכננת בשיטת 4 צינורות כאשר החימום מגיע ממערכת ההסקה .
 - צנרת מים , בידוד והתחברות לצנרת הקיימת במבנה , אביזרי צנרת .
 - התחברות ללוח החשמל בכבלי הזנה חדשים במידת הצורך .
 - , התחברות לוח הפעלה מרחוק הקיים ואינסטלציה חשמלית מלוח ההפעלה ועד לצ'ילרים .
 - עבודות בינוי נלוות : התאמת בסיסי בטון ליחידות קירור מים החדשות , תיקוני איטום בגג .
 - שרות ואחריות לשנה .
- בנוסף , להלן אופציות להחלטת מזמין שיש להתייחס בכתבי הכמויות:
- פירוק וסילוק 4 יחידות פקג' קטנות לתפוקה 4 ט"ק כ"א מתוצרת קרייר דגם JS 060 50 הממזגות את אולם נבון .
 - אספקה והתקנת יטא חדשה במקומן , לספיקת אויר של 8000 CFM לתפוקה של כ 20 טון קירור והתחברויות לתעלות הקיימות , משיכת צנרת מפיר צנרת ראשית בקומה 4 , בידוד , אביזרי צנרת, לוח חשמל ופיקוד ליטא.
 - אספקה והתקנת יחידות קירור מים חדשות מוגדלות של 82 טון קירור מים במקום 71 ט"ק.
 - החלפת ברזי פיקוד ובקרים ל 12 יטאות של כיתות הממוקמות על הגג . הבקרים יתאימה לחיבור אל בקרת מבנה .

ניתוקי מיזוג לבניין :

- לצורך ניתוק זמן מינימלי של המיזוג בבניין, להלן שלבי התנהלות העבודה בפרויקט :
- א. עם קבלת צו התחלת עבודה - הקבלן יגיש תוך שבוע ימים – יחידות קירור מים, משאבות, יטא, ברזי פיקוד - לאישור היועץ. תשובת היועץ תינתן תוך 3 ימים. תוך שבועיים מצו התחלת עבודה הקבלן מחויב להוציא הזמנה ליחידות קירור המים והמשאבות וכל האביזרים, ויציג המסמכים המתאימים למפקח.
- ב. הקבלן יכין עוד לפני קבלת היחידות לאתר את כל האביזרים, פיגורות צנרת מוכנות ..
- ג. הפסקת מיזוג לבניין – פעולת המיזוג תופסק ביום חמישי בצהריים בתיאום עם מנהל הבניין, ובו ביום יבוצע הפירוק של המערכת, וביצוע התאמת הבסיס. ביום שישי יחל ביצוע צנרת על הגג לרבות הרכבת הצנרת הנדרשת לרבות התחברות לצנרת הראשית בפיר. במקביל צוות חשמלאים יעבוד על פירוקי הזנות חשמל הישנות וביצוע הזנות החדשות.
- ביום ראשון ושני – הרכבת הצ'ילרים החדשים והשלמת צנרת, בדיקות להצים וחיבורי חשמל.
- יום שלישי – השלמת בידודים בגג, בדיקת בודק חשמל והפעלות והרצות.
- ד. ע"מ לעמוד בל"ז צפוף זה – על הקבלן לקחת בחשבון צוותי עבודה מתוגברים ועבודת לילה במידת הצורך, ומהנדס אתר מנוסה לפחות 10 שנים בביצוע מערכות מרכזיות.
- ה. שלבי ביצוע הנ"ל – יעובדו ע"י הקבלן עם תחילת העבודה לל"ז מחייב עם תאריכים מפורטים. ל"ז זה יוגש לאישור המזמין והמפקח.

15.03 תנאי תכנון:

א. תנאי אקלים חיצוני:

בק"ץ:

תרמומטר יבש לתכנון - 32 C

תרמומטר לח לתכנון - 25C

טמ' קיצונית קיץ – 40 מעלות צלסיוס. יחידת קירור מים מתפקדת בטמ' חוץ זו.

בחורף:

תרמומטר יבש לתכנון - 2 C

ב מפלסי רעש פנימי :

מפלס הרעש כתוצאת מפעולת היחידות יהיה כדלקמן:

מפלס הרעש כתוצאה מפעולת יחידת הקרור, לא יעלה על 54 דציבל

(SOUND PRESSURE LEVEL) בסקאלה A, מדוד במרחק 10 מטר מן היחידה. הדרישה האקוסטית הינה דרישת סף לאישור היחידה. במידה ולא יתקבלו מפלסי הרעש הנדרשים, יוסיף הקבלן אלמנטי בידוד אקוסטיים ובולמי רעידות כפי שיידרש, עד להשגת מפלסי הרעש הנדרשים.

15.04 תכניות עבודה ומפרטי ציוד:

- בנוסף לאמור בסעיף 150042 במפרט הכללי יספק הקבלן תוכניות עבודה:
- שרטוטי ביצוע של הצבת יח' הקירור בגג כולל התכים לפי הציוד אשר אושר.
- השרטוטים יבוצעו בקנ"מ של 1:50 באוטוקד גרסה עדכנית
- פרטים וקטלוגים מפורטים ומלאים של כל ציוד חדש המסופק ע"י הקבלן. בתוך הקטלוגים יש לציין את כל הפרטים השייכים לדגם המוצע.

15.05 תפר בין קבלנים

א. עבודות חשמל :

- אין קבלן חשמל ולכן קבלן המיזוג יעסיק חשמלאי מוסמך לביצוע כל עבודות חשמל הנדרשות : פירוק כבלי הזנה מלוח החשמל ועד לשני הצ'ילרים 60 ט"ק המיועדים לפירוק, וביצוע כבלי הזנה חדשים ליחידות קירור מים החדשות.
- במקרה ותמומש אופציה להרכבת יטא – ההזנה שלה תהיה מכבל הזנה אשר מזין אחת מיחידות פקג'.
- באחריות קבלן המיזוג לתאם עם מנהל האחזקה בבניין ועם קבלן החשמל, את המיקום המדויק של כל ההזנות בשטח.

ב. עבודות בניה

- דחיים או חציבות בקירות בטון לא יבוצעו ללא אישור בכתב מיועץ קונסטרוקציה.

15.06 יחידות קרור מים :

- א. הקבלן יתקין שתי יחידות קרור מים חדשות. היחידה תהיה מסוג "PACKAGED" מקוררת אויר, לקירור בלבד, עצמאית להתקנה על גג המבנה.
- היחידה תהיה מתוצרת קרייר דגם RBM 0260 30 או ש"ע מתוצרת "טריין". היחידה תתאים לכל דרישות המפרט ובמיוחד הדרישות האקוסטיות, ודרישות שבתכניות וכן בתנאי שהמידות הפיזיות יאפשרו התקנה על הגג המתוכנן.
- היחידה תתאים לתפוקת קירור הנדרשת בכתב הכמויות בטמ' מים 12\7 מעלות צלסיוס וטמ' חוץ של 35 מעלות.
- היחידה תהיה לתפוקה של 71 טון קירור לפחות בתנאי תקן ARI.
- יעילות אנרגטית עונתית ממוצעת של היחידה לא יפחת מ $ESEER = 4.02$.
- היחידה תכלול 4 מדחסי סקרול ב 2 מעגלי קירור נפרדים ועצמאיים לפחות.
- רמת הרעש לא תחרוג מ 54 DBA במרחק 10 מטר.
- אופציה ליחידות מוגדלות של 82 ט"ק במקום 71 ט"ק - לפי אותו מפרט טכני אך דוגמת תוצרת קרייר דגם RBM 0300 30 או ש"ע מתוצרת "טריין".

