

# מכללת קיי

## באר שבע

מפרט טכני וכתב כמויות לעבודות מיזוג אוויר

1724.1

**מתכנן מיזוג אוויר:**

קירמאיר יאירי מהנדסים יועצים  
שד' מוריה 63, חיפה 3467101  
טל: 04-8342974, פקס: 04-8345866

חיפה, אוגוסט 2016

## תוכן העניינים

### עמוד

3 .....	תנאים ודרישות לעבודות מיזוג אוויר.....	15.1
11 .....	תאור העבודה.....	15.2
13 .....	יחידות קירור/חימום מים.....	15.3
13 .....	משאבות מים.....	15.4
14.....	צנרת מים.....	15.5
16.....	בידוד צנרת מים.....	15.6
16.....	מערכת חשמל ובקרה.....	15.7
17.....	ניקוז.....	15.8
17.....	עבודות פירוק והתקנה.....	15.9
18.....	רשימת תוכניות.....	
19.....	כתב כמויות.....	

**תנאים ודרישות לעבודות מיזוג אוויר**

15.1

**כללי**

15.1.1

העבודה המתוארת במפרט זה מתייחסת לאספקה, התקנה, הרכבה, ויסות והפעלה של מתקן למיזוג אוויר מושלם, או חלקים ממנו, הכל בהתאם למפורט במפרט זה ובתוכניות המצורפות.

מפרט זה מהווה השלמה למפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר פרק 15 של הוועדה הבינמשרדית, בהוצאת משרד הביטחון, בהוצאת האחרונה ולכל הפרקים הרלבנטיים במפרט הכללי. הפרטים הטכניים והדרישות במפרט הכללי מחייבים את קבלן מיזוג אוויר המבצע את העבודה, אלא אם צוין אחרת במפורש במפרט טכני זה ו/או בתוכניות המצורפות אליו.

**הגדרות**

15.1.2

"קבלן" - בכל מקום המוזכר להלן "קבלן" הכוונה לקבלן העוסק בכל עבודה הקשורה במערכת המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.  
 "יועץ" - בכל מקום בו מוזכר להלן "יועץ" הכוונה לבא כח המשרד המתכנן של העבודה המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.  
 "מפקח" - בכל מקום המוזכר להלן "מפקח" הכוונה לבא כל המזמינים והמפקח על העבודה המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.

**לתשומת לב הקבלן**

15.1.3

לפני הגשת הצעתו יבדוק כל קבלן את התוכניות המצורפות למפרט זה, את התוכניות הארכיטקטוניות הקונסטרוקציה, החשמל אקוסטיקה והמפרט וכן את כל התוכניות הנוספות ו/או כל נתון אחר והוראות הקשורים בביצוע העבודה המתוארת להלן.  
 לפני הגשת הצעתו יבדוק הקבלן את השטח וחלקי הבניין הקיימים ויעשה את כל הבדיקות הדרושות ויכיר את כל המתקנים והמערכות להבאת הציוד, אחסנתו, הכנסה וטיפול בציוד וחומרים שיידרשו לעבודתו ויכיר את כל הקשיים העלולים לנבוע בביצוע עבודתו בהתאם לכוונת המפרט והתוכניות המצורפות לו.  
 לפני הגשת הצעתו יודא הקבלן כי הוא מכיר והוא מעודכן בקשר להיקף ואופי העבודה הנדרשת ממנו ויחסה לכל שאר עבודות הבניין.  
 לא תבוא בחשבון כל אי הבנה בקשר לחומרים וציוד שיש לספק, ועבודה שיש לבצע ו/או קשיים בביצוע במהלך העבודה עקב אי ידיעת התנאים. לקבלן הזוכה בעבודה לא תינתן כל תוספת עבור כל סיבה של חסרה, או אי הבנה, ואשר יכול היה לבררה לפני מסירת הצעתו.  
 ידוע לקבלן כי הגשת הצעתו מהווה הסכמה לכל הסעיפים והתנאים הנזכרים במפרט זה והמצוינים בתוכניות המצורפות.

**תוכניות המכרז**

15.1.4

תוכניות הצעת המחיר כפי שהוצאו הן דיאגרמטיות בחלקן ומראות את היקף והמערך כללי של המתקן, ואינן מראות בהכרח את כל פרטי העבודה. במידת הצורך יוצאו תוכניות נוספות על ידי היועץ עם התקדמות העבודה בצורת "תוכניות משלימות" למטרות הסברה בלבד. כוונת התוכניות הן לתאר את המתקן באופן כללי בלבד.

**כוונת המפרט והתוכניות**

15.1.5

כוונת המפרט והשרטוטים לתאר את המתקן באופן כללי. תוכניות הצעת המחיר הן כלליות ודיאגרמטיות ואינן בהכרח מציינות כל פרט ופרט הדרושים להפעלה תקינה ומושלמת של המערכת.  
 על הקבלן לספק את העבודה, החומרים, הציוד והשירותים הדרושים לשם התקנת מערכת מיזוג אוויר בשלמותה, או חלקים ממנה, בהתאם למה שיוזמן אצלו על מנת שאלה יהיו מושלמים, מוכנים לפעולה תקינה וראויים למסירה למזמינים לשביעות רצונם.  
 מערכת מיזוג אוויר או חלקים ממנה כ"ל אשר יספק הקבלן תהיה מושלמת בכל המובנים לשם הפעלה וכל תוספת של חומר ועבודה הדרושים להפעלת התקינה של המתקן יסופקו על ידי הקבלן גם אם לא הוזכרו במפרט או בשרטוטים במפורש, אך הדרושים לפעולת התקינה של מתקן.  
 הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו וכן את פרטי החיבורים השונים הקשורים בין ציודו למערכות אחרות, גם אם אלה לא יבוצעו כגון:

חשמל וכו' על הקבלן להעביר את תוכניות העבודה לפני התחלת הביצוע למנהל הפרויקט וליועץ חתומות ע"י מהנדס חשמל לצורך אישורן. המפרט והשרטוטים הנם לצורכי הוצאת הצעת מחיר בלבד. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן להתאימו לתנאים הקיימים בבניין.

עליו לבדוק את מיקום הציוד, מערכות האינסטלציה השונות וכל פרט אחר הקשור במתקן בשלמותו. במידה ותתגלנה אי התאמות יודיע הקבלן על כך למפקח ולא ימשיך בעבודתו עד אשר יקבל הוראה על כך בכתב מאת המפקח. תשומת לב הקבלן מופנית במפורש לכך כי את הציוד יש להעביר כאשר הוא מפורק לחלקיו.

#### **הסברה ונספחים**

15.1.6

במידה והקבלן התכוון להגיש הצעה וקיים ספק בקשר לפירוש האמיתי של כל חלק שהוא בשרטוטים, במפרט ו/או בכל חלק אחר של מסמך רלוונטי עליו להגיש ליועץ בקשה לשם פירוש אם הפירוש כרוך בשינוי מהותי שעל כל הקבלנים המשתתפים במכרז לדעת. בקשה כזאת תוגש בכתב ליועץ ארבעה עשר יום לפני מועד הגשת המכרז. כל פירוש שיעשה לתוכניות, למפרט ו/או לכל חלק אחר של מסמך רלוונטי יהיה בצורת נספח המופץ על ידי היועץ, כאשר העתק של הנספח ישלח לכל קבלן המשתתף בהצעת המחיר.

#### **תחליפים לחומר ולציוד**

15.1.7

במידה והקבלן יהיה מעוניין להגיש הצעת מחיר לציוד אלטרנטיבי הוא רשאי לעשות זאת ובתנאי הציוד יעמוד בדרישות היועץ.

כל הקבלנים חייבים להגיש קודם כל את הצעותיהם לגבי חומרים וציוד בדיוק כפי שנדרש בתוכניות ובמפרט בהתאם לשמות היצרנים המוזכרים במפרט או בתוכניות אשר משמשים מכרז בסיסי.

הצעת מחיר שתוגש רק לציוד אלטרנטיבי, מבלי לענות על הדרישות המפורטות הנ"ל, תהיה זכותו של המוסד לדחותה.

כל התחליפים חייבים להיות מוגשים בנפרד וכתוספת למכרז הבסיסי. בשום פנים ואופן לא יוגשו תחליפים אלא אם הוגשה הצעה תחילה בדיוק כפי שנדרש במכרז הבסיסי.

קבלן המגיש בהצעתו תחליפים חייב לציין את התחליף, שם היצרן, טיפוס החומר והציוד והסבר למהות השוני וכן את ההפחתה או העלייה מהמחיר הבסיסי של הצעתו.

חומרים או ציוד תחליפים, המוצעים על ידי הקבלן, חייבים לעמוד בכל הדרישות כגון: טיפוס, טיב, הספק פעולה כפי שנדרש במכרז הבסיסי.

קבלת כל תחליף שהוא, או חלק ממנו חייבת באישור המזמין. החלטתו בנדון תהיה סופית.

