

מכרז מס' 262/14

**מכרז מסגרת לביצוע עבודות מיזוג
אוויר ומערכות בקרה
עבור אוניברסיטת חיפה**

דצמבר 2014

הזמנה להגשת הצעות למכרז מס' 262/14

בנושא: הסכם מסגרת לביצוע עבודות מיזוג אוויר ומערכות בקרה

אוניברסיטת חיפה מזמינה אותך בזאת להגיש הצעות להתקשרות בחוזה **מסגרת לביצוע עבודות מיזוג אוויר ומערכות בקרה**, הכל כמפורט במסמכי המכרז ונספחיו.

את חוברת המכרז ניתן לרכוש תמורת תשלום על סך 250 ש"ח החל **מיום א' 14/12/2014**, בבניין ראשי, קומה 2 חדר 202/1, אגף משק ומבנים באוניברסיטת חיפה, אצל מר שוקי רפפורט, טל': 04-8249113, בימים א'-ה' בין השעות: 09:00-15:00.

ניתן לעיין בחוברת המכרז באתר האינטרנט של האוניברסיטה ("מכרזים" בדף הבית), אך השתתפות בהליכי המכרז (לרבות בסיור ובהליך ההבהרות) מחייבת רכישת חוברת המכרז.

השתתפות בסיור היכרות והסברה הנו **תנאי סף** להשתתפות במכרז.

מועד אחרון להגשת הצעות למכרז: עד לא יאוחר **מיום ה' 29/01/2015 בשעה 12:00** לתיבת המכרזים בחדר 202/1 אגף משק ומבנים בניין ראשי (קומה 2).

האוניברסיטה אינה מתחייבת לקבל את ההצעה הזולה ביותר או כל הצעה שהיא.

טבלת ריכוז תאריכים

נושא	תאריך	שעה
מועד פרסום מודעה	12/12/2014	
מכירת חוברת המכרז	14/12/2014	ימים א' - ה' 09:00-15:00
סיור היכרות למציעים	22/12/2014	שעה: 10:30
מועד אחרון להגשת הבהרות בכתב	31/12/2014	עד השעה: 12:00
מועד אחרון להגשת ההצעות	29/01/2015	עד השעה: 12:00

בברכה,

נבי עמאר

מהנדס האוניברסיטה

אוניברסיטת חיפה

מכרז מס' 262/14

מסמך א'

כתב הוראות למגישי הצעות למכרז מס' 262/14

1. הגדרות
- "האוניברסיטה" אוניברסיטת חיפה, שדרות אבא חושי, הר-הכרמל, חיפה.
- "העבודות" אספקה, התקנה, תיקון, שירות ואחריות של מערכות מיזוג אוויר ומערכות בקרה באוניברסיטת חיפה, הכל כמפורט במסמכי המכרז וההסכם מסמך ד'.
- "המכרז" מכרז מס' 262/14 לביצוע העבודות, כהגדרתן להלן.
- "הזוכה" מי שהגיש הצעה למכרז והצעתו נבחרה ע"י האוניברסיטה לביצוע העבודות, כולן או מקצתן.
- "ההסכם" הסכם מסגרת אשר ייערך וייחתם בין האוניברסיטה ובין הזוכה לביצוע העבודות, בנוסח ובתנאים כמפורט בטופס ההסכם הכלול בין מסמכי המכרז.
2. המכרז וההצעות
- א. האוניברסיטה מעוניינת בביצוע העבודות, וזאת בהתאם וכמפורט במסמכי המכרז.
- ב. מוזמנות בזה הצעות להתקשרות בהסכם מסגרת לביצוע העבודות כמוגדר לעיל ובמסמכי המכרז.
- ג. ההתקשרות תתבצע על פי ההסכם ומימושו יהא באמצעות הזמנה שתימסר לזוכה ע"י האוניברסיטה מעת לעת ובהתאם להליך פניה פרטנית כמפורט בהסכם מסמך ד'.
- ד. יובהר כי הכמויות שיבוצעו בפועל אינן ידועות במועד ביצוע המכרז, והן יקבעו ע"י האוניברסיטה, בדרך של ביצוע הזמנות מעת לעת, בתקופת ההסכם.
- ה. מודגש כי האוניברסיטה אינה מתחייבת להזמין מהזוכה עבודות בהיקף כספי ו/או כמותי כלשהו, והיא תהיה רשאית להזמין עבודות כדוגמת אלו שבמכרז זה מספקים נוספים/אחרים, בהתאם לצרכיה ועל פי שיקול דעתה הבלעדי.
3. מסמכי המכרז
- המסמכים המפורטים להלן מהווים את מסמכי המכרז:
- א. כתב הוראות למגישי הצעות למכרז.
- ב. טופס הצעה למכרז.

- ג. נוסח ערבות ביצוע.
- ד. נוסח ההסכם ונספחיו:
 - 1. כתב כמויות / מחירון.
 - 2. מפרט טכני.
 - 3. נספח בטחון ובטיחות.
 - 4. נוסח אישור ביטוח.

4. סיור היכרות למציעים - חובה

למעוניינים להשתתף במכרז ייערך סיור היכרות והסברה. סיור מציעים חובה ייערך **ביום ב' 22/12/2014 בשעה 10:30**. מפגש בחדר הישיבות (חדר 222) בבניין ראשי (קומה 2). לתאום יש לפנות לגב' חדווה גוזלן, בטל': 04-8249063, בימים א'-ה' בין השעות 09:00-15:00. האוניברסיטה תהיה רשאית לקיים סיורי מציעים נוספים בהתאם לצורך ועל פי לשיקול דעתה.

ההשתתפות בסיור המציעים הינה חובה, ומהווה תנאי סף להגשת הצעה.

5. תנאי סף להשתתפות במכרז

על המציע, כתנאי לבחינת הצעתו, למלא אחר כל התנאים המצטברים הבאים:

- א. המציע הינו קבלן רשום (ע"פ חוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות, התשכ"ט-1969) המורשה בענף מיזוג אוויר בסימול 170 בסיווג ב'1 לפחות.
- ב. המציע הינו בעל ניסיון מוכח, ב-3 השנים האחרונות לפני המועד האחרון להגשת הצעות למכרז, בביצוע של לפחות 2 פרויקטים בתחום מערכות מיזוג אוויר ומערכות בקרה בהיקף כספי של 1 מיליון ש"ח לפחות לכל פרויקט.
- ג. למציע נציגות פעילה באזור הצפון שמיקומה בחיפה או במרחק של עד 70 ק"מ ממנה (בקו אווירי).
- ד. המציע בעל מערך כח אדם הכולל לפחות מהנדס מיזוג אוויר אחד ולפחות הנדסאי חשמל אחד.
- ה. המציע מנהל ספרים כדן ויש בידו את כל האישורים הנדרשים לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים, התשל"ו-1976.
- ו. המציע רשום בכל מרשם המתנהל על פי דין הצריך לעניין נושא ההתקשרות וכן יש בידו כל הרישיונות וההיתרים הנדרשים על פי דין.
- ז. נציג המציע השתתף בסיור מציעים.

הדרישות דלעיל הינן דרישות סף, ולא תובא לדיון הצעת מציע שאינה עומדת בכל הדרישות דלעיל במלואן.

6. קריטריונים לבחירת הזוכה במכרז

- א. מבין ההצעות שעמדו בתנאי הסף של המכרז תבחר האוניברסיטה עד 3 מציעים שהציעו את ההנחה הגבוהה ביותר על המחירים שבמחירון, נספח 1 להסכם מסמך ד' למכרז. אין באמור כדי לגרוע מסמכויות האוניברסיטה על פי דין ו/או מסמכי המכרז, שלא לקבל הצעה מסיבה כלשהי לרבות מחמת חוסר סבירות.
- ב. במידה וייווצר מצב של שוויון בין הצעות, תהא רשאית האוניברסיטה לבצע הגרלה או לבחור בקבלן שניסיונו בביצוע העבודות נשוא הפניה הפרטנית רב יותר, הכל בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי.
- ג. הזוכה/ים במכרז יהוו מאגר ספקים להזמנות עתידיות לביצוע העבודות לאחר חתימת ההסכם. האוניברסיטה תהיה רשאית לפנות לזוכה/ים בפניה פרטנית בתקופת ההסכם לצורך הזמנת עבודות בהיקף ובאופן שיוזמן בפניה הפרטנית וכמפורט בנוסח ההסכם.

7. מועד להגשת הצעות למכרז

- א. על ההצעה למכרז להגיע למזכירות אגף המשק והמבנים באוניברסיטת חיפה, חדר 202/1 בבניין הראשי, לא יאוחר **מיום ה' 29/01/2015 שעה 12:00**, לתוך תיבת המכרזים. **הצעה למכרז שלא תמצא בתיבת המכרזים עד מועד זה - לא תובא לדיון.**
- ב. משלוח הצעה בדואר, או ע"י שירות שליחויות כלשהו, עד המועד הנ"ל, אינו עונה על דרישות המכרז, אם ההצעה לא הגיעה למקום המתואר בס"ק א' לעיל בזמן כאמור.

8. אופן הגשת ההצעות למכרז

על המציע להגיש **2 עותקים** של הצעתו, כדלקמן:

- א. הצעה למכרז תיערך, תמולא ותוגש בהתאם לנוסח ועל פי טופס "הצעה למכרז" הכלול בין מסמכי המכרז, **מסמך ב'**, ויצורפו אליה כל המסמכים הנדרשים. הצעה למכרז, על כל נספחיה וצרופותיה, תושם במעטפה חתומה, עליה יירשם מס' המכרז ונושא המכרז.
- ב. על המציע למלא בטופס ההצעה למכרז, מסמך ב' למכרז, את כל הפרטים הדרושים ובכלל זאת לציין את שיעור ההנחה שינתן ע"י המציע על המחירון, נספח 1 להסכם מסמך ד'. **אין לציין שיעור הנחה שלילי.**
- ג. על המציע לחתום כדין על ההצעה ועל כל אותם מסמכים נלווים לה אשר על מגיש ההצעה לחתום עליהם, בהתאם לכתב הוראות זה.
- ד. כל שינוי ו/או תוספת אשר ייעשו במסמכי המכרז או כל הסתייגות לגביהם, בין אם בגוף מסמכי המכרז ובין אם במכתב לוואי ו/או בכל דרך אחרת - תקנה זכות לאוניברסיטה להתעלם מכל שינוי, תוספת והסתייגות כאילו לא היו, או לפסול ההצעה, הכל לפי שיקול דעתה הבלעדי.
- ה. על המציע לצרף להצעתו עותק חתום על ידו בכל עמוד ועמוד של כל מסמכי המכרז וכן כל מסמך שנדרש בהתאם לכתב הוראות זה. בנוסף, על המציע לצרף להצעתו את המסמכים הבאים:

1. מציע שהוא תאגיד - העתקים מאומתים על ידי עו"ד של מסמכי ההתאגדות ותעודת הרישום של התאגיד; רשימת בעלי המניות של התאגיד, מנהליו ומורשי החתימה שלו, כשהיא מאושרת על ידי עו"ד או רו"ח.
2. אישור על ניהול פנקסי חשבוניות ורשומות לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים (אכיפת ניהול חשבוניות) תשל"ו – 1976 ותקנות עסקאות גופים ציבוריים [אכיפת ניהול חשבוניות (אישורים)] שהותקנו על פיו.
3. אישור עדכני משלטונות מס ערך מוסף או מרו"ח המעיד כי המציע הינו עוסק מורשה וכי הוא מנהל כחוק פנקסי חשבוניות ורשומות, על פי חוק מס ערך מוסף והתקנות שהותקנו לפיו, וכי הוא נוהג לדווח על העסקאות שמוטל עליהן מס לפי אותו חוק, או כי הוא פטור מלעשות כן.
4. לצורך הוכחת תנאי סף סעיף 5(א) יצרף המציע להצעתו אישור תקף על היות המציע רשום בפנקס הקבלנים (ע"פ חוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות, התשכ"ט-1969) בענף מיזוג אוויר בסימול 170 בסיווג ב'1 לפחות.
5. לצורך הוכחת תנאי סף סעיף 5(ב) יפרט המציע בנספח ב'1 המצורף להצעה רשימה של פרויקטים שביצע בתחום במהלך ה-3 השנים שקדמו למועד האחרון להגשת ההצעות למכרז המקיימים את התנאי. לגבי כל פרויקט יש לפרט את מועד הביצוע, ההיקף הכספי וכן פרטי איש קשר עדכניים.
6. לצורך הוכחת תנאי סף סעיף 5(ד) על המציע לצרף להצעתו תעודות מתאימות של אנשי הצוות המוצעים על ידו.

9. ערבויות בנקאיות

בד בבד עם חתימת הזוכה על ההסכם, ימציא הזוכה לאוניברסיטה ערבות בנקאית צמודה בנוסח המופיע במסמכי המכרז במסמך ג' בסך של 30,000 ₪, אשר תשמש כבטוחה למילוי כל אחת מהתחייבויותיו של הזוכה על פי ההסכם (מסמך ד'), ולהבטחת אחריות טיב ביצוע העבודות על ידי הזוכה (להלן: "ערבות הביצוע"). ערבות הביצוע, כמפורט בס"ק זה, תעמוד בתוקף עד חלוף 4 שנים ממועד החתימה על ההסכם (מסמך ד') ותהיה צמודה למדד המחירים לצרכן. ערבות זו תשמש כערבות ביצוע וכן כערבות טיב העבודות.

10. הזוכה במכרז

- א. האוניברסיטה תהיה רשאית לשקול במסגרת בחירת ההצעה הזוכה את ניסיונו וכושרו של המציע לביצוע העבודות.
- ב. בתוך 10 ימים ממועד הודעת הזכייה במכרז לזוכה, או במועד אחר שיקבע ע"י האוניברסיטה, הזוכה מתחייב לחתום על כל הנספחים ועל כל מסמך שיידרש לשם ביצוע והוצאה לפועל של הזכייה במכרז וכן להמציא לאוניברסיטה את ערבות הביצוע, כאמור בסעיף 9(א) לעיל, ואת אישור הביטוח חתום ע"י חברת ביטוח ובנוסח המצורף כנספח 4 להסכם מסמך ד'.

11. תוקפה של ההצעה למכרז וביטולה

- א. תוקפה של ההצעה למכרז יהא 120 יום מהמועד האחרון להגשת ההצעות למכרז.
- ב. לא הסתיימו הליכי המכרז תוך 120 יום מהמועד האחרון להגשת ההצעות, רשאי המציע לבטל הצעתו בהודעה בכתב ובכפוף לאמור בס"ק ג' להלן.
- ג. בכפוף לאמור בס"ק ב' לעיל ביטול ההצעה ייעשה על ידי משלוח הודעה בכתב למכרז ועדת המכרזים באוניברסיטה לפיה תבוטל ההצעה למכרז בתאריך קבלת הודעת הביטול ובלבד שאם נקבע זוכה לפי קבלת הודעת הביטול של זוכה זה, תהא הצעתו ברת תוקף לגביו.

12. ISO 9001:2008

המציע מאשר כי ידוע לו כי אגף בינוי ותחזוקה באוניברסיטה קיבל על עצמו התקן הישראלי שנקבע על ידי מכון התקנים הישראלי בדבר מערכות איכות, מודל הבטחת איכות בתכן, בפיתוח, בייצור, בהתקנה ובמתן שירות, הידוע בכינויו ISO 9001: 2008, וכי האגף דלעיל ינהל מעקב שוטף אחר מימוש ההסכם על ידי הזוכה והוא ידורג באופן רצוף, לצורך עמידת האגף בדרישות התקן הנ"ל.

13. ביטול המכרז

- א. האוניברסיטה רשאית לצמצם את היקף המכרז או לבטלו, או לצאת למכרז חדש מכל סיבה שהיא, לרבות במקרה שההצעות המתקבלות יהיו בלתי סבירות, או שלא יעמדו בדרישות הסף או כתוצאה משיבוש בלתי צפוי בלוחות הזמנים, וכיו"ב.
- ב. בנוסף לאמור לעיל וכאמור על פי כל דין, מובהר ומודגש כי האוניברסיטה תהא רשאית לבטל את המכרז גם אם ההצעות שהוגשו הן במחיר נמוך או גבוה באופן משמעותי או בלתי סביר מהאומדן ככל ויבוצע ו/או יש בסיס סביר להניח שהמציעים, כולם או חלקם, תיאמו הצעות מחירים ו/או פעלו בניסיון ליצור הסדר כובל.
- ג. האוניברסיטה לא תשלם בשום מקרה פיצוי כל שהוא בעקבות ביטול המכרז. הודעה על ביטול המכרז תועבר למציעים בדוא"ל או למספר הפקס שנמסרו על ידם עם רכישה מסמכי המכרז.

14. שונות

- א. שאלות והבהרות - לשאלות ובירורים ביחס למכרז ניתן לפנות עד לתאריך 31/12/2014 בשעה 12:00 לגב' חדזה גוזלן. פניות תעשנה בכתב בלבד בדוא"ל hgozlan@univ.haifa.ac.il. כל התשובות לשאלות תרוכזנה במסמכי הבהרות ותופצנה לכל המשתתפים באמצעות פקס' או בדוא"ל וכן תפורסמנה באתר האינטרנט של האוניברסיטה (מכרזים). רק תשובות בכתב תחייבנה לעניין מכרז זה.

- ב. האוניברסיטה שומרת לעצמה את הזכות המלאה לפסול כל הצעה אשר תיערך ותוגש שלא באופן, בתנאים ועפ"י הוראות כתב הוראות זה. האוניברסיטה תהיה רשאית שלא להתייחס להצעה בלתי סבירה ו/או להצעה שאין בה התייחסות לאחד מסעיפי ההזמנה ו/או להצעה שלא צורפו אליה כל המסמכים שנדרשו לפי הזמנה זו ו/או לא להתחשב בהצעה שהיא בלתי סבירה מבחינת המחיר לעומת מהות ההצעה, תנאיה, חוסר התייחסות מפורטת לסעיף מסעיפי המכרז, שלדעת האוניברסיטה מונע הערכת ההצעה כדבעי.

- ג. האוניברסיטה תהיה רשאית לפסול הצעה שעל פי המחיר המוצע בה לקיום ההתקשרות עלולות לפי שיקול דעתה של האוניברסיטה להיפגע זכויות עובדים ואז קיים חשש לביצוע תשלום או זכות המגיעים לעובדים עפ"י כל דין, הסכם, הסכם קיבוצי או צו הרחבה החלים עליהם. כמו כן, האוניברסיטה תהיה רשאית להתחשב בהתנהלותו של המציע בדרך כלל בכל הקשור לשמירת זכויות עובדים וכן ביחס שבין היקף הפעילות של המציע שבשלה הורשע או נקנס בשל הפרת דיני העבודה לבין היקף פעילותו הכולל.
- ד. האוניברסיטה תהיה רשאית לפנות במהלך בדיקת ההצעות אל כל מציע, כדי לקבל הבהרות או כדי להסיר אי בהירויות המתעוררות בעת בדיקת ההצעות.
- ה. האוניברסיטה שומרת לעצמה הזכות לברר איתנותו הכלכלית של המציע; טיב העבודות המבוצעות על ידו; מוניטין המציע; וכיוצ"ב, ולקחת ממצאה בחשבון במסגרת שיקוליה לבחירת הזוכה.
- ו. תשומת לב המציעים מופנית לדרישות האוניברסיטה לקיום ביטוחים על ידי המציע שיזכה במכרז כמפורט בהסכם (מסמך ד') ובנספח הביטוח המצורף אליו. על המציעים לוודא מראש עם מבטחיהם את יכולתם לרכוש את הביטוחים הנדרשים במידה ויזכו במכרז. כל הסתייגות לגבי דרישות הביטוח יש להעלות במסגרת הפניה להבהרות ובתוך המועד שנקבע לכך לעיל. לאחר הגשת ההצעה או לאחר הזכייה, לא תתקבלנה כל הסתייגויות לדרישות הביטוח.
- ז. האוניברסיטה תאפשר עיון במסמכי ההצעה/הצעות הזוכה/ות במכרז למשתתפים **בתמורה לתשלום על סך 300 ₪**. מציע המבקש לשמור בסוד את הצעתו או חלקים ממנה יציין מראש, עם הגשת הצעתו למכרז, מהם החלקים בהצעתו שהם בבחינת סוד מסחרי. המציע מסכים ומאשר, כי שיקול הדעת הבלעדי בעניין מימוש זכות העיון בהצעה הזוכה מוקנה לאוניברסיטה והמציע מוותר על כל טענה ואז תביעה כלפי האוניברסיטה בעניין זה.
- ח. האוניברסיטה אינה מתחייבת לקבל ההצעה הזולה ביותר או כל הצעה אחרת שהיא. אין בעצם פרסום המכרז משום התחייבות מצד האוניברסיטה להתקשר על פיו.
- ט. **מובהר בזאת, כי ההצעות שתוגשנה ע"י המציעים במכרז הנן הצעות סופיות וכי האוניברסיטה לא תנהל כל מו"מ עם המציעים בנוגע להצעות שיוגשו על ידם.**
- י. סמכות השיפוט הייחודית בכל הקשור לנושאים ולעניינים הנובעים ואז הקשורים למכרז ואז להסכם תהא לבית המשפט המוסמך בעיר חיפה בלבד.
- יא. בין אם בחרתם להשתתף במכרז ובין אם לאו, הנכם מתבקשים להחזיר לאוניברסיטה את כל מסמכי המכרז שהומצאו לכם בהיותם רכוש האוניברסיטה.

אנו מאשרים ומסכימים לאמור לעיל.

שם מגיש ההצעה	כתובת	חתימה
---------------	-------	-------

מסמך ב' למכרז

טופס הצעה למכרז

לכבוד :
אוניברסיטת חיפה

א.ג.נ,

הנדון: הצעת והצהרת המשתתף במכרז מסגרת מס' 262/14

אנו הח"מ _____ מצהירים בזה כי קראנו בעיון והבנו את מסמכי המכרז ונספחיו, ובהתאם לכך אנו מגישים הצעתנו להתקשר בהסכם עם האוניברסיטה כמפורט להלן:

1. אנו מצהירים בזה כי אנו מכירים ומבינים את כל המפרטים הקשורים לעבודות, תנאי הגישה למקום העבודות, ושאר הגורמים המשפיעים על הכנת העבודות, ביצוען, משך ביצוען וכל ההוצאות הכרוכות בעבודות, על כל שלביהן, וכי על יסוד האמור הוכנה הצעתנו.
2. אנו מצהירים כי אנו עומדים בכל תנאי המכרז ובכל תנאי הסף המפורטים במסמך א' למכרז; כי הצעתנו עונה על הדרישות שבמסמכי המכרז וכי אנו מקבלים על עצמנו לבצע את ההתקשרות, בהתאם לתנאים המפורטים במכרז ונספחיו, המצורפים ואלה שלא צורפו. מבלי לגרוע מן האמור לעיל אנו מצהירים כי-

א. חברתנו הנה קבלן רשום (ע"פ חוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות, התשכ"ט-1969) המורשה בענף מיזוג אוויר בסימול 170 בסיווג ב' לפחות. רצ"ב להצענו אישור תקף אודות קיום התנאי כאמור.

ב. לחברתנו ניסיון מוכח, ב-3 השנים האחרונות לפני המועד האחרון להגשת הצעות למכרז, בביצוע של לפחות 2 פרויקטים בתחום מערכות מיזוג אוויר ומערכות בקרה בהיקף כספי של 1 מליון ₪ לפחות לכל פרויקט. פירוט הניסיון כאמור מצורף כנספח ב'1 להצעתנו.

ג. לחברתנו נציגות פעילה בחיפה או במרחק שלא עולה על 70 ק"מ ממנה שכתובתה: _____.

ד. לחברתנו מערך כח אדם הכולל לפחות מהנדס מיזוג אוויר אחד ולפחות הנדסאי חשמל אחד. רצ"ב להצענו תעודות מתאימות של אנשי הצוות המוצעים על ידנו.