ב. היחידה תועמד על גבי בסיס בטון כפי שנראה בתכניות ובולמי רעידות קפיציים. המדחסים בתוך היחידה יהיו על מסגרת צפה ע"ג קפיצים. כמו כן המדחסים יחוברו לצנרת עם צינורות גמישים מפלב"ם, לכל מדחס יהיו שני ברזי ניתוק.

ג. אופציות נוספות הכלולות ביחידה :

- תא הידרוני הכולל 2 משאבות סחרור מים (אחת בפעולה ושניה בגיבוי)
 - תאים אקוסטיים למדחסים
 - מחליף חום תרמיל וצינורות
 - מדי לחץ גבוה, נמוך .
 - מגן קפיאה במאייד .
 - מערכת שמירת לחץ ראש .
 - שסתום ניתוק ביניקה לכל מדחס .
 - מתנעים .
 - קבלים לשיפור כופל הספק .
 - ציפוי אנטי קורוזיבי לסוללות עיבוי ENVIRO SHIELD או ADSIL או בלייגולד .
- ד. למנועי היחידה יהיה מותר לפעול בתחום המתחים 400+40 וולט ובכל מתח שבתחום הנ"ל ניתן יהיה להפעיל את היחידה ללא נזק למרכיביה.

ה. יחידה תהיה מצוידת ומלאה בגז קירור R 410 A , שמן וכד' ומוכנה להפעלה עם השלמת חיבורה להזנת חשמל ומערכת צנרת המים. הפעלתה של היחידה תהיה רק ע"י טכנאי קירור מוסמכים ובנוכחות נציג הספק בארץ.

ו. צד המים של המאייד יתאים ללחץ עבודה של 14 BAR

ז. היחידה תסופק עם הגנות חשמליות למדחס מחוברות בטור אשר תקינותן תהיה תנאי להפעלת היחידה. בין היתר יהיו הגנות ללחץ גז נמוך, לחץ גז גבוה, לחץ שמן, הגנה נגד קיפאון, הגנה תרמית למנוע המדחס ומגן יתרת זרם וכן תותקן הגנת חוסר זרימה. כל ההגנות הנ"ל יהיו חלק בלתי נפרד מן היחידה ויכללו במחיר היחידה המופיע בכתב הכמויות. כמו כן יותקנו שעוני לחץ. הפסקת המדחס – רק בפעולת PUMP DOWN. תהיה השהיה לכניסת המדחס לפעולה.

ח. היחידה תסופק עם לוח חשמל ופיקוד שיכלול בין היתר, נוריות פעולה של האביזרים החיוניים, מפסקים והגנות יתרת זרם עבור כל אחד מהמנועים. למנועים מעל 3 כ"ס יותקן מתנע מודרג. לא יותר חיבור מנוע כנ"ל ישר לקו אלא באישור מיוחד. הלוח יהיה בנוי בהתאם לתקנים האירופאים וייעשו מאמת"ים למעגלים. לא יותר שימוש בנתיכים להגנת המעגלים.

לוח הפיקוד יהיה כולו אטום לחלוטין בפני מים ואבק וחיבורי החשמל אליו יהיו מלמטה. היחידה תכלול בתוכה מנתק ראשי. על הקבלן יהיה להתאים את מערכת החשמל של היחידה לדרישות בודק חשמל מוסמך.

ט. היחידה תכלול מערכת שמירת לחץ ראש לפעולה תקינה בלילות קרים עד טמ' 2 מעלות.

המערכת תווסת עם משנה מהירות את מנועי מפוחי מעבה בהתאם לאינדיקציה של פרסוסטטים ללחץ ראש, להבטיח פעולה תקינה גם בחורף.

י. הקבלן יגיש לאישור קטלוג מלא ושרטוט כללי המתאר היחידה על כל פרטיה, חיבורי הצנרת וצנרת העוזר הדרושים.

כמו כן, סכמה חשמלית של היחידה התואמת הנחיות מפרט זה דרישות הציוד אשר יסופק על ידו.

יא. היחידה תכלול קבלים לשיפור כופל ההספק ל 0.92.

15.07 יחידת טיפול אויר בנויה (אופציה) :

- יחידת טיפול אויר תהיה מוצר מוגמר של ייצרן מוכר ומנוסה בייצור יחידות טיפול אויר מתוצרת "מקם" או "פח תעש" או "אביבית הפח" או שווה ערך מאושר.
- היחידה תהיה חד אזורית , במבנה אופקי .
- היחידה תהיה בנויה לרמת רעש נמוכה שלא תעלה על 56 דציבל בסקאלה A מדוד במרחק 2 מ' מהיחידה ללא חיבורי תעלות .
- שטח הפנים של הסוללה יתאים למהירות פנים של 500 FPM לכל היותר עם צינורות נחושת בקוטר "5/8 עם 10 צלעות אלומיניום לאינטש מחמרן ימי , תוצרת לורדן או ש"ע עם סוללת קירור של לפחות 6 שורות עומק .
- תכנית לביצוע של היחידה תוגש לאישור מוקדם.
- פנלי היחידה יהיו מפח מגולוון כפול סנדויץ (DOUBLE SKIN) עם בידוד דחוס בין הפחים, עם ציפוי PVC ועם קונסטרוקציה פרופילי אלומיניום . עובי הבידוד – 2" .
- פנלי גישה יהיו נפתחים על צירים עם ידית נעילה מסיבית, לגישה למנועים ולמסננים. שאר הפנלים יהיו סגורים בברגים. וכל הפנלים ייסגרו תוך לחיצה של אטם ניאופרן לאטימות מלאה.

- המפוחים יהיו מטיפוס פלאג לספיקה הנומינלית כמפורט בטבלאות הציוד נגד לחץ של "1.5 עומד מים . המפוחים יצוידו בווסת מהירות וכן "כלוב" הגנה מפני נגיעה במאיץ .
- מנועי היחידה יהיו סגורים לחלוטין IP-54 לפחות, דוגמת תוצרת "סימנס" אירופאי באיכות הכי גבוהה . כל מבנה המפוחים עם המנוע יועמד על קפיצים.
- מגש הניקוז יבוצע מפח פלב"ם בעובי 1.5 מ"מ עם בידוד מתחת למגש .
- מסנני אויר ביחידה יכללו מסננים מוקדמים ליעילות נמוכה 4 MERV דוגמת תוצרת AIRGUARD דגם PSF-31 או ש"ע בעובי "2 , ומסננים משניים לרמת 7 MERV דוגמת FARR 30X30 בעובי "4 . כל המסננים יהיו בתוך מסגרות פח מגולוון .
- אופציונלית היחידה תכלול נורות UVC לניקוי וחיטוי האוויר .
- שטח הפנים של המסננים יתאים למהירות של 350 FPM .
- היחידה תכלול בין השאר : ברז פיקוד דו דרכי פרופורציונלי עם קפיץ מחזיר דוגמת "סימנס" או "הניוול" וכן שני ברזי ניתוק , מסנן קו עם ברז שטיפה בפקק. הברז יפוקד ע"י בקר אלקטרוני פרופורציונלי, לפי דרישת התרמוסטט. כל ברזים הנ"ל – כלולים במחיר יחידת טיפול אויר .
- יחידות על הגג יצוידו בגגון נגד גשם ובתריס נגד גשם .