הקבלן יגיש את כל הנתונים ההנדסיים לגבי חומרים וציוד התחליף שהוא מציע ואשר יציין את שוויון האיכות, תכנון ועלות התחליף. בכל מקרה אשר בו יתברר כי הציוד המוצע על ידי הקבלן הזוכה בעבודה אינו תואם את הדרישות המוזכרות במפרט זה, יחויב הקבלן לשאת בכל ההוצאות בהחלפת ציודו לציוד מתאים כפי הנדרש. לאחר אישור ההזמנה ו/או החוזה עם הקבלן הזוכה בהצעת המחיר ולא יורשו כל תחליפים אלא אם כן יקבלו אישור מראש של המזמין.

#### **קבלני משנה**

15.1.8

הקבלן אינו רשאי להעסיק קבלן משנה או למסור לו עבודה מבלי שקבלן המשנה יאושר מראש, ובכתב, על ידי המפקח.

המזמינים רשאים לפי ראות עינם, להתנגד או לאשר לקבלן משנה זה או אחר, או אפילו לפסול את כולם ללא נתינת נימוקים גם לאחר שהלה התחיל בעבודתו, ואין הקבלן רשאי להתנגד לכך.

הסכמה לקבלן משנה זה או אחר אינה פוטרת את הקבלן מאחריות לגבי חלקו בעבודה אשר בוצעה על ידי קבלן משנה ו/או החומרים אשר השתמש בהם.

כמו כן אחראי הקבלן עבור ביטוח קבלן משנה ועובדיו ומלוי כל הדרישות והתנאים הסוציאליים החלים עליהם.

#### **רשימות ואישורים**

15.1.9

הקבלן יספק את כל הרשימות הדרושים לעבודות מיזוג האוויר שבמפרט זה, וכן יסדיר את כל הביקורות הדרושות על ידי הרשויות המוסמכות השונות, ויספק למזמין את כל התעודות הדרושות כהוכחה שעבודתו בוצעה בהתאם לכל התקנות החלות על עבודתו.

כמו כן ידאג הקבלן לכל רשיונות היבוא בכדי להבטיח שכל הציוד והאביזרים הטעונים יבוא יגיעו בזמן. הקבלן ימסור למפקח פרטים על מועד אספקת הציוד ו/או כל הפרטים האחרים העלולים להשפיע על מהלך התקדמות העבודה.

#### **בדיקה ועבודות תאום**

15.1.10

לפני ביצוע העבודה יבדוק הקבלן בהתאם לתכניות את מקום העבודה ויבטיח התקנת ציודו בתאום מלא עם התוכניות הארכיטקטוניות, החשמל והסניטציה לפי תנאי המקום ועם כל יתר העבודות הנעשות בבניין.  
על הקבלן לתאם את לוח הזמנים עם כל בעלי המקצועות האחרים בבניין כדי להבטיח את סיום העבודה בזמן.  
על הקבלן לספק את כל הפרטים הדרושים לקבלנים האחרים בבניין ולשתף עמם פעולה על מנת למנוע הפרעות או דיחוי בסיום העבודה.  
כל נספח שיוצא בעת הוצאת המסמכים להצעת המחיר יהיה כלול בביצועה ובעת מסירת העבודה לקבלן הזוכה יהיה חלק מהמסמכים הרשמיים של ההזמנה ו/או החוזה.

#### **אי התאמות**

15.1.11

לפני ביצוע העבודה יודיע הקבלן בכתב למפקח וליועץ על כל המכשולים בדרך הביצוע. בכל מקרה של אי התאמה בין התוכניות והמפרט תהא החלטת היועץ פוסקת באשר למובן והתוכן הנדון. במקרה של חילוקי דעות בין הקבלן לבין המפקח ביחס לטיב העבודה, איכות החומרים ו/או הציוד, או ביחס לכל פרט טכני אחר, תקבע החלטתו של המפקח בלבד.

#### **תוכניות עבודה - שינויים ואישורים**

15.1.12

- א. על הקבלן לקבל אישור מאת המפקח בטרם יזמין חומרים או ציוד. על הקבלן להגיש למפקח תוך שבועיים מיום מתן ההוראה לביצוע העבודה את רשימת החומרים והציוד אשר היינו מתכוון להזמין. רק לאחר אישור הרשימה רשאי הקבלן להזמין את הציוד והחומרים.
- לפני הכנת והגשת תוכנית העבודה לאישור המפקח יבקר הקבלן במקום העבודה ויהיה מעודכן ומשוכנע שמידות הציוד אשר פרט בתוכניותיו יתאימו לגודל הפתחים הגמורים בהתאם לתוכניות הארכיטקטוניות ואשר עלולים להיות קיימים עם העברת ציודו למקום העבודה.
- ציוד או חלק ממנו אשר יועבר למקום העבודה ואשר ידרוש שינוי הפתח הקיים, יבוצע שינוי זה על חשבון הקבלן בלבד. אישור המפקח על תוכנית העבודה של הקבלן אינו מהווה בשום פנים הוכחה להסכמת המפקח לשינוי פתחים מתוכננים ו/או קיימים, אלא אם צוין במפורש על גבי תוכניות העבודה המאושרות על ידו.
- הקבלן ייקח בחשבון מראש שמידות הפתחים המפורטות בתוכניות הארכיטקטוניות לא כוללות המשקופים השונים, אשר מקטינים את הפתחים בהתאם.
- ב. על הקבלן להגיש לאישור המפקח תוכניות עבודה של מתקן מיזוג אוויר, צנרת תעלות, פיקוד, חיווט חשמלי, חיבור חשמל, תוכניות בסיסים, דפי קטלוגים המתארים את הציוד, לוחות זמנים וכל פרטים אחרים כפי שיידרשו על ידי המפקח.
- ג. כל התוכניות, דפי קטלוג וכו' המוגשים לאישור יהיו מסומנים בהתאם לייעודם ושימושם. אינפורמציה שהיא כללית ולא מותאמת במיוחד לפרוייקט זה לא תתקבל.
- ד. הקבלן יהיה אחראי לכמויות הנכונות, המידות ופרטי הביצוע אפילו אם לא סומנו במיוחד על ידי המפקח באשרו את תוכניות העבודה, אך דרושים לפעולה תקינה וסדירה של מערכות מיזוג האוויר.
- ה. במקרה והקבלן מציע בתוכניות העבודה שינויים, עליו לסמן שינויים אלה יחד עם הסיבות להצעת השינוי.
- ו. אין להתקין חומרים וציוד טרם שנבדקו ואושרו על ידי המפקח. במקרה והקבלן התקין חומרים וציוד לפני שקיבל את אישורו של המפקח יהיה עליו להחליפו לפי הוראות המפקח במקרה שיידרש, ללא תוספת תשלום.
- ז. על קבלן מיזוג האוויר להכין תוכניות עבודה מפורטות של ציוד, תעלות אוויר, חדרי מכונות ושל כל מערכת צנרת מים ניקוז, וכן תוכניות החשמל והפיקוד בין אם עבודות אלו יבוצעו על ידו או על ידי אחרים.

ח. תוכניות העבודה, רשימות הציוד, דפי הקטלוגים וכו' יוגשו למפקח ב- 4 העתקים לפחות.

**15.1.13 הגדלה/הקטנה ושינויים בהיקף העבודה**  
 במידה והקבלן הזוכה במכרז יתבקש להגדיל/להקטין ו/או לבצע שינויים בהיקף העבודה אין הוא רשאי לדחות מילוי הדרישה.  
 אם יתבקש הקבלן הנ"ל, להגדיל את היקף העבודה המוגדרת בסעיף הנ"ל ובינתיים חלו שינויים במחירי החומרים יחושבו המחירים הרשמיים בלבד עבור אותם החומרים אשר ישתמש בהם ואשר יהיו בתוקף ביום מסירת ההודעה ההזמנה הנוספת.  
 במידה ויחול שינוי גם בשכר העבודה, יחשב שכר העבודה הנוסף בהתאם למדד שכר העבודה של שרברבים, חשמלאים ופחחים המופיע בירחון הסטטיסטי של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בלוח שכר עבודה של עבודות הבניה, ביום ההודעה הנ"ל.  
 מדידת העבודה הנוספת תעשה בהתאם למפורט בכתב הכמויות, בפרקים השונים הבאים.  
 אם יתבקש הקבלן הנ"ל להגדיל את היקף הציוד תוכר התוספת הנדרשת על ידו רק על יסוד הצגת המסמכים על מחירן כולל הצגת הציוד במקום המיועד לו ובתוספת 10% הכוללים את הוצאותיו הישירות והעקיפות ורווחו.  
 בכל מקרה חייב הקבלן להגיש הצעת מחיר לפני שתאושר לו ההגדלה על ידי המזמין.