ה. חברתנו מנהלת ספרים כדין ויש בידנו את כל האישורים הנדרשים לפי חוק עסקאות גופים ציבוריים, התשל"ו-1976.

ו. חברתנו רשומה בכל מרשם המתנהל על פי דין הצריך לעניין נושא ההתקשרות וכן יש בידנו כל הרישיונות וההיתרים הנדרשים על פי דין.

ז. נציג חברתנו השתתף בסיור המציעים.

3. אנו מצהירים כי אנו מסוגלים מכל בחינה שהיא, לבצע את כל הדרישות וההתחייבויות על פי המכרז לרבות עמידה בלוח הזמנים שנקבע לביצוע העבודות, וכי ביכולתנו לעבוד בכל התנאים הנדרשים עפ"י כל דין ו/או תקן.

4. אנו מצהירים כי שכר החוזה המבוקש על ידינו עבור ביצוע העבודות, הינו כמפורט בהצעתנו והוא מהווה מחיר סופי, מוחלט וכולל את כל ההוצאות מכל מין וסוג הכרוכות ו/או הקשורות ו/או הנובעות בביצוע העבודות. אנו מצהירים כי אנו מקבלים על עצמנו את כל ההתחייבויות והתנאים הכלולים במסמכי המכרז ללא כל הסתייגות שהיא.

5. אנו מצהירים כי ידוע לנו ולפיכך, מוסכם עלינו כי:

5.1 אנו מצהירים כי ידוע לנו כי ההתקשרות תתבצע על פי ההסכם ומימוש יהא באמצעות הזמנה שתימסר לנו ע"י האוניברסיטה מעת לעת על פי שיקול דעתה הבלעדי, בהתאם לצרכיה ולפי הוראות ביצוע פניה פרטנית המפורטות בסעיף 3 להסכם.

5.2 אנו מצהירים כי הכמויות שיבוצעו בפועל אינן ידועות במועד ביצוע המכרז, והן יקבעו ע"י האוניברסיטה, בדרך של ביצוע הזמנות מעת לעת, בתקופת ההסכם.

5.3 אנו מצהירים כי ידוע לנו ואנו מסכימים כי תמחור העבודות נשוא המכרז יבוצע בהתאם לסעיף 3 להסכם מסמך ד' וכי במידה והפניה הפרטנית תכלול פריטים אשר אינם מנויים במחירון האוניברסיטה מחירים ייקבע בהתאם למנגנון המפורט בהסכם והתמחור בהתאם למחירון דקל יהיה בניכוי של לפחות 20% הנחה.

5.4 אנו מצהירים שידוע לנו כי האוניברסיטה אינה מתחייבת להזמין מהזוכה עבודות בהיקף כספי ו/או כמותי כלשהו, והיא תהיה רשאית להזמין עבודות כדוגמת אלו שבמכרז זה מספקים נוספים/אחרים, בהתאם לצרכיה ועל פי שיקול דעתה הבלעדי.

5.5 לאוניברסיטה, תעמוד הזכות לצמצם את היקף העבודה מבלי שתהיה לנו כל תביעה ו/או דרישה ו/או טענה כלפי החברה, בשל הצמצום כאמור, ובמקרה כאמור, אנו נבצע את הצעתנו לגבי חלק מהעבודה בלבד.

6. אנו מצהירים ומסכימים כי לא תהיה לנו כל עילה ו/או טענה ו/או תביעה ו/או דרישה מכל מין וסוג שהוא כלפי האוניברסיטה בעניין זה, לרבות בגין שינוי ו/או עיכוב בתמורת ההסכם, ואנו מוותרים בזאת מראש על כל טענה ו/או תביעה ו/או עילה ו/או דרישה כאמור.

7. לאוניברסיטה תעמוד הזכות ליתן הוראה על התחלת עבודה לכל העבודות או לחלקיה בלבד, ובשלב מאוחר יותר ליתן הוראה על התחלת עבודה לגבי חלקים נוספים ו/או על פי כל תנאי הצעתנו זו, לרבות ומבלי לפגוע בכלליות האמור בהתאם למחירים, התנאים ולוחות הזמנים הקבועים בהצעתנו זו ובתנאי המכרז על נספחיו.

8. **שיעור ההנחה אותו אנו מציעים על המחירים המפורטים במחירון המצורף כנספח 1 להסכם מסמך ד' למכרז ומהווה חלק בלתי נפרד מהצעתנו הינו _____%.** הנחה זו תחול באופן אחיד על כלל מחירי הפריטים שצוינו במחירון.
* אין לציין שיעור הנחה שלילי.

9. אנו מאשרים כי זולת התשלום המפורט בהוראות ההסכם לא נהיה זכאים לכל תשלום מכל מין וסוג שהוא בהתאם להסכם.

10. להלן פרטים אודות חברתנו (סוג ההתאגדות, ותק בענף זה וכו'): _____

11. אנו מסכימים לכך ומאשרים בזאת כי במקרה ונזכה במכרז תוגש ערבות בנקאית אוטונומית ובלתי מותנית בסך של 30,000 ₪ ואשר תשמש כבטוחה למילוי כל ההתחייבויות על פי הסכם זה. ערבות זו תהיה צמודה למדד המחירים לצרכן, ותהא בתוקף עד שנה מתום תקופת ההתקשרות.

12. אנו מתחייבים לחתום על ההסכם בנוסח הכלול בין "מסמכי המכרז" בשינויים המחויבים לפי העניין באם ייערך ההסכם לגבי ביצוע העבודות, וזאת לא יאוחר מ 10 ימים ממועד הודעת הזכייה במכרז. כן אנו מצהירים כי תנאי לחתימת האוניברסיטה על הסכם ההתקשרות הנו המצאת ערבות ביצוע ונספח ביטוח חתום על ידי חברת ביטוח.

13. אנו מאשרים ומסכימים שהצעתנו זו תישאר בתוקפה ופתוחה לקבלה על ידכם למשך 120 יום מהמועד האחרון לקבלת הצעות למכרז כנקוב בכתב ההוראות.

14. אנו מאשרים בזה כי אנו מסכימים לכל האמור במסמכי המכרז, בהצעה ובמסמכי ההצעה ואנו מוותרים מראש על כל טענה, לרבות המבוססות על אי הבנה ו/או אי ידיעה ונהיה מנועים מלהעלות כל טענה ו/או תביעה מכל סוג כנגד האוניברסיטה בקשר להצעתנו, או בקשר להוצאות עבור הכנת הצעתנו, בין אם נתקבל הצעתנו ובין אם לאו, בין אם נתקבלה הצעה כלשהיא ובין אם בוטל המכרז.

15. אנו מצהירים כי הצעה זו מוגשת ללא כל קשר או תיאום עם משתתפים אחרים.

16. אנו מצהירים כי הצעתנו הינה בגדר המטרות והסמכויות הקבועות במסמכי המשתתף בשמו מוגשת ההצעה, כי אנו זכאים לחתום בשם המשתתף על הצעה זו וכי אין כל מניעה על פי כל דין או הסכם לחתימתנו על הצעה זו.

_____ חתימת מגיש ההצעה :

_____ חותמת מגיש ההצעה :

_____ תאריך :

מסמך ב'1 למכרז

פירוט בדבר ניסיון קודם של המציע בהתאם לתנאי הסף הקבוע בסעיף 5(ב) למכרז

להלן רשימת פרויקטים בתחום מערכות מיזוג אוויר ומערכות בקרה בהיקף כספי של 1 מליון ₪ לפחות לכל פרויקט אשר בוצעו על ידי המציע ב-3 השנים האחרונות לפני המועד האחרון להגשת הצעות למכרז.

שם הפרויקט שבמסגרתו בוצעו העבודות ושם הלקוח	תיאור העבודות	מקום ביצוע העבודות	שנות ביצוע העבודות	היקף כספי	מס' טלפון איש הקשר

* במידת הצורך ניתן לצלם הטופס ולהוסיף עמוד נוסף

_____ חתימת וחותמת המציע:
_____ שם המציע:
_____ תפקיד המציע:

אישור רואה חשבון

לבקשת _____ (להלן: "המשתתף") וכרואי חשבון שלו, ביקרנו את הצהרת המשתתף בדבר היקף העבודות כמדווח לעיל. ההצהרה הינה באחריות הנהלת המשתתף. אחריותנו היא לחוות דעה על הצהרה זו בהתבסס על ביקורתנו. ערכנו את ביקורתנו בהתאם לתקני ביקורת מקובלים. הביקורת כללה בדיקה של ראיות התומכות במידע שבהצהרה וזאת במטרה להשיג מידה סבירה של בטחון שאין בהצהרה הנ"ל הצגה מטעה מהותית. לדעתנו בהתבסס על ביקורתנו הצהרה זו משקפת באופן נאות מכל הבחינות המהותיות את הצהרת המשתתף.

_____ תאריך: _____ שם וחותמה:

נוסח ערבות ביצוע

לכבוד
אוניברסיטת חיפה
שדרות אבא חושי
ח י פ ה

א.ג.נ.,

כתב ערבות מס': _____

לפי בקשת _____ * (להלן: "הנערב") הרינו ערבים בזה כלפיכם ערבות מלאה ומוחלטת ומתחייבים לשלם לכם כל סכום עד לסך של 30,000 ש"ח (במילים: שלושים אלף ש"ח) (להלן: "סכום הערבות") ובתוספת הפרשי הצמדה למדד, להבטחת מילוי ע"י הנערב של תנאי ההסכם מיום _____ לביצוע עבודות מיזוג אוויר ומערכות בקרה באוניברסיטת חיפה וכן הבטחת טיב העבודות כאמור.

"ממד" יהיה מדד המחירים לצרכן כפי שמתפרסם בכל חודש ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

"ממד הבסיס" יהיה מדד המחירים לצרכן שיתפרסם לחודש _____ 2014.
"המדד החדש" יהיה מדד המחירים לצרכן האחרון שפורסם לפני דרישה לתשלום לפי ערבותנו זו, אך לא פחות מממד הבסיס.

ערבותנו זאת הינה ערבות אוטונומית ובלתי תלויה ואנו נשלם לכם בתוך חמישה ימים ממועד דרישתכם הראשונה בכתב אלינו, כל סכום שתדרשו עד לסכום הערבות ובתוספת הפרשי הצמדה בין מדד הבסיס לממד החדש בגין הסכום הנדרש על ידכם לפי ערבותנו זו, מבלי להטיל עליכם לבסס דרישתכם ומבלי לתת לנו כל הסברים בקשר לכך, ומבלי שתהיו חייבים לדרוש את התשלום תחילה מהנערב.

ערבותנו זאת בתוקף עד _____ ** ועד בכלל. אחרי מועד זה תהא ערבותנו בטלה ומבוטלת.

ערבותנו זו אינה ניתנת להעברה ואו להסבה בכל דרך שהיא.

בכבוד רב

חתימה וחותמת הבנק

תאריך: _____.

* יש למלא ולציין את שם הזוכה.

** יש למלא ולציין את מועד סיום תוקף הערבות.

מסמך ד' למכרז

נוסח הסכם

ה ס כ ס מ ס ג ר ת

שנערך ונחתם ביום ____ לחודש ____ שנה ____

ב י נ

אוניברסיטת חיפה

מדרך אבא חושי

הר הכרמל, חיפה

(להלן: "האוניברסיטה")

מצד אחד;

ל ב י נ

ח.פ. _____

באמצעות מורשה החתימה _____

ת.ז. _____

מרח' _____

(להלן: "הקבלן")

מצד שני;

והאוניברסיטה מעוניינת בעבודות מיזוג אוויר ומערכות בקרה באוניברסיטת ועל כן היא פנתה במכרז פומבי מס' 262/14 לביצוע העבודות (להלן: "המכרז") כהגדרתן להלן;

הואיל

והקבלן הגיש את הצעתו לאוניברסיטה והאוניברסיטה קיבלה הצעתו בכפוף להוראות הסכם זה להלן וכן הצעות של קבלנים נוספים (להלן: "הקבלנים האחרים");

והואיל

וברצון הצדדים לקבוע את תנאי ההתקשרות ביניהם על פי הוראות הסכם זה להלן ובכפוף להן;

והואיל

לפיכך, הוצהר, הותנה והוסכם בין הצדדים כדלקמן:

1. פרשנות

א. בהסכם זה –

"המחירון"
"המכרז"
המחירון המצורף כנספח 1 להסכם זה .
מכרז מס' 262/14 לביצוע העבודות על כל מסמכיו ונספחיו.

"כתב הזמנה"
כתב הזמנה בכתב שיועבר ע"י האוניברסיטה מעת לעת לקבלן לצורך ביצוע העבודות שיוגדרו ע"י האוניברסיטה בכתב ההזמנה בהתאם לסוגים ובמחירים המפורטים בכתב הכמויות הנספח להסכם זה.

"המפקח"
"נציג"
"האוניברסיטה"
מהנדס האוניברסיטה או מי שימונה על ידו מעת לעת.

"פניה פרטנית"
פניה שתועבר לקבלן ע"י האוניברסיטה מעת לעת לצורך מתן הצעה פרטנית לביצוע העבודות שיוגדרו ע"י האוניברסיטה בפניה.

"הצעה פרטנית" מענה הקבלן לפניה הפרטנית.

"העבודות"
אספקה, התקנה, תיקון, שירות ואחריות של מערכות מיזוג אוויר ומערכות בקרה באוניברסיטת חיפה, הכל כמפורט במסמכי ההסכם והמפרט הטכני נספח 2.

ב. המבוא להסכם זה והנספחים לו מהווים חלק בלתי נפרד הימנו. מובהר בזה כי הנספחים למסמכי המכרז מהווים חלק בלתי נפרד מהסכם זה ככל שאינו עומד בסתירה לאמור בהסכם זה ולנספחים לו.

ג. המסמכים המפורטים להלן מהווים את נספחי ההסכם :

כתב הוראות למגיש הצעות למכרז.

טופס הצעה למכרז.

נוסח ערבות ביצוע.

נוסח ההסכם ונספחיו :

1. מחירון.

2. מפרט טכני.

3. נספח בטחון ובטיחות.

4. נוסח אישור ביטוח.

ד. הנספחים המצורפים לחוזה זה ו/או שיצורפו אליו, מהווים חלק בלתי נפרד ממנו. בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין הוראה מההוראות ומהתנאים שבחוזה לבין הוראה בנספחים ו/או בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין הוראות הנספחים לבין עצמם – יחולו ההוראות/ות שיש בהן כדי להטיב עם האוניברסיטה.

2. הצהרות והתחייבויות הקבלן

- א. הקבלן מצהיר ומתחייב בזאת לבצע עבור האוניברסיטה את העבודות כהגדרתן בהסכם זה במועדים הקבועים בהסכם זה.
- ב. הקבלן מצהיר ומתחייב בזאת כי בדק את פרטי העבודות שעליו לבצע עפ"י הסכם זה, את האתר/ים בהם עליו לבצע העבודות, השתתף בסיור המציעים שנערך, קיבל את כל ההסברים הדרושים לצורך ביצוע העבודות, בדק את לוח הזמנים לביצוע העבודות וכי הוא מסוגל לבצע העבודות על פי הסכם זה ברמה ובמיומנות מקצועיים גבוהים ביותר ולשביעות רצונה המלא של האוניברסיטה.
- ג. הקבלן מצהיר ומתחייב בזה כי העבודות תהיינה באיכות מעולה וכי במקום בו קיים תו תקן ישראל רשמי לעבודות או חלקן, יבוצעו העבודות על פי אותו תו תקן.
- ד. הקבלן מצהיר ומתחייב בזה כי עובדיו אשר יועסקו בביצוע העבודות על פי הסכם זה מטעמו, יהיו עובדים מיומנים ומקצועיים וכי העבודות תבוצענה על ידם באופן המקצועי והמיומן ביותר.
- ה. הקבלן מתחייב לספק על חשבונו ועל אחריותו הבלעדיים את כל החומרים, הציוד, המכונות, הכלים וכל הדרוש לביצוע מקצועי ומיומן של העבודות. ידוע לקבלן כי החניה ברחבי האוניברסיטה אינה חופשית והוא מתחייב לרכוש לו ולעובדיו, על חשבונו, תווי חניה מהאוניברסיטה במספר מספיק לצורך ביצוע העבודות לכל אורך תקופת ההסכם.
- ו. הקבלן מתחייב בזה להוביל את כל הדרוש לביצוען של העבודות כמפורט לעיל לאתר התקנתן באוניברסיטה על חשבונו ולהשלים ביצוע העבודות על פי לוח הזמנים הקבוע בסעיף 4 להלן.
- ז. הקבלן מתחייב למלא אחר כל הוראות המפקח ביחס לביצוע העבודות וכל דבר הקשור ו/או הנובע מהן. המפקח יהא המכריע הסופי והאחרון באשר לביצוען ויהיה מוסמך לאשר את השלמתן כנדרש בהתאם להוראות הסכם זה. אין באישור ו/או בפיקוח כאמור כדי לגרוע מהתחייבויות הקבלן בהתאם להסכם זה ו/או מחובותיו לפי דין.
- ח. הקבלן מצהיר כי מימושה של ההתקשרות שתבצע על פי ההסכם כפופה למסירת כתב הזמנה לקבלן ע"י האוניברסיטה מעת לעת על פי שיקול דעתה הבלעדי ובהתאם לצרכיה.
- ט. הקבלן מצהיר כי ידוע לו שהכמויות שיבוצעו בפועל, אם בכלל, אינן ידועות במועד כריתת הסכם זה, והן יקבעו ע"י האוניברסיטה, בדרך של ביצוע הזמנות מעת לעת, בתקופת ההסכם.
- י. הקבלן מצהיר כי ידוע לו שהאוניברסיטה אינה מתחייבת להזמין ממנו עבודות בהיקף כספי ו/או כמותי כלשהו, והיא תהיה רשאית להזמין עבודות כדוגמת אלו שבהסכם זה מספקים נוספים/אחרים, בהתאם לצרכיה ועל פי שיקול דעתה הבלעדי.

הוראות סעיף זה לעיל הינן מעיקרי החוזה והפרתן תהווה הפרה יסודית שלו.

3. פניה פרטנית

א. חוזה זה מהווה מסגרת להזמנת עבודות מהקבלן ע"י האוניברסיטה מעת לעת. האוניברסיטה תהיה רשאית בהתאם לשיקול דעתה לפנות לקבלן ו/או למספר קבלנים מפעם לפעם בפניה פרטנית לבצע עבודה את העבודות שתידרשנה, כפי בהיקף ובמיקום שיוגדרו ע"י האוניברסיטה ובהתאם לנהלי האוניברסיטה כפי שיעודכנו מפעם לפעם, והקבלן מתחייב לבצע את העבודות בהתאם לאמור בחוזה זה.

ב. הפניה הפרטנית תפרט את העבודות הנדרשות לאוניברסיטה, מיקומן, שלבי העבודות, המועד לסיומן וכן תנאים מיוחדים אחרים ככל ויידרשו. מובהר כי לא יהיה באמור בפניה הפרטנית כדי לגרוע מזכויות האוניברסיטה לפי הסכם זה.

ג. בתוך 48 שעות ממועד שליחת הפניה הפרטנית (או במועד אחר שתורה האוניברסיטה) יגיש הקבלן לאוניברסיטה הצעה פרטנית במענה לפניה הפרטנית, בהתאם לאמור להלן.

1) על הקבלן לתת בהצעה הפרטנית מענה לכלל הפריטים שנדרשו בפניה הפרטנית.

2) הקבלן לא יסתייג מדרישות הפניה הפרטנית או יתנה את ההצעה הפרטנית בתנאים.

ד. אופן תמחור ההצעה הפרטנית ע"י הקבלן יעשה בהתאם ולפי הסדר הבא:

1) פריטים/יחידות הנכללים במחירון - יתומחרו בהתאם למחירי המחירון בניכוי אחוז הנחה של לפחות _____% (כפי שהוצע על ידי הקבלן במסגרת הצעתו למכרז). הקבלן יהיה רשאי לתת בהצעה הפרטנית **הנחה נוספת** על מחירי המחירון מעבר לזו שנתן בהצעתו למכרז, לגבי חלק מן הפריטים או כולם.

2) פריטים/יחידות שאינם נכללים במחירון - יתומחרו בהתאם למחירון "דקל" התקף, בניכוי אחוז הנחה של **לא יפחת** מ-20% (כפי שהוסכם על ידי הקבלן במסגרת הצעתו למכרז). הקבלן יהיה רשאי לתת בהצעה הפרטנית, לגבי חלק מן הפריטים או כולם, **הנחה נוספת** מעבר ל-20%.

קביעת המחיר בהתאם למחירון "דקל" לצורך סעיף זה יתבצע תחילה לפי "דקל-מאגר מחירי שיפוצים ותחזוקה" (הספר הכחול) ובמידה ומחיר העבודה/הפריט אינו קיים שם, קביעת המחיר תתבצע לפי "דקל - מאגר מחירי בניה ותשתיות" (הספר הצהוב). המחיר ייקבע בהתאם להיקף העבודה הנדרש.

3) פריטים/יחידות שאינם נכללים במחירון ואינם נכללים במחירון "דקל" - יתומחרו ע"י הקבלן לפי סכום 3 הרכיבים כדלקמן:

- מחיר עלות החומרים/הציוד (ללא מע"מ) - הקבלן יצרף להצעה הפרטנית מסמך המעיד על עלות החומרים/הציוד (ללא מע"מ).
- רווח קבלני **שלא יעלה** על 10% ממחיר עלות החומרים/ציוד (לפני מע"מ). הקבלן יהיה רשאי לתת בהצעה הפרטנית רווח קבלני הנמוך מ-10%.

- תשלום בגין שעות עבודה רג"י כפי שבוצעו בפועל בהתאם למחירם במחירון (לפני מע"מ) בניכוי אחוז הנחה אחיד של **לפחות** _____%, כפי שהוצע על ידי הקבלן בהצעתו למכרז. הקבלן יהיה רשאי לתת בהצעה הפרטנית הנחה נוספת על מחיר המחירון לשעות עבודה רג"י מעבר לזו שנתן בהצעתו למכרז.

ה. לא הגיש הקבלן הצעה פרטנית יראו את מחיר ההצעה הפרטנית לפריטים או ליחידה/ות הנדרשים בפניה הפרטנית בהתאם לאמור בסעיפים 3(ד)1 ו-3(ד)2 לעיל. פריטים/יחידות שנוכרו בסעיף 3(ד)3 לעיל יחושבו ע"י המפקח בהתאם לשיקול דעתו ולקבלן לא תקום כל טענה ו/או דרישה בעניין זה.

ו. הקבלן שהציע את ההצעה הפרטנית הזולה ביותר יבצע את העבודות. בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי של האוניברסיטה תשלח האוניברסיטה לקבלן שייבחר כתב הזמנה אשר יכלול את העבודות שנכללו בפניה הפרטנית, כולן או חלקן.

ז. במידה וייווצר מצב של שוויון בין ההצעות הפרטניות, תהא רשאית האוניברסיטה לבצע הגרלה או לבחור בקבלן שניסיונו בביצוע העבודות נשוא הפניה הפרטנית רב יותר, הכל בהתאם לשיקול דעתה הבלעדי.

4. תקופת החוזה ולוח זמנים לביצוע העבודות

א. חוזה זה נערך לתקופה של **3 שנים** ממועד חתימתו ע"י האוניברסיטה (להלן: "**תקופת ההסכם**"). הוראות חוזה זה יחולו ע"י יחסי הצדדים בכל הקשור לביצוע העבודות שהקבלן ייתן או יהיה עליו לתת על פי כתב/י הזמנה שיקבל הקבלן בתקופת ההסכם, גם אם מועד ביצוע העבודות כולן או חלקם, יהיה, או צריך להיות, לאחר תום תקופת ההסכם.