15.07 צנרת מים קרים , אביזרים, ברזים ואטמים:

1. צנרת ובידוד :

- צינורות המים בחוץ ובחדרי המכונות יהיו מפלדה שחורה סקדיול 40 מחוברים בריתוך עם קשת חשמלית.
- הצינורות יהיו חדשים לחלוטין, קשתות והסתעפויות יהיו סטנדרטיות מתאימות לסקדיול 40. הקבלן יתקין את הצינורות בקווים ישרים ומקבילים ובצורה נאה. המערכת תהיה משוחררת מהלם מים וממלכודות אויר. משחררי אויר אוטומטיים יותקנו בכל נקודה גבוהה ובכל מקום נדרש כדי להבטיח סילוק האוויר מהמערכת .
- עבודות ריתוך בגג – יבוצע בתנאי בטיחות קפדניים ביותר כדלקמן :
- מעבר לכל כללי הבטיחות ע"פ תקנות משרד העבודה (אוורור נאות , מסכות וכד') – יהיה בעת עבודת הריתוך כל הזמן – פיקוח של מנהל עבודה בכיר מנוסה ומומחה בתקנות בטיחות מטעם הקבלן .
- הקבלן יבצע פרישה של יריעות מיגון מברזנט עמיד אש , על כל האביזרים וצינורות קיימים , יחידות קיימות ברדיוס של כ 3 מטר מנקודת הריתוך . במידת הצורך יוסיף יריעות נוספות למניעת פגיעת נתזים בציוד , צינורות

ואביזרים – לפי הנחיית המפקח .

- הקבלן יישמע לכל הנחיה או הוראה בעניין אופן ביצוע העבודה בחדר המכונות , מנציגי היחידה במידה ויהיו .

הצינורות החיצוניים יבודדו בפוליאוריטן יצוק בשרוולי פח לבן בעובי 0.5 מ"מ. צינורות בתוך המבנה יבודדו ע"י ארמפלקס או דואל טמ' ועטיפת סילפסט מלופף כפול . אביזרים יבודדו ע"י ארמפלקס + ליפוף סרט סילפסט .
- צנרת חיבור למי רשת עבור מערכת ההתפשטות ולברזי שטיפה תהיה מפלדה מגולוונת סקדיול 40 מחוברת בהברגות . הקבלן יבצע התחברות מצנרת מי רשת וימשוך צינור אל מערכת ההתפשטות של מערכת קירור מים. סמוך למערכת ההתפשטות יבוצע ברז גן 1/2" לשטיפת סוללות מעבה . מתלים וחזוקים לצינורות יהיו מתוצרת ייצרן מוכר ויידוע. המתלים יוגשו לאישור.

הקבלן יבצע כל הקדחים ומעברים הדרושים בבניין ואיטום המעברים בחומר בידוד ורוזטות.

2. שסתומים ומגופים:

מגופים ושסתומים למים יהיו ללחץ עבודה של 16 אטמוספרות ומותאמים לטמפרטורת מים עד 100 מעלות צלזיוס.

קוטר	כדוגמת תוצרת ודגם
2 1/2" – 1/2"	כדוריים מעבר מלא
6" – 3"	פרפר "רפאל"

3. שסתומים אל חוזרים

שסתומים אל חוזרים יהיו ללחץ עבודה של 16 אטמוספירות ומותאמים לטמפרטורת עבודה של 100 מעלות צלזיוס.

קוטר	כדוגמת תוצרת ודגם
2 1/2" – 1/2"	עם תושבת, דיסקה וקפיץ מפלב"מ גוף ברונזה עם חיבורי הברגה .BSP
6" – 3"	"הכוכב"

4. מסננים

המסננים בכל סוגי הצנרת יהיו מסוג "Y" כמתואר להלן:

סל סינון מפלב"מ ובתוך הפקק שסתום 1/2".	2 1/2" – 1/2"
"הכוכב" כנ"ל אך עם שסתום 1 1/2".	6" – 3"

5. שסתומי בטחון

יהיו כדוגמת תוצרת "BWB" דגם 323 עם מבנה גוף מותאם ללחץ עבודה של הקו בו הם מורכבים.

הקפיצים יהיו מפלדלת קפיץ בלתי מחלידה. חבור השסתומים לקווים יהיו בחיבורי הברגה.

6. מדי לחץ יהיו עם מעטה פלב"ם ומילוי גליצרין.

מדי טמ' יהיו עם כיסן בצנרת.

מפחית לחץ יהיה בקוטר "3/4" בראוקמן ויכלול מד לחץ.

כל האביזרים כמו ברזי פיקוד, מדי לחץ וטמ' וכד' יכוסו בעטיפת ברזנט תפור, כלול במחיר האביזר.

7. שיפועים, חיבור לציווד וגישה לאחזקה

שיפוע צינורות המים יהיה המינימום הדרוש כדי להבטיח שחרור אויר ואפשרות לניקוזם בנקודות הנמוכות. בנקודות הנמוכות של הצנרת יותקן ניקוז והקבלן יספק את כל האביזרים הדרושים לניקוז הצנרת. הסתעפויות לחיבורים לציווד יהיו כלפי מעלה כדי להבטיח שחרור אויר דרך הציווד המחובר. על הקבלן לוודא שהמערכת תהיה משוחררת מ"הלם מים" כמו כן יתקין הקבלן משחררי אויר אוטומטיים בנקודות הגבוהות של המערכת.

אין לתמוך צינורות המחברים לציווד ע"י הציווד עצמו זאת כדי למנוע נזק לציווד ממשקל הצינורות או מכוחות ההתפשטות של הצנרת. על הקבלן להתקין אביזרי התפשטות מתאימים או "אומגות" ולעגן את הצינורות בנקודות קבע מתאימות בצורה שתמנע גרימת נזק לבניין או לציווד אליו מחוברים הצינורות.

הצינורות יותקנו כך שתהיה גישה נוחה לשם לתיקון ואחזקה. שסתומים ומגופים יותקנו באופן המאפשר גישה קלה. בכדי להקל על

אחזקה ותיקונים ייעשו חיבורים לחלקי ציוד בעזרת מקשרים או אוגנים.

8. ניקוי ובדיקת הצנרת

הצינורות ינוקו ע"י הזרמת מים בלחץ המקסימלי של המערכת עד שהצנרת תהיה נקיה על כל אביזריה כגון : נחשונים ואביזרי פיקוד ייעקפו על מנת למנוע חדירת לכלוך לתוכם.

הצנרת תיבדק במים בלחץ 10 אטמוספירות, בהתאם למפורט במפרט הכללי. לאחר תיקון כל הדליפות אשר יתגלו תבוצע בדיקת לחץ נוספת כנ"ל למשך 24 שעות לפחות. על לחץ הבדיקה המלא להחזיק לכל אורך הבדיקה ואין לשחרר את הלחץ מהצנרת עד לקבלת אישור לכך מאת המפקח.