**15.1.14 טיב החומרים והעבודה**  
 כל החומרים והאביזרים יהיו חדשים ומהאיכות הטובה ביותר ויצוידו בתעודת בדיקה של "מכון התקנים הישראלי", או מוסד אחר שיאושר על ידי היועץ ו/או מפקח המאשרות את תקינותם והתאמתם לתקן הנדרש.  
 כל הבדיקות יעשו על חשבון הקבלן.  
 העבודה המבוצעות תהיה ברמה גבוהה ולשביעות רצונו של המפקח. העבודה תבוצע בהשגחה מספקת למניעת הזנחות ושגיאות תוך מהלך העבודה. כל חומר פגום ו/או לא ראוי לשמו יסולק מיד עם הוראות היועץ ו/או המפקח ויושלם על ידי חומר ובצוע בהתאמה לכוונה ולתכנון התכניות והמפרט, ללא כל תשלום נוסף.  
 הקבלן ייקח בחשבון שנדרש לספק את החומרים והציוד הטובים ביותר במינם. לא תאושר שום תוספת מחיר עבור דרישת היועץ ו/או המפקח לאספקת חומרים ו/או ציוד מיצרן מסוים אחר מזה שהוצע על ידי הקבלן.

**15.1.15 דוגמאות של חומרים וציוד**  
 לאחר מסירת ההזמנה של העבודה שבמפרט זה, יגיש הקבלן ליועץ, לארכיטקט ולמפקח לשם אישור, דוגמאות של חומרים וציוד כפי שיידרש, הדוגמאות שאושרו יוחזרו לקבלן לאחר קבלת המתקן.

**15.1.16 אחסנת חומרים וציוד**  
 הקבלן יקבל ויאחסן באופן נאות, יוביל ויציב למקום המיועד את כל החומרים והציוד הדרושים לעבודתו. כמו כן, ישגיח שלא להעמיס חומרים וציוד במקומות שלא נועדו להעמסה ולא יפריע ליתר הקבלנים העובדים במקום. הקבלן יחויב בכל נזק אשר יגרם עקב העמסת יתר.

**15.1.17 העברת חומרים וציוד**  
 על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהם יהיה עליו להעביר את הציוד. במידה ותנאי המקום ידרשו זאת, יהיה עליו להביא את הציוד המפורק לאתר, ארוז כיאות בצורה שתאפשר הכנסת הציוד למקום המיועד. כל הציוד שיובא יוגן בעטיפת ברזנט או פלסטיק להגנה בפני לכלוך כתוצאה מבניה. הקבלן יהיה אחראי לניקיונו המוחלט של הציוד במשך כל תקופת ההתקנה ועד לקבלת המתקן על ידי המפקח.  
 לא יועבר ציוד למקום ההתקנה טרם שנבדק במקום הייצור ונתקבל אישור להעברתו על ידי היועץ ו/או המפקח.  
 לא יועבר ציוד מאושר למקום ההתקנה אשר איננו מכוסה וכל פתחיו סגורים ואטומים בפני חדירת אבק, לכלוך וכדומה.  
 לא יועבר ציוד מאושר למקום ההרכבה טרם שנתקבל אישור להעברתו על ידי המפקח.  
 הקבלן יוודא את התאמת מידות הפתחים והמעברים להעברת ציודו טרם שיועבר הציוד למקומו המיועד. במידת הצורך יועבר הציוד כשהוא מפורק לחלקים וירכב במקום הצבתו.

**15.1.18 הגנה על הציוד**  
 במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן ו/או כל חלק ממנו כנגד פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעות על ידי גורמים אחרים. במידה וייגרם נזק כלשהו למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על ידי הקבלן ללא כל תשלום מצד המזמין.

**15.1.19 פתחים, מעברים, יסודות, תליה וחציבה**  
 היסודות, הפתחים והמעברים הדרושים להצבת והתקנת ציוד מיזוג אוויר, הצנרת שעליה יוצב המתקן למיזוג אוויר, יבוצעו על ידי קבלן הבניין, אלא אם צוין אחרת במפרט ו/או בתכניות.

תוך שבוע מיום קבלת ההזמנה על העבודה, או במתן הוראה על התחלת העבודה חייב הקבלן לבקר במקום העבודה, לבדוק ולהורות למפקח הבניה במקום על השארת הפתחים והמעברים המתאימים להכנסת הציוד.

במידה ולא תימסרנה הוראות מתאימות בזמן הנקוב ויהיה צורך בפריצות, יחויב הקבלן בכל ההוצאות הכרוכות בעבודות הפריצה והתיקון. כמו כן ידרשו הקבלן מהאדריכל והמפקח על הבניה את כל הפתחים והמעברים הנוספים והיסודות הדרושים. לפני הצבת חלקי הבניין הנדרשים, יספק ויקבע במקום את כל השרוולים, המתלים, התמיכות, העוגנים והחיזוקים הנדרשים לעבודתו, ללא הפרעה למוטות הזיון בעמודים, קירות ותקרות.

לשם כך יגיש הקבלן בהקדם לאישור היועץ, הארכיטקט והמפקח תוכניות מפורטות של כל הפתחים, המעברים, היסודות וכו' לציודו ויספק את חומרי הבידוד האקוסטיים כפי שנדרש בהמשך המפרט והתוכניות. במידה ופרטים אלו לא ימסרו בזמן הנקוב או שיהיו בלתי מדויקים יחצבו הפתחים הדרושים על ידי הקבלן הבניין או על חשבון הקבלן.

קבלן הבניין יבצע פתחים וקידוחים. קבלן מיזוג האוויר יתקין שרוולים בכל מעבר צינור דרך קיר פנימי או חיצוני, כולל איטום המעבר.

על הקבלן לגמור את התקנת התעלות בתיאום עם כל יתר העבודות האחרות בבניין ולאפשר לטייחים להתקדם בעבודתם. במידה וכתוצאה מפיגור בהרכבת התעלות תתעכב עבודת הטיב, תבוצע עבודות האטימה והטיח בנפרד על חשבון הקבלן.

**15.1.20 מחסומי רצפה**  
 על הקבלן להגיש תוך שבועיים מיום קבלת ההזמנה או מתן הוראה על התחלת העבודה תוכנית מיקום למחסום רצפה הדרוש לשם ניקוז והוצאת מי עיבוי.

**15.1.21 גישה**  
 על הקבלן להרכיב את המתקן כך שיבטיח גישה נוחה אל כל חלקי הציוד המותקנים על ידו כגון: מסננים, מנועים, שסתומים, לוחות בקרה כו' לשם טיפול אחזקה ותיקונים. בכל מקרה אשר מבנה הבניין וגמר הפנימי מונעים גישה חופשית לחלקי הציוד יודיע הקבלן על כך ליועץ ולמפקח בטרם יתקין את הציוד. לא יעשה הקבלן שינויים מהותיים ללא אישור מוקדם מהמפקח.

מחובת הקבלן לאפשר ליועץ ולמפקח גישה חופשית באתר ובבתי המלאכה לצורכי ביקורת, בכל עת ועת ולכל העבודות המבוצעות על ידו.

**15.1.22 השגחה והתקנה**  
 על הקבלן להעסיק מנהל עבודה מסוג מעולה עם ידע וניסיון אשרי פקח בקביעות על התקנת המתקן, וכן צוות עובדים מנוסה הנדרש לפריקה, הובלה, סבלות, הרכבה, התאמה, הפעלה, בדיקות ויסות וכו' בתקן.

מנהל העבודה ימצא במקום העבודה בכל תקופת ביצוע המתקן, ישגיח בקביעות על אופן הביצוע הנכון וישמש בא כוחו של הקבלן. כל הוראה שתימסר למנהל העבודה מהמפקח תחייב את הקבלן במסגרת עבודתו אשר קיבל על עצמו לבצע.

**15.1.23 רעש ורעידות**  
 הציוד על כל אביזריו יפעל ללא יצירת רעש ורעידות.

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים למניעת רעש ורעידות הנובעים מהפעלת המתקן. במקרה והפעלת הציוד תגרום לרעש ולרעידות אשר לדעת היועץ יחשבו לבלתי רצויות, יהיה על הקבלן לבצע תיקונים ושינויים אשר ידרשו ממנו על ידי היועץ מפקח, על חשבונו ללא הוצאות נוספות למזמין.

**15.1.24 מגינים**  
על הקבלן לספק מחסום והגנה מלאה לכל הנעת רצועות, מצמד ולכל החלקים נעים. המגינים יורכבו באופן שיאפשרו גישה למנועים ללא פירוקם, ויסופקו עם חור לטכומטר למדידת מהירות הסיבוב.

**15.1.25 הגנה בפני חלודה**  
הקבלן ינקוט בכל האמצעים היעילים והחדשים ביותר על מנת לוודא שכל חלקי המתקן יהיו מוגנים באופן יעיל בפני חלודה. לשם כך יפריד הקבלן בכל מקרה שהדבר אפשרי בין מתכות שונות. כל חלקי הברזל והפלדה הבאים במגע עם רטיבות יהיו מגולוונים.