לאוניברסיטה שמורה הזכות הבלעדית להאריך את תקופת ההסכם **בשנתיים נוספות, ועד לסה"כ 5 שנים**, וזאת באמצעות הודעה שתינתן לקבלן לא יאוחר מ 30 ימים מסיום תקופת ההסכם.

ב. הקבלן מתחייב להתחיל בביצוע העבודות נשוא כתב הזמנה מיד עם קבלת כתב ההזמנה או במועד אחר כפי שייקבע בכתב ההזמנה, ולבצען ברציפות כך שהן תושלמנה לשביעות רצון האוניברסיטה והמפקח עד לא יאוחר מ- **3 ימים** ממועד קבלת כתב ההזמנה או מועד האחר שייקבע בכתב ההזמנה, לפי המוקדם.

ג. הקבלן מאשר, מצהיר ומתחייב בזה כי הובא לידיעתו כי אי ביצוע העבודות, כולן או חלקן, או אי ביצוע העבודות על פי לוח הזמנים הנקוב בסעיף 4(ב) לעיל וכן אי ביצוע העבודות, כולן או חלקן, על פי המפורט בהסכם זה, עשוי לגרום לאוניברסיטה נזקים ניכרים. הקבלן מתחייב לפצות את האוניברסיטה על כל נזק, הפסד או אובדן בגין המפורט לעיל מיד עם קבלת דרישתה של האוניברסיטה.

ד. מבלי לגרוע מן האמור לעיל ומבלי לגרוע מסעדים אחרים העומדים לזכות האוניברסיטה על פי דין או על פי הסכם זה, מתחייב הקבלן לשלם לאוניברסיטה בגין כל יום של איחור בהשלמת ביצוע העבודות, כולן או חלקן, פיצוי קבוע ומוסכם מראש בסך 1,000 ₪.

ה. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, פיגור בהשלמת העבודות, כולן או חלקן, תקופה העולה על 14 יום, יהווה הפרה יסודית של הסכם זה ותקנה לאוניברסיטה, בין

השאר, הזכות לבטל ההסכם ולהשלים העבודות בעצמה או על ידי קבלן אחר על חשבונו של הקבלן.

הוראות סעיף זה לעיל הינן מעיקרי החוזה והפרתן תהווה הפרה יסודית שלו.

5. התמורה

א. בתמורה לביצוע כל התחייבויותיו של הקבלן על פי הסכם זה, יהיה הקבלן זכאי לתמורה בהתאם למחירים כמפורט בהצעה הפרטנית שנבחרה ובהתאם לכמויות שבוצעו על ידו בפועל, והכל בכפוף לקבלת כתב הזמנה חתום ע"י האוניברסיטה (להלן: "**התמורה**").

ב. הקבלן יגיש בסוף כל חודש חשבון ביניים בגין ביצוע בפועל במהלך החודש החולף (להלן: "**חשבון ביניים**") ובגמר העבודות יגיש הקבלן חשבון סופי כמקובל (להלן: "**חשבון סופי**"). לחשבון הביניים ולחשבון הסופי יצרף הקבלן את כתב הכמויות שאושר על ידי המפקח ואו נציג האוניברסיטה וכן את כל המסמכים הנדרשים לצורך אישור העבודות וביצוע התשלומים להם זכאי הקבלן.

ג. חשבון הביניים והחשבון הסופי ישולמו, לאחר אישור המפקח מטעם האוניברסיטה ובכפוף לאישור זה, בתנאי שוטף + 60 יום ובכפוף להגשת חשבונית מס כדין לפני ביצוע כל תשלום.

ד. מוסכם במפורש כי סכום התמורה לא יתייקר מסיבה כלשהי וכי המחירים המצוינים במחירון/מחירון דקל הינם סופיים וכוללים בתוכם תשלום עבור החומרים, העבודה, הציוד וכיו"ב למעט מע"מ.

ה. לחשבון הביניים ולחשבון הסופי יתווסף מע"מ בהתאם לשיעורו בדין במועד הוצאת החשבונית ובלבד שהקבלן ימציא לאוניברסיטה חשבונית מס כדין לפני ביצוע התשלום.

ו. למרות האמור בס"ק ד' לעיל, המחירים הנקובים במחירון נספח 1 להסכם זה יעודכנו אחת לתחילת כל שנה בהתאם לשינוי במדד לעומת מדד הבסיס. בס"ק זה:

"מדד" מדד המחירים לצרכן כפי שמתפרסם בכל חודש ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

"מדד הבסיס" מדד המחירים לצרכן הידוע במועד החתימה על הסכם זה.

6. אחריות לטיב ביצוע העבודות

א. הקבלן יהא אחראי אחריות מלאה ובלעדית לתקינותו המלאה ולפעולתו השוטפת של כל חלק בעבודות, וזאת למשך תקופת אחריות שלא תפחת מ 12 חודשים ממועד קבלת אישור סופי מהמפקח לקבלת העבודות ובכפוף לשביעות רצון נציג האוניברסיטה. ראה סעיף אחריות ושירות במפרט הטכני (להלן: "**תקופת האחריות**").

ב. בתקופת האחריות האוניברסיטה תהיה רשאית לדרוש מהקבלן והקבלן יהיה חייב לבצע מיד כל תיקון וכן כל פעולה לתיקון כל קלקול ואו פגם שנוצר ואו שנתגלה בעבודות ואו בציוד לרבות החלפת כל פריט פגום ואו לקוי שסיפק, בפריט זה תקין וחדש. היה והפגם ואו הקלקול ואו הנזק נתגלו לפני תום תשלום מלוא התמורה תהא האוניברסיטה רשאית לעכב את תשלום יתרת התמורה לקבלן עד לביצוע התחייבויות הקבלן בתקופת האחריות.

ג. הקבלן מתחייב לבצע את המפורט בסעיף זה לעיל עד לא יאוחר משלושה ימי עסקים מהמועד בו הודיעה האוניברסיטה לקבלן אודות הליקוי בעבודות ואו בציוד באופן שלאחר חמישה ימי עסקים ממועד הודעת האוניברסיטה לקבלן אודות הליקוי כאמור, הליקוי יתוקן ויהיה ניתן להשתמש בציוד נשוא התקלה בהתאם לייעודו.

ד. הקבלן מתחייב לספק לעובדיו כל ציוד מגן הדרוש בהתאם לדין וגם/או בהתאם לנסיבות וגם/או בהתאם לדרישת משרד העבודה וגם/או בהתאם לדרישת האחראי על הבטיחות במקום ביצוע העבודות.

7. אחריות

א. הקבלן יהיה אחראי אחריות מלאה ובלעדית לכל נזק (בין נזק גוף ובין נזק רכוש) ואו פגיעה ואו הפסד ואו אובדן, בלא יוצא מן הכלל, אשר ייגרמו לאדם ואו לקבלן ואו לרכוש בלא יוצא מן הכלל, לרבות אך מבלי לגרוע מכלליות האמור, אלה אשר ייגרמו לאוניברסיטה, לאנשי הסגל שלה, לעובדיה, לסטודנטים הלומדים בה, למתארחים בה, לעובדי הקבלן ואו לכל מי מטעמו, בקשר עם ביצוע העבודות וכל הפעולות והעבודות הנלוות לכך. אחריות זו תהא גם למעשי ואו מחדלי עובדי הקבלן ואו מי מטעמו.

ב. הקבלן מתחייב למלא ולשמור על הוראות הבטיחות מכל סוג שהוא החלים על העבודות על פי הסכם זה וזאת תוך התחשבות, בין שאר הגורמים, כי העבודות מבוצעות בבניינים קיימים ואשר מתקיימת בהם פעילות של עבודה והוראה במהלך שעות היום. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות המתבקשים מאופי העבודה והנדרשים על פי כל דין.

ג. הקבלן מתחייב לפצות ולשפות את האוניברסיטה בגין כל נזק, תשלום והוצאה (כולל הוצאות משפטיות) אשר ייגרמו לה ואו יידרשו ממנה ואו ייתבעו ממנה ע"י כל אדם בשל כל מעשה ואו מחדל ואו פגיעה ואו אובדן ואו הפסד להם הוא אחראי בהתאם לסעיף זה או בהתאם לכל דין.

8. ביטוח

א. מבלי לגרוע מאחריות הקבלן, על פי חוזה זה ואו על פי כל דין, ומבלי להטיל כל אחריות על האוניברסיטה ואו מי מטעמה, מתחייב הקבלן לערוך ולקיים על חשבונו לטובתו ולטובת האוניברסיטה במשך כל תקופת ההסכם וכל עוד אחריותו מכוחו קיימת, את הביטוחים בהתאם לתנאים ולסכומים כמפורט באישור עריכת הביטוח המצורף להסכם זה כנספח 4' והמהווה חלק בלתי נפרד ממנו (להלן: "**ביטוחי הקבלן**") ואו "**אישור עריכת הביטוח**", לפי העניין, אצל חברת ביטוח מורשית כדין בישראל ובעלת מוניתין. ביטוחי הקבלן יהיו קודמים לכל ביטוח הנערך על ידי האוניברסיטה.

ב. כן מתחייב הקבלן לערוך ולקיים על חשבונו, למשך כל תקופת ההסכם, את שאר הביטוחים וההתחייבויות הדרושים ואו הנדרשים לשם מתן השירות לרבות, ומבלי לגרוע מכלליות האמור, תשלומים לביטוח לאומי וביטוח חובה

לכל כלי הרכב המובאים מטעמו לחצרי האוניברסיטה וכן מתחייב הקבלן לערוך ביטוח אחריות כלפי צד שלישי רכוש לכל כלי רכב כאמור.

ג. ללא צורך בכל דרישה מצד האוניברסיטה, מתחייב הקבלן להמציא לידי האוניברסיטה, לפני תחילת מתן השירות נשוא הסכם זה וכתנאי מוקדם להתקשרות ו/או לכל תשלום על חשבון התמורה, את אישור עריכת הביטוח, כשהוא חתום בידי מבטחו. מיד בתום תקופת הביטוח, מתחייב הקבלן להמציא לידי האוניברסיטה את אישור עריכת ביטוח מעודכן בגין חידוש תוקף ביטוחי הקבלן לתקופת ביטוח נוספת, ומידי תקופת ביטוח, כל עוד הסכם זה בתוקף. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, ובכל הנוגע לביטוחים המפורטים בסעיפים 4 ו-5 לאישור עריכת הביטוח (ביטוח אחריות מקצועית וביטוח חבות המוצר), מתחייב הקבלן להמשיך ולהחזיק ביטוחים אלו בתוקף ולהציג בפני האוניברסיטה אישור עריכת ביטוח בגינם, במועדים כאמור ולמשך שבע שנים נוספות לפחות ממועד תום מתן השירות על פי ההסכם. למרות האמור, מוסכם כי הקבלן רשאי שלא לערוך את הביטוחים כאמור בסעיפים 2 ו-3 לאישור עריכת ביטוחי הקבלן, במלואם או בחלקם, ובלבד שהפטור כאמור בסעיף להלן יחול כאילו נערכו הביטוחים כאמור במלואם.

ד. הקבלן מתחייב לקיים בקפדנות את כל תנאי הביטוחים ולשלם במלואם ובמועד את דמי הביטוח ולא לעשות כל מעשה שיש בו כדי להשפיע לרעה על תוקף הביטוחים. עוד מתחייב הקבלן לשתף פעולה עם האוניברסיטה ו/או מי מטעמה, ככל שיידרש, לשם שמירה ומימוש של זכויות האוניברסיטה ו/או מי מטעמה עפ"י ביטוחי הקבלן, ובכלל זה להודיע למבטח מיד עם היוודע אירוע העשוי לשמש בסיס לתביעה עפ"י ביטוחי הקבלן.

ה. מוסכם ומוצהר בזה גבולות האחריות הנדרשים ו/או תנאי הביטוח במסגרת אישור ביטוחי הקבלן הינם בבחינת דרישה מזערית המוטלת על הקבלן. הקבלן מצהיר ומאשר כי יהיה מנוע מלהעלות כל טענה כלפי האוניברסיטה ו/או מי מטעמה בכל הקשור לגבולות האחריות כאמור ו/או לתנאי הביטוח.

ו. הקבלן פוטר את האוניברסיטה ו/או מי מטעמה ו/או בעלי זכויות בשטח האוניברסיטה ו/או יתר הקבלנים ו/או היועצים ו/או כל גורם אחר הקשור לביצוע העבודות ו/או כל הבאים מטעמם של כל הנ"ל, מאחריות לכל אובדן ו/או נזק לרכוש המובא לחצרי האוניברסיטה ו/או המשמש לצורך מתן השירות, ולא תהיה לו כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה כלפי המפורטים לעיל בגין אובדן ו/או נזק כאמור; הפטור כאמור לא יחול לטובת אדם שגרם לנזק בזדון.

ז. מבלי לגרוע מהאמור, הקבלן פוטר האוניברסיטה ו/או מי מטעמה ו/או בעלי זכויות בשטח האוניברסיטה ו/או יתר הקבלנים ו/או היועצים ו/או כל גורם אחר הקשור לביצוע העבודות ו/או כל הבאים מטעמם של כל הנ"ל, מאחריות לכל אובדן ו/או נזק אשר הוא זכאי לשיפוי בגינו על פי הביטוחים כאמור בסעיפים 1, 2 ו-3 לאישור עריכת ביטוחי הקבלן (או שהיה זכאי לשיפוי אלמלא ההשתתפות העצמית), ולא תהיה לו כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה כלפי הנ"ל בגין כל אובדן ו/או נזק כאמור. האמור לעיל בדבר פטור מאחריות לא יחול לטובת אדם שגרם לנזק בזדון.

ח. מבלי לגרוע מכל הוראה מהוראות הסכם זה לעניין הסבת ההסכם, ובמקרה בו השירות נשוא הסכם זה ו/או חלק ממנו יינתן על ידי קבלן משנה מטעם הקבלן, מתחייב הקבלן לדאוג כי בידי קבלן המשנה פוליסות ביטוח בהתאם לתנאים ולסכומים הנדרשים על פי הסכם זה, בשינויים הנדרשים בהתאם לאופי והיקף העבודה של כל קבלן משנה. למען הסר ספק מובהר בזאת כי הקבלן הוא הנושא באחריות כלפי האוניברסיטה ביחס לשירות במלואו לרבות שירותים שניתנו ו/או אמורים היו להינתן על ידי קבלן משנה והוא אחראי לשפות ו/או לפצות את האוניברסיטה בגין כל אובדן ו/או נזק שייגרם, במישרין או

בעקיפין, עקב שירותים שניתנו ו/או אמורים היו להינתן על ידי קבלן המשנה, אם ייגרם, בין אם אובדן ו/או נזק כאמור מכוסה במי מהפוליסות דלעיל ובין אם לאו.

ט. סעיף זה הינו מעיקרי החוזה והפרתו ו/או הפרת תנאי ממנו יהוו הפרה יסודית של החוזה.

9. עובדי הקבלן

- א. הקבלן מצהיר ומתחייב בזה כי עובדיו אשר יועסקו בביצוע העבודות על פי הסכם זה מטעמו, יהיו עובדים מיומנים, מקצועיים, מוסמכים ומורשים (כנדרש) וכי העבודות תבוצענה על ידם באופן המקצועי והמיומן ביותר.
- ב. הקבלן ידאג להופעתם המסודרת של עובדיו בכל עת. כל העובדים יהיו תמיד נקיים ובלבוש מלא: חולצה עם שרוולים, אפוד זוהר, מכנסיים ארוכות ונעלי בטיחות. האפודים הזוהרים יהיו בצבע אחיד ויישאו בצורה מובלטת את שם הקבלן.
- ג. למפקח/לאוניברסיטה הזכות לדרוש מהקבלן הוספה ותגבור של צוותי עבודה, בכל כמות, בכל יום ובכל שעה, במידה והדבר נראה להם הכרחי לביצוע תקין והחשת קצב העבודה (עבודה בצוותים מקבילים). על הקבלן לקחת זאת בחשבון ועליו להיערך בהתאם וכנדרש ובכל מקרה לא יהיה הקבלן זכאי לכל תשלום נוסף.
- ד. הקבלן מתחייב להמציא לפי דרישת נציגי האוניברסיטה את רשימת עובדיו אשר עומדים לעבודה לאישורם.
- ה. העובדים ייבחרו על ידי הקבלן, יועסקו על ידו במישרין כעובדיו לכל דבר ועניין ובאחריותו המלאה והבלעדית ועל חשבונו באופן ששכרם, לרבות כל התשלומים אשר מעביד חייב בתשלוםם עפ"י דין, ישולם להם ישירות ע"י הקבלן.
- ו. מבלי לגרוע מן האמור, הקבלן מתחייב להעסיק עובדים לפי חוק שירות התעסוקה ולקיים כל ההוראות המתייחסות לתנאי העבודה, לרבות שכר מינימום והגנת השכר, זכויות סוציאליות, שעות נוספות, עבודת לילה, נסיעות, עמידה במועדי תשלומי שכר וניכוי כל הסכומים אותם חייב מעסיק בניכוי, הכל עפ"י כל דין והסכם החלים על היחסים שבין הקבלן לבין עובדיו. בהתאם, הקבלן ישלם לעובדים המועסקים אצלו ו/או מי מטעמו בקשר לביצועו של הסכם זה כל תשלום ו/או זכות המגיעים להם עפ"י דין, הסכם קיבוצי או צו הרחבה החלים עליהם וכן לפי הוראות הסכם זה.
- ז. הקבלן לבדו הוא שיישא במלוא התשלומים והחובות הנובעים מעבודתם של עובדי הקבלן או כרוכים בה, לרבות במלוא שכרם של עובדי הקבלן וישלם כל תשלום, גמול או זכות המגיעים לעובדי הקבלן לפי כל דין, הסכם או נוהג, ולרבות תשלום מלוא שכר עבודה, גמול שעות נוספות ועבודה במנוחה שבועית, דמי חופשה, דמי הבראה, דמי מחלה, דמי חגים, תשלום עבור זכויות סוציאליות, פיצויי פיטורים, תמורת הודעה מוקדמת, החזר הוצאות נסיעות, תשלומים מכח הסכמים קיבוציים וצווי הרחבה וכיוצ"ב. מבלי לגרוע מן האמור לעיל מתחייב הקבלן לשלם ולהפריש במועדם כל תשלום והפרשה החלים עליו על פי דין בקשר להעסקת עובדי הקבלן, לרבות כל תשלומי המס, ביטוח לאומי ויתר תשלומי החובה המגיעים עפ"י דין בגין תשלום שכר העבודה והזכויות לעובדי הקבלן כפי שיהיו בתוקף מעת לעת.
- ח. הקבלן יהיה אחראי לנכות משכר עובדיו כל סכום אשר יש לנכותו עפ"י כל דין והסכם החלים על היחסים שבין הקבלן לבין עובדיו.
- ט. הקבלן מתחייב להסדיר את יחסי העבודה בינו לבין העובדים המועסקים על ידו לצורך הסכם זה בהסכם העסקה התואם את דרישות הסכם זה. מבלי לגרוע מן האמור, הקבלן ימציא לכל עובדיו הודעה לפי חוק הודעה לעובד (תנאי עבודה), תשס"ב-2002 ולעובד שאינו קורא עברית תומצא הודעה לעיון בשפה המובנת לו. תנאי לתחילת ההתקשרות יהיה המצאת טופס הכולל את פרטי העובדים שקיבלו את ההודעה וכן הצהרה כי העובד קיבל את ההודעה, קרא אותה, הבין את תוכנה, בצירוף נוסח ההודעה שנמסרה לעובד.

- י. האוניברסיטה רשאית לערוך ביקורות בכל עת במטרה לבדוק את עמידתו של הקבלן בחוקי העבודה, צווי ההרחבה וההסכמים הקיבוציים הרלבנטיים. הקבלן מתחייב לשתף פעולה באופן מלא עם הביקורות, במסגרתן יידרש להציג, בין היתר, תלושי שכר, דוחות נוכחות, חשבוניות, דוחות מגופים חיצוניים (כגון הפרשות לפנסיה, תשלומים למס הכנסה ולביטוח הלאומי) וכל מסמך אחר הדרוש לביצוע הביקורות. נמצאה הפרה של זכויות עובדים תהיה זאת הפרה יסודית של הסכם ההתקשרות.
- יא. הקבלן מתחייב שלא להעסיק עובדים שהעסקתם מחייבת היתר מיוחד, אם אין ברשותו היתר כזה.
- יב. הקבלן מתחייב שלא להעסיק עובדים שהינם מתחת לגיל 18 (אלא בהתאם למגבלות חוק שירות התעסוקה תשי"ט-1957) ועובדים שאינם אזרחי ישראל (בכלל זה תושבי השטחים ועובדים זרים).
- יג. האוניברסיטה תהא זכאית לדרוש מקבלן בכל עת שתמצא לנכון לעשות כן, להימנע מלהעסיק במתן השירות כל עובד מעובדיו ו/או כל אדם שיועסק על ידו ו/או מטעמו ו/או בקשר עמו, מטעמים סבירים, והקבלן מתחייב בזה למלא אחר דרישה זו כאמור מיד עם קבלתה, ובלבד שתודיע לקבלן על דרישתה כאמור 7 ימים מראש, והקבלן לא תיקן בתקופה הנ"ל את הנדרש עפ"י הוראות האוניברסיטה. למען הסר ספק יובהר, כי זכותה זו של האוניברסיטה אינה אלא אמצעי להבטיח ביצוע נאות של ביצוע השירות, ואין בה כדי ליצור יחסי עובד ומעביד בין האוניברסיטה לבין מי מעובדי הקבלן והאוניברסיטה לא תישא בכל הוצאה שהיא בגין החלפתו של אותו עובד ולא תהא חייבת לפצות את העובד ו/או הקבלן בדרך כלשהי בגין שימוש בזכותה זו.
- יד. הקבלן מתחייב בזה שלא להלין מי מעובדיו ו/או מי מטעמו בשטח האוניברסיטה.
- טו. הקבלן מתחייב למסור לידי הממונה על הביטחון והבטיחות באוניברסיטה רשימה מלאה של עובדיו, על פרטיהם האישיים, כפי שתהא מעת לעת, ולדווח על כל שינוי במצבת כוח האדם.
- טז. הקבלן מתחייב לבטח עובדיו, על פי פוליסת ביטוח מתאימה, מפני כל פגיעה ונזק בהתאם להוראות הסכם זה להלן.
- יז. האוניברסיטה תהיה רשאית לקזז מהסכום שיגיע ממנה לקבלן, כל סכום שתידרש לשלם בגין כל מעשה או מחדל של עובדי הקבלן ו/או של מי מטעמו, מכל סיבה שהיא וזאת מבלי לפגוע בכל זכות ו/או סעד אחר העומדים ו/או שיעמדו לאוניברסיטה בגין או עקב כך.
- יח. הפרת הוראות סעיף זה, על תתי סעיפיו, תהווה הפרה יסודית של ההסכם, על כל המשתמע.

10. מעמד הקבלן ואי קיום יחסי עובד-מעביד

- א. מוסכם ומוצהר בזאת מפורשות, כי בין האוניברסיטה לבין הקבלן ו/או עובדיו ו/או מי מטעמו שיפעל בקשר להסכם זה (להלן ביחד: "**עובדי הקבלן**") לא מתקיימים ולא יתקיימו יחסי עובד ומעביד, וכי כל זכות שיש לאוניברסיטה לפקח, לבקר, להורות ו/או להדריך מי מעובדי הקבלן בקשר למתן השירות אינה אלא אמצעי להבטיח ביצוע נאות של ההסכם, ואין בה כדי ליצור יחסי עובד ומעביד בין האוניברסיטה לבין מי עובדי הקבלן. הצדדים שבים ומצהירים שהיחסים ביניהם הם יחסי מזמין-קבלן עצמאי.
- ב. הקבלן מאשר בזאת כי הסכמת האוניברסיטה להתקשר עימו בהסכם זה מבוססת על כל האמור לעיל ולהלן והוא מתחייב בזאת שלא לטעון כנגדה כל טענה בניגוד לכך ואף לא לפתוח בכל הליך משפטי - או אחר - אשר מטרתו או תוצאתו היא קביעת קיומם של יחסי עובד ומעביד בין האוניברסיטה לבין הקבלן ו/או מי מעובדי הקבלן.