הצנרת תישטף היטב, לפני הזרמת מים לציוד. המסננים ינוקו מס' פעמים, עד לרמת ניקוין גבוהה, לקבלת מים צלולים וללא שום חלקיקים. רק לאחר קבלת אישור המפקח לבדיקת ניקוין המים, יורשה הקבלן להזרים מים לתוך המערכת של הבניין.

כמו כן, יבצע הקבלן שטיפות מים חוזרות לאחר 3 חודשים מההפעלה הראשונה, חצי שנה ועם המסירה הסופית של המיתקן לאחר שנת הבדק.

על הקבלן לספק את כל המכשירים, החומרים וכח האדם הדרוש בכדי לבדוק את הצנרת. על הקבלן לתאם עם המפקח את מועד הבדיקה בכדי שהמפקח יוכל להיות נוכח בזמן הבדיקה. הבדיקה תעשה לפני בידוד הצינורות. המפקח יכול להורות שבדיקת הצנרת תעשה בשלבים אם יתגלה צורך בכך.

כל הפגמים שיתגלו בבדיקה יתוקנו ע"י הקבלן לשביעות רצונו של המפקח. קטעי צנרת פגומים יוחלפו בקטעים חדשים במידת הצורך ללא כל תוספת מחיר.

15.08 מיכלי התפשטות

במערכת יותקן מיכל התפשטות מטיפוס סגור עם דיאפרגמה למערכת הסגורה. נפח ההתפשטות יהיה מתאים לקליטת 5% מנפח המים במערכת בלחץ עבודה סופי 3 אט'. המיכל יהיה בדומה לתוצרת "FLEXCON" או "EXTROL" לנפח 200 ליטר התפשטות לפחות ויורכב במקום מיכל התפשטות הישן.

15.09 משאבות מים

המשאבות יורכבו בתוך הצי"לר בתא הידרוני ויגיעו יחד עם הצי"לר. סוג המשאבה - מטיפוס צנטריפוגלי, טיפוס TWIN על הקו דוגמת תוצרת "סלמסון" או שווה ערך מאושר. הקבלן יוודא שהמשאבה נותנת את הספיקה הדרושה כאשר היא מורכבת במערכת. אין להביא לאתר משאבות ללא אישור המהנדס. גוף המשאבה יהיה מברזל יציקה, המאיץ יהיה מברונזה, והציר מפל"ב"ם. נצילות המשאבות בנקודות העבודה לא תהיה פחותה מ 72% המשאבות יתאימו ללחץ עבודה של 8 אטמ'.

המיסבים יהיו כדוריים בעלי אורך חיים מחושב של 30000 שעות לפחות. המנועים יהיו סגורים לחלוטין ומתאימים לעבודה תחת גשם, מתאימים ל IP-55. אטמי המשאבות יהיו מיכניים. בין המשאבות לצנרת יורכבו מחברים גמישים מגומי.

15.10 צביעה וגמר שטח:

כל חלקי קונסטרוקציה, תמיכות, וכד' יהיו מפרופילי פלדה סטנדרטיים מגולוונים. בנוסף, הפרופילים יהיו צבועים בשכבת ווש פריימר ושתי שכבות צבע עליון קונסטרוקציות.

בשתי שכבות צבע כרומט אבץ בעובי 50 מיקרון, ושתי שכבות צבע עליון בעובי 50 מיקרון.

תעלות גליות מפח מגולוון, כיסויי צנרת מפח מגולוון וכד' ייצבעו לאחר ניקוי במים שומנים, בשיכבת ווש פריימר, שיכבה אחת צבע יסוד צינכרומט HB-13 או שווה ערך בעובי 40 מיקרון, ושכבת צבע עליון לקונסטרוקציות בעובי 25 מיקרון. הגוון יאושר ע"י המפקח. כל הברגים, מוטות מתברגים, דסקיות וכו' יהיו מצופים קדמיוס בעובי 12.5 מיקרון.

15.11 עבודות חשמל, פיקוד ובקרה אוטומטית

א. מערכת הפיקוד לכל מערכות מיזוג האוויר ואוורור תהיה מושלמת ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת כגון: תרמוסטטים, פרסוסטטים, מפסקים, מפסיקי גבול, ריליים, טרנספורמטורים, מגעי עזר וכד'.

ב. התקנה, ביקורת וויסת של מערכות הפיקוד תיעשה בהתאם להמלצות יצרן הציוד המופעל ומאושר ע"י יצרן ציוד הפיקוד. תכניות הפיקוד חייבות לקבל את אישורו של המפקח.

ג. הפעלת המערכת תהיה מלוח החשמל והפעלה של ראשי ביחידה או מלוחית הפעלה מרחוק בהתאם לבחירה. מיקום סופי ללוחות החשמל והתרמוסטטים יועבר לאישור המפקח.

ד. כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי של משהב"ט פרק 08 וכן לפי התקנים הישראליים, ולכל דרישות חברת החשמל.

ה. בגמר המתקן, יבצע הקבלן בדיקה של בודק חשמל מוסמך, על חשבוננו ועליו לתקן את כל הערותיו אם תהיינה. לא ישולם בנפרד עבור בדיקה זו, על הקבלן לקחת זאת בחשבון במחיריו האחרים.

ו. קווי פיקוד, לתרמוסטטים ולפנלי הפעלה יבוצעו בתוך צינורות PVC.

ז. מפרט ללוחות :

- לוחות החשמל יתאימו לתקן אירופאי הן מבחינת מתח ותדר, והן יכללו מאמתי"ם (לא נתיכים), וכל שאר דרישות התקן.
- הלוחות יהיו P-65 במקרה של התקנה בחוץ ויכללו גגון הגנה .
- כל ציוד החשמל יתאים לטמ' סביבה עד 45 מעלות .
- כל הציוד יהיה מיועד למתח $400 \pm 10\%$ וולט , 3 פאזות ואפס , 50 הרץ .
- כל לוח יהיה מושלם ומוכן להפעלה כולל כל הסימון ומורכב ומחובר במקומו . יש לקחת בחשבון כי בתוך מחירי הלוחות השלמה כזו אפילו אם כל הציוד הפנימי לא פורט .
- תוכניות מפורטות של לוחות החשמל עם ציון התוצרת של כל אלמנט המורכב בו , יוכנו ע"י הקבלן ויוגשו לאישור לפני תחילת הביצוע . הלוחות יתאימו לציוד הקיים ולכלים הקיימים . תוכניות ייצור של הלוחות יהיה בקנ"מ 1:20.
- מבנה הלוחות יהיה מפה צבוע 2 מ"מ קלוי בתנור , מתוצרת ייצרן מוכר ומנוסה לפחות 10 שנים בייצור לוחות חשמל ופיקוד של מתקני מיזוג אויר . שם היצרן יוגש לאישור מוקדם. הלוח יכלול חריצי אוורור נמוכים .
- בכיס מיוחד בדופן הלוח יהיו תוכניות חשמל כמבוצע .
- כל המעגלים יהיו משולטים , עם שלטים מלוחות סנדויץ' מוברגים . כל הגידים ומהדקים יהיו ממוספרים .
- על הקבלן לבדוק את מקום הרכבת הלוח ע"מ להבטיח התאמת הלוחות שהוא מייצר לבנין ולמקום ההרכבה מבחינת המידות , השינוע , וכיווני ההזנות אל ומהלוח .
- מפסק ראשי יהיה בצד הנוח לגישה .
- מפסיק ראשי יהיו מסוג הרכבה מאחורי לוח פח עם ידית בחזית , יכלול סליל הפסקה ומתאים לזרם הנומינלי .
- המפסקים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או ש"ע .
- מאמ"מים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או BBC או מרלן ג'רן או ש"ע .
- לכל יחידה יהיו הגנות תרמו מגנטיות .
- המבטיחים יהיו עם יכולת ניתוק גבוהה .
- נורות סימון יהיו מסוג MULTI LED בקוטר 22 מ"מ תוצרת טלמקניק או ש"ע .
- צבע ירוק לנורות פעולה ונורות וצבע אדום לנורות תקלה .
- לחצנים בלוח יהיה דוגמת קלוקנר מילר או ש"ע .
- מתגים בוררים יהיו מטיפוס פקט בזווית 60 מעלות בין מצב למצב .
- קונטקטורים וממסרים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או ש"ע .
- קונטקטורים לקבלים ייבחרו לזרם נומינלי של הקבל מוכפל ב 1.35.
- קבלים יהיו מתוצרת אלקו או ש"ע ויתאימו לשיפור כופל הספק ל 0.92 .