**15.1.26 ניקוי, כיוון ובדיקה**  
על הקבלן לנקות באופן יסודי את כל עבודתו, לשביעות רצונם של היועץ והמפקח לפני מסירת המתקן.  
כל חלקי הצידוד, האביזרים, הצנרת וכו' ינוקו מלכלוך, שמן וכל חומר אחר, הן מבפנים והן מבחוץ.  
כיוון כל אביזרי הפיקוד והבקרה כגון: תרמוסטטים, שסתומים, סיבובי מנועים ומפוחים מגענים במתנעים וכו' ויסותם והפעלתם יעשו על ידי הקבלן ולפני הפעלת המתקן ולשביעות רצון היועץ והמפקח.  
כיוון ויסות מערכת פיזור האוויר כגון: דמפרים, מפזרי אוויר, תריסי אוויר חוזר וכו' יבוצעו אף הם על ידי הקבלן גם שעבודת תעלות האוויר ואביזריהן תבוצע על ידי אחרים.  
על הקבלן לבצע את כל הבדיקות והמדידות של כל חלקי המתקן הדרושים לשם קבלת התפוקה והתפעול הנכונים בהתאם למפרט ולתכניות, וכן יבצע את כל הבדיקות הדרושות בהתאם לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות. על הקבלן להמציא את תוצאות הבדיקות והמדידות שנעשו על ידו, על גבי טפסים מתאימים לאישור היועץ והמפקח.

**15.1.27 סילוק שיירים ולכלוך**  
הקבלן ידאג לסילוק שיירים ונפל ממקום העבודה תוך מהלך עבודתו. עם סיום העבודה ישאיר את המקום נקי לחלוטין.

**15.1.28 שימוש זמני בצידוד**  
צידוד אשר יהווה חלק קבוע במתקן לא יופעל בזמן בדיקתו הראשונית ללא אישור המפקח. על הקבלן לדאוג שכל המסננים הן במערכת האוויר והן במערכת הקרר יהיו חופשיים מלכלוך בעת מסירת המתקן. על הקבלן להשתמש בתקופת הניסויים של המתקן במערכות סינון זמניות שתוחלפנה עם סיום הבדיקות, למערכות נקיות וסופיות.

**15.1.29 צביעה**  
כל המשטחים למיניהם, כולל ברזל, אלומיניום, אלמנטי קונסטרוקציה, תמיכות, מתלים, פחי פלדה וכו', ינוקו ויבוצעו על ידי קבלן מיזוג האוויר כמתואר להלן:

### **1. הכנת השטח**

**1.1 ברזל פלדה בלתי מגולוונת**  
חלקי צידוד כגון מדחסים, משאבות, מחליפי חום, בתי לולין למפוחים צנטריפוגליים המיוצרים בבתי חרושת או מפעל, ינוקו היטב על ידי ריסוס חול (Sand Blasting).

**1.2 אלומיניום, ברזל מגולוון, נחושת**  
שתי שכבות צבע יסוד שכבה אחת צבע עליון ושכבה נוספת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, סה"כ 120 מיקרון.

**2. צביעת חלקים אשר יעברו קלייה**  
שתי שכבות צבע יסוד, שכבה אחת של צבע עליון ושכבה נוספת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, סה"כ 120 מיקרון.

**3. צביעת צינורות מים**  
שתי שכבות צבע יסוד, ושכבה אחת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, וכמפורט בסעיף 15.4.3.



#### 4. צביעת הברשה או התזה עם יבוש לא מאולץ

שכבה אחת של Wash Primer, שתי שכבות של צבע מגן מיניום או כרומט אבץ, שכבה אחת של צבע סנטטי עליון ושכבה נוספת של גמר צבע בגוון מאושר. הצבעים יהיו תוצרת טמבור, סה"כ 120 מיקרון. עם גמר העבודה יתוקנו כל הפגמים אשר נגרמו כתוצאה בחובלה ובמשך מהלך העבודה בצבע מתאים ויצבעו מחדש כל חלקי המתכת הנ"ל בשכבה מתאימה של צבע גמר מאושר. בכל מקום בתעלות אוויר בו מותקן מפזר אוויר או תריס אוויר חוזר תיצבע דופן התעלה ממול בצבע שחור מאושר אם יידרש הדבר על ידי המפקח.

#### עדכון תוכניות

15.1.30

עם סיום העבודה ולפני מסירתה למזמין, על הקבלן למסור למזמין מערכות תכניות ושרטוטים מושלמות ומעודכנות של העבודה כפי שבוצעה למעשה. לצורך זה ישמור לעצמו הקבלן באתר מערכת תכניות אחת אשר יסמן עליה כל שינוי שיבוצע תוך כדי עבודה.

#### סימונים ותוכניות

15.1.31

על הקבלן לספק דסקיות סימון ממתכת או מסוג סנדוויץ בקליט כתובים לבן על שחור חרוט ממוספר לכל ברז ולכל אביזרי הצנרת והפיקוד, וכן יבצע את סימון הצינורות עצמם וכן כיוון הזרימה בתוכם. עבודה זו תבוצע על ידי קבלן גם כאשר עבודת הצנרת תמסור על ידי המזמין לביצוע אחרים. הקבלן יספק תוכניות צנרת מים וניקוז וכן את תכנית החשמל והפיקוד על לוח נתון במסגרת עץ וכיסויי זכוכית לתליה בחדר המכונות. הנ"ל יסופק בנוסף לחומר ההסברה לתפעול ואחזקה המפורט להלן.

#### תוכניות חשמל

15.1.32

הקבלן יכין ויספק בהקדם ולשם מניעת עיכובים, תוכניות חשמל דיאגרמות מפורטות לאינסטלציה חשמלית, לחיבור מנועים, אביזרי ויסות, נורות ביקורת, חיבורי פנים וכו' וימסרם בצירוף רשימה המכילה את היצרן והטיפוס של אותם מוצרים שעליו לספק. תוכניות אלה יוגשו לאישור מוקדם לפני הביצוע. רשאי הקבלן להתחיל בעבודתו רק לאחר אישור על התוכניות הנ"ל מאת היועץ, המפקח ומהנדס החשמל.

#### זרם חשמל

15.1.33

זרם החשמל יהיה בדרך כלל 400 וולט, תלת פאזי, 50 הרץ, אלא אם כן מצוין אחרת במפורש בפרקים הבאים להלן.

#### מנועים ומתנעים

15.1.34

המנועים יהיו בהתאם לתקן הישראלי, שקטים בפעולתם ללא רעש מגנטי. בדרך כלל יהיו המנועים מיוצרים לפעולה בזרם חילופין 400 וולט, תלת פאזי, 50 הרץ, 1,450 סיבובים לדקה, אלא אם צוין אחרת במפורש בפרקים הבאים להלן ו/או בתכניות המצורפות. כל המנועים יהיו מיצרן אחד. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לגבי היצרן, וסוג המנועים שיוזמנו, במקרה והמזמין יבחר ביצרן מקומי אחר מאשר המוצע על ידי הקבלן. לכל מנוע יספק הקבלן את המתנע המתאים עבורו כחלק אינטגרלי שלו.

#### בטיחות אש

15.1.35

- מערכת מיזוג האוויר והאוורור תופסקנה אוטומטית עם קבלת התרעה על גילוי אש ממערכת הגילוי.
- חומרי הבידוד החיצוניים והפנימיים בתעלות מיזוג האוויר יהיו מסוג V.3.3 לפחות (כמוגדר בת.י. 755).
- התעלות תהיינה אטומות לכל אורכן במידה מספקת ולא יקבעו בהן פתחים, פרט לצורך פעולת המערכת.
- חדירת שרוולים, צנרת וכבלים דרך רצפות ותקרות במעברי פירים או קידוחים יאטמו בחומרים בלתי בעירים בעלי עמידות אש שווה לאלמנט אותו הם חודרים.
- הפרדה לאגפי אש תבוצע על ידי קירות עמידים אש למשך שעתיים עפ"י ת.י. 931.

#### שילוט

15.1.36

על הקבלן לספק ולהתקין שלטים ליד כל המפסקים, לחצנים, מנורות ביקורת, ממסרים, מבטיחים וכו' השלטים יהיו מבקליט כתובים לבן על שחור.

במידה ולוחות חשמל יבוצעו על ידי אחרים על הקבלן לספק רשימה מדויקת עם ציון תוכן השלטים.

**15.1.37 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 תקופות הפעלה לעונת הקיץ ולהפעלה לעונת החורף.  
תקופת הדרכה לא תהיה בזמן הפעלת ויסות המתקן אלא לאחריו. תקופת ההדרכה באותה העונה תהיה רצופה ועל ידי בעל מקצוע מסוג מעולה.

**15.1.38 תיקי הסבר לתפעול ואחזקה**  
לפני מסירת המתקן יכין וימסור הקבלן למזמין שלושה תיקים כל אחד יכלול חומר הסבר מלא לתפעול ואחזקה של המתקן על כל חלקיו. כל תיק יכיל את החומר הבא שהוא מודפס ומכורך.  
א. תאור המתקן, הסבר לתפעול ואחזקה.  
ב. קטלוגים של הציוד.  
ג. מערכת תוכניות מעודכנות של התקנת הציוד ותוואי צנרת.  
ד. מערכת תוכניות עבודה מאושרות של המתקן.  
ה. מערכת דיאגרמות של המערכת.  
ו. טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע הספק המנוע, זרם נומינלי וזרם בעומס, וכיוון בטחונות ליתר זרם המתנע.  
ז. טבלת סימון של אביזרי הפקוד והביטחון עם ציון כיוון הערך של אחד מהאביזרים הנ"ל.  
ח. טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון ההוראה של כל אחד מהאביזרים.  
ט. העתק מכתב מטעם נציג המזמין המאשר כי נתנה לו הדרכה מלאה בקשר לתפעול ואחזקת המתקן, וכל אינפורמציה המופיעה בתיק וזו אשר נמסרה בע"פ, ברורה ונהירה לו.