- ג. הקבלן לבדו הוא שיישא במלוא התשלומים והחובות הנובעים מעבודתם של עובדי הקבלן או כרוכים בה.
- ד. הקבלן יציג לאוניברסיטה כל אסמכתא שתדרש על ידה בכל הנוגע להפרשות ו/או תשלומים שביצע בגין עובדי הקבלן, לרבות אישור מאת ר"ח לפיו הקבלן משלם לעובדיו את כל התשלומים החלים עליו לפי חוקי העבודה וההסכמים החלים על עובדי הקבלן.
- ה. במידה ותתקבל דרישה ו/או תביעה כלשהי בגין סכומים שלא שולמו ו/או הועברו במועד ו/או יתברר לאוניברסיטה בכל דרך שהיא, כי הקבלן לא ממלא את התחייבויותיו כלפי עובדיו ו/או מי מטעמו בניגוד להסכם זה ו/או בניגוד לדין, תהיה האוניברסיטה רשאית לקזז ו/או לעכב כל תשלום עומד או עתידי לקבלן, לרבות סכומים אשר עולים על סכום הדרישה ו/או החוב וזאת עד למילוי מלוא התחייבויות הקבלן כלפי עובדיו ו/או מי מטעמו ואף להעביר, עפ"י שיקול דעתה, את הסכומים שלא שולמו ישירות לעובד ו/או לגוף הרלבנטי אליו היו אמורים להיות מועברים הכספים בגין העובד.
- ו. מוסכם כי התמורה הכוללת שעליה הסכימו האוניברסיטה והקבלן בהסכם זה נקבעה בהתחשב בעובדה שעובדי הקבלן אינם בגדר "עובדים" של האוניברסיטה, כך שלא תהייה לאוניברסיטה כל עלויות נוספות בגין התקשרותה עם הקבלן ו/או סיום ההתקשרות, והתמורה המוסכמת עפ"י הסכם זה היא העלות המלאה, הכוללת והבלעדית שתהיה לאוניברסיטה בגין כל הקשור בקבלת השירות מאת הקבלן, לרבות כל תשלום, מס, היטל ו/או אגרה מכל סוג שהוא, כל ההטבות הסוציאליות ותשלומים נלווים להם זכאי הקבלן ו/או מי מטעמו וכן כל התשלומים הכרוכים ו/או הנלווים למתן השירות על פי חוזה זה.
- ז. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, במקרה של קבלת דרישה ו/או תביעה ו/או החלטה של ערכאה שיפוטית כלשהי, הקבלן מתחייב לשפות ולפצות את האוניברסיטה מיד עם דרישתה הראשונה בגין כל הוצאה, הפסד או חבות אשר יגרמו לאוניברסיטה ו/או שהאוניברסיטה תחויב בהם, לרבות אך מבלי לגרוע מכלליות האמור הוצאות משפט ושכ"ט עו"ד אם יקבע על ידי ערכאה משפטית כי האוניברסיטה הינה המעסיקה של מי מעובדי הקבלן ו/או כי האוניברסיטה היא שנושאת באחריות לנזק ו/או כי האוניברסיטה היא שצריכה לשלם לקבלן ו/או למי מעובדיו ו/או למי מטעמו ו/או בגינם איזה תשלום שעליו לא הוסכם בהסכם זה.
- ח. בנוסף, האוניברסיטה תהיה רשאית לעכב ו/או לקזז כל סכום שיגיע ממנה לקבלן ו/או מי מעובדי הקבלן, לרבות סכומים שייפסקו נגדה לטובת הקבלן ו/או מי מעובדי הקבלן על פי החלטה שיפוטית כלשהי מכספים אשר היא חייבת לקבלן ו/או מי מעובדי הקבלן.
- ט. שום דבר האמור בהסכם זה לא יפורש כמסמך את הקבלן או מי מטעמו להופיע בשם האוניברסיטה או מטעמה, או כמקנה לו מעמד של נציג האוניברסיטה בעניין כלשהו או למטרה כלשהי.
- י. למען הסר ספק, מובהר בזאת, כי במידה ותאשר האוניברסיטה לקבלן לבצע את התחייבויותיו כולן או חלקן באמצעות קבלני משנה, בכפוף לאמור בסעיף 12 להלן, לא יהיה בכך כדי לשחרר את הקבלן מאחריותו המלאה לקיום מלוא התחייבויותיו לפי סעיפים 9-10 להסכם זה. מובהר, כי כל התחייבויותיו של הקבלן כאמור לעיל ימשיכו לחול עליו לרבות, כאילו הוא מעסיקם של עובדי קבלני המשנה, באופן שבכל מקום בהסכם זה שבו מתייחסים לעובדי הקבלן יכללו במסגרת מונח זה גם את כלל עובדי קבלני המשנה להם יהיה הקבלן אחראי כאילו היו עובדיו. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, יהיו גם קבלני המשנה אחראים כלפי האוניברסיטה בכל הקשור להעסקתם של עובדי המשנה וסיומה, בהתאם להוראות סעיפים 9-10 לעיל, בשינויים המחויבים הקבלן מתחייב לוודא ולגרום לכך כי קבלני המשנה מטעמו יהיו מודעים לכך ויבצעו חיוביהם בהתאם.

11. ערבויות בנקאיות

להבטחת מילוי כל התחייבויות הקבלן על פי תנאי הסכם זה, ימציא הקבלן לידי האוניברסיטה, במעמד חתימת הסכם זה, ערבות בנקאית אוטונומית ובלתי מותנית ע"ס 30,000 ש"ח (שלושים אלף ש"ח), הצמודה למדד המחירים לצרכן, על בסיס חודש _____ שנת 2014, ואשר תעמוד בתוקפה עד שנה מתום ההתקשרות. ערבות זו תשמש כערבות ביצוע וכן כערבות להבטחת טיב העבודות.

א. הערבות הבנקאית תהא ערוכה ומנוסחת במדויק בהתאם לנוסח "כתב ערבות בנקאית" שצורף כמסמך ג' למסמכי המכרז. האוניברסיטה תהיה רשאית לממש הערבות כל אימת שהקבלן הפר הסכם זה בהפרה כלשהי ולא תיקן ההפרה תוך 7 ימים מיום שנדרש לכך.

12. מעקב וביקורת

הקבלן מאשר כי ידוע לי כי אגף בינוי ותחזוקה באוניברסיטה קיבל על עצמו התקן הישראלי שנקבע על ידי מכון התקנים הישראלי בדבר מערכות איכות, מודל הבטחת איכות בתכן, בפיתוח, בייצור, בהתקנה ובמתן שירות ועבודות, הידוע כ- ת"י IOS 9001: 2000, וכי האגף דלעיל ינהל מעקב שוטף אחר מימוש ההסכם על ידי הקבלן והוא ידורג באופן רצוף, לצורך עמידת האגף בדרישות התקן הנ"ל. כמו כן מוצהר בזה כי מעקב פנימי זה, אינו בא לגרוע או להחליף התחייבות כלשהי מהתחייבויות הקבלן על פי ההסכם, או לגרוע מזכויות האוניברסיטה על פיו.

13. רישוי

א. הקבלן מתחייב לקיים את התחייבויותיו שבחוזה זה בהתאם להוראות כל דין ורשות מוסמכת. הקבלן ישיג על חשבונו ועל אחריותו את כל הרישיונות וההיתרים הדרושים לאספקת העבודות ולביצוען ולקיום שאר התחייבויותיו שבחוזה זה, ויקיים את תנאי הרישיונות וההיתרים על אחריותו ועל חשבונו.

ב. הקבלן יישא בלעדית באחריות לכל התוצאות שתנבענה מהפרת הוראות ס"ק לעיל ובמקרה שהאוניברסיטה תחויב בתשלום קנס ו/או תשלום אחר כלשהו כתוצאה מהפרת התחייבות הקבלן כאמור מתחייב הקבלן לשלם את הקנס ואת התשלום האחר במקומה ואם אלה שולמו על ידה מתחייב הקבלן להשיב את הסכום ששולם מיד עם דרישה ראשונה בתוספת הפרשי הצמדה וריבית ממועד התשלום ועד למועד ההשבה המלאה בפועל.

הוראות סעיף זה לעיל הינן מעיקרי החוזה והפרתן תהווה הפרה יסודית שלו.

14. איסור הסבת ההסכם

א. הקבלן לא יהא רשאי להעביר ו/או להסב ו/או למכור ו/או לשעבד את חובותיו ו/או זכויותיו על פי הסכם זה, כולן או מקצתן, לאחר ו/או לאחרים, אלא אם קיבל הסכמתה בכתב ומראש של האוניברסיטה לעשות כן.

ב. במידה ותאשר האוניברסיטה לקבלן לבצע את התחייבויותיו כולן או חלקן באמצעות קבלני משנה כאמור בס"ק א' לעיל, לא יהיה בכך כדי לשחרר את הקבלן מאחריותו המלאה לקיום מלוא התחייבויותיו עפ"י הסכם זה. מובהר כי כל התחייבויותיו של הקבלן לפי הסכם זה ימשיכו לחול עליו ויחולו בנוסף גם על אותו קבלן משנה מטעמו והקבלן מתחייב לוודא ולגרום לכך כי קבלני המשנה מטעמו יהיו מודעים לכך ויבצעו חיוביהם לפי ההסכם.

ג. מובהר כי הקבלן, והוא בלבד, יהיה אחראי כלפי האוניברסיטה וכלפי כל צד ג' שהוא, בגין כל נזק ו/או הפסד, ישיר או עקיף, שיגרם לאוניברסיטה ו/או לקבלן

- ו/או לכל צד ג' שהוא בקשר עם ביצוע העבודות/השירותים נשוא ההסכם, או כל חלק מהם.
- ד. למען הסר ספק, האוניברסיטה אינה מחויבת לאשר קבלן משנה זה או אחר, רשאית להציב לכך תנאים, ואף רשאית לסרב שקבלן משנה מסוים יבצע עבודה כלשהי במסגרת הסכם זה, באם ימצא לא מתאים לביצוע העבודה מסיבה כלשהי ומבלי שיהיה עליה לנמק את סיבת סירובה.
- ה. האוניברסיטה תהיה רשאית להורות לקבלן בכל עת שלא להתקשר עם קבלן משנה מסוים או להתקשר עם קבלני משנה מסויימים שתבחר האוניברסיטה, או שיקיימו דרישות מסוימות והקבלן יפעל בהתאם להוראת האוניברסיטה.
- ו. לאוניברסיטה/למפקח שמורה הזכות לפסול ו/או לדרוש הרחקת עובדים מצוות קבלן המשנה ו/או להרחיק מהאתר את כל צוות קבלן המשנה, וזאת בהתאם לשיקול דעתם הבלעדי, בכל שלב משלבי העבודה, ומבלי שיהיה עליהם לנמק והקבלן מתחייב למלא אחר דרישת הנ"ל באופן מיידי.
- ז. הפרת סעיף זה על תת סעיפיו מהווה הפרה יסודית של הסכם זה.

15. הפרת ההסכם

- א. הפר הקבלן לדעת האוניברסיטה, התחייבויותיו על פי הסכם זה ונספחיו, ולא תיקן ההפרה תוך 7 ימים מדרישת האוניברסיטה ו/או מי מטעמה, תהא רשאית האוניברסיטה לעשות הפעולות כדלקמן, כולן או מקצתן:
- (1) לתת לאדם/גוף אחר לתקן את ההפרה ו/או לתקנה בעצמה ולחייב את הקבלן בהוצאות התיקון.
 - (2) לממש הערבות הבנקאית כולה או חלקה, כאמור בסעיף 9 לעיל.
 - (3) לתבוע את הקבלן בגין הנזק.
 - (4) לבטל את ההסכם ולהפסיק את ההתקשרות, כולה או חלקה.
- ב. הפר הקבלן הפרה יסודית תהא רשאית האוניברסיטה להפסיק את ההתקשרות עמו לאלתר, וזאת מבלי לגרוע מן הסעדים העומדים לרשות האוניברסיטה על פי כל דין או על פי הסכם זה.
- ג. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, מהוראות הדין ומהסעדים העומדים לרשות האוניברסיטה על פי כל דין או הסכם, יראו בהתחלת הליכים על ידי או בקשר לקבלן שעניינם כינוס נכסים ו/או פירוק ו/או פשיטת רגל ו/או הליכי הסדר עם נושים, משום הפרה יסודית של הסכם זה על ידי הקבלן.
- ד. הודיעה האוניברסיטה על ביטול ההסכם ימשיך הקבלן לבצע עד ליום שנקבע לסיום בהודעה, אלא אם האוניברסיטה החליטה אחרת.

16. הפסקת ההסכם

- א. מבלי לגרוע משאר הזכויות והסעדים המוקנים לאוניברסיטה על פי הוראות הסכם זה ו/או כל דין, תהיה האוניברסיטה רשאית להפסיק לאלתר את ההתקשרות עם הקבלן ו/או כל חלק ממנה ו/או לסלק את ידו של הקבלן משטחה, בכל אחד מן המקרים הבאים, לפי שיקול דעתה הבלעדי:
1. הקבלן הפסיק את ביצוע העבודות לתקופה העולה על שבוע ימים ללא אישור האוניברסיטה מראש ובכתב.
 2. הקבלן לא התייצב לעבודה בהתאם ללוח הזמנים ולהנחיות נציגי האוניברסיטה, ללא שקיבל לכך את אישור האוניברסיטה מראש.
 3. הקבלן סרב להישמע להוראות נציגי האוניברסיטה ובכלל זה המפקח.

4. הקבלן העסיק עובדים ו/או קבלני משנה או השתמש בכלים ללא שהיו בידיו הרשיונות והאישורים הנדרשים על פי כל דין.
5. הקבלן פעל ללא ההיתרים הנדרשים בדין או בניגוד להוראותיהם.
6. הקבלן לא עמד בהוראות הבטיחות הנדרשים על פי דין והוראות הבטיחות שניתנו לו על ידי האוניברסיטה, כפי שמצויין בנספח הבטיחות המצורף להסכם זה כנספח 3.

17. אישורים

תוקפו של הסכם זה ותשלום התמורה על פיו מותנה בכך שהקבלן ימציא לאוניברסיטה אישור תקף בהתאם לחוק עסקאות גופים ציבוריים (אכיפת ניהול חשבונות), תשל"ו-1976 ותקנות עסקאות גופים ציבוריים (אכיפת ניהול חשבונות) (אישורים) שהותקנו על פיו.

18. שונות

- א. כל הודעה ו/או התראה שישלחו מצד אחד למשנהו בקשר להסכם זה, יימסרו ביד או יישלחו בדואר רשום (כשדמי הדואר משולמים במלואם מראש) על פי מעני הצדדים הנקובים בראש הסכם זה (או כל מעם אחר אשר תבוא עליו הודעה מתאימה בכתב), ויראו כל הודעה או התראה כאמור כאילו נמסרו. כל הודעה אשר תישלח ע"י צד להסכם זה למשנהו בדואר רשום תחשב כאילו הגיעה לתעודתה בתום 72 שעות ממשלוחה.
- ב. סמכות השיפוט הייחודית בכל הקשור לנושאים ולעניינים הנובעים ו/או הקשורים להסכם זה תהא לבית המשפט המוסמך בעיר חיפה בלבד.
- ג. שום איחור בשימוש בזכויות לא ייחשב כויתור, ושום ויתור לא יהא בר תוקף אלא אם כן ייעשה בכתב.
- ד. אין לשנות כל הוראה מהוראות הסכם זה אלא בכתב ובחתימת מורשי החתימה של האוניברסיטה, ולא תשמע כל טענה על שינוי בעל פה או מכללא.

ולראיה באו הצדדים על החתום:

הקבלן

האוניברסיטה

נספח 1 להסכם

מחירון/כתב כמויות

* כל מקום בכתב הכמויות בו צוין פריט ציוד מתוצרת כלשהי, ניתן יהיה לספק באישור האוניברסיטה פריט חלופי בהתאם לחלופות המפורטות ב"טבלת הציוד סטנדרט" שבסעיף 21.21 למפרט הטכני או פריט שווה ערך אחר שיאושר מראש על ידי האוניברסיטה.

מספר	תאור	יח' מידה	מחיר ליחידה (ללא מע"מ)
	תנאים כלליים		
00.00.0000	תת פרק 00.0		
00.00.0001	אופני המדידה המיוחדים - ראה המפרט הטכני למכרז זה. המחיר כולל את כל הנאמר במפרט המיוחד הרצ"ב המפרט הכללי כתב הכמויות והתכניות ומתייחס לאספקה, התקנה, והפעלה של הציוד המסופק כולל אחריות ושרות לתקופה של 24 חודשים.	הערה	
00.00.0002	באם לא נאמר אחרת, כתב הכמויות כולל אספקה, התקנה, הפעלה ואחריות לרבות כל המתואר במפרט הטכני המיוחד ורשימת ציוד מאושרת של אוניברסיטת חיפה.	הערה	
	מתקני מיזוג אוויר		
15.00.0000	כללי		
15.00.0010	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 20 ס"מ. קוטר הקידוח 3".	קומפי	320.00
15.00.0020	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 20 ס"מ. קוטר הקידוח 4"	קומפי	440.00
15.00.0030	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 20 ס"מ. קוטר הקידוח 6"	קומפי	550.00
15.00.0040	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 20 ס"מ. קוטר הקידוח 8"	קומפי	640.00
15.00.0050	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 20 ס"מ. קוטר הקידוח 10"	קומפי	780.00
15.00.0060	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 30 ס"מ. קוטר הקידוח 3"	קומפי	410.00
15.00.0070	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 30 ס"מ. קוטר הקידוח 4"	קומפי	510.00
15.00.0080	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 30 ס"מ. קוטר הקידוח 6"	קומפי	760.00
15.00.0090	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 30 ס"מ. קוטר הקידוח 8"	קומפי	812.00
15.00.0100	קידוח מעבר צנרת בקיר או רצפת בטון בעובי 30 ס"מ. קוטר הקידוח 10"	קומפי	898.00
15.00.0110	ניסור פתח בקיר בטון בעובי 20 ס"מ	מ"ר	2,344.00
15.00.0120	ניסור פתח בקיר בטון בעובי 30 ס"מ	מ"ר	2,655.00
15.01.0000	מקרי מים		
15.01.0001	מחיר הצילר כולל את כל הנאמר בפרק 15.06 במפרט הטכני המיוחד.	הערה	
	מקרי מים 2 צינורות - סקרול		

47,300.00	קומפ'	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 15 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0010
65,400.00	קומפ'	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 25 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0020
113,450.00	קומפ'	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 50 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0030
171,200.00	קומפ'	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 75 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0040
244,500.00	קומפ'	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 100 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0050
285,000.00	קומפ'	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 125 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי ספק היחידה.	15.01.0060
22.00	ט/ק	תוספת מחיר למקרר מים כמתואר לעיל עבור משאבת חום לאספקת מקרר כמתואר לעיל כ- HEAT PUMP.	15.01.0070
		מקרי מים 2 צינורות - בורגי	
232,400.00	קומפ'	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 100 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ, דחסי בורגיים מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0080

334,000.00	קומפי	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 125 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ, מדחסים בורגיים מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0090
334,000.00	קומפי	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 125 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ, מדחסים בורגיים מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0100
378,700.00	קומפי	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 150 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ, מדחסים בורגיים מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0110
412,300.00	קומפי	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 175 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ, מדחסים בורגיים מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0120
522,000.00	קומפי	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 200 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ, מדחסים בורגיים מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0130
625,000.00	קומפי	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים לתפוקה נומינלית של 250 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7 מ"צ, מדחסים בורגיים מושתקים עם התנעה רכה, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0140
200.00	ט/ק	תוספת מחיר למשאבת חום למקרר מים בורגי כמתואר לעיל.	15.01.0150
		מקררי מים משאבת חום והשבת חום	
158,000.00	קומפי	מקרר מים מושלם SuperLow Noise ליצור מים קרים בשיטת 4 הצנורות C+HP+HR לתפוקה נומינלית של 50 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7/12 מ"צ תוצרת מים חמים 50/45 מ"צ מסוג אנרגי ריזור מדחסים סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0160
243,000.00	קומפי	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים בשיטת 4 הצנורות C+HP+HR לתפוקה נומינלית של 75 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7/12 מ"צ תוצרת מים חמים 50/45 מ"צ מסוג אנרגי ריזור מדחסים סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0170

267,800.00	קומפ'	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים בשיטת 4 הצנורות C+HP+HR לתפוקה נומינלית של 100 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7/12 מ"צ תוצרת מים חמים 50/45 מ"צ מסוג אנרגי ריזור, מדחסים סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0180
474,000.00	קומפ'	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים בשיטת 4 הצנורות C+HP+HR לתפוקה נומינלית של 150 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7/12 מ"צ תוצרת מים חמים 50/45 מ"צ מסוג אנרגי ריזור, מדחסים סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0190
534,000.00	קומפ'	מקרר מים מושלם Super Low Noise ליצור מים קרים בשיטת 4 הצנורות C+HP+HR לתפוקה נומינלית של 200 ט.ק. בטמפרטורת סביבה 35 מ"צ, מים קרים 7/12 מ"צ תוצרת מים חמים 50/45 מ"צ מסוג אנרגי ריזור, מדחסים סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי. ספק היחידה.	15.01.0200
		משאבת חום 2 צינורות - H.P	
32,000.00	יח'	משאבת חום Super Low Noise ליצור מים חמים (Heat Pump) לתפוקה נומינלית של 35 kw. בטמפרטורת סביבה 7 מ"צ, מים חמים 65/55 מ"צ חמים מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, סוללת מעבה מחמרן ימי, או עם ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי ספק היחידה.	15.01.0210
55,000.00	יח'	משאבת חום Super Low Noise ליצור מים חמים (Heat Pump) לתפוקה נומינלית של 70 kw. בטמפרטורת סביבה 7 מ"צ, מים חמים 65/55 מ"צ חמים מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, סוללת מעבה מחמרן ימי, או עם ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי ספק היחידה.	15.01.0220
81,000.00	יח'	משאבת חום Super Low Noise ליצור מים חמים (Heat Pump) לתפוקה נומינלית של 100 kw. בטמפרטורת סביבה 7 מ"צ, מים חמים 65/55 מ"צ חמים מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, סוללת מעבה מחמרן ימי, או עם ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי ספק היחידה.	15.01.0230
112,300.00	יח'	משאבת חום Super Low Noise ליצור מים חמים (Heat Pump) לתפוקה נומינלית של 160 kw. בטמפרטורת סביבה 7 מ"צ, מים חמים 65/55 מ"צ חמים מדחסי סקרול מושתקים, כולל בולמי רעידות קפיצים שעוני לחץ גז, מערכת לשמירה על לחץ ראש, מפסק ראשי, סוללת מעבה מחמרן ימי, או עם ציפוי סוללה בלייגולד, בקר וכרטיס תקשורת, התנעה עם מתנעים רכים, התחברות אל צנרת מים, חשמל והפעלה בנוכחות טכנאי ספק היחידה.	15.01.0240