- תכניות מערכת פיקוד מושלמת על כל אביזריה, והחווט החשמלי עם סימון כל המגעים כנדרש במפרט, תסופק בתוך לוחות החשמל עבור כל לוח לבד מתוכניות שיצורפו לספר מתקן. תוכניות של לוחות חשמל ופיקוד תוואי כבלי חשמל ופיקוד של מתקני מיזוג ואורור - יוגשו אישור מוקדם של יועץ מיזוג אויר ושל יועץ החשמל מטעם המזמין .
- כל ציוד המתקן יאורק לפס השוואת פוטנציאלים בבניין.
- הארקת תעלות מיזוג אויר – יבוצע באמצעות מוליך בחתך לפחות 10 מ"ר .
- בכל תא בתוך לוח חשמל יותקן גוף תאורה פלורצנטי הנדלק אוטומטית עם פתיחת דלת התא .

ח. פיקוד ובקרה למערכת קירור מים ואינדיקציות ולוח :

- לוח חשמל ופיקוד משאבות על הגג יפקד על כל מערכת קירור המים כולל משאבות סחרור .
- ביחידת קירור המים יהיה לוח חשמל ופיקוד אינטגרלי כלול במחיר היחידה . הלוח יכול לנורות פעולה ותקלה לכל מנוע , וכן נורות תקלה ללחץ גז נמוך , לחץ גז גבוה , חוסר לחץ שמן , מגן חוסר זרימה מיכני בכל משאבה , קפיאה במאייד עם ריסט ידני .
- יבוצע פיקוד להכנסת הצ'ילרים אחד אחרי השני לפי דרגות עם מתג החלפה ביניהם . הלוח יכול בקר טמ' אשר יחובר לרגש טמ' במים חוזרים ראשי ויפעיל את יחידות קירור מים אחת אחרי שניה .
- בפעולת צ'ילר יופעלו המדחסים לפי דרגות לפי הפיקוד האינטגרלי של היחידה . עם הפעלת המערכת תופעל גם משאבת הסחרור . משאבת הגיבוי תיכנס אוטומטית לפעולה במקרה תקלה במשאבה הראשית. יהיו מפסקי זרימה לכל משאבה. (בנוסף יהיה מצב של החלפת עבודת המשאבות כל חודשיים)
- בתוך יחידת קירור המים יהיה מיקרופרוססור אשר יפקד על דרגות הקירור של המדחסים .
- יהיה מתג שיאפשר החלפת סדר הכניסה של המדחסים . הפיקוד הפנימי של היחידה יבטיח שמירת לחץ ראש, ופיקוד להפסקת מדחס בשאיבת יתר (PUMP DOWN) .
- פעולת היחידה תותנה בפעולת משאבת סחרור המים, ובתקינות הזרימה ע"י מפסק זרימה, כמו כן תותנה פעולת המדחס בתקינות כל ההגנות: מגיני יתרת זרם, מגן לחץ גז גבוה, מגן לחץ גז נמוך, מגן זרימת מים, מגן לחץ שמן, מגן קפיאה במאייד וכו'. יהיה מתג החלפה בין משאבות , ומתג החלפת סדר הכניסה של מדחסים .
- לוח היחידות יכול בתוכו קבלים לשיפור כופל ההספק , לקבלת כופל שלא יפחת מ 0.92 . הקבלים וכל אביזריהם יבוצעו באחריות קבלן המיזוג. לוח מ"א על הגג יכול המתגים ונורות הבאים : לכל צ'ילר – נורת פעולה ותקלה ומתג מופעל - מופסק . נורת התקלה תהיה ריכוז תקלות מיחידת הצ'ילר . לכל משאבה יהיה נורת פעולה ונורת תקלת יתרת זרם + נורה נוספת לחוסר זרימת מים . יהיה מתג החלפת משאבה ראשית במשאבת הגיבוי .
- כמו כן , יהיה מתג ידני – מופסק - אוטומטי , ונורות פעולה ותקלה לכל משאבה . כמו כן יכול הלוח מונה שעות פעולה לצ'ילר, נורות פעולה ותקלה ראשיים, אמפרמטר ראשי, וולטמטר ראשי ומפסק ראשי.

יב. לוח הפעלה מרחוק :

לוח הפעלה מרחוק הקיים יחובר ליחידות קירור מים החדשות במקום הישנות .
הלוח יפעיל את מערכת קירור המים כולל אינדיקציות על תקלה ביחידות .
הלוח יכלול לחצן למערכת קירור מופעל – מופסק לכל צ'ילר , וכן נורת פעולה
ונורת תקלה כללית של כל יחידה , נורת פעולה ותקלה לכל משאבה .
לוח הפעלה מרחוק יכלול גם לחצן לבדיקת נורות.

15.12 הפעלה

הקבלן יפעיל את המתקן בשלמותו לתקופה של שבועים רצופים. בזמן זה ייעשה כל הבדיקות והויסותים הדרושים. רק בתנאי שלא נתגלו משך פרק זמן הנ"ל תקלות, תיראה ההרצה של המתקן כמוצלחת וניתן יהיה למסור את המתקן. הקבלן מתחייב לבצע בדיקות הפעלה עם היועץ הן בגמר המיתקן והן בשתי פעמים נוספות כפי שיקבע בתקופת הקיץ ובתקופת החורף בתוך שנת הבדק הראשונה .