**15.1.39 אחריות על נזקים**  
הקבלן יפעל כקבלן עצמאי העובד על חשבונו אחריותו וסיכונו העצמאי והוא בלבד יהיה אחראי וישא בכל ההוצאות של כל הנזקים, חבלות, תאונות אשר יגרמו, אם יגרמו כתוצאה או בקשר עם העבודות לפי מפרט זה, הנעשות על ידו ו/או על ידי עובדיו לכל אדם ו/או רכוש.

**15.1.40 נזקים לעובדים**  
הקבלן מתחייב לשלם את כל דמי נזק או פיצוי המגיעים על פי דין לעובד או לכל אדם אחר הנמצא ברשותו של הקבלן, כתוצאה מתאונה או נזק כלשהו תוך כדי ביצוע העבודות.

**15.1.41 ביטוח**  
א. הקבלן יבטח על חשבונו הוא, לטובתו והמזמין יחדיו:  
1. את עבודתו לרבות: החומרים, הציוד והמתקנים וכל דבר אחר שהובא לאתר העבודות לצורך העבודה, במלוא ערכם נגד כל נזק או אובדן הנובע מסיבה כלשהי למשך זמן ביצוע העבודות עד לסיום וקבלת תעודה על השלמת העבודות מאת היועץ והמפקח.  
2. מפני נזק או אובדן העלולים להיגרם, במישרין או בעקיפין תוך כדי ביצוע העבודות, לגופו או לרכושו של כל אדם, לרבות עובדיו ועובדי המזמין, וכל אדם הנמצא בשירות המזמין.  
ב. הקבלן מתחייב לקבל לפני עשיית כל חוזה ביטוח כנ"ל, את הסכמת המזמין בכתב לחברת הביטוח, לתנאי החוזה ולסכום הביטוח.  
ג. הקבלן מתחייב להמציא למזמין, עם חתימת החוזה, את חוזה הביטוח.  
ד. **"מבלי לגרוע מהתחייבויות הקבלן ו/או מאחריותו על פי החוזה ו/או מסמכי המכרז ו/או על פי כל דין, מתחייב הקבלן לקיים במלואן את הוראות הביטוח המפורטות בסעיף 14 לחוזה, המצורף כנספח א' למכרז זה."**

**קבלת המתקן** 15.1.42  
 עם גמר העבודות הכרוכות בהתקנת מיזוג האוויר וקבלת אישור לתקינות מתקן החשמל יחל הקבלן ההפעלה נסיונית של המתקן.  
 על מועד פעולת הבדיקה וההפעלה הניסיונית יודיע הקבלן בכתב ליועץ, למפקח ולמזמין.

**קבלת המתקן תעשה:**  
 א. רק לאחר מסירת תיקי הסבר לתפעול ואחזקה.  
 ב. 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 וידרוש לכך, ולפני תקופת האחריות.  
 ג. רק לאחר הפעלתו התקינה על ידי קבלן מיזוג האוויר למשך תקופה של 30 יום בתקופת קיץ 30 יום בתקופת חורף.

**אחריות ושרות** 15.1.43  
 א. הקבלן ייתן אחריות מלאה כי המתקן שהותקן על ידו משוחרר מכל פגמים הן בטיב הביצוע והן באיכות החומרים, וכי אופי הפעולה וההספק של הציוד הנם בהתאם לנדרש במפרט זה ובתכניות המצורפות.  
 ב. הקבלן יהא אחראי במשך תקופה של שנה החל מיום קבלת המתקן על ידי המזמין, לפעולה תקינה של המתקן ובמקרה של קלקול או פגם, לקוי ו/או פעולה בלתי תקינה של המתקן מתחייב הקבלן לבצע את חשבונו את כל התיקונים הדרושים לרבות החלפת מכוונות, חומרים וציוד, וכל חלק מהם. הקבלן מתחייב לבצע את כל העבודות הנ"ל לפי דרישתו הראשונה של היועץ ו/או המפקח.  
 ג. הקבלן מתחייב לענות לכל קריאת שרות תוך 24 שעות מזמן קבלת הודעה, ולבצע את התיקון תוך הזמן הקצר ביותר ותוך הפרעה מינימלית של עבודת המתקן. אם הקבלן לא יתקן את הפגמים או הקלקולים תוך זמן סביר ולא יאוחר יותר משבוע מתאריך הודעת היועץ או המפקח יוכל המזמין לעשות זאת על חשבון הקבלן, ולתבוע את הוצאות התיקונים בהתאם לחשבונו מאושרים על ידי היועץ והמפקח ו/או באופן אחר.  
 ד. במקרה של קלקול, פגמים, לקוי ו/או הפעלה בלתי תקינה של המתקן כולו או חלק ממנו, רשאי היועץ, לפי שיקולו או להאריך את תקופת האחריות עבור המתקן כולו או חלק ממנו למשך תקופה של שנה מיום קבלתו מחדש של המתקן או חלק ממנו לאחר התיקון של המתקן או חלק ממנו על ידי הקבלן.  
 ה. האחריות כוללת מתן טפול מונע לכל אלמנטי המתקן ללא יוצא מהכלל. השרות יתבטא, בין היתר בשמון מסבים והחלפת שמנים, הפעלות תקופתיות, בקורת וכיול אביזרי פקוד, החלפת רצועות, החלפת מסבים וכיו למעט החלפת מסנני אוויר בלבד.  
 ו. הקבלן מתחייב בזה להחזיק ברשותו חלקי חילוף, חלקי מכוונות, חומרים וציוד העלולים להיות דרושים לתקון המתקן לפי דרישת היועץ והמפקח.  
 ז. מועד קבלת המתקן יחשב כתאריך בו יודיע היועץ בכתב כי בוצעו כל התיקונים והפעולות הנדרשות וכי המתקן נתקבל ללא הסתייגויות מסיבה כשהיא ברור לקבלן כי אך ורק לאחר קבלת מכתב הקבלה הנ"ל יכנס המתקן לתקופת האחריות הנדרשת, אפילו אם הקבלן ידרוש להפעיל חלקים מסוימים של המתקן בשלמותו לפי השלמתו באופן סופי.  
 המזמין שומר לעצמו את הזכות להפסיק את האחריות והשרות בתום כל שנה של שנות האחריות והשרות הנוספות.

## **15.2 תיאור העבודה**

**כללי** 15.2.1  
 העבודה המתוארת במפרט הטכני מתייחסת לביצוע עבודות מיזוג אוויר, לאספקת והתקנת שתי יחידות קירור/חימום מים מושלמות עיבוי אוויר ומשאבות מים, על גג חדר מכוונות/חדר חשמל במכללת קיי בבאר שבע.

**שיטת מיזוג האוויר** 15.2.2  
 מערכת מיזוג אוויר הקיימת עובדת בשיטה של מערכת מים קרים ומים חמים. המערכת כוללת ארבע יחידת קירור מים מסוגים שונים ומשאבות מים קרים.

חימום מבוצע באמצעות דודי חימום ומשאבות מים חמים בחדר מכונות.  
עבודת הקבלן איננה כוללת שינוי מערכת במערכת חימום קיימת.

מערכת מים קרים החדשה תכלול:

- שתי יחידות קירור/חימום מים מושלמות מותקנות על גג חדר המכונות/ חדר חשמל.
- משאבת מים מחזור ראשוני לכל יחידת קירור/חימום מים ומשאבת מים רזרבית מחזור ראשוני, משותפת לשתי יחידות קירור/חימום המים.
- יחידת קירור מים ישנה עיבוי אוויר, מפוצלת, תוצרת TRANE דגם RTUB 216, מותקנת בחדר המכונות, עם מעבי אוויר מותקנים על גג חדר מכונות/חדר חשמל.
- משאבת מים ומשאבת מים רזרבית קיימות של יחידת קירור מים תוצרת TRANE.
- לוח חשמל מיזוג אוויר קיים בחדר מכונות ימשיך לספק הזנה ליחידת קירור מים קיימת תוצרת TRANE, ולמשאבות שלה. בנוסף הלוח יספק הזנה ללוח חשמל מיזוג אוויר חדש על גג חדר מכונות/חדר חשמל. התקנת מפסק חדש בלוח חשמל קיים ואספקת הזנה ללוח חשמל מיזוג אוויר על גג חדר מכונות/חדר חשמל, יבוצעו על ידי קבלן חשמל שיופעל ישירות על ידי מכללת קיי.
- לאחר השלמת ביצוע העבודות למכללת קיי תהיה אפשרות להפעיל חימום על ידי שתי יחידות קירור/חימום מים חדשות, או על ידי הפעלת דודי חימום. בחירת שיטת החימום תהיה ידנית - על ידי פתיחת/סגירת ברזים ידניים והפעלת המשאבות המתאימות.
- על הקבלן לפרק, ולהעביר שלוש יחידות קירור מים תוצרת TRANE, CARRIER, MTA לאתר גריטה מאושר על ידי משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, כולל מסירת אישור גריטה למכללת קיי.