		מערכות הידרוניות - כללי	
16,000.00	קומפי	תוספת מערכת הידרונית מושלמת, הכוללת 2 משאבות, מיכל התפשטות, מז"ח כפול, ברזי ניתוק, ווסת לחץ, מסנן מים למקרר מים בהספק עד 50 ט"ק. (משאבות פנימיות בתוך הציילר).	15.01.0250
19,000.00	קומפי	תוספת מערכת הידרונית מושלמת, הכוללת 2 משאבות, מיכל התפשטות, מז"ח כפול, ברזי ניתוק, ווסת לחץ, מסנן מים למקרר מים בהספק עד 50-100 ט"ק. (משאבות פנימיות בתוך הציילר).	15.01.0260
35,000.00	קומפי	תוספת מערכת הידרונית מושלמת, הכוללת 4 משאבות, מיכל התפשטות, מז"ח כפול, ברזי ניתוק, ווסת לחץ, מסנן מים למקרר מים בהספק עד 50 ט"ק. (משאבות פנימיות בתוך הציילר).	15.01.0270
41,000.00	קומפי	תוספת מערכת הידרונית מושלמת, הכוללת 4 משאבות, מיכל התפשטות, מז"ח כפול, ברזי ניתוק, ווסת לחץ, מסנן מים למקרר מים בהספק עד 50-100 ט"ק. (משאבות פנימיות בתוך הציילר).	15.01.0280
46,000.00	קומפי	תוספת מערכת הידרונית מושלמת, הכוללת 4 משאבות, מיכל התפשטות, מז"ח כפול, ברזי ניתוק, ווסת לחץ, מסנן מים למקרר מים בהספק עד 100-170 ט"ק. (משאבות פנימיות בתוך הציילר).	15.01.0290
		רשתות הגנה לציילר	
345.00	מ"ר	תוספת של רשת הגנה מגלוונת מתכתית לסוללת מעבה, מקורית של יצרן הציילר, כולל צביעה באופקסי בתנור.	15.01.0300
		הנפה חריגה	
3,500.00	קומפי	תוספת בגין הנפת מקרר מים למבנה בגובה של 15-29 מ'	15.01.0310
6,850.00	קומפי	תוספת בגין הנפת מקרר מים למבנה בגובה של 30-44 מ'	15.01.0320
8,700.00	קומפי	תוספת בגין הנפת מקרר מים למבנה בגובה של 45-55 מ'	15.01.0330
		קונסטרוקציה ופח מורג	
	הערה	כל הכמויות בפרק זה למדידה בסיום העבודה	15.01.0341
20.00	ק"ג	פרופילי פלדה מגולבנים (גם בריתוך) כולל צביעה בצבע עליון לתמיכת ליחידת עיבוי או גישה לציילר, כולל חיזוק משטח דריכה, ביצוע מעקה, הכל לפי תוכנית שתוגש לאישור המזמין חתומה ע"י קונסטרוקטור.	15.01.0350
15.00	ק"ג	פרופילי פלדה לא מגולבנים (גם בריתוך) כולל צביעה בצבע עליון וצבע יסור שתוגש לאישור המזמין חתומה ע"י קונסטרוקטור.	15.01.0351
950.00	מ"ר	משטח דריכה מגולוון מפח מרוג בעובי של 5 + 1 מ"מ.	15.01.0360
		יח' טיפול אוויר	15.02.0000
	הערה	כל היטאו"ת עם סוללות נחושת אלומיניום, עלים עשויים מחמרן ימי בלבד. ביחידות עם גופי חימום, הספק דרגה בודדת לא יעלה על 20 קו"ט. במפוחי נחשון לא יאושרו לשימוש ברזי ראדיטור, או ברזי ארקה.	15.02.0001
35,000.00	קומפי	יחידת טיפול אוויר מושלמת קירור בלבד, אנכית או אופקית, דופן כפולה, לפי תכנית ולפי רשימת יצרנים מאושרת, מפוח כפות קדימה לספיקת אוויר של CFM2500 בהתנגדות סטטית של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 7.0 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב 2", מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציווד.	15.02.0010

42,000.00	קומפי	יחידת טיפול אוויר מושלמת קירור בלבד, אנכית או אופקית, דופן כפולה, לפי תכנית ולפי רשימת יצרנים מאושרת, מפוח כפות קדימה לספיקת אוויר של CFM4000 בהתנגדות סטטית של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 10.0 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, עובי 25 מ"מ, פרופילי אלומיניום TTC סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב 2", מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0020
50,000.00	קומפי	יחידת טיפול אוויר מושלמת קירור בלבד, אנכית או אפקית דופן כפולה, לפי תכנית, מפוח כפות קדימה לספיקת אוויר של CFM6,000 בהתנגדות סטטית של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 15.0 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב 2", מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0030
60,000.00	קומפי	יחידת טיפול אוויר מושלמת קירור בלבד, אנכית או אופקית דופן כפולה, לפי תכנית ולפי רשימת יצרנים מאושרת, מפוח כפות קדימה לספיקת אוויר של CFM8,000 בהתנגדות סטטית של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 20.0 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב 4", מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0040
72,300.00	קומפי	יחידת טיפול אוויר מושלמת קירור בלבד, אנכית או אופקית, דופן כפולה, לפי תכנית ולפי רשימת יצרנים מאושרת, מפוח כפות קדימה לספיקת אוויר של CFM10,000 בהתנגדות סטטית של 45 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 25.0 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב 4", מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0050
77,600.00	קומפי	יחידת טיפול אוויר מושלמת קירור בלבד, אנכית או אופקית, לפי תכנית ולפי רשימת יצרנים מאושר מפוח כפות אחורה, לספיקת אוויר של CFM14,000 בהתנגדות סטטית של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 45.0 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב 4", מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0060
85,800.00	קומפי	יחידת טיפול אוויר מושלמת, אנכית או אופקית, לפי תכנית ולפי רשימת יצרנים מאושרת, מפוח כפות אחורה, לספיקת אוויר של CFM18,000 בהתנגדות סטטית של 50 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 45.0 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב 4", מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0080

112,400.00	קומפי'	יחידת טיפול אוויר מושלמת, אנכית או אופקית דופן כפולה, לפי תכנית, מפוח כפות אחורה, לספיקת אוויר של CFM24,000 בהתנגדות סטטית של 50 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 55 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, 2 דרגות מסננים מוקדם המרגלס וסופי FARR30/30 ברוחב "4, מדף אוויר צח, ומדף אוויר חוזר, התחברות אל תעלות אוויר, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הצידוד.	15.02.0090
1,500.00	קומפי'	תוספת מחיר עבור יחידה לטיפול באוויר להצבה תחת כיפת השמיים, כולל גגון משופע, פנלים מבודדים 50 מ"מ, הכל קומפלט לפי כמתואר במפרט, בתוכניות וטבלאות הצידוד.	15.02.0100
2,000.00	קומפי'	תוספת מחיר עבור יחידת אוויר צח להצבה תחת כיפת השמיים, כולל גגון משופע, פנלים מבודדים 50 מ"מ, תריס הגנה נגד גשם, הכל קומפלט לפי כמתואר במפרט, בתוכניות וטבלאות הצידוד.	15.02.0120
3,738.00	מ"ר	תוספת מחיר עבור הגדלת תא סינון ותוספת מסנן 85% 4" עבור יחידת אוויר צח. המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני המסנן.	15.02.0140
5,003.00	מ"ר	תוספת מחיר עבור הגדלת תא סינון ותוספת מסנן 90% "טובלרן", עבור יחידת אוויר צח. המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני המסנן.	15.02.0150
430.00	מ"ר	תוספת מחיר עבור תוספת מסנן לשטיפה מדגם "דורלסט" בעובי "1, עבור תעלת אוויר צח. המסנן יותקן ע"ג מסילה נשלפת בנקודת ההתחברות של תעלת האוויר הצח ליט"א. המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני המסנן.	15.02.0160
456.00	מ"ר	תוספת מחיר עבור תוספת מסנן לשטיפה מדגם "דורלסט" בעובי "2, עבור תעלת אוויר צח. המסנן יותקן ע"ג מסילה נשלפת בנקודת ההתחברות של תעלת האוויר הצח ליט"א. המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני המסנן.	15.02.0170
3,400.00	מ"ר	תוספת מחיר עבור הגדלת מספר שורות עומק בסוללת הקירור FPI8, בקוטר "5/8, מ-6 שורות עומק ל-8 שורות עומק עבור יחידת אוויר צח. המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני סוללה.	15.02.0180
		מפוחי נחשון	
14,500.00	קומפי'	יחידת טיפול אוויר מושלמת, אפקית דופן כפולה, לפי תכנית, AW-3500, מפוח כפות קדימה לספיקת אוויר של CFM3,500 בהתנגדות כוללת של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 9 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, התחברות אל תעלות אוויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הצידוד.	15.02.0200
11,000.00	קומפי'	יחידת טיפול אוויר מושלמת, אפקית דופן כפולה, לפי תכנית, AW-3000, מפוח כפות קדימה לספיקת אוויר של CFM3,000 בהתנגדות כוללת של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 7.5 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, התחברות אל תעלות אוויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הצידוד.	15.02.0210
2,300.00	קומפי'	תוספת סוללת מים חמים למפוחי נחשון מסעיפים 15.02.0200-0210 שורות עומק, סוללת חימום נחושת אלומיניום, ברז אירי חשמלי On-Off בקוטר הנדרש, כולל התחברות לצנרת מים.	15.02.0220

14,300.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר מושלמת, אפקית דופן כפולה, לפי תכנית, AW-V-3000, מפוח כפות קדימה לספיקת אויר של CFM 3,000 בהתנגדות כוללת של 30 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 7.5 ט.ק. 6 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול מבנה פנלים מבודד, סוללת קרור נחושת אלומיניום, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית ובטבלאות הציוד.	15.02.0230
9,700.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-2500 לתפוקה של 6.5 טון קרור, 6 שורות עומק, כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברז פרופורציונלי "סימנס" לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0240
10,400.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-V-2500 לתפוקה של 6.5 טון קרור, 6 שורות עומק, כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברז פרופורציונלי "סימנס" לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0250
7,200.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-2000 לתפוקה של 5.0 טון קרור, 6 שורות עומק, CFM 2,000 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברז פרופורציונלי סימנס, לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0270
7,500.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-V-2000 לתפוקה של 5.0 טון קרור, 6 שורות עומק, CFM 2,000 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברז פרופורציונלי סימנס, לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0280
6,500.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-1800 לתפוקה של 5.0 טון קרור, 6 שורות עומק, CFM 1,800 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברז פרופורציונלי "סימנס", לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, הכל קומפלט התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0300
7,200.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר מושלמת, אנכית, אלקטרה דגם AWV-1800 לתפוקה של 5.0 טון קרור, 6 שורות עומק, CFM 1,800 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברז פרופורציונלי "סימנס", לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0310
6,000.00	קומפי'	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-1500SQ בלבד לתפוקה של 3.5 טון קרור, 6 שורות עומק, CFM 1,500 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברז אירי "3/4" לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0320

7,800.00	קומפי	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AWL-1800 לתפוקה של 4.5 טון קרור, 6 שורות עומק, CFM 1,800 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברזי פורפוזיונלי "1 לויסות טמפרטורה, כולל הגנות, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0340
6,769.00	קומפי	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AWL-1200 לתפוקה של 3.0 טון קרור, 6 שורות עומק, CFM 1,200 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברזי אירי "3/4 לויסות טמפרטורה, כולל הגנות, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0350
5,100.00	קומפי	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-1000 לתפוקה של 2.5 טון קרור, 6+2 שורות עומק, CFM 1,000 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברזי אירי "3/4 לויסות טמפרטורה, כולל הגנות, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0360
4,800.00	קומפי	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-800 לתפוקה של 2.0 טון קרור, 5+1 שורות עומק, CFM 800 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברזי אירי "3/4 לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0380
4,300.00	קומפי	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-600 לתפוקה של 1.5 טון קרור, 5+1 שורות עומק, CFM 600 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברזי אירי "3/4 לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0390
4,983.00	קומפי	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AWL-600 לתפוקה של 1.5 טון קרור, 5+1 שורות עומק, CFM 600 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברזי אירי "3/4 לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0400
3,800.00	קומפי	יחידת טיפול אויר אלקטרה דגם AW-450 לתפוקה של 1.2 טון קרור, 5+1 שורות עומק, CFM 450 כולל מעטה מושתק, מסנן מים, ברזי ניתוק וברזי אירי "3/4 לויסות טמפרטורה, אביזרי תליה וחיבור ליחידה, הכל קומפלט כמתואר בתכניות ובטבלאות הציוד.	15.02.0410
3,313.00	קומפי	יחידת מפוח נחשון אפקית ללא מעטה דוגמת אלקטרה דגם FC-600 4 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול ברזי ניתוק כדוריים "3/4, ברז תלת דרכי "אירי", משחרר אויר, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.02.0450
2,640.00	קומפי	יחידת מפוח נחשון אופקית ללא מעטה דוגמת אלקטרה דגם FC-400 4 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול ברזי ניתוק כדוריים "3/4, ברז תלת דרכי "אירי", משחרר אויר, התחברות אל תעלות אויר, צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.02.0460
3,890.00	קומפי	יחידת מפוח נחשון אפקית או אנכית כולל מעטה דוגמת אלקטרה דגם FC-600 4 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול ברזי ניתוק כדוריים "3/4, ברז תלת דרכי "אירי", משחרר אויר, התחברות אל תעלות אויר (במידה ויש), צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.02.0470

4,000.00	קומפי	יחידת מפוח נחשון אפקית או אנכית כולל מעטה דוגמת אלקטרה דגם 4 FC-600 שורות עומק. מחיר היחידה יכלול ברזי ניתוק כדוריים "3/4", ברז תלת דרכי "אירי", משחרר אויר, התחברות אל תעלות אויר (במידה ויש), צנרת מים חמים/קרים, צנרת ניקוז וסיפון, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.02.0480
80.00	קומפי	זיכוי עבור סוללת מים חמים וברז יחידה לכל CF 100	15.02.0485
		תוספת ג.ח. למפוחי נחשון	
320.00	קומפי	תוספת מחיר לגוף חימום חשמלי בהספק של kw2 כולל חיווט, כולל מגן לחץ הפרשי ומסגרת.	15.02.0510
520.00	קומפי	תוספת מחיר לגוף חימום חשמלי בהספק של kw3 כולל חיווט, כולל מגן לחץ הפרשי ומסגרת.	15.02.0520
780.00	קומפי	תוספת מחיר לגוף חימום חשמלי בהספק של kw6, ב- 2 קבוצות חמום כולל חיווט ומסגרת.	15.02.0530
1,050.00	קומפי	תוספת מחיר לגוף חימום חשמלי בהספק של kw7.5, ב- 3 קבוצות חמום כולל חיווט כולל מגן לחץ הפרשי ומסגרת.	15.02.0540
1,122.00	קומפי	תוספת מחיר לגוף חימום חשמלי בהספק של kw9, ב- 3 קבוצות חמום כולל חיווט כולל מגן לחץ הפרשי, ומסגרת.	15.02.0550
		תוספות למפוחי נחשון	
450.00	קומפי	שולחן מברזל מגלון x3mm40 עבור מפוח נחשון מסידרת AWV cfm2000-3500, בגובה עד 0.50 ס"מ, מותקן ע"ג פלטקות וגומי מחורץ.	15.02.0570
840.00	קומפי	התקנה בלבד של מפוח נחשון בהספק של cfm400-1000 שיסופק ע"י המזמין, כולל כל אביזרי התליה והחיבור, כולל התחברות אל צנרת מים קרים וחמים, וקו ניקוז, והתחברות לנקודת חשמל שתסופק ע"י המזמין.	15.02.0580
960.00	קומפי	התקנה בלבד של מפוח נחשון בהספק של cfm1200-3500 שיסופק ע"י המזמין, כולל כל אביזרי התליה והחיבור, כולל התחברות אל צנרת מים קרים וחמים, וקו ניקוז, והתחברות לנקודת חשמל שתסופק ע"י המזמין.	15.02.0590
3,445.00	קומפי	יחידת מפוח נחשון דקורטיבית עילית תדיקר 3, WTN30 שורות עומק מחיר היחידה יכלול ברזי ניתוק כדוריים "1/2", ברז תלת דרכי "אירי", משחרר אויר, התחברות אל צנרת מים קרים וקו ניקוז, גופי חמום בהספק של KW2.0, מטר 1 צנרת אספקה מבודדת חימום וקירור, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.02.0600
3,112.00	קומפי	יחידת מפוח נחשון דקורטיבית עילית תדיקר 3, WTN15 שורות עומק מחיר היחידה יכלול ברזי ניתוק כדוריים "1/2", ברז תלת דרכי "אירי", משחרר אויר, התחברות אל צנרת מים קרים וקו ניקוז, גופי חמום בהספק של KW1.5, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.02.0610
4,200.00	מ"ר	תוספת מחיר למסנן סופי 85% AAF או שווה ערך עומק 300 מ"מ. המחיר כולל מסילה עליונה ותחתונה ומודול סינון ביט"א. המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני המסנן.	15.02.0620
5,600.00	מ"ר	תוספת מחיר למסנן שקים 85% AAF או שווה ערך. המחיר כולל מסילה עליונה ותחתונה ומודול סינון ביט"א. המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני המסנן.	15.02.0630
		Variable Air Volume - VAV	

5,600.00	קומפי	יחידת טרמינל תוצרת "TRANE", לתפוקת אויר של CFM2200 לרבות גוף חמום בהספק של 4.0 KW תלת-פאזי 2 דרגות. מחיר היחידה יכלול אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, תלית היחידה והתחברות אל תעלות אספקת אויר.	15.02.0640
4,050.00	קומפי	יחידת טרמינל תוצרת "TRANE" לתפוקת אויר של CFM1200 לרבות גוף חמום בהספק של 2.5 KW תלת-פאזי 2 דרגות כנ"ל.	15.02.0650
3,870.00	קומפי	יחידת טרמינל תוצרת "TRANE" לתפוקת אויר של CFM800 לרבות גוף חמום בהספק של 1.5 KW תלת-פאזי 2 דרגות כנ"ל.	15.02.0660
3,240.00	קומפי	יחידת טרמינל תוצרת "TRANE" לתפוקת אויר של CFM600 לרבות גוף חמום בהספק של 3 KW חד-פאזי 1 דרגה כנ"ל.	15.02.0670
2,900.00	קומפי	יחידת טרמינל תוצרת "TRANE" לתפוקת אויר של CFM400 לרבות גוף חמום בהספק של 2 KW חד-פאזי 1 דרגה. מחיר היחידה יכלול אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, תלית היחידה והתחברות אל תעלות אספקת אויר.	15.02.0680
		יח' לחדרי מחשב	
64,800.00	קומפי	יחידת טיפול אויר מושלמת, אנכית יעודית לחדר מחשב, CRAC פיזור אוויר תת רצפתי דופן כפולה מבודדת בעובי 40 מ"מ, לספיקת אויר של CFM10,000 בהתנגדות סטטית של 25 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 20.0 ט.ק. 4 שורות עומק. יחס חום מוחשי לחום כולל 0.95. מחיר היחידה יכלול מבנה פרופילים TTC, סוללת קרור נחושת אלומיניום, כולל ציפוי, תוספת מסנן FARR30/30, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0690
57,600.00	קומפי	יחידת טיפול אויר מושלמת, אנכית יעודית לחדר מחשב CRAC, כנ"ל פיזור אוויר תת רצפתי לספיקת אויר של CFM8,000 בהתנגדות סטטית של 25 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 16.0 ט.ק. יחס חום מוחשי לחום כולל 0.95. מחיר היחידה יכלול מבנה פרופילים TTC, סוללת קרור נחושת אלומיניום, כולל ציפוי, תוספת מסנן FARR30/30, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0700
51,200.00	קומפי	יחידת טיפול אויר מושלמת, אנכית יעודית לחדר מחשב, כנ"ל לפיזור אויר תת רצפתי. בהתנגדות סטטית של 25 מ"מ עומד מים. תקופת קירור של 12 ט.ק. לספיקת אויר של CFM6000. יחס חום מוחשי לחום כולל 0.95. מחיר היחידה יכלול מבנה פרופילים אלומיניום TTC, סוללת קירור נחושת כולל ציפוי, תוספת מסנן FARR30/30, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0710
46,500.00	קומפי	יחידת טיפול אויר מושלמת, אנכית יעודית לחדר מחשב, כנ"ל פיזור אוויר תת רצפתי לספיקת אויר של CFM4,000 בהתנגדות סטטית של 25 מ"מ עומד מים. תפוקת קרור של 8.0 ט.ק. יחס חום מוחשי לחום כולל 0.95. מחיר היחידה יכלול מבנה פרופילים TTC, סוללת קרור נחושת אלומיניום, כולל ציפוי, תוספת מסנן FARR30/30, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.02.0720
		סוללות מים חמים למפוחי נחשון	
1,250.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים למפוחי נחשון בתפוקה של 2, cfm400-800 שורות עומק, סוללת חימום נחושת אלומיניום, ברז אירי חשמלי On-Off בקוטר הנדרש, כולל התחברות לצנרת מים.	15.02.0730
1,420.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים למפוחי נחשון בתפוקה של 2, cfm1000-1500 שורות עומק, סוללת חימום נחושת אלומיניום, ברז אירי חשמלי On-Off בקוטר הנדרש, כולל התחברות לצנרת מים.	15.02.0740

1,550.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים למפוחי נחשון בתפוקה של 2 , cfm1800-2500 שורות עומק, סוללת חימום נחושת אלומיניום, ברוז אירי חשמלי On-Off בקוטר הנדרש, כולל התחברות לצנרת מים.	15.02.0750
1,850.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים למפוחי נחשון בתפוקה של 2 , cfm3000-4000 שורות עומק, סוללת חימום נחושת אלומיניום, ברוז אירי חשמלי On-Off בקוטר הנדרש, כולל התחברות לצנרת מים.	15.02.0760
		גופי חימום	
90.00	KW	תוספת לגופי חימום חשמליים ליט"א מסעיף 15.02.0010 עד 15.02.0090 ל-KW	15.02.0770
		סוללות מים חמים ליטאות - תוספת	
1,850.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 2 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0010.	15.02.0780
2,050.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 2 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0020.	15.02.0790
2,280.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 2 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0030.	15.02.0800
3,510.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 3 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0040.	15.02.0810
3,620.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 3 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0050.	15.02.0820
3,840.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 4 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0060.	15.02.0830
4,320.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 4 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0080.	15.02.0840
4,450.00	קומפי	תוספת סוללת מים חמים 4 ש"ע ליט"א מסעיף 15.02.0090.	15.02.0850
2,500.00	מ"ר	תוספת מחיר עבור אספקה והתקנה של סוללת מים חמים ביחידת טיפול אוויר, 2 שורות עומק FPI9 בקוטר 5/8". המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני סוללה.	15.02.0860
5,000.00	מ"ר	תוספת מחיר עבור אספקה והתקנה של סוללת מים חמים ביחידת טיפול אוויר, 4 שורות עומק FPI9 בקוטר 5/8". המחיר יחושב לפי מ"ר שטח פני סוללה.	15.02.0870
		יח' FFU	
6,544.00	יח'	יחידת סינון FFU מושלמת ENVIRCO לספיקה של 600 רמל"ד. רמת סינון 99.95%, כמופיע המפרט.	15.02.0880
7,200.00	יח'	יחידת סינון FFU מושלמת ENVIRCO לספיקה של 800 רמל"ד. רמת סינון 99.95%, כמופיע במפרט.	15.02.0890
		קונסטרוקציית פלדה	
20.00	ק"ג	קונסטרוקציה מפרופילי פלדה מגולוון וצבוע בגוון לפי בחירת האדריכל, להצבת י.ט.א. כולל משטחי דריכה ושורות הקפיים מפח מרוג. תכנון הבמה באחריות קונסטרוקטור של הקבלן ובצוע על ידי הקבלן.	15.02.0900
1,500.00	קומפי	בסיס מפלדה מגולבנת ליחידת טיפול אוויר חדר מחשב לפי מידות היחידה בהתאם לגובה רצפה צפה.	15.02.0910
		מזגני אוויר ומפוחי פליטה	15.03.0000
4,150.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי PVC או PPR כפות קדימה, דוגמת "אקופל" לספיקת אוויר של 1,000 CFM בהתנגדות של 25 מ"מ, התקנת המפוח תכלול מנוע תלת פאזי, התחברות לתעלה באמצעות חיבור גמיש, כובע פליטה מפח מגולוון רשת נגד צפורים, הכל קומפלט מורכב על הגג.	15.03.0010
4,420.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי PVC או PP כפות קדימה, דוגמת "אקופל" לספיקת אוויר של 2,000 CFM בהתנגדות של 25 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0020