15.13 תיק מתקן

כאמור – תנאי לקיום מסירה ראשונה – הגשת תיק מתקן לבדיקה של היועץ ושל מהנדס המיזוג של היחידה (שנ עותקים) .
התיק יכלול דוחות הפעלה של כל הציודים וכן מדידות הפעלה (כמויות אויר , זרמים , טמ' לחות וכו') , וכן ספרי ייצרן של הציווד.
הקבלן יספק תיקי מתקן לכל המערכת בארבעה עותקים. בכל תיק ימצא:
שרטוטי המתכנן מעודכנים ע"י הקבלן כמבוצע
דוחות הפעלה לכל יח' קצה בנפרד : לחצי עבודה , נק' עבודה כיוון הגנות , זרם במצב קרור או חימום , ספיקות אויר , טמ' מים ואויר בכניסה ויציאה .
שרטוטי ביצוע של ציווד מיוצר כולל מדיה מגנטית .
שרטוטי המתכנן מעודכנים ע"י הקבלן כמבוצע כולל מדיה מגנטית - מאושרים ע"י היועץ .
קטלוגים מפורטים של הציווד המסופק.
הוראות הפעלה לרמת מפעיל לא מקצועי.
הוראות אחזקה מפורטות: טיפולים תקופתיים מונעים, טיפולי שוטפים.
אישור בודק חשמל מוסמך .
שרטוטי לוחות חשמל ופיקוד כולל מדיה מגנטית .
מועד תחילת האחריות , משך תקופת האחריות ותעודות המעידות על כך .
מחיר אספקת החוברת לא ימדד בנפרד אלא יהיה כלול במחירי הקבלן האחרים .

15.14 שילוט :

הקבלן יבצע שילוט מושלם לכל האלמנטים השונים של מתקני המיזוג ואוורור וכן שילוט לכל האלמנטים החשמליים בתוך הלוחות .
השילוט יהיו מפח עם חריטות לגבי הציווד , או מפלסטיק סנדויץ' ללוחות ומדבקות לגבי צינורות .
רשימת השילוט עם ציון גודל אותיות , צבע ואופן הקיבוע יוגש לאישור המפקח .

15.15 אופציה להחלפת ברזי פיקוד ובקרים ליטאות :

על הגג מורכבות 12 יטאות הממזגות כיתות לימוד . ברזי הפיקוד ישנים וחלקם לא תקינים .
הברזים יפורקו ויורכבו במקומם ברזי פיקוד פרפורציונליים תלת דרכיים ובקרים מתאימים
מתוצרת סאוטר או סימנס או הונליוול , כולל רגש טמ' חדש .
במחיר עבודת ההחלפה תיכלל עבודת אינסטלציית החשמל ופיקוד הנדרשת .

15.16 אופציה למערכת בקרת מבנה :

א. פירוט מתקני מ"א לחיבור אל בקרת המבנה :

- 2 יחידות קירור מים עם משאבות סחרור בתוכן .
- יטא אולם נבון (במידה ותמומש האופציה ליטא במקום הפקג'ים)
- 12 יטאות על הגג של כיתות לימוד .
- כ 10 יטאות נוספות מורכבות בחדרי מכונות או מעל תקרות .

ב. תיאור עקרי של המערכת :

- חיבור בתקשורת אל 2 יחידות קירור מים של הבניין כולל מתאמי תקשורת , תוכנה ותכנות מסכים גרפיים לתצוגת כל פרמטרי הפעולה של היחידות : טמ' כניסה ויציאה , זרמי עבודה של כל האלמנטים , אחוז העמסה של כל מדחס , תקלה ורישום היסטוריית תקלות .
- חיבור בתקשורת ל 12 יטאות אשר יוחלף בהן הבקר . במקרה זה הבקר יתאים לחיבור בתקשורת בפרוטוקול פתוח . יהיה ניתן להפעיל , להפסיק , לקבל אינדיקציה על תקלה , קריאת טמ' אספקה וחזרה , ואפשרות שליטה על נקודת העבודה של היטא .
- חיבור יטאות האחרות דרך לוחות החשמל ופיקוד שלהן להפעלה , הפסקה וקבלת אינדיקציה על תקלה .
- המערכת תכלול בקרי DDC , תוכנה ותכנות והתחברות למחשב PC , מדפסת .

15.17 מפרט מערכת בקרה ושליטה :

1. כללי :

- מערכת הבקרה ושליטה תהיה ממוחשבת מסוג DDC .
המערכת תתוכנן עם רזרבה של 30% בנקודות I\O מתוצרת חברה מוכרת שיש לה לפחות 30 פרויקטים בארץ ובעלת נציגות מקומית עם יכולת ביצוע התקנות ומתן שירות לטווח ארוך .
הקבלן יכלול כל עבודות הנדרשות לפיקוד לשליטה מלאים ולשילוב מערכת הבקרה של הציוד החדש במערכת הקיימת .
יעודה של המערכת הנו לאפשר שליטה ובקרה על פעולת מערכת הפיקוד האוטומטי של הטמפרטורה , של כל מתקני קירור מים .
החיבור ליחידות קירור מים יאפשר שליטה ובקרה על הצ'ילרים אשר יחוברו : פעולה , הפעלה , הפסקה , שינוי נקודת בקרה , מדידת לחצי גז גבוה . נמוך , לחץ שמן , זרמים של המפוחים , זרמים של המדחסים , אחוז העמסה של כל מדחס , טמ' מים בכניסה וביציאה ועוד ..
לגבי מפוחי יניקת שירותים קיימים – יש לחבר את השליטה ובקרה עליו כדלקמן :
- פעולת מפוח – נקודת DI.
 - הפעלת מפוח - נקודת DO .
 - תקלה חשמלית במפוח – נקודת DI .
 - תקלת חוסר זרימה במפוח – נקודת DI .

ג. הפעלת מערכות על בסיס תכנית זמן יומית שבועית או שנתית .

ד. הצגת התראות במרכז הבקרה ותיאור מפורט של מהות התקלה, תקלות בלחצי גז, תקלות בגופי חימום וכד'..

ה. רישום, מיון והפקת דו"ח תקלות היסטורי.

ו. הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור מיקום המערכות במבנה ונתוני מדידה בזמן אמת.

ז. הצגת נתוני המבנה על גבי תמונות גרפיות בפורמט אוטומטי בזמן אמת, כולל אפשרות ביצוע ZOOM גרפי.

ח. הפעלה הדרגתית של המערכות לאחר הפסקת חשמל.

ט. ניהול תכנית לאחזקה מונעת בהתייחס לזמן קלנדרי ו/או שעות עבודה בפועל של המערכות השונות.

י. חיבור ותקשורת בין כל הבקרים במבנה.

5. מרכז הבקרה : כאמור מערכת הבקרה תשולב למרכז בקרה המרכזי .

6. דרישות מינימליות הנדרשות ממערכת ה – DDC :

א. ביזור ועצמאות בקרי ה – DDC :

לכל בקר DDC נדרשת יכולת עבודה עצמאית ללא תלות במרכז בקרה ו/או בבקר מרכזי ו/או בספק מתח מרכזי. בכל בקר יהיה שיעון פנימי עצמאי ושאינו תלוי. בבנק מרכזי ו/או במחשב מרכז הבקרה שיעון עצמאי זה יאפשר לבקר ביצוע תכניות המתייחסות שעה/יום/לתאריך באופן עצמאי ובלתי תלוי. התוכנה המתייחסת למתקן (תוכנה אפליקטיבית) תישמר על גבי רכיב EEPROM בבקר ה – DDC אשר ימנע מחיקת התוכנה בזמן הפסקת חשמל. לא יאושר בקר DDC אשר גיבוי הזיכרון שלו מבוסס על סוללת גיבוי, מסיבות של אמינות הסוללה לאחר תקופת שימוש מסוימת.