#### תיאור העבודה

15.2.3

יותקנו על גג חדר מכונות/חדר חשמל, שתי יחידות קירור/חימום מים מושלמות עיבוי אוויר, משאבות מים מעגלי ראשוני, משאבות מים מעגל משני, מחלקי מים אספקה וחזרה, צנרת מים.

#### תנאי תכנון

15.2.4

תנאי פנים קיץ  $DBT = 23^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$   
 תנאי חוץ קיץ  $RH = 50\%, DBT = 40^{\circ}C$   
 תנאי פנים חורף  $DBT = 22^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$   
 תנאי חוץ חורף  $DBT = 4^{\circ}C$

#### היקף העבודה

15.2.5

על הקבלן לספק לשם ביצוע העבודה בשלמותה את החומרים, הציוד, עבודות אספקה והתקנה, הובלה ימית, הוצאות נמל, מכס, מע"מ, היטלים אחרים, הובלה פנים ארצית, מתקני הובלה, מתקני הרמה, עבודה קבלנית, חומרי עזר, כלי עבודה, פיגומים, ביטוח והגנה של העובדים, העבודה, הציוד, המבנה ותכולתו, הפעלת המתקן, שרות ואחריות לשנה.

#### העבודה כוללת אך לא תוגבל בזה לאספקת והתקנת:

- א. יחידות קירור/חימום מים מושלמות.
- ב. משאבות מים מחזור ראשוני ומחזור משני.
- ג. צנרת מים ואביזרים.
- ד. בידוד צנרת מים ואביזרים.
- ה. עבודות חשמל, התחברות, אינסטלציה חשמלית.
- ו. עבודות פירוק והתקנה וניקוז.
- ז. תוכניות עבודה, תיקי הוראות הפעלה, הפעלת מערכת וויסות, אחריות ושירות.

### יחידות קירור/חימום מים יחידת קירור/חימום המים כוללת:

- יחידת קירור/חימום מים מושלמת עם עיבוי אוויר.
  - חימום בעזרת משאבת חום.
  - ציוד הפועל עם קרר 410A.
  - שני מעגלי קירור נפרדים.
  - לפחות ארבע דרגות קירור על ידי הפעלת/הפסקת מדחסים.
  - מערכת גז מושלמת כוללת כל האביזרים, ברזי ניתוק יניקה ודחיסה לכל מדחס.
  - מדחסים מסוג סקרוול.
  - תא מדחסים סגור עם השתקת רעש המדחס על ידי בידוד אקוסטי. רמת רעש מקסימאלית של 77.0 dB(A) במרחק 1 מטר.
  - שמירת לחץ ראש על ידי ויסות רציף.
  - מעבה אוויר עם מפוחים ציריים ורשתות מגן.
  - מחליף חום מאייד יהיה מסוג תרמיל וצינורות עם בידוד תרמי חיצוני ועטיפת מגן, הכולל צינורות נחושת במעטפת פלדה, מחליף החום יתוכנן למקדם זיהום של FOULING FACTOR = 0.000035.
  - נתוני יעילות מינימליים לפחות EER= 2.43, ESEER= 4.04.
  - לוח חשמל מוגן מים IP - 55 כולל מפסק ראשי, מתנעים, ממסרים, קבלים, טיימרים, ציוד עזר, מנורות סימון, מהדקים, חיווט, סימון ושילוט.
  - קבלים לתיקון גורם ההספק, יותקנו בתוך לוח היחידה על ידי היצרן, או מחוץ ליחידה על ידי סוכן היצרן בארץ.
  - בקר DDC מותקן בלוח חשמל עם מתאם ותקשורת לבקרים נוספים ומחשב בפרוטוקול תקשורת פתוח IP - TCP. תקשורת בין הבקרים לקביעת דרישת טמפרטורה וסדר הפעלת יחידות.
  - אביזרי הגנה כולל פרסוסטט לחץ גבוה נמוך, עם החזרה ידנית, פרסוסטט לחץ שמו, הגנה תרמית, יתרת עומס. נוסף על כך, הקבלן יספק ויתקין מגן קפיאה חיצוני, עם החזרה ידנית ומפסק זרימה חיצוני, מגן נגד חדירת מים חמים עם החזרה ידנית.
  - מדי לחץ גבוה נמוך עם מילוי גליצירין וברזי ניתוק.
  - מערכת בולמי רעידות לשקיעה סטטית של 2".
  - מעבה אוויר עם מפוחים ציריים בהנעה ישירה.
  - ציפוי מגן נגד קורוזיה לסוללת מעבה, מבוצע במפעל היצרן.
  - מפסק ביטחון מוגן מים לכל מנוע מפוח מעבה.
- יחידות יהיו תוצרת RHOSS, AERMEC, CLIVET מאושרות על ידי המתכנן והמזמין. המכללה זכתה במכרז משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, היחידות חייבות לעמוד בכל התנאים שנקבעו במכרז הנ"ל.

### משאבות מים

- מאיץ המשאבה יהיה מחומר ברונזה ויבחר עד 85% מהספיקה המקסימאלית באותו מבנה, בנצילות מרבית, ובמהירות סיבוב של 1450 סב"ד, וכך שניתן יהיה להחליף למאיץ גדול יותר באותו מבנה (בית לוליינ).
- המנוע של המשאבה יהיה אטום לחלוטין דגם IP-55.
- הקבלן יגיש לאישור המתכנן והמזמין תחשיב מפלי הלחץ המעשיים, המתפתחים במערכת ויעדכן במידת הצורך את מנוע המשאבה בהתאם לכך. מנוע המשאבה יכסה את כל טווח הפעולה של המאיץ, לפי הספיקה והלחץ הדינאמי.

- המנוע והמשאבה יוצבו על גבי בולמי רעידות תוצרת "V.M" או "MASON" המותקנים על בסיס בטון, בהתאם לאישור יועץ אקוסטיקה, או על בסיס פנימי בתוך יחידת קירור המים.
- כל משאבה תחובר אל הצנרת עם מחברים גמישים משני צידי המשאבה, דוגמת תוצרת קראוס תעשיות מתכת בע"מ, ישראל, דגם 1300 בקוטר הנדרש, או מתוצרת MASON או VM.
- משאבות מים מחזור ראשוני יותקנו על גג חדר מכוונות/חדר חשמל ליד יחידות קירור/חימום מים חדשות.
- משאבות מים מעגל משני יותקנו על גג חדר מכוונות/חדר חשמל ליד מחלק מים אספקה. לכל משאבה תותקן מערכת ויסות מהירות סיבוב מנוע.
- המשאבות תהיינה מוצר מוגמר של המפעל, מטיפוס אנכי עם מצמד גמיש, תוצרת המניע או שווה איכות מאושר.

### מערכת מים

15.5

#### צנרת מים

15.5.1

כל הצנרת תיעשה מצינורות שחורים ללא תפר - "סקדיוול 40" לפי תקן ASTM-A-53 ארצות הברית. צנרת סקדיוול 40 תהיה תוצרת צינורות המזרח התיכון בלבד. צינורות הניקוז יהיו צינורות מגולוונים דרג ב'. החיבורים יהיו בהברגה. הצנרת על כל אביזריה והמגופים יתאימו ללחץ העבודה של 10 אט"מ. הקשתות וההסתעפויות יהיו מייצור סטנדרטי של יצרן מוכר. כל הסתעפות תיעשה בעזרת אביזר מסוג T או אוכף. חיבורי הסתעפות בהן קוטר צינור ההסתעפות קטן ב-2 מידות מקוטר הצינור הראשי ממנו יוצאת הסתעפות, יותכו בריתוך ישיר. בשום מקרה לא יורשה הקבלן לבצע אביזרי צינורות בעצמו באתר. שינויים בקוטר צינור וחיבורים של מגופים לצינור בעל קוטר גדול יותר ייעשו על ידי ריתוך מעברים אקסצנטריים במגמה למנוע כיס אויר. חיבורים לחלקי ציוד, מגופים ואביזרים אחרים בקוטר מעל 2" יבוצעו על ידי אוגנים. הצינורות יותקנו בשיפועים המשכיים כדי לאפשר ניקוז מוחלט ו/או הוצאת אויר ללא יצירת כיסי אויר. שיפוע הצינורות לא יהיה פחות מ-0.5%. בכל המקומות הנמוכים יותקנו ברזי ניקוז בקוטר 1/4" ובכל המקומות הגבוהים יותקנו ברזי שחרור אוויר אוטומטיים. לפי החלטת המפקח בחלק מהמקומות יותקנו צינורות בקוטר 1/2" עם ירידה לגובה נמוך וברז כדורי בקוטר 1/2". הצינורות יתלו במרווחים של עד 3 מטר מקסימום בעזרת מיתלים שיאושרו על ידי המפקח. המיתלים ייצבעו בשתי שכבות צבע נגד קורוזיבי כגון צינק - כרומט ואחר כך צבע מאושר כמפורט בסעיף צביעה. תיקוני צבע ייעשו לפי הנדרש לפני הכיסוי ובידוד הצנרת. מיתלים לצינורות מבודדים יכללו את עובי הבידוד וקוביית עץ ובין המתלה יוכנס אוכף פח מגולוון מתאים ברדיוס הדרוש ובאורך של כ-30 ס"מ. חיבורי המיתלים לקירות ולקורות יעשו בעזרת "פיליפסים" בגודל מתאים. הצינורות ייתלו בצורה שתאפשר התפשטות הצינור מבלי שזה יפגע בחלקי המבנה, ציוד או כל גוף אחר ומבלי שייגרמו מאמצי יתר או באביזריה. כל המתלים והתמיכות טעונים אישור המפקח טרם התקנתם. כל הצינורות יותקנו על גבי תמיכות. התמיכות יהיו מפרופילי פלדה בצורה "ח" בתוך אבץ, צבועים בצבע יסוד ונגד חלודה. במקום מעבר צינורות דרך קירות, יוסדר ויותקן שרוול בקוטר גדול יותר שדרכו יעבור הצינור המבודד באופן חופשי. השרוולים יעשו מצינורות פי.וי.סי. השרוולים יבלטו כ-2 ס"מ מפני הקירות. השרוולים יאטמו מסביב במסטיק להגנה בפני נזילות בין השרוול והקיר. המרווח בין הצינור והשרוול יאטם בצמר סלעים ובמסטיק.