1,120.00	קומפי	תוספת מחיר למנוע מוגן התפוצצות למפוח יניקה צנטרפוגלי PVC או PP בהספק עד 2.0 kw.	15.03.0030
3,850.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי כפות קדימה, לספיקה של 1,000 CFM בהתנגדות של 25 מ"מ, התקנת המפוח תכלול מנוע תלת פאזי, התחברות לתעלה באמצעות חיבור גמיש, כובע פליטה מפח מגולוון רשת נגד צפורים, הכל קומפלט מורכב על הגג.	15.03.0040
4,250.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי כפות קדימה, לספיקה של 1,500 CFM בהתנגדות של 25 מ"מ, התקנת המפוח תכלול מנוע תלת פאזי, התחברות לתעלה באמצעות חיבור גמיש, כובע פליטה מפח מגולוון רשת נגד צפורים, הכל קומפלט מורכב על הגג.	15.03.0045
4,650.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי כפות קדימה, לספיקה של 2,000 CFM בהתנגדות של 25 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0050
5,600.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי כפות קדימה, לספיקה של 4,000 CFM בהתנגדות של 25 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0060
6,180.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי כפות קדימה, לספיקה של 6,000 CFM בהתנגדות של 25 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0070
7,540.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי כפות קדימה, לספיקה של 8,000 CFM בהתנגדות של 30 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0080
9,860.00	קומפי	מפוח יניקה צנטרפוגלי כפות קדימה, לספיקה של 10,000 CFM בהתנגדות של 32 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0090
2,400.00	קומפי	מפוח תעלה ליניקת אויר לספיקת אויר של 120 CFM בהתנגדות של mm W.G8 כולל משנה מהירות, לוחית הפעלה עם מפסק הפעל הפסק, כולל התחברות לתעלה.	15.03.0100
2,780.00	קומפי	מפוח תעלה ליניקת אויר לספיקת אויר של 200 CFM בהתנגדות של mm W.G8 כולל משנה מהירות, לוחית הפעלה עם מפסק הפעל הפסק, כולל התחברות לתעלה.	15.03.0110
3,430.00	קומפי	מפוח תעלה ליניקת אויר לספיקת אויר של 360 CFM בהתנגדות של mm W.G8 כולל משנה מהירות, לוחית הפעלה עם מפסק הפעל הפסק, כולל התחברות לתעלה.	15.03.0120
4,112.00	קומפי	מפוח תעלה ליניקת אויר לספיקת אויר של 500 CFM בהתנגדות של mm W.G15 כולל משנה מהירות, לוחית הפעלה עם מפסק הפעל הפסק, כולל התחברות לתעלה.	15.03.0130
4,760.00	קומפי	מפוח תעלה ליניקת אויר לספיקת אויר של 750 CFM בהתנגדות של mm W.G15 כולל משנה מהירות, לוחית הפעלה עם מפסק הפעל הפסק, כולל התחברות לתעלה.	15.03.0140
1,120.00	קומפי	מפוח יניקה בקוטר 8" כולל אלחוזר מפסק עם משנה מהירות מותקן על קיר כולל אטימת פתח בקיר.	15.03.0150
1,120.00	קומפי	מפוח יניקה בקוטר 6" כולל אלחוזר מפסק עם משנה מהירות מותקן על קיר כולל אטימת פתח בקיר.	15.03.0160
890.00	קומפי	מפוח יניקה בקוטר 4" כולל אלחוזר מפסק עם משנה מהירות מותקן על קיר כולל אטימת פתח בקיר.	15.03.0170
675.00	קומפי	מפוח יניקה איטליה בקוטר 8" להתקנה בתקרה אקוסטית, תקרת גבס, או תקרת מגשים, כולל התחברות לצנרת שרשורת 8" ללא בידוד.	15.03.0180

455.00	קומפי	מפוח יניקה בקוטר 4" להתקנה בתקרה אקוסטית, תקרת גבס, או תקרת מגשים, כולל התחברות לצנרת שרשורת 4" ללא בידוד, בקוטר 6" להתקנה בתקרה אקוסטית, תקרת גבס, או תקרת מגשים, כולל התחברות לצנרת שרשורת 6" ללא בידוד.	15.03.0190
385.00	קומפי	מפוח יניקה בקוטר 4" להתקנה בתקרה אקוסטית, תקרת גבס, או תקרת מגשים, כולל התחברות לצנרת שרשורת 4" ללא בידוד.	15.03.0200
4,540.00	קומפי	מפוח צירי לאוורור לספיקה של CFM 10,000 בהתנגדות של 6 מ"מ, להתקנה על קיר או גג המבנה, לרבות פלטת עיגון בעובי של 3.0 מ"מ מגולבנת וצבועה, להתקנה במקום חלון, או אלמנט גג, אלחוזר, רשת מגן אחורית מגולבנת, אטימה מוחלטת נגד גשם, מנוע חשמלי תלת פאזי, ומפסק ניתוק באטימות IP-65.	15.03.0250
4,050.00	קומפי	מפוח צירי לאוורור לספיקה של CFM 8,000 בהתנגדות של 6 מ"מ, להתקנה על קיר או גג המבנה, לרבות פלטת עיגון בעובי של 3.0 מ"מ מגולבנת וצבועה, להתקנה במקום חלון, או אלמנט גג, אלחוזר, רשת מגן אחורית מגולבנת, אטימה מוחלטת נגד גשם, מנוע חשמלי תלת פאזי, ומפסק ניתוק באטימות IP-65.	15.03.0260
3,850.00	קומפי	מפוח צירי לאוורור לספיקה של CFM 6,000 בהתנגדות של 6 מ"מ, להתקנה על קיר או גג המבנה, לרבות פלטת עיגון בעובי של 3.0 מ"מ מגולבנת וצבועה, להתקנה במקום חלון, או אלמנט גג, אלחוזר, רשת מגן אחורית מגולבנת, אטימה מוחלטת נגד גשם, מנוע חשמלי תלת פאזי, ומפסק ניתוק באטימות IP-65.	15.03.0270
3,560.00	קומפי	מפוח צירי לאוורור לספיקה של CFM 4,000 בהתנגדות של 6 מ"מ, להתקנה על קיר או גג המבנה, לרבות פלטת עיגון בעובי של 3.0 מ"מ מגולבנת וצבועה, להתקנה במקום חלון, או אלמנט גג, אלחוזר, רשת מגן אחורית מגולבנת, אטימה מוחלטת נגד גשם, מנוע חשמלי תלת פאזי, ומפסק ניתוק באטימות IP-65.	15.03.0280
3,220.00	קומפי	מפוח צירי לאוורור לספיקה של CFM 2,000 בהתנגדות של 6 מ"מ, להתקנה על קיר או גג המבנה, לרבות פלטת עיגון בעובי של 3.0 מ"מ מגולבנת וצבועה, להתקנה במקום חלון, או אלמנט גג, אלחוזר, רשת מגן אחורית מגולבנת, אטימה מוחלטת נגד גשם, מנוע חשמלי תלת פאזי, ומפסק ניתוק באטימות IP-65.	15.03.0290
150.00	יחידה	תוספת מפסק פקט 5 פול לניתוק הזנת המעבה תוצרת MOELER או ABB	15.03.0300
		מפוחים לפינוי עשן	
13,600.00	קומפי	מפוח צירי לפינוי עשן מאושר מכון התקנים, לספיקה של CFM 21,000 בהתנגדות של 12 מ"מ, להתקנה על קיר או גג המבנה, לרבות פלטת עיגון בעובי של 3.0 מ"מ מגולבנת וצבועה, להתקנה במקום חלון, או אלמנט גג רפפות נגד גשם, רשת מגן אחורית מגולבנת, אטימה מוחלטת נגד גשם, מנוע חשמלי ל- 250 מ"צ שעתיים, כולל תריס אויר אל חוזר, כולל בחיבור להזנת חשמל ובדיקת כיוון סיבוב.	15.03.0310
10,560.00	קומפי	מפוח צירי לפינוי עשן מאושר מכון התקנים, לספיקה של CFM 17,000 בהתנגדות של 12 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0320
8,970.00	קומפי	מפוח צירי לפינוי עשן מאושר מכון התקנים, לספיקה של CFM 13,000 בהתנגדות של 12 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0330
8,210.00	קומפי	מפוח צירי לפינוי עשן מאושר מכון התקנים, לספיקה של CFM 10,000 בהתנגדות של 12 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0340
7,440.00	קומפי	מפוח צירי לפינוי עשן מאושר מכון התקנים, לספיקה של CFM 8,000 בהתנגדות של 12 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0350

6,500.00	קומפי	מפוח צירי לפינוי עשן מאושר מכון התקנים, לספיקה של CFM 6,000 בהתנגדות של 12 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0360
5,100.00	קומפי	מפוח צירי לפינוי עשן מאושר מכון התקנים, לספיקה של CFM 3,000 בהתנגדות של 12 מ"מ, כנ"ל.	15.03.0370
		מזגנים מפוצלים	
2,850.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 0.8 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0385
3,220.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 1.0 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0390
3,200.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 1.2 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0400
3,870.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 1.4 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0410
4,230.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 1.6 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0420
5,140.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 2.0 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0430
5,870.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 2.33 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0440
6,540.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת לקירור וחימום, לתפוקה של 2.8 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0450
8,766.00	קומפי	יחידת מיני מרכזית מפוצלת, לקירור וחימום לתפוקה של 3.2 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0460

10,050.00	קומפי'	יחידת מיזוג אוויר מיני מרכזית לקירור וחימום לתפוקה של 4 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0470
11,600.00	קומפי'	יחידת מיזוג אוויר מיני מרכזית לקירור וחימום לתפוקה של 5 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0480
13,900.00	קומפי'	יחידת מיזוג אוויר מיני מרכזית לקירור וחימום לתפוקה של 6 ט.ק. מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0490
11,500.00	קומפי'	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת מסוג SCOOOL-AIR לקירור וחימום לתפוקה של 36,000 ב.ט.י. שעה, מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0500
13,900.00	קומפי'	יחידת מיזוג אוויר מפוצלת מסוג SCOOOL-AIR לקירור וחימום לתפוקה של 48,000 ב.ט.י. שעה, מחיר היחידה יכלול את 2 חלקי המזגן, תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0510
220.00	יחידה	חיישן נוכחות תוצרת אלקטרה לכיבוי אוטומטי של מזגנים	15.03.0515
312	יחידה	רפידות גומי ליח' מעבה או מתקן להצבה על קיר מבנה עבור יחידת עיבוי, מברזל מגולוון בעובי 35 מ"מ, צבוע בצבע לבן עליון בתנור. היחידה לכושר נשיאה של כ- 150 ק"ג.	15.03.0516
312.00	קומפי'	שולחן ליח' מעבה או מתקן להצבה על קיר מבנה עבור יחידת עיבוי, מברזל מגולוון בעובי 35 מ"מ, צבוע בצבע לבן עליון בתנור. היחידה לכושר נשיאה של כ- 150 ק"ג.	15.03.0520
112.00	מטר	צנרת גז מנחושת L בקטרים שונים לקווי דחיסה ונוזל לפי מ"א, למזגן מפוצל עד 3 ט.ק, כולל בדוד תרמי ועטיפת סרט, מחוברים בחיבור "פלר" ללא הלחמות, הכל כמתואר במפרט.	15.03.0530
134.00	מטר	צנרת גז מנחושת L בקטרים שונים לקווי דחיסה ונוזל לפי מ"א, למזגן מפוצל בתפוקה של 3.5 - 6.0 ט.ק, כולל בדוד תרמי ועטיפת סרט, מחוברים בחיבור "פלר" ללא הלחמות, הכל כמתואר במפרט.	15.03.0540
28.00	מטר	תעלה PVC דוגמת "פלגל" במידות 60x40mm, כולל פינות סיום או מכסה פינתי במידה ונדרש.	15.03.0550
32.00	מטר	תעלה PVC דוגמת "פלגל" במידות 60x60mm, כולל פינות סיום או מכסה פינתי במידה ונדרש.	15.03.0560
35.00	מטר	תעלה PVC דוגמת "פלגל" במידות 60x120mm, כולל פינות סיום או מכסה פינתי במידה ונדרש.	15.03.0561
10.00	מטר	תעלה PVC דוגמת "פלגל" במידות 30x25mm, כולל פינות סיום או מכסה פינתי במידה ונדרש.	15.03.0562
50.00	מטר	תעלה פח מגולוון עם מכסה במידה X6060 עובי 1 מ"מ	15.03.0563
65.00	מטר	תעלה פח מגולוון עם מכסה במידה X60120 עובי 1 מ"מ	15.03.0564
80.00	מטר	תעלה פח מגולוון עם מכסה במידה X200100 עובי 1 מ"מ	15.03.0565
15.00	מטר	תוספת לצבע בתנור לתעלת פח מגולוונת בגוון לפי בחירת המזמין	15.03.0566

670.00	קומפי	התקנה בסיסית בלבד של מזגן מפוצל בהספק של עד 2 כ"ס, כולל תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0570
712.00	קומפי	התקנה בסיסית בלבד של מזגן מפוצל בהספק של 2.2 עד 4 כ"ס, כולל תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0580
920.00	קומפי	התקנה בסיסית בלבד של מזגן מיני מרכזי בהספק של עד 4 כ"ס, כולל תלית המזגן, אביזרי חיבור ותליה, התחברות חשמלית של כוח ופקוד, התחברות אל צנרת הניקוז, כולל 2 מ"א צנרת גז וחשמל, מפסק ניתוק למעבה, הכל קומפלט כמתואר במפרט.	15.03.0590
2,000.00	קומפי	מערכת תריסים ממונעים לפיזור אוויר מסוג מנימקס של אלקטרה או שווה ערך ל-4 פתחים ו BYPASS כולל התקנה	15.03.0595
		יחידת PACKAGE	
48,790.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מושלמת מסוג Heat Pump Package, מוצבת על בולמי רעידות, לספיקת אויר של CFM4,800 בהתנגדות כוללת של 35 מ"מ עומד מים. סוללת קירור 6 שורות עומק. תפוקת קירור של 12 טון קירור. היחידה תכלול מבנה פנל כפול מבודד בעובי 40 מ"מ בגוון לבן-אפור, מפוח אויר עם מנוע תלת פאזי, מסנן דורלסט התחברות אל תעלות אויר, לוח חשמל מושלם ואינסטלציה, הכל קומפלט כמתואר במפרט התוכנית וטבלאות הציוד.	15.03.0610
55,400.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מושלמת מסוג Heat Pump Package מוצבת על בולמי רעידות, לספיקת אויר של CFM6,000 בהתנגדות כוללת של 35 מ"מ עומד מים סוללת קירור 6 שורות עומק. תפוקת קירור של 15 טון קירור, כנ"ל.	15.03.0620
76,500.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מושלמת מסוג Heat Pump Package, מוצבת על בולמי רעידות, לספיקת אויר של CFM8,000 בהתנגדות כוללת של 35 מ"מ עומד מים סוללת קירור 6 שורות עומק. תפוקת קירור של 20 טון קירור, כנ"ל.	15.03.0630
89,400.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מושלמת מסוג Heat Pump Package, מוצבת על בולמי רעידות, לספיקת אויר של CFM10,000 בהתנגדות כוללת של 35 מ"מ עומד מים סוללת קירור 6 שורות עומק. תפוקת קירור של 25 טון קירור, כנ"ל.	15.03.0640
98,900.00	קומפי	יחידת מיזוג אוויר מושלמת מסוג Heat Pump Package מוצבת על בולמי רעידות, לספיקת אויר של CFM12,000 בהתנגדות כוללת של 35 מ"מ עומד מים סוללת קירור 6 שורות עומק. תפוקת קירור של 30 טון קירור, כנ"ל.	15.03.0650
		צנרת ואביזריה	15.04.0000
		משאבות מים	
5,656.00	יח'	משאבת מים קרים אנכית, או אופקית לספיקה של 15 מק"ש בהתנגדות של 25 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55.	15.04.0010
7,035.00	יח'	משאבת מים קרים אנכית, או אופקית לספיקה של 30 מק"ש בהתנגדות של 25 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55.	15.04.0020
7,582.00	יח'	משאבת מים קרים אנכית, או אופקית לספיקה של 45 מק"ש בהתנגדות של 30 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55.	15.04.0030

9,800.00	יח'	משאבת מים קרים אנכית, או אופקית לספיקה של 60 מק"ש בהתנגדות של 35 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55.	15.04.0040
10,430.00	יח'	משאבת מים קרים אנכית, או אופקית לספיקה של 75 מק"ש בהתנגדות של 35 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55.	15.04.0050
12,400.00	יח'	משאבת מים קרים אופקית לספיקה של 90 מק"ש בהתנגדות של 35 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55. מחיר המשאבה כולל מצמד מתוצרת Rexnord.	15.04.0060
14,300.00	יח'	משאבת מים אופקית לספיקה של 120 מק"ש בהתנגדות של 35 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55. מחיר המשאבה כולל מצמד מתוצרת Rexnord.	15.04.0070
15,400.00	יח'	משאבת מים קרים אופקית לספיקה של 140 מק"ש בהתנגדות של 35 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55. מחיר המשאבה כולל מצמד מתוצרת Rexnord.	15.04.0080
16,750.00	יח'	משאבת מים קרים אופקית לספיקה של 160 מק"ש בהתנגדות של 35 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55. מחיר המשאבה כולל מצמד מתוצרת Rexnord.	15.04.0090
17,600.00	יח'	משאבת מים קרים אופקית לספיקה של 180 מק"ש בהתנגדות של 35 מטר עומד מים. המנוע תלת פאזי IP55. מחיר המשאבה כולל מצמד מתוצרת Rexnord.	15.04.0100
5,850.00	קומפי'	בסיס אינרטי מבטון, לארבע משאבות כולל בולמי רעידות קפיציים, מגש איסוף מי עיבוי למשאבות מים, מפח מגולבן בעובי של 2.0 מ"מ כולל פתח ניקוז, תושבת ומריחת זפת חם. מידות הבסיס האינרטי אורך כ- 400 ס"מ, רוחב 150 ס"מ גובה 30 ס"מ.	15.04.0110
4,680.00	קומפי'	בסיס אינרטי מבטון, לשלוש משאבות כולל בולמי רעידות קפיציים, מגש איסוף מי עיבוי למשאבות מים, מפח מגולבן בעובי של 2.0 מ"מ כולל פתח ניקוז, תושבת ומריחת זפת חם. מידות הבסיס האינרטי אורך כ- 300 ס"מ, רוחב 150 ס"מ גובה 30 ס"מ.	15.04.0120
3,725.00	קומפי'	בסיס אינרטי מבטון, לשתי משאבות כולל בולמי רעידות קפיציים, מגש איסוף מי עיבוי למשאבות מים, מפח מגולבן בעובי של 2.0 מ"מ כולל פתח ניקוז, תושבת ומריחת זפת חם. מידות הבסיס האינרטי אורך כ- 220 ס"מ, רוחב 150 ס"מ גובה 30 ס"מ.	15.04.0130
2,250.00	קומפי'	בסיס אינרטי מבטון, למשאבה בודדת כולל בולמי רעידות קפיציים, מגש איסוף מי עיבוי למשאבות מים, מפח מגולבן בעובי של 2.0 מ"מ כולל פתח ניקוז, תושבת ומריחת זפת חם. מידות הבסיס האינרטי אורך כ- 100 ס"מ, רוחב 80 ס"מ גובה 30 ס"מ.	15.04.0140
		מגופים ובריזים	
2,870.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, בקוטר 12" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0200
2,120.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, בקוטר 10" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0210
1,680.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, דגם צר עם תמסורת בקוטר 8" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0220
1,260.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, בקוטר 6" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0230
912.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, בקוטר 4" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0240

800.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, בקוטר 3" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0250
366.00	יח'	ברז כדורי מעבר מלא מתוברג מברונזה צוואר ארוך מצופה כרום אטימת טפולן בקוטר 2".	15.04.0260
242.00	יח'	ברז כדורי מעבר מלא מתוברג מברונזה צוואר ארוך מצופה כרום אטימת טפולן בקוטר 1 1/2".	15.04.0270
178.00	יח'	ברז כדורי מעבר מלא מתוברג מברונזה צוואר ארוך מצופה כרום אטימת טפולן בקוטר 1 1/4".	15.04.0280
145.00	יח'	ברז כדורי מעבר מלא מתוברג מברונזה צוואר ארוך מצופה כרום אטימת טפולן בקוטר 1".	15.04.0290
118.00	יח'	ברז כדורי מעבר מלא מתוברג מברונזה צוואר ארוך מצופה כרום אטימת טפולן בקוטר 3/4".	15.04.0300
102.00	יח'	ברז כדורי מעבר מלא מתוברג מברונזה צוואר ארוך מצופה כרום אטימת טפולן בקוטר 1/2".	15.04.0310
3,650.00	יח'	ברז וויסות ספיקת מים בקוטר 8" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0320
2,912.00	יח'	ברז וויסות ספיקת מים בקוטר 6" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0330
2,054.00	יח'	ברז וויסות ספיקת מים בקוטר 4" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0340
1,223.00	יח'	ברז וויסות ספיקת מים בקוטר 3" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0350
812.00	יח'	ברז וויסות ספיקת מים בקוטר 2" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0360
483.00	יח'	ברז וויסות ספיקת מים בקוטר 1.5" עד ללחץ 16 בר עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0370
980.00	יח'	תוספת מחיר לברז וויסות ספיקת מים דינאמי בקוטר 6"-8".	15.04.0380
690.00	יח'	תוספת מחיר לברז וויסות ספיקת מים דינאמי בקוטר 3"-4".	15.04.0390
420.00	יח'	תוספת מחיר לברז וויסות ספיקת מים דינאמי בקוטר 1.5"-2".	15.04.0400
		צנרת פלדה שחורה	
	הערה	מחיר הצנרת כולל ניקוי חול וצביעה בצבע יסוד ב- 2 שכבות בעובי 30 מיקרון כ"א. הצנרת תסופק לאתר כשהיא צבועה.	15.04.0401
390.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 12".	15.04.0410
335.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 10".	15.04.0420
294.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 8".	15.04.0430
265.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 6".	15.04.0440
200.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 4".	15.04.0450
155.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 3".	15.04.0460
115.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 2".	15.04.0470
98.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 1 1/2".	15.04.0480
88.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 1 1/4".	15.04.0490
80.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 1".	15.04.0500
74.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 3/4".	15.04.0510
65.00	מטר	צנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר 1/2".	15.04.0520