ב. האימות לציווד פיקוד סטנדרטי :

בקר ה- DDC המוצע חייב להיות תואם לחיבור אביזרי מיזוג אויר ומבנה סטנדרטיים.

ג. נקודות רזרבה :

בקר ה – DDC יסופקו עם 30% נקודות רזרבה לפחות (50% אנלוגי 50% יציאות) אשר יחווטו אל פס מהדקים בתחתית לוח הבקר ויסומנו בתוכניות כנקודות שמורות. במידה ויסופק בקר גמיש אשר בתוכנה ניתן להפוך את יציאות הבקר לכניסות, יסופק הבקר עם רזרבה של 10% לפחות.

ד. כמות תמונות טבלאות מסכי תצוגה :

מספר מסכי התצוגה וההפעלה יקבעו במהלך הפעלת המערכות בבנין. על הקבלן לכלול בהצעתו כמות מספקת של מסכי תצוגה (כולל רזרבה של 30% לפחות) למטרת הצגת כל המערכות המחוברות למערכת בצורה ברורה וקלה לתפעול. יהיו לפחות 8 תמונות .

ה. רשימת אפיון מערכת בקרה DDC :

1. הצגת מצב פעולה של המערכות במבנה.
2. הצגת התראות במרכז הבקרה ותיאור מפורט של מהות ומיקום התקלה.
3. רישום מיון והפקת דו"ח אזעקות היסטורי.
4. הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.
5. הפעלת מערכות על בסיס תכנית זמן יומית, שבועית, שנתית.
6. הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור מיקום המערכות במבנה ונתוני מדידה בזמן אמת.
7. איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות כולל אפשרות הצגת הנתונים בצורה גרפית ביחס לזמן.
8. בקרה אוטומטית על מערכות מיזוג האוויר במבנה.

7. תוכנת המחשב במרכז הבקרה :

להלן תיאור הדרישות המינימליות הנדרשות מהתוכנה שתותקן במרכז הבקרה דוגמת ENERCON של סימנס או ש"ע :

- א. תוכנה ידידותית וחכמה. התוכנה תדריך את המפעיל בשפה העברית לבצע את כל המשימות הדרושות.
- ב. הפעלת המערכת תתאפשר ע"י מפעיל ללא הכשרה מוקדמת במחשב.
- ג. התוכנה תאפשר הצגת נתוני המתקן בזמן אמת.
- ד. הצגת התראות כולל תיאור מפורט בזמן אמת.
- ה. רישום התראות כולל תיאור, תאריך ושעת האירוע.
- ו. מיון והדפסת דו"ח התראות היסטורי.
- ז. הצגה גרפית של מערכות הבקרה והמבנה.
- ח. אפשרות לשינוי פרמטרים ממחשבי הבקרה.
- ט. אפשרות לשינוי שעות הפעלה בצורה קלה ופשוטה תוך שימוש בטבלת שעות שבועית הכוללת לפחות 10 הפעלות והפסקות ביום.
- י. תכנית להזנת נתוני חגים וערבי חגים ל – 5 שנים לפחות מראש.
- יא. התוכנה תאפשר הצגת המערכת ומרכיביה השונים בצורה גרפית בצבעים וברזולוציה גבוהה.

8. מערך תקשורת TCP/IP למערכת הבקרה

מערך הבקרים מתבסס על תקשורת כך שלכל בקר יהיה כרטיס תקשורת TCP/IP מובנה בתוך הבקר כל, הבקרים יחוברו למערכת תקשורת על גבי סיבים אופטיים.

התקשורת בין הבקרים תהיה מלאה להעברת נתונים דיגיטליים ואנלוגיים כאחד.

מסוג TCP-IP.

מערכת התקשורת של מערך הסיבים האופטיים תבוצע ע"י קבלן הבקרה בתשתיות קיימות שיוכנו מראש. כל מערך התקשורת יסופק ע"י קבלן הבקרה כולל כל המתאמים שידרשו לעבודת תקינה של הבקרים על גבי הרשת התקשורת.

9. מכשור רגשים ואביזרי בקרה

9.1.01 כללי

במסגרת המכרז נדרש קבלן מיזוג האוויר לספק אביזרי מכשור ובקרה כולל רכיבים כגון פרסוסטטים, מצופים, רגשים/סנסורים ומתמרים שיותקנו בצנרת מכלים, מאגרים וכו'. ציוד המכשור ייבדק ויכויל ע"י הקבלן בהתאם לתנאי המתקן.

באחריות הקבלן לרכז בספר תיעוד המתקן את כל דפי המידע ואופני הכיול של כל המכשור, ללמוד את נתוני הכיול של כל ציוד המכשור ולבצע את כל הכיולים והכיוונים במכשור בהתאם לדרישת היצרנים עד להפעלה מושלמת של המתקן.

על הקבלן לערוך ולהגיש תכניות מפורטות של הרכבת המכשירים, תרשים חיווט וחיבורים לרבות חיבור הכבלים והחוטים בין המכשיר(מוניטור/אנלייזר) לגשש (פרוב / אלקטרודה) ובין הלוח למכשיר.

הסיגנאלים האנלוגים יהיו בסטנדרטים מקובלים ומותאמים לציוד הבקרה המסופק, 4-20MA או, 0-V 10 למתקני מיזוג אויר.

9.1.02 כל המכשירים יכילו מנגנון להתאוששות עצמית לאחר הפסקות חשמל, כל פונקציות הכיול העצמי ישמרו בזיכרון "NON VOLATILE" ללא גיבוי סוללה. כל המכשירים יסומנו בסימנית מיוחדת הניתנת לפרוק, אשר תסומן במספר המופיע בטבלת המכשור. הסמניות ואמצעי החיזוק, יעשו מחומרים אשר יעמדו בפני החלדה איכול ופירוק עקב האווירה הסביבתית. רשימת השלטים תאושר ע"י המפקח.

9.1.03 על הקבלן לספק למפקח בשלב אישור הציוד לרכישה, טבלת אפיון עבור כל מכשיר ומכשיר כמפורט להלן:
פירוט חלקי המכשיר.
דיוק.
ליניאריות באחוזי סטייה מכסימלית מהקו הישר.
רזולוציה/רגישות.
DAMPING.
זמן תגובה.
הסטרזים.
סטייה - REPEATABILITY.
מצוע מדידות.
תחומי המדידה וכיול המכשיר.
השפעת צורת ההתקנה.
חומר האלקטרודה והמכשיר, אשר יהיו עמידים בתנאי הרכבתם.
גבולות מורשים של טמפ' סביבתית.
השפעת טמפ', לחץ, לחות סביבתית, ואספקת חשמל.
זיהוי תקלות ותצוגתן.
מגע יבש - ממסר תקלה.
אטימה והגנות בפני מזג אויר.
המלצות לאחזקה ולאמצעי בטיחות.
המלצות למרחק בין הרגש והמשדר.
פירוט דרישות לאספקת מתח, נוזל שטיפה, אויר דחוס וכו'.
יציאות תקשורת טורית ופרוטוקולים המותאמים לציוד הבקרה המסופק.
תרשים חיווט וחיבורים חשמליים.