- השרוולים יינתנו לקבלן הבניין כדי שהוא יתקנים לפי סימון ופיקוח ואחריותו של קבלן זה.
- תשומת לב מיוחדת תינתן לצינורות החודרים דרך קירות חיצוניים או הגג בהם האטימה חייבת להיות נגד מים.
- הצינורות האנכיים יותקנו ויעוגנו כמפורט בתוכניות, כדי להבטיח התפשטות בכיוון הרצוי ובמידה המחושבת. חיבורים למשאבות ולחלקי ציוד אחרים יהיו בהתאם למפורט בתוכניות.
- פרטי החיבורים יוגשו לאישור טרם ביצועם.
- כל התמיכות, החיבורים, המסמכים, המתלים, נקודת העיגון, אביזרי התפשטות במידה ויידרשו אומגות התפשטות, אוגנים, חיזוקים, הסתעפויות וכיו"ב יכללו במחיר הצנרת וכמפורט באופני המדידה.
- צינורות ניקוז יותקנו ויחברו כל חלק ציוד המצריך ניקוז אל רשת הניקוז הכללית.
- 15.5.2 אביזרי צנרת**  
כל האביזרים יהיו ללחץ עבודה של 8 בר.
- 15.5.2.1 ברזים למים קרים/חמים עד קוטר 2" (כולל) יהיו כדוריים עם חיבורי הברגה, צד אחד יחובר עם רקורד. ברזי מים קרים יהיו עם צוואר ידית מאורך לבידוד, ידית מתכת וציר מותקן הצידה (אופקי).**
- ברזים כנ"ל מקוטר 2½" ומעלה יהיו טיפוס פרפר כולל קטע צינור מאוגן משני צדדיו במורד הזרימה אוגנים נגדיים, וצוואר מוארך לידית לבידוד.**  
כל הברזים עם ציר פרפר וכדור במקביל לקרקע או בתחתית הצינור למניעת נזילת מים מעובים לתוך הצינור.
- 15.5.2.2 ברזי ניקוז יהיו מטיפוס כדורי עם מצמד לחיבור צינור גן. הגוף מברונזה. הברזים יכללו צוואר ידית מאורך, פקק ובידוד מוחלט.**
- 15.5.2.3 מסנני מים יהיו עד 2½" (כולל) מגוף מיציקת ברזל עם הברגה.**  
סל סינון פלב"ם "מש" 40, בתוך הפקק שסתום 1/2" ומחבר גינה מהיר.  
מסנני מים 3", גוף מיציקת ברזל עם אוגנים.  
סל סינון פלב"ם "מש" 40 בתוך הפקק שסתום 3/4" ומחבר גינה מהיר.  
מסנני מים 6" - 4", גוף מיציקת ברזל, חיבורי אוגנים סל סינון פלב"ם "מש" 40 ובתוך הפקק שסתום 1" ומחבר גינה מהיר.
- 15.5.2.4 שסתומים אל-חוזרים עד קוטר 2½" עם תושבת דיסק וקפיץ מפלב"ם, גוף ברונזה עם חיבורי הברגה B.S.P קוטר 3" כנ"ל, אך עם חיבורי אוגנים. 6" - 4".**
- 15.5.2.5 ברזי ויסות ברזי ויסות יהיו תוצרת "TOUR ANDERSON".**
- 15.5.2.6 חיבורים גמישים**  
המחברים הגמישים יהיו עמידים בלחץ של 250PSI וטמפי של 250 מעלות פרנהייט. אורך החיבורים הגמישים יהיה לפי המלצות היצרן בהתאמה לקוטר הצינור.
- 15.5.2.7 יצרנים של ברזים ואביזרים**  
יצרנים מאושרים: "הכוכב", "הבוניס", "שגיב".
- 15.5.2.8 ברזי פיקוד**  
ברז פיקוד חשמלי דו-דרכי יחסי תוצרת BELIMO.
- 15.5.3 צביעת צנרת**  
**15.5.3.1 צנרת ללא בידוד**  
ניקוי מכני או ידני.  
צבע לפי סעיף 15.1.29.
- 15.5.3.2 צנרת לפני בידוד**  
ניקוי מכני או ידני טוב.

## צבע לפי סעיף 15.1.29

- 15.5.4 בדיקת צינורות מים**  
 כל הצנרת במערכות המים, תיבדק בדיקה הידרוסטטית בלחץ של 10 אטמ' או לחץ השווה פעם וחצי לחץ העבודה (הגדול בין שניהם). לצורך הבדיקה תמולא הצנרת במים, ישוחרר כל האוויר מהצנרת בנקודות הגבוהות וינתקו כל האביזרים העלולים להיפגע מלחץ הבדיקה ואשר אינם חייבים לעמוד בלחץ זה.
- הבדיקה תיעשה בנוכחות המפקח ועל הצנרת לעמוד בלחץ זה מבלי לדלוף במקום כלשהו ומבלי שירד הלחץ במשך 24 שעות. הבדיקה תיעשה טרם שיבודדו הצינורות או יכוסו בטיח, ריצוף וכו'.
- הבדיקה, מכשירי העזר והניסוי של הלחץ יהיו על חשבון הקבלן. הקבלן יבצע בדיקות לחץ לחלקי המערכת אם יידרש לכך על ידי המפקח כדי להוכיח שחלקי המערכת השונים עומדים בדרישות המפרט. גם בדיקות חלקי מערכת אלה יהיו על חשבון הקבלן. במידה וירד הלחץ בעת הבדיקה, תימצא הנזילה ותתוקן, ובדיקה חדשה תיערך עד שיבוא המפקח על סיפוקו, הקבלן יודיע למפקח בעוד מועד ובכתב על מועד הבדיקה.
- 15.5.5 עלות עבודות צנרת כוללת תמיכות, בסיסים והגנה לאיטום הגג.
- 15.6 בידוד צנרת מים**
- 15.6.1 צינורות המים בתוך הבניין יבודדו על ידי קליפות צמר זכוכית DUAL TEMP, מוצר מוגמר של מפעל מוכר. אביזרים וברזים יבודדו על ידי אביזרי בידוד מותאמים. עובי דופן הבידוד יהיה 38 מ"מ. חיפוי הבידוד יהיה על ידי עטיפת פח לבן.
- 15.6.2 צינורות המים מחוץ לבניין יבודדו על ידי פוליאוריטן מוקצף בעטיפת פח מגולוון לבן בעובי 0.6 מ"מ. עובי הבידוד 2" לצינורות בכל הקטרים. איטום חיבורי כיסוי פח מגולוון מחוץ למבנה יבוצע על ידי תחבושת ופוליג.
- 15.6.3 בכל התמיכות יותקנו קוביות עץ מתאימות לעובי הבידוד למניעת מעיכת הבידוד וכן אוכף מפח באורך של 30 ס"מ. הבידוד יסופק עם אישור עמידה בדרישות ת.י. 1001.
- 15.7 מערכת חשמל ובקרה**
- 15.7.1 מערכת חשמל ובקרה תבנה בהתאם לדרישות מפרט כללי פרק 08 מתקני חשמל של הוועדה הבין משרדית, בהוצאת משרד הביטחון, בהוצאתו האחרונה, לדרישות חוק החשמל, לדרישות חברת החשמל, לדרישות תקנים ישראליים, לדרישות מהנדס החשמל של הפרויקט.
- 15.7.2 מכללת קיי תספק הזנה ללוח חשמל מיזוג אוויר מותקן על גג חדר מכוונות/חדר חשמל.
- 15.7.3 קבלן מיזוג אוויר נדרש לספק ציוד חשמל תוצרת ETON (KM).
- 15.7.4 בקר DDC שיספק בלוח חשמל ובקרה של יחידות קירור/חימום המים, יכלול מתאם תקשורת להתחברות לבקרים ומחשב של מחלקת אחזקה. מתאם התקשורת יכלול פרוטוקול TCP-IP להתחברות לתוכנה תוצרת יצרן יחידת קירור/חימום מים כולל פרוטוקול תקשורת MODBUS.
- 15.7.5 קבלן מיזוג אוויר יספק לוח חשמל מיזוג אוויר חיצוני ליחידת קירור/חימום מים, משאבות. לוח החשמל יכלול חיבור הזנת חשמל, פסי צבירה, מפסק ראשי, מפסקים, מגענים, הגנות, ממסרי עזר, ממסרי חוסר והיפוך פזה, ממסר פחת, מנורות סימון עבודה תקינה, מנורות סימון תקלות, מנורות פזות, אביזרי פיקוד, שנאי פיקוד, מד זרם לכל



צרכן, מד מתח עם בורר 7 מצבים, רב מודד ELNET למקרר מים, לחצן בדיקת תקינות מנורות סימון, מהדקים, חיווט, סימון, שילוט, שרטוטי ביצוע. לוח החשמל יכלול בקרים/מתאמים תוצרת יצרן יחידת קירור/חימום מים, לחיבור תקשורת דרך פרוטוקול תקשורת פתוח למחשב במחלקת אחזקה.