		צנרת נחושת	
268.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר 2 5/8"	15.04.0610
221.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר 2 1/8"	15.04.0620
190.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר 1 7/8"	15.04.0630
165.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר 1 5/8"	15.04.0640
158.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר 1 1/8"	15.04.0650
141.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר 7/8"	15.04.0660
118.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר 5/8" כולל בדוד בשרוויל ארמופלקס בעובי 12 מ"מ.	15.04.0670
89.00	מטר	צנרת נחושת L בקוטר עד 3/8" עבור חיבור רגשי לחץ.	15.04.0680
396.00	יח'	מפריד דיאלקטרי בין צנרת נחושת לפלדה בקוטר 2 1/8".	15.04.0710
337.00	יח'	מפריד דיאלקטרי בין צנרת נחושת לפלדה בקוטר 1 5/8".	15.04.0720
289.00	יח'	מפריד דיאלקטרי בין צנרת נחושת לפלדה בקוטר 1 1/8".	15.04.0730
199.00	יח'	מפריד דיאלקטרי בין צנרת נחושת לפלדה בקוטר 7/8".	15.04.0740
127.00	יח'	מפריד דיאלקטרי בין צנרת נחושת לפלדה בקוטר 5/8".	15.04.0750
		שסתומים, מסננים ואל-חוזרים	
1,800.00	יח'	שסתום אל חוזר מאוגן בקוטר 8" כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0810
1,387.00	יח'	שסתום אל חוזר מאוגן בקוטר 6" כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0820
983.00	יח'	שסתום אל חוזר מאוגן בקוטר 4" כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0830
735.00	יח'	שסתום אל חוזר מאוגן בקוטר 3" כולל אוגנים נגדיים.	15.04.0840
373.00	יח'	שסתום אל חוזר מתוברג כולל רקורד בקוטר 2".	15.04.0850
253.00	יח'	שסתום אל חוזר מתוברג כולל רקורד בקוטר 1 1/2".	15.04.0860
203.00	יח'	שסתום אל חוזר מתוברג כולל רקורד בקוטר 1 1/4".	15.04.0870
175.00	יח'	שסתום אל חוזר מתוברג כולל רקורד בקוטר 1".	15.04.0880
147.00	יח'	שסתום אל חוזר מתוברג כולל רקורד בקוטר 3/4".	15.04.0890
1,130.00	יח'	חבור גמיש 2 גלים לפחות מאוגן בקו מים ובקוטר 8".	15.04.0900
950.00	יח'	חבור גמיש 2 גלים לפחות מאוגן בקו מים ובקוטר 6".	15.04.0910
780.00	יח'	חבור גמיש 2 גלים לפחות מאוגן בקו מים ובקוטר 4".	15.04.0920
580.00	יח'	חבור גמיש 2 גלים לפחות מאוגן בקו מים ובקוטר 3".	15.04.0930
305.00	יח'	חבור גמיש בקו מים ובקוטר 2".	15.04.0940
255.00	יח'	חבור גמיש בקו מים ובקוטר 1 1/2".	15.04.0950
488.00	יח'	מקטין לחץ בקוטר 2" ללחץ יציאה של 1.5-6 בר, כולל מד לחץ.	15.04.0960
407.00	יח'	מקטין לחץ בקוטר 1 1/2" ללחץ יציאה של 1.5-6 בר, כולל מד לחץ.	15.04.0970
294.00	יח'	מקטין לחץ בקוטר 1" ללחץ יציאה של 1.5-6 בר, כולל מד לחץ.	15.04.0980
4,892.00	יח'	שומר לחץ הפרשי בקוטר 6" ברמד.	15.04.0990
3,673.00	יח'	שומר לחץ הפרשי בקוטר 4" ברמד.	15.04.1000
2,995.00	יח'	שומר לחץ הפרשי בקוטר 3".	15.04.1010
		מכלול מערכת מי תוספת	
2,650.00	קומפ'	מכלול מושלם של מערכת מי תוספת בקוטר 1", כולל ברזי ניתוק, מז"ח כפול על פי תקן, מסנן מים אלכסוני, ווסת לחץ כולל שעון לחץ עד BAR6, פורק לחץ, גשר הארקה בחתך 16 מ"מ, התחברות לקו הזנת מים, הכל קומפלט כמופיע בתוכניות. (מונה מים + ברז חשמלי יחושבו בנפרד).	15.04.1060

2,960.00	קומפי	מכלול מושלם של מערכת מי תוספת בקוטר 1.25", כולל ברזי ניתוק, מז"ח כפול על פי תקן, מסנן מים אלכסוני, ווסת לחץ כולל שעון לחץ עד BAR6, פורק לחץ, גשר הארקה בחתך 16 ממ"ר, התחברות לקו הזנת מים, הכל קומפלט כמופיע בתוכניות. (מונה מים + ברז חשמלי יחושבו בנפרד).	15.04.1070
3,410.00	קומפי	מכלול מושלם של מערכת מי תוספת בקוטר 1.5", כולל ברזי ניתוק, מז"ח כפול על פי תקן, מסנן מים אלכסוני, ווסת לחץ כולל שעון לחץ עד BAR6, פורק לחץ, גשר הארקה בחתך 16 ממ"ר, התחברות לקו הזנת מים, הכל קומפלט כמופיע בתוכניות. (מונה מים + ברז חשמלי יחושבו בנפרד).	15.04.1080
3,850.00	קומפי	מכלול מושלם של מערכת מי תוספת בקוטר 2", כולל ברזי ניתוק, מז"ח כפול על פי תקן, מסנן מים אלכסוני, ווסת לחץ כולל שעון לחץ עד BAR6, פורק לחץ, גשר הארקה בחתך 16 ממ"ר, התחברות לקו הזנת מים, הכל קומפלט כמופיע בתוכניות. (מונה מים + ברז חשמלי יחושבו בנפרד).	15.04.1090
		מסנני מים	
1,616.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מאוגן בקוטר 8" עם רשת נירוסטה כולל ברז שטיפה. כולל אוגנים נגדיים.	15.04.1140
1,424.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מאוגן בקוטר 6" עם רשת נירוסטה כולל ברז שטיפה. כולל אוגנים נגדיים.	15.04.1150
1,107.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מאוגן בקוטר 4" עם רשת נירוסטה כולל ברז שטיפה. כולל אוגנים נגדיים.	15.04.1160
754.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מאוגן בקוטר 3" עם רשת נירוסטה כולל ברז שטיפה. כולל אוגנים נגדיים.	15.04.1170
340.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מתוברג בקוטר 2" עם רשת נירוסטה 40 מש. כולל ברז שטיפה.	15.04.1180
265.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מתוברג בקוטר 1 1/2" עם רשת נירוסטה 40 מש. כולל ברז שטיפה.	15.04.1190
222.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מתוברג בקוטר 1 1/4" עם רשת נירוסטה 40 מש. כולל ברז שטיפה.	15.04.1200
198.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מתוברג בקוטר 1" עם רשת נירוסטה 40 מש. כולל ברז שטיפה.	15.04.1210
115.00	יח'	מסנן מים אלכסוני מתוברג בקוטר 3/4" עם רשת נירוסטה 40 מש. כולל ברז שטיפה.	15.04.1220
1,639.00	קומפי	מיכל התפשטות טיפוס דיאפרגמה בנפח 150 ליטר, כולל שסתום בטחון פורק לחץ 1/2", ומשחרר אויר.	15.04.1310
859.00	קומפי	מיכל התפשטות טיפוס דיאפרגמה בנפח 50 ליטר כולל שסתום בטחון פורק לחץ 1/2", ומשחרר אויר.	15.04.1320
1,187.00	קומפי	מיכל התפשטות טיפוס דיאפרגמה בנפח 100 ליטר כולל שסתום בטחון פורק לחץ 1/2", ומשחרר אויר.	15.04.1330
2,300.00	קומפי	מיכל התפשטות טיפוס דיאפרגמה בנפח 200 ליטר כולל שסתום בטחון פורק לחץ 1/2", ומשחרר אויר.	15.04.1331
3,500.00	קומפי	מיכל התפשטות טיפוס דיאפרגמה בנפח 300 ליטר כולל שסתום בטחון פורק לחץ 1/2", ומשחרר אויר.	15.04.1332
4,500.00	קומפי	מיכל התפשטות טיפוס דיאפרגמה בנפח 500 ליטר כולל שסתום בטחון פורק לחץ 1/2", ומשחרר אויר.	15.04.1333
1,980.00	קומפי	גגון עליון להגנה על מיכלי התפשטות למניעת קרית שמש ישירה, משופע מאיסכורית לבנה או מ- 'פלרוף' PVC לבן, מחוזק ומאוגן.	15.04.1340

		מופות, סיפון ומשחירי אוויר	
15.04.1410	הכנת מופה SCH80-3000	ופקק בקוטר 3/4" למדי חום ומדי לחץ.	נק' 68.00
15.04.1420	הכנת מופה SCH80-3000	ופקק בקוטר 1/2" למדי חום ומדי לחץ.	יח' 57.00
15.04.1430	הכנת מופה וברז בקוטר 1"	לניקוז.	יח' 68.00
15.04.1440	משחיר אוויר אוטומטי בקוטר 1/2".		יח' 277.00
15.04.1450	משחיר אוויר אוטומטי בקוטר 3/4".		יח' 302.00
15.04.1460	צנרת שרשרית בקוטר 25 מ"מ לחיבור ניקוז ממזגן לקו איסוף כולל חבקים פלב"ם מתאם חיבור גומי להתחברות אל צנור מאסף 40 מ"מ PVC או HDPE.		קומפ' 86.00
15.04.1470	סיפון בקוטר 25 מ"מ לניקוז למפוח נחשון מאביזרי פלדה מחוברים בהברגה.		יח' 170.00
15.04.1480	סיפון בקוטר 50 מ"מ לניקוז יחידת טיפול אוויר מאביזרי פלדה מחוברים בהברגה.		יח' 305.00
	אביזרי פלדה שחורה		
15.04.1510	קשתות פלדה שחורה SC.40 בקוטר 12".		יח' 486.00
15.04.1520	קשתות פלדה שחורה SC.40 בקוטר 10".		יח' 400.00
15.04.1530	קשתות פלדה שחורה SC.40 בקוטר 8".		יח' 350.00
15.04.1540	קשתות פלדה שחורה SC.40 בקוטר 6".		יח' 266.00
15.04.1550	קשתות פלדה שחורה SC.40 בקוטר 4".		יח' 175.00
15.04.1560	קשתות פלדה שחורה SC.40 בקוטר 3".		יח' 155.00
15.04.1570	הסתעפות צנרת באביזר T מפלדה שחורה SC.40 בקוטר 12".		יח' 538.00
15.04.1580	הסתעפות צנרת באביזר T מפלדה שחורה SC.40 בקוטר 10".		יח' 415.00
15.04.1590	הסתעפות צנרת באביזר T מפלדה שחורה SC.40 בקוטר 8".		יח' 364.00
15.04.1600	הסתעפות צנרת באביזר T מפלדה שחורה SC.40 בקוטר 6".		יח' 283.00
15.04.1610	הסתעפות צנרת באביזר T מפלדה שחורה SC.40 בקוטר 4".		יח' 237.00
15.04.1620	הסתעפות צנרת באביזר T מפלדה שחורה SC.40 בקוטר 3".		יח' 198.00
15.04.1630	מעברים אקסנטריים מוכנים מפלדה שחורה SC.40 מקוטר 12" לקוטר 10".		יח' 479.00
15.04.1640	מעברים אקסנטריים מוכנים מפלדה שחורה SC.40 מקוטר 8" לקוטר 10".		יח' 396.00
15.04.1650	מעברים אקסנטריים מוכנים מפלדה שחורה SC.40 מקוטר 8" לקוטר 6".		יח' 350.00
15.04.1660	מעברים אקסנטריים מוכנים מפלדה שחורה SC.40 מקוטר 6" לקוטר 4".		יח' 260.00
15.04.1670	מעברים אקסנטריים מוכנים מפלדה שחורה SC.40 מקוטר 4" לקוטר 3".		יח' 192.00
15.04.1680	מעברים אקסנטריים מוכנים מפלדה שחורה SC.40 לקוטר 3" לקוטר 2".		יח' 147.00
15.04.1710	אוגן בקוטר 3"		יח' 186.00
15.04.1720	אוגן בקוטר 4"		יח' 237.00
15.04.1730	אוגן בקוטר 6"		יח' 302.00
15.04.1740	אוגן בקוטר 8"		יח' 337.00
15.04.1750	אוגן בקוטר 10"		יח' 380.00
15.04.1760	אוגן בקוטר 12"		יח' 463.00
	צנרת דרג ב'		
15.04.1810	צינור מגולבן דרג ב' בקוטר 1 1/4" לאספקת מי תוספת מותקנים גלויים מחוברים בהברגה כולל סיפחי חיבור אביזרי הסתעפויות T, קשתות,		מטר 78.00

		זוויות, מעברי קוטר וכו'.	
87.00	מטר	צינור מגולבן דרג ב' בקוטר " 1½ לאספקת מי תוספת מותקנים גלויים מחוברים בהברגה כולל סיפחי חיבור אביזרי הסתעפויות T, קשתות, זוויות, מעברי קוטר וכו'.	15.04.1820
97.00	מטר	צינור מגולבן דרג ב' בקוטר " 2 לאספקת מי תוספת מותקנים גלויים מחוברים בהברגה כולל סיפחי חיבור אביזרי הסתעפויות T, קשתות, זוויות, מעברי קוטר וכו'.	15.04.1830
1,370.00	מטר	צנור מאסף בקוטר " 16 כולל כניסות ויציאות למערכת משאבות כולל בדוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ ועטיפת פח מגולבן וצבוע.	15.04.1840
1,017.00	מטר	צנור מאסף בקוטר " 12 כולל כניסות ויציאות למערכת משאבות כולל בדוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ ועטיפת פח מגולבן וצבוע.	15.04.1850
791.00	מטר	צנור מאסף בקוטר " 10 כולל כניסות ויציאות למערכת משאבות כולל בדוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ ועטיפת פח מגולבן וצבוע.	15.04.1860
712.00	מטר	צנור מאסף בקוטר " 8 כולל כניסות ויציאות למערכת משאבות כולל בדוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ ועטיפת פח מגולבן וצבוע.	15.04.1870
644.00	מטר	צנור מאסף בקוטר " 6 כולל כניסות ויציאות למערכת משאבות כולל בדוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ ועטיפת פח מגולבן וצבוע.	15.04.1880
		התחברות לצנרת קיימת	
1,639.00	קומפי'	ביצוע התחברות צנרת מים קרים או חמים בקוטר של " 1-2 אל צנרת מים קיימת, בקווי אספקה וחוזר, כולל ריקון מים, התחברות, בידוד מחדש ומילוי מים בקווים.	15.04.1910
1,639.00	קומפי'	ביצוע התחברות צנרת מים קרים או חמים בקוטר של " 1-2 אל צנרת מים קיימת, בקווי אספקה וחוזר, כולל ריקון מים, התחברות, בידוד מחדש ומילוי מים בקווים.	15.04.1920
2,091.00	קומפי'	ביצוע התחברות צנרת מים קרים או חמים בקוטר של " 3 אל צנרת מים קיימת, בקווי אספקה וחוזר, כולל ריקון מים, התחברות, בידוד מחדש ומילוי מים בקווים.	15.04.1930
2,497.00	קומפי'	ביצוע התחברות צנרת מים קרים או חמים בקוטר של " 4 אל צנרת מים קיימת, בקווי אספקה וחוזר, כולל ריקון מים, התחברות, בידוד מחדש ומילוי מים בקווים.	15.04.1940
3,221.00	קומפי'	ביצוע התחברות צנרת מים קרים או חמים בקוטר של " 6 אל צנרת מים קיימת, בקווי אספקה וחוזר, כולל ריקון מים, התחברות, בידוד מחדש ומילוי מים בקווים.	15.04.1950
6,500.00	קומפי'	חיבור יט"א מעל CFM 2500 ביצוע 2 פיגורות מושלמות של צנרת מים חמים ומים קרים, מצנרת פלדה שחורה ללא תפר SC.40 מחוברת בריתוך, בקוטר " 3-1.5, כולל מסנני מים, חיבורים גמישים, ברזי ניתוק וריקון, הכנות לאביזרי מדידה, ביצוע חיבור לניקוז כולל סיפון, חיבור מחדש של ברזים חשמליים, חיבור יט"א אל קווים קיימים, ריקון ומילוי מים, פרוק בידוד ישן, בדוד הצנרת מחדש, הכל קומפלט. מדידת אביזרי צנרת בלבד מקוטר " 3 ומעלה, וכן אביזרי בקרה (מונומטרים וטרמומטרים) בלבד, בהתאם לפרק 15.8	15.04.1960
1,390.00	קומפי'	ביצוע צלום X-RAY לריתוך בצנור בקוטר " 10-12 לפי הנחית המפקח.	15.04.2010
1,300.00	קומפי'	ביצוע צלום X-RAY לריתוך בצנור בקוטר " 8-6 לפי הנחית המפקח	15.04.2020
17.00	ק"ג	פרופילי פלדה מגולבנים לתמיכות צנרת	15.04.2030
73.00	אינץ'	אינץ' ריתוך	15.04.2040
		מערכת מינון למים קרים	
8,750.00	קומפי'	משאבת מינון מתוכנתת עפ"י זמן ו/או כניסת מי תוספת, כולל לוח חשמל לפיקוד, כולל כל האביזרים לחיבור של מיכלי כימיקלים.	15.04.2160

1,240.00	קומפי	תוספת תכשיר לטיפול במעטפת פנימית של צנרת דוגמת CW-120 ברמת מינון של PPM1000, או CI-703 ברמת מינון של PPM2500, הכל עפ"י תוצאות בדיקות מעבדה הכלולות במחיר.	15.04.2170
1,240.00	קומפי	תוספת תכשיר חיטוי צנרת דוגמת BIO-7030 ברמת מינון של PPM500, הכל עפ"י תוצאות בדיקות מעבדה הכלולות במחיר.	15.04.2180
2,350.00	יח'	התקנת מסנני קרטינג דרגת סינון 5-1 מיקרון, לפי חישוב של 1 סנן לכל 5 מ"ק מים במערכת.	15.04.2190
5,680.00	קומפי	ביצוע טיפול רבעוני למערכת, כולל בדיקות מים, הוספת חומרי מינון כנדרש, בדיקת סננים, והחלפתם במידת הצורך, הכל קומפלט למשך כל תקופת האחריות, אך לא פחות מ- 4 בדיקות לשנה.	15.04.2200
1,350.00	יח'	מיכל כימיקלים פק-סידן בנפח של 60 ליטר כולל סיליפוס, עם כניסה ויציאה בתברג מתאים לקוטר מערכת מילוי.	15.04.2210
		שעות עבודה לרתכים	
145.00	ש"ע	עבודה לפי שעות לרתך מקצועי	15.04.2510
73.00	ש"ע	עבודה לפי שעות לעוזר רתך	15.04.2520
		מערכת פיזור אויר	15.05.0000
		הערות חשובות:	
	הערה	אם לא נכתב במפורש, כל התעלות יהיו עם בידוד טרמי חיצוני. ביצוע תעלות עם בידוד אקוסטי פנימי באישור בכתב מאת היועץ, ובנוסף יתווסף לכך סימוכין בתוכנית לביצוע.	15.05.0001
	הערה	מחיר תעלות האויר אספקה וחוזר, כולל את כל ההלבשות, האטימות והסגירות במעבר תעלות דרך קירות. ההלבשות (רוזטות) מפרופילי פח מגולבן בעובי 2.0 מ"מ. לתעלות מחוץ למבנה בפרופילי פלדה מגולבנים וצבועים מחוברים בברגים אל שלד המבנה.	15.05.0002
	הערה	תעלות יסופקו לאתר כשהן צבועות ועטופות בהגנת יריעת פוליאטילן, וחבק מתכת להגנה על שלמות הבידוד.	15.05.0003
		תעלות פח	
92.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן אמריקאי בעובי 0.80 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0010
98.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן אמריקאי בעובי 0.90 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0020
105.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן אמריקאי בעובי 1.0 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0030
125.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן אמריקאי בעובי 1.25 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0040
135.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 0.80 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0050
145.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 0.90 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0060
168.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 1.0 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0070
185.00	מ"ר	תעלות אספקת אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 1.25 מ"מ כולל תמיכות תליות וחיזוקים.	15.05.0080

145.00	מ"ר	תעלות אויר חיצוניות מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 0.90 מ"מ כולל אטימת תפרים תמיכות, תליות וחיזוקים	15.05.0090
165.00	מ"ר	תעלות אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 1.0 מ"מ כולל אטימת תפרים תמיכות, תליות וחיזוקים	15.05.0100
185.00	מ"ר	תעלות אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 1.25 מ"מ כולל אטימת תפרים תמיכות, תליות וחיזוקים	15.05.0110
310.00	מ"ר	תעלות אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 0.8 מ"מ כולל בידוד תרמי בעובי 2" ועטיפת פח לבן חיצוני בעובי 0.60 מ"מ עם שיכטה גבוהה, אטימת תפרים, תמיכות, תליות וחיזוקים.	15.05.0120
330.00	מ"ר	תעלות אויר מפח מגולבן חיבורי אוגנים בעובי 1.0 מ"מ כולל בידוד תרמי בעובי 2" ועטיפת פח לבן חיצוני בעובי 0.80 מ"מ עם שיכטה גבוהה, אטימת תפרים, תמיכות, תליות וחיזוקים.	15.05.0130
53.00	מטר	תוספת חיבור אוגנים (לפי מ"א) לתעלה עוטפת מפח לבן שבסעיפים 15.05.0140-15.05.0130	15.05.0140
263.00	מ"ר	תעלות אויר מפח שחור חיבור בריתוך או חיבורי אוגנים בעובי 1.50 מ"מ כולל תמיכות, תליות וחיזוקים	15.05.0150
331.00	מ"ר	תעלות אויר מפח שחור חיבור בריתוך או חיבורי אוגנים בעובי 2.0 מ"מ כולל תמיכות, תליות וחיזוקים	15.05.0160
350.00	מ"ר	תעלות אויר PP או PVC חיבורי אוגנים בעובי 3.0 מ"מ כולל תמיכות, תליות וחיזוקים	15.05.0170
415.00	מ"ר	תעלות אויר PP או PVC חיבורי אוגנים בעובי 4.0 מ"מ כולל תמיכות, תליות וחיזוקים	15.05.0180
538.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 90 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, בידוד פנימי ארמופלס בעובי 12 מ"מ. צבע חיצוני בהתאם לבחירת האדריכל. המחיר למ"א כולל אביזרי מעבר קוטר וחיבור בין תעלות, מעבר מחתך מלבני לעגול, קשת, ואביזר T.	15.05.0190
500.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 85 ס"מ מפח מגולבן כנ"ל.	15.05.0200
459.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 80 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, כנ"ל.	15.05.0210
400.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 75 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, כנ"ל.	15.05.0220
363.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 70 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, כנ"ל.	15.05.0230
331.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 63 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, כנ"ל.	15.05.0240
300.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 50 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, כנ"ל.	15.05.0250
279.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 45 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, כנ"ל.	15.05.0260
263.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות בקוטר 40 ס"מ מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ, כנ"ל.	15.05.0270
77.00	מ"ר	תוספת מחיר לצביעת תעלת פח מגולבן חיצונית הכוללת 2 שכבות צבע וואש פריימר וגוון סופי לפי בחירת האדריכל.	15.05.0280
55.00	מ"ר	תוספת מחיר לאספקת תעלות פח עגולות בצבע לבן.	15.05.0290
		בידוד לתעלות	
50.00	מ"ר	בידוד אקוסטי פנימי בעובי 1".	15.05.0300
48.00	מ"ר	בידוד תרמי חיצוני בעובי 1".	15.05.0310

92.00	מ"ר	בדוד תרמי חיצוני בעובי 2".	15.05.0320
92.00	מ"ר	בדוד אקוסטי פנימי בעובי 2".	15.05.0330
		תעלות שרשוריות	
55.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות טיפוס שרשורי מטלפרס כולל בידוד בקוטר 8".	15.05.0400
65.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות טיפוס שרשורי מטלפרס כולל בידוד בקוטר 10".	15.05.0410
88.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות טיפוס שרשורי מטלפרס כולל בידוד בקוטר 12".	15.05.0420
100.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות טיפוס שרשורי מטלפרס כולל בידוד בקוטר 14".	15.05.0430
50.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות טיפוס שרשורי מטלפרס ללא בידוד בקוטר 6".	15.05.0440
56.00	מטר	תעלות אספקת אויר עגולות טיפוס שרשורי מטלפרס ללא בידוד בקוטר 8".	15.05.0450
98.00	מטר	חיבור גמיש שמשונית לאויר אספקה וחוזר יחידות טפול מיזוג אויר .	15.05.0460
230.00	קומפ'	חיבור גמיש שמשונית לאויר חוזר ואספקה יחידות מפוח נחשון ומיני מרכזיות.	15.05.0470
		מדפי אוויר ותריסים	
1,050.00	מ"ר	מדף וויסות אוויר אלומיניום תמסורת גלגלי שיניים בשני צידי הצירים בשטח של עד 0.5 מ"ר. מדידה לפי פתח אור.	15.05.0600
1,450.00	מ"ר	מדף וויסות אוויר אלומיניום תמסורת גלגלי שיניים בשני צידי הצירים, בשטח שמעל 0.5 מ"ר ועד 3.0 מ"ר.	15.05.0610
1,650.00	מ"ר	תריס אויר צח נגד גשם בגוון לפי בחירת אדריכל כולל ווסת כמות ומסנן.	15.05.0620
880.00	מ"ר	תריס אויר חוזר בגוון לפי בחירת אדריכל ללא ווסת כמות ומסנן.	15.05.0630
245.00	יח'	תריס אויר חוזר במידות X2555 ס"מ מידות צוואר, בגוון לפי בחירת אדריכל עם מסנן ע"ג דלת ציר.	15.05.0640
350.00	יח'	תריס אויר חוזר במידות X5555 ס"מ מידות צוואר, בגוון לפי בחירת אדריכל עם מסנן ע"ג דלת ציר.	15.05.0650
265.00	יח'	תריס אויר חוזר במידות X5555 ס"מ מידות צוואר, מותאם לתקרה אקוסטית, בגוון לפי בחירת אדריכל.	15.05.0660
265.00	יח'	תריס אויר חוזר במידות X29.5100 ס"מ, להב ארוך מותאם לתקרת מגשים, בגוון לפי בחירת אדריכל.	15.05.0670
775.00	מ"ר	תריס יניקת אויר בשטח של עד 1 מ"ר בגוון לפי בחירת אדריכל.	15.05.0680
1,225.00	מ"ר	תריס יניקת אויר בשטח של 1.05 - 4.0 מ"ר, כולל חיזוקים פנימיים, בגוון לפי בחירת אדריכל.	15.05.0690
975.00	מ"ר	תריס יניקת אויר בשטח של עד 1.5 מ"ר עם מסנן ע"ג דלת ציר בגוון לפי בחירת אדריכל.	15.05.0700
1,050.00	מ"ר	תריס יניקת אויר בשטח של 1.5 - 2.5 מ"ר עם מסנן ע"ג דלת ציר בגוון לפי בחירת אדריכל.	15.05.0710
102.00	יח'	תריס יניקת אויר אלומיניום עגול בקוטר 110 מ"מ בגוון לפי בחירת אדריכל כולל ווסת כמות.	15.05.0720
122.00	יח'	תריס יניקת אויר אלומיניום עגול בקוטר 160 מ"מ בגוון לפי בחירת אדריכל כולל ווסת כמות.	15.05.0730
165.00	יח'	תריס יניקת אויר אלומיניום עגול בקוטר 200 מ"מ בגוון לפי בחירת אדריכל כולל ווסת כמות.	15.05.0740

		מפזרי אוויר עגול/מרובע	
512.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי עגול כולל ווסת כמות בקוטר "24 בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0800
476.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי עגול כולל ווסת כמות בקוטר "21 בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0810
412.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי עגול כולל ווסת כמות בקוטר "18 בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0820
387.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי עגול כולל ווסת כמות בקוטר "14 בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0830
362.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי עגול כולל ווסת כמות בקוטר "10 בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0840
298.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי כולל ווסת כמות, במידות "18" X "18" בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0900
235.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי כולל ווסת כמות, במידות "15" X "15" בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0910
223.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי כולל ווסת כמות במידות "12" X "12" בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0920
345.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי כולל ווסת כמות רחב שוליים במידות "18" X "18" בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0930
330.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי כולל ווסת כמות רחב שוליים במידות "15" X "15" בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0940
296.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי כולל ווסת כמות רחב שוליים במידות "12" X "12" בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0950
650.00	מ"ר	מפזר אוויר קירי שתי וערב לתעלה עגולה בשטח עד 0.15 מ"ר בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0960
650.00	מ"ר	מפזר אוויר קירי שתי וערב לתעלה עגולה בשטח עד 0.5 מ"ר בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0970
720.00	יח'	מפזר אוויר תקרתי למערכת VAV דוגמת "Swirl" רחב שוליים, מותאם לתקרה אקוסטית cm60x60, בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.0980
		ווסת כמות למפזרים	
650.00	מ"ר	ווסת כמות לתעלות עגולות מסעיפים 15.07.0840-0800	15.05.1000
125.00	יח'	ווסת כמות למפזר תקרתי "18" X "18".	15.05.1010
115.00	יח'	ווסת כמות למפזר תקרתי "15" X "15".	15.05.1020
105.00	יח'	ווסת כמות למפזר תקרתי "12" X "12".	15.05.1030
480.00	מ"ר	מפזר אוויר קירי שתי וערב כולל ווסת כמות לתעלה מרובעת בשטח עד 0.5 מ"ר בגוון לפי בחירת האדריכל.	15.05.1040
	הבהרה	הבהרה: 2 הסעיפים הבאים כוללים במחיר תעלות מיזוג, אלא אם צויין במפורש אחרת.	
155.00	יח'	מדף ויסות עגול לחיבור בין תעלת מיזוג אוויר לצינור שרשרי בקוטר "8-14".	15.05.1050
170.00	מ"ר	קופסת פלנוס מפח מגולבן בעובי 0.80 מ"מ לרבות בדוד אקוסטי פנימי בעובי "1 ומתאם עגול או אליפטי למפזר תקרתי.	15.05.1060
		מפזרי אוויר - SLOT	
740.00	מטר	מפזר אוויר קווי "SLOT" דגם SLT-20-2 כולל קופסאות ווסות כמות בגוון לפי בחירת אדריכל	15.05.1100

830.00	מטר	מפזר אויר קווי "SLOT" דגם SLT-25-3 כולל קופסאות ווסות כמות בגוון לפי בחירת אדריכל	15.05.1110
880.00	מטר	מפזר אויר קווי "SLOT" דגם SLT-25-4 כולל קופסאות ווסות כמות בגוון לפי בחירת אדריכל	15.05.1120
	הערה	הבהרה: קופסת מתאם מפח כולל בידוד אקוסטי עבור מפזר אויר תקרתי עגול או מרובע, בכל קוטר, עבור התחברות לצינור שרשורי כלולה במחיר, כאמור בסעיף 22'ה' במפרט הטכני.	15.05.1131
460.00	קומפי	קופסת מתאם מפח כולל בידוד אקוסטי עבור מפזר אויר תקרתי למערכת VAV דוגמת "Swirl", כניסה מלמעלה או מהצד, כולל רשת מחוררת לאחידות פיזור האוויר, מותאם לתעלה שרשורית בקוטר "8-12".	15.05.1140
		דמפרים אש ומנועים	
2,360.00	מ"ר	דמפר אש ממונע מפלדה מאושר FM/UL דוגמת מטלפרס 250 מ"צ לשעתיים.	15.05.1200
790.00	קומפי	מנוע למדף אש מאושר FM/UL דוגמת תוצרת "בלימו" 250 מ"צ לשעתיים, כולל מגעי עזר.	15.05.1210
2,230.00	מ"ק	משתיק קול תוצרת "ח.נ.ה." דגם H, מידת נפח מינמום 0.5 מ"ק, לפי הנחיות יועץ אקוסטיקה.	15.05.1260
2,100.00	מ"ק	משתיק קול תוצרת "ח.נ.ה." דגם L, מידת נפח מינמום 0.5 מ"ק, לפי הנחיות יועץ אקוסטיקה.	15.05.1270
320.00	קומפי	פתח גישה חלק מותאם לתקרת גבס במידות X4040 ס"מ למדף אש דוגמת "מפזרי יעד" עם 4 קליפסים לסגירה.	15.05.1400
400.00	קומפי	פתח גישה חלק מותאם לתקרת גבס במידות X6060 ס"מ למדף אש דוגמת "מפזרי יעד" עם 4 קליפסים לסגירה. [כולל במחיר תעלות מיזו"א, אלא אם צויין במפורש אחרת].	15.05.1410
		מנדפים ותעלות פלב"ס	
4,120.00	מ"ר	מנדף יניקה חד צדדי, במידות לפי תוכנית גובה 50 ס"מ מפלב"ס L304 מלוטש, עובי דופן 1.5 מ"מ, כולל יציאות לתעלת אויר עם שרוול היקפי מנוקז לאיסוף שמן מדפנות המנדף, מסנני שמן לשליפה, מגש ניקוז שמן, ברז ניקוז, גופי תאורה מוגנים פלורסנטים כולל מפסק ואינסטלציה חשמלית, אביזרי תליה וחיבור מפלב"ס. הכל קומפי לפי התכניות, והמפרט המיוחד.	15.05.1500
4,360.00	מ"ר	מנדף יניקה דו צדדי, במידות לפי תוכנית גובה 50 ס"מ מפלב"ס L304 מלוטש, עובי דופן 1.5 מ"מ, כולל יציאה לתעלת אויר עם שרוול היקפי מנוקז לאיסוף שמן מדפנות המנדף, מסנני שמן לשליפה, מגש ניקוז שמן, ברז ניקוז, גופי תאורה מוגנים פלורסנטים כולל מפסק ואינסטלציה חשמלית, אביזרי תליה וחיבור מפלב"ס. הכל קומפי לפי התכניות, המפרט המיוחד והמפרט הכללי.	15.05.1510
2,290.00	מ"ר	מנדף יניקה חד צדדי, במידות לפי תוכנית גובה 25 ס"מ מפלב"ס L304 מלוטש, עובי דופן 1.5 מ"מ, כולל יציאה לתעלת אויר. המנדף מיועד ליניקת אידים מעל תנור אפיה. כולל אינסטלציה חשמלית, וחיבור חשמלי בין דלת התנור למדף חשמלי על תעלת היניקה. אביזרי תליה וחיבור מפלב"ס. הכל קומפי לפי התכניות, המפרט המיוחד והמפרט הכללי.	15.05.1520
430.00	מ"ר	תעלת יניקה מפח פלב"ס L304 בעובי של 1.0 מ"מ למנדף חיבור אוגנים עם אטמים, התחברות אל מנדף מפלב"ס ואל מפוח יניקה. המחיר כולל קונולות לתליה מברזל מגולוון, כל הפרופילים מגולבנים בחם.	15.05.1530

740.00	מטר	תעלת אספקת אוויר מפלב"ם 304 בעובי של 0.8 מ"מ באורך של כ-120 ס"מ בשטח חתך עד 1.0 מ"ר לקליטת מפזר לחות, כולל בידוד תרמי חיצוני בעובי 1", עטיפת פח חיצוני מגולבן וצבוע, וחלון הצצה בקוטר של 25 ס"מ.	15.05.1540
		שעות עבודה	
125.00	ש"ע	עבודה לפי שעות לפחח מקצועי	15.05.1600
68.00	ש"ע	עבודה לפי שעות לעוזר פחח	15.05.1610
		בידוד צנרת מים ואביזרים	15.06.0000
		בידוד לצנרת מים	
255.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 12" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0010
235.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי דואל טמפ בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 12" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0020
230.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 10" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0030
220.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי דואל טמפ בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 10" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0040
200.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 8" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0050
190.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי דואל טמפ בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 8" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0060
170.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 6" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0070
160.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי דואל טמפ בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 6" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0080
140.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי דואל טמפ בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 4" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0090
130.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ לצינור בקוטר 4" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0100
120.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 40 מ"מ לצינור בקוטר 3" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0110
110.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי דואל טמפ בעובי 40 מ"מ לצינור בקוטר 3" כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0120
100.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בקוטר 3" בשרוולי ארמופלקס בעובי 40 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בעובי 0.60 מ"מ.	15.06.0130
70.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בקוטר 2" בשרוולי ארמופלקס בעובי 25 כולל עטיפת סילפסט 2 שכבות. מחיר הבידוד יכלול את כל אביזרי הצנרת (קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, ברזים, אל-חוזרים, מסננים, וכו').	15.06.0140
70.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בקוטר 2" בשרוולי סרט PVC כחול. מחיר הבידוד יכלול את כל אביזרי הצנרת (קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, ברזים, אל-חוזרים, מסננים, וכו').	15.06.0150
67.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי ארמופלקס בעובי 25 מ"מ לצינור בקוטר 1 1/2" כולל עטיפת סילפסט 2 שכבות. מחיר הבידוד יכלול את כל אביזרי הצנרת (קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, ברזים, אל חוזרים, מסננים, וכו').	15.06.0160

65.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי ארמופלס בעובי 25 מ"מ לצינור בקוטר 1 1/2" כולל עטיפת סילפס 2 שכבות. מחיר הבידוד יכלול את כל אביזרי הצנרת (קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, ברזים, אל חוזרים, מסננים, וכו')	15.06.0170
55.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי ארמופלס בעובי 25 מ"מ לצינור בקוטר 1 1/4" כולל עטיפת סילפס 2 שכבות. מחיר הבידוד יכלול את כל אביזרי הצנרת (קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, ברזים, אל חוזרים, מסננים, וכו')	15.06.0180
50.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי ארמופלס בעובי 19 מ"מ לצינור בקוטר 1" כולל עטיפת סרט PVC כחול בחפיפה של 40%. מחיר הבידוד יכלול את כל אביזרי הצנרת (קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, ברזים, אל חוזרים, מסננים, וכו')	15.06.0190
48.00	מטר	בידוד לצנרת מים קרים בשרוולי ארמופלס בעובי 19 מ"מ לצינור בקוטר 3/4" או 5/8" כולל עטיפת סילפס 2 שכבות. מחיר הבידוד יכלול את כל אביזרי הצנרת (קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, ברזים, אל חוזרים, מסננים, וכו')	15.06.0200
300.00	יח'	בידוד קשת 12" למים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0210
275.00	יח'	בידוד קשת 10" למים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0220
215.00	יח'	בידוד קשת 8" למים קרים בדואל טמפ, בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0230
165.00	יח'	בידוד קשת 8" למים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0240
200.00	יח'	בידוד קשת 6" למים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0250
195.00	יח'	בידוד קשת 6" למים קרים בדואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0260
145.00	יח'	בידוד קשת 4" למים קרים בדואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0270
140.00	יח'	בידוד קשת 4" למים קרים ביציקת פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0280
130.00	יח'	בידוד קשת 3" למים קרים בארמופלס בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0290
130.00	יח'	בידוד קשת 3" למים קרים בפוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח מגולבן וצבוע בלבן בעובי 0.6 מ"מ.	15.06.0300
370.00	יח'	בידוד פוליאורין בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 12".	15.06.0310
350.00	יח'	בידוד דואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 12".	15.06.0320
325.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 10".	15.06.0330
322.00	יח'	בידוד דואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 10".	15.06.0340
265.00	יח'	בידוד דואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 8".	15.06.0350
266.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 8".	15.06.0360
212.00	יח'	בידוד דואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 6".	15.06.0370

233.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 6".	15.06.0380
195.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 4".	15.06.0390
175.00	יח'	בידוד דואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 4".	15.06.0400
145.00	יח'	בידוד דואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח להסתעפות T לצינור בקוטר 3".	15.06.0410
365.00	יח'	בידוד דואל טמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 10"/12".	15.06.0420
365.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 10"/12".	15.06.0430
300.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 10"/8".	15.06.0440
300.00	יח'	בידוד דואלטמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 10"/8".	15.06.0450
243.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 6"/8".	15.06.0460
229.00	יח'	בידוד דואלטמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 6"/8".	15.06.0470
210.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 6"/4".	15.06.0480
187.00	יח'	בידוד דואלטמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 6"/4".	15.06.0490
178.00	יח'	בידוד פוליאוריטן בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 3"/4".	15.06.0500
178.00	יח'	בידוד דואלטמפ בעובי 50 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 3"/4".	15.06.0510
		בידוד ארמופלס	
135.00	יח'	בידוד ארמופלס עובי 40 מ"מ כולל עטיפת פח למעבר אקסצנטרי 3"/2".	15.06.0520
413.00	יח'	בידוד ארמופלס בעובי 40 מ"מ כולל תחבושת סילפסט 2 שכבות לאביזרי צנרת כגון שסתום, ברז פרפר, מסנן, אל חוזר, חבור גמיש, פרק התפשטות וכו' לקוטר 12".	15.06.0530
365.00	יח'	בידוד ארמופלס בעובי 40 מ"מ כולל תחבושת סילפסט 2 שכבות לאביזרי צנרת כגון שסתום, ברז פרפר, מסנן, אל חוזר, חבור גמיש, פרק התפשטות וכו' לקוטר 10".	15.06.0540
309.00	יח'	בידוד ארמופלס בעובי 40 מ"מ כולל תחבושת סילפסט 2 שכבות לאביזרי צנרת כגון שסתום, ברז פרפר, מסנן, אל חוזר, חבור גמיש, פרק התפשטות וכו' לקוטר 8".	15.06.0550
267.00	יח'	בידוד ארמופלס בעובי 40 מ"מ כולל תחבושת סילפסט 2 שכבות לאביזרי צנרת כגון שסתום, ברז פרפר, מסנן, אל חוזר, חבור גמיש, פרק התפשטות וכו' לקוטר 6".	15.06.0560
219.00	יח'	בידוד ארמופלס בעובי 40 מ"מ כולל תחבושת סילפסט 2 שכבות לאביזרי צנרת כגון שסתום, ברז פרפר, מסנן, אל חוזר, פרק התפשטות וכו' לקוטר 4".	15.06.0570
175.00	יח'	בידוד ארמופלס בעובי 40 מ"מ כולל תחבושת סילפסט 2 שכבות לאביזרי צנרת כגון שסתום, ברז פרפר, מסנן, אל חוזר, פרק התפשטות וכו' לקוטר 3".	15.06.0580
		ציוד בקרה ופיקוד	15.07.0000
		שסתומי מים חשמליים	

8,112.00	יח'	שסתום מים ממונע, דו דרכי 230 ON-OFF וולט מבוקר מתח תוצרת "סימנס" מאוגן בקוטר 3" דגם VKF46.75 כולל מפעיל דגם SQL36E65, מפל לחץ מירבי 5 מטר כמתואר במפרט, כולל הגנה נגד גשם.	15.07.0010
7,950.00	יח'	שסתום מים ממונע, דו דרכי V ON-OFF24 מבוקר מתח תוצרת "בלימו" מאוגן בקוטר 3" דגם D680N מפעיל מדגם SR24A-5+S2A מפל לחץ מירבי 120 מטר כמתואר במפרט, כולל הגנה נגד גשם.	15.07.0020
8,766.00	יח'	שסתום מים ממונע, דו דרכי 230 ON-OFF וולט מבוקר מתח תוצרת "סימנס" מאוגן בקוטר 4" דגם VKF46.110 כולל מפעיל דגם SQL36E65, מפל לחץ מירבי 5 מטר כמתואר במפרט, כולל הגנה נגד גשם.	15.07.0030
8,112.00	יח'	שסתום מים ממונע, דו דרכי V ON-OFF230 מבוקר מתח תוצרת "בלימו" מאוגן בקוטר 4" דגם D6100N כולל מפעיל מדגם GR230A-5+S2A מפל לחץ מירבי 120 מטר כמתואר במפרט, כולל הגנה נגד גשם.	15.07.0040
9,870.00	יח'	שסתום מים ממונע, דו דרכי 230 ON-OFF וולט מבוקר מתח תוצרת "סימנס" מאוגן בקוטר 6" דגם VKF46.150 כולל מפעיל דגם SQL36E65, מפל לחץ מירבי 5 מטר כמתואר במפרט, כולל הגנה נגד גשם.	15.07.0050
9,700.00	יח'	שסתום מים ממונע, דו דרכי V ON-OFF230 מבוקר מתח תוצרת "בלימו" מאוגן בקוטר 6" דגם D6150N כולל מפעיל דגם D680N כולל מפעיל מדגם GR230A-R+S2A מפל לחץ מירבי 60 מטר כמתואר במפרט, כולל הגנה נגד גשם.	15.07.0060
5,670.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה "סימנס" דגם VXF41-150 כולל מפעיל מדגם SKC62 או שווה ערך מאושר, מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0070
4,760.00	יח'	שסתום מים ממונע דו דרכי, פרופורציונלי מבוקר לחץ "סימנס" דגם VXF41-110 כולל מפעיל מדגם SKC62, מתמר לחץ הפרשי V0-10.	15.07.0080
4,556.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה "סימנס" דגם VXF41-110 כולל מפעיל מדגם SKC62 או שווה ערך מאושר, מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0090
4,650.00	יח'	שסתום מים ממונע דו דרכי, פרופורציונלי מבוקר לחץ "סימנס" דגם VXF41-90 כולל מפעיל מדגם SKC62, מפל לחץ מירבי 10 מטר, כולל תוספת מתמר לחץ הפרשי V0-10.	15.07.0100
3,876.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה "סימנס" דגם VXF41-90 כולל מפעיל מדגם SKC62 או שווה ערך מאושר, מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0110
3,354.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה דוגמת "סימנס" דגם VXF41-75 כולל מפעיל מדגם SKD62 או שווה ערך מאושר, מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0120
3,320.00	יח'	שסתום מים ממונע דו דרכי, פרופורציונלי מבוקר לחץ "סימנס" דגם VXF41-75 כולל מפעיל מדגם SKD62, מתמר לחץ הפרשי V0-10.	15.07.0130
3,120.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה דוגמת "סימנס" דגם VXF41-63 כולל מפעיל מדגם SKD62 או שווה ערך מאושר, מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0140
3,320.00	יח'	שסתום מים ממונע דו דרכי, פרופורציונלי מבוקר לחץ דוגמת "סימנס" דגם VXF41-63 כולל מפעיל מדגם SKD62 כולל מתמר לחץ V0-10	15.07.0150

3,100.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה דוגמת "סימנס" דגם VXF41-50 כולל מפעיל מדגם SKD62 בקוטר "2 מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0155
2,900.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה דוגמת "סימנס" דגם VXF41-40 כולל מפעיל מדגם SKD62 בקוטר "1 1/2 מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0160
2,700.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה דוגמת "סימנס" דגם VXF41-32 כולל מפעיל מדגם SKD62 בקוטר "1 1/4 מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0170
2,500.00	יח'	שסתום מים ממונע תלת דרכי, פרופורציונלי מבוקר טמפרטורה דוגמת "סימנס" דגם VXF41-25 כולל מפעיל מדגם SKD62 בקוטר "1 מפל לחץ מירבי 10 מטר.	15.07.0180
560.00	קומפי'	מפסק זרימה דוגמת M.U.T להתקנה בקו הספקת מים ממקרר כמוראה בתכניות.	15.07.0190
880.00	קומפי'	מפסק זרימה ללחץ הפרשי דוגמת "סימנס" להתקנה בין קווי הספקת מים ממקרר כמוראה בתכניות.	15.07.0200
		טרמוסטטים	
268.00	קומפי'	טרמוסטט חדר דוגמת מיטב טק, להתקנה על הטיח EP2/SW להפעלת יחידות מפוח נחשון או מזגן כולל מפסק 3 מהירויות, מפסק חמום קרור והפסק הפעל ON-OFF.	15.07.0300
312.00	קומפי'	טרמוסטט חדר דוגמת מיטב טק, להתקנה על הטיח EP2SWST/