כל מכשיר יסופק עם ספרות טכנית מלאה כולל:

הוראות התקנה

הוראות כיול והפעלה
הוראות תחזוקה לרבות ניקוי, בדיקה וכיול תקופתיים.
ניהול איתור תקלות.
המלצה לחלקי חילוף וחומרים כגון תמיסות, נתיכים, נורות - לשנת עבודה.

9.1.05 כל האמור לעיל כלול כאמור במחיר האספקה וההתקנה ולא ישולם על כך בנפרד.

10.0 רגשים ומתמרים

כל הרגשים יאושרו מתכנן מיזוג האויר

10.1.1 מתמר לחץ להתקנה בצנרת

מיועד למדידת לחץ וצנרת עד $100^{\circ}C$.
מוזן במתח 24VDC בשיטת "שני חוטים".
סיגנאל 4-20mA.
תחום סיגנאל 0-10AT.
דיוק 0.5%.
מותקן לפי פרט מצורף.
תוצרת ROSEMOUNT או שווה ערך.

10.1.2 פרסוסט

כולל שני מגעים יבשים מחליפים.
לחץ ניתן לכיול בתחום 0-10AT.
אפשרות לכיול תחום ההיסטרזיס.
מותקן לפי פרט מצורף.
תוצרת דנפוס או שווה ערך.

10.1.3 רגש טמפ' מים

מיועד להתקנה בצינור או במיכל אגירה, מים קרים או מים חמים.
הרגש יכול תרמיל מתאים להתקנה בצנרת.
תחום המדידה לכל הרגשים 0C ועד 50C למים קרים, 0C ועד 100C למים חמים, פירוט תחומי המדידה וקוטר הצנרת עבור כל רגש ייעשה בעת ההזמנה.
סיגנאל 4-20MA.
דיוק נדרש 0.1C.

10.1.4 רגש טמפ' חוץ

הרגש יצויד בשרוול נירוסטה, אטימה IP-55.
תחום מדידה 0C ועד 50C.
דיוק נדרש - 1%.
יותקן בתוך תיבה מתאימה במקום שיקבע ע"י המפקח.

10.1.5 רגש לחות יחסית (חוץ)

תחום מדידה - עד 95% לחות יחסית.
דיוק נדרש 2%.
יותקן בתיבה מתאימה כנ"ל.

10.1.6 רגש טמפרטורת אויר

מיועד להתקנה בתעלת מ.א.

תחום מדידה $0-70^{\circ}\text{C}$.
דיוק 0.2°C .
מותאם לחיבור לציוד הבקרה המסופק.

10.1.7 רגש טמפרטורת חדר

מבנה דקורטיבי - מיועד להתקנה באזור הממוזג.
תחום מדידה $0-70^{\circ}\text{C}$.
דיוק 0.2°C .
כולל אפשרות לשינוי סט פוינט.
סוג הסיגנלים מותאם לציוד הבקרה.

10.1.8 רגש לחות חדר

מבנה דקורטיבי מיועד להתקנה באזור הממוזג.
תחום מדידה עד 95%.
דיוק 2%.
סוג הסיגנל מותאם לציוד הבקרה.

10.1.9 מפסק זרימת אויר

מיועד להתקנה בתעלת מיזוג אויר.
כולל מגע מחליף.

15.18 הפעלה הרצה וויסות

הקבלן יפעיל את המתקן בשלמותו לתקופה של שבועים רצופים. בזמן זה ייעשה כל הבדיקות והויסותים הדרושים. רק בתנאי שלא נתגלו משך פרק זמן הנ"ל תקלות, תיראה ההרצה של המתקן כמוצלחת וניתן יהיה למסור את המתקן. הקבלן מתחייב לבצע בדיקות הפעלה עם היועץ הן בגמר המיתקן והן בשתי פעמים נוספות כפי שיקבע בתקופת הקיץ ובתקופת החורף בתוך שנת הבדק הראשונה.

15.19 שרות ואחריות לשנה

א. שרות :

הקבלן יבצע במשך שנה, החל מיום קבלת המתקן את כל פעולות האחזקה והשרות הדרושים לרבות: שימון וגירוז מיסבים, בדיקת הגנות מדחס ושאר ההגנות החשמליות הקיימות, מתיחת רצועות, החלפת מסננים, תיקוני אטמים, טיפול במים, פירוק וניקוי וכו'

ב. אחריות לשנה

אחריות הקבלן על המתקן תהיה לשנה . התאריך הקובע יהיה החל מקבלת המתקן ע"י המפקח. תוך תקופה זו , חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלו בפעולת המתקן וזה יעשה על סמך קריאת המפקח תוך 24 שעות ממועד הקריאה או במקרה של תקלה משביתה , תוך 8 שעות .
הקבלן יחליף במקום כל חלק שנתגלה כלקוי בתוך תקופת הבדק ויתקין חלק חדש במקומו, במקרה ויידרש ע"י המפקח.
אם לא יבוא הקבלן לבצע התיקון במועד הנ"ל, יבצע המפקח את העבודה באמצעות עובדים אחרים ויחייב את הקבלן בהוצאות.

15.20 אופני מדידה מיוחדים

א. כל המחירים בכתב הכמויות מתייחסים לאספקת והתקנת פרטי ציוד מושלמים, לרבות הובלות, הרמות ע"י מנוף במידת הצורך וכל האביזרים הדרושים להפעלת המערכת בצורה תקינה ומושלמת, אלא אם צויין אחרת במפורש. שיטות המדידה יתאימו לשיטות המדידה של המפרט הכללי של משהב"ט.

ב. במחיר מטר צינור, יש לכלול את מחיר המתלים כנדרש בתוכניות, החיזוקים וכל האביזרים להתקנה ועיגון הצנרת, וכן את כל הספחים הדרושים: קשתות, מעברי קוטר, אביזרי T , פקקים, רקורדים, הסתעפויות, מופות הכנה לחיבורים נוספים בעתיד וכד' לכל קוטר שהוא. רק עבור קשתות והסתעפויות בלבד מקוטר 2 1/2" ומעלה ישולם בנפרד וזאת בתנאי שהן יהיו סטנדרטיות ולא מיוצרות בשטח. במחירי הצנרת יכלו ביצוע קדחים או פתחים בקירות בלוקים או גבס, אספקה והתקנת שרולים מ-PVC למעברי צנרת בקירות ואיטומם ע"י צמר סלעים דחוס. רק קדחים ופתחים בקירות ותקרות בטון ימדדו בנפרד לפי קוטר הקצה.
ג. במחירי אביזרי צנרת עד 2" כולל, כגון שסתומים למיניהם יש לכלול את מחיר הבידוד למחיר אביזרים אלה.

ד. מחיר עבור שילוט לא יימדד בנפרד אלא הקבלן יכלול אותם במחיריו האחרים.
ה. עבור ספרי מתקן – לא יימדד בנפרד אלא הקבלן יכלול אותם במחיריו האחרים .
ו. עבור בודק חשמל מוסמך , ישולם ע"י הקבלן ולא יימדד בנפרד .
ז. עבור שרות ואחריות – לא יימדד בנפרד אלא הקבלן יכלול זאת במחיריו האחרים.

חתימת הקבלן :