הבקר יסופק עם פרוטוקול תקשורת MODBUS.

מחירי הקבלן בכתב הכמויות כוללים את כל התוכנה, החומרה, הציוד, מתאמי תקשורת החיווט, הרישיונות הדרושים להפעלת מערכת הבקרה כולל הכנת מסכים גרפיים, כמו כן על הקבלן להציג מסך חישוב מקדם COP על ידי מדידת אנרגיה במצב קירור והספק חשמלי ליחידות קירור/חימום מים, בבקר ובמחשב במחלקת אחזקה.

15.7.6 קבלן מיזוג אוויר יספק לוח הפעלה מרחוק מותקן בחדר מנהל אחזקה, עבור יחידות קירור/חימום מים ומשאבות מים הכוללת הפעלה - דינמי/אוטו, מצבי עבודה, סימון תקלה.

15.7.7 קבלן מיזוג אוויר, יבצע התחברות להזנות חשמל קיימות ו/או חדשות, יספק אינסטלציה חשמלית מושלמת תקנית, ליחידות קירור/חימום מים חדשות ומשאבות מים חדשות.

15.7.8 קבלן מיזוג אוויר יספק ויתקין וסת מהירות למשאבות מים מעגל משני. וסת התדר יוגבל לתחום מהירויות המאושר על ידי היצרן. ירידה לספיקת מים נמוכה מהמינימום המורשה, על ידי יצרן המשאבה, תגרום להשבתת פעולת יחידת קירור מים, והצגת תקלה מתפרצת במחשב מחלקת האחזקה.

15.7.9 עבודת הקבלן כוללת הגשת מסכי בקרה לאישור והכנת מסכים במחשב במחלקת האחזקה, כולל יחידות קירור/חימום מים חדשות/ישנות, משאבות מים חדשות/ישנות, בוררים וקביעת סדר הפעלת יחידות קירור מים. עבודת התאמת המסכים תבוצע באמצעות חברת זיוון, בתוכנת MMI.

15.7.10 על הקבלן להכין עדכון תוכניות חשמל רלוונטיות.

15.7.11 באחריות הקבלן כל הדרוש להפעלת מערכת מיזוג האוויר, כולל הוספת בקר, הרחבות בקרים, פלאג, מתאם תקשורת, אביזרים, כבלים, בדיקת תוכנות קיימות, הרצת ציוד והפעלה.

15.7.12 **תפ"מ - יחידת קירור/חימום מים - בקרת DDC**

- בקר DDC מותקן בלוח חשמל של יחידת קירור/חימום מים שולט על היחידה כולל בקרה רציפה של תפוקת הקירור של מדחסים באלגוריתם PID, ויסות לחץ ראש רציף, מדידת ערכים של טמפרטורה, לחץ וזרם עבודה.

- הבקר ישולב עם בקרים של יחידות קירור/חימום מים ושל משאבות. הבקר יעבוד בפרוטוקול תקשורת פתוח עם העברת נתונים למחשב, כולל קריאות רגשים, מצבי עבודה, תקלות ונתונים היסטוריים כגון מספר שעות עבודה ומספר התנעות. בקר בלוח חשמל משאבות קובע סדר הפעלת יחידות קירור/חימום מים.

## **ניקוז** 15.8

צנרת ניקוז מחוץ לבניין תבוצע על ידי צינורות מגלוונים דרג ב' בקוטר 2". מחיר צינור הניקוז בכתב הכמויות כולל תמיכות/חיזוק במרחק של 1.0 מטר בין תמיכה לתמיכה והגנה לאיטום הקיים של הגג. כיסוי בידוד צנרת ניקוז בקוטר 2" יבוצע בחיפוי גזה וסילפס.

## **עבודות פירוק והתקנה** 15.9

15.9.1 על הקבלן לבצע עבודות התקנה של ציוד מיזוג אוויר, כולל צנרת מים ואינסטלציה חשמלית.

15.9.2 על הקבלן לתאם כל עבודה שיש לבצע בבניין מכללת קיי עם מנהל הפרויקט. הקבלן לא יבצע כל עבודה הגורמת להפרעה בפעולת הבניין כגון פירוקים, קידוחים, ניתוק הזנת

- חשמל, הוצאת מים מצנרת מים, ניתוק אספקת מים וכו' ללא אישור בכתב של מנהל הפרויקט. הקבלן יחויב בכל נזק שיגרם עקב ביצוע פעולות ללא תאום וללא אישור מראש.
- 15.9.3 על הקבלן להגיש לאישור מנהל הפרויקט, ציודים, תוכניות חשמל, פיקוד, תפ"מ, תוואי צנרת מים, תוכנית העמדת ציוד ובסיסים על גג חדר מכונות/חדר חשמל ובתוך חדר המכונות.
- 15.9.4 על הקבלן לבצע ריקון/מילוי מים מהצנרת אותה ינתק ואליה יתחבר, לאחר ביצוע ההתחברות והתקנת ברזי ניתוק יתאם הקבלן עם מנהל הפרויקט מילוי קווי המים מחדש. כל התאומים יבוצעו דרך ובאמצעות מנהל הפרויקט.
- 15.9.5 עלות היחידות למדידה, ציוד וחומרים, כוללים שימוש בכל האמצעים הנדרשים בתקנה לביצוע עבודות בגובה ולעבודות מנוף, להנפת וסילוק ציוד וחומרים.
- 15.9.6 עבודת הקבלן כוללת פירוק שלוש יחידות קירור מים קיימות לגריטה כולל ניתוק ממערכת מים קרים, אינסטלציה חשמלית, ניקוז, פירוק מדחסים, מנועים, אביזרי צנרת, אביזרי חשמל ובקרה, פינוי שלושת יחידות קירור המים לאתר גריטה מאושר על ידי משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים כולל הגשת אישורי הגריטה למכללת קיי.
- 15.9.7 עבודת הקבלן כוללת פירוק מעבי אוויר של יחידות קירור מים מבוטלות, סילוק לאתר פסולת מורשה, לפי החלטת מנהל הפרויקט.
- 15.9.7 עבודת הקבלן כוללת פירוק משאבות מים קרים מבוטלות מותקנות בחדר מכונות כולל ניתוק ממערכת מים קרים, אינסטלציה חשמלית, ניקוז, פירוק מנועים, אביזרי צנרת, אביזרי חשמל ובקרה, סילוק לאתר פסולת מורשה, לפי החלטת מנהל הפרויקט.
- 15.9.8 עבודת הקבלן כוללת פירוק מערכת מים קרים מבוטלת כולל, צינורות, אביזרים, פינוי לאתר פסולת מורשה, לפי החלטת מנהל הפרויקט.
- 15.9.9 עבודת הקבלן כוללת התאמה/פירוק לוחות חשמל מבוטלים בחדר מכונות, כולל אינסטלציה חשמלית, אביזרי פיקוד ובקרה, מסירת אביזרים למחלקת האחזקה או סילוק לאתר פסולת מורשה לפי החלטת מנהל הפרויקט.
- 15.9.10 **עבודות בגובה** על הקבלן לבצע עבודה בגובה בהתאם לדרישות חוק עבודות בגובה כולל כל המתקנים, האביזרים והאישורים הדרושים.
- 15.9.11 על הקבלן לקבל תדריך בטיחות ממונה הבטיחות של מכללת קיי. לא יבוצעו עבודות בחום כולל ריתוך וחיתוך ללא אישור מוקדם של ממונה הבטיחות.
- 15.9.11 על הקבלן להקפיד במיוחד על כללי בטיחות בעבודות ריתוך כולל צופה אש, שימוש בציוד כיבוי צמוד.
- 15.9.12 על הקבלן להקפיד על ביצוע עבודות התקנה ברמה מקצועית נאותה כולל שימוש בפרט סטנדרטי לחיזוק אינסטלציה, מרחקים שווים בין החיזוקים, הגנה לאיטום קיים של הגג, תיקון קירות לאחר ביצוע קידוחים וכדומה.

## **רשימת תוכניות**

טבלאות ציוד	172401
סכמות מים ופרטים	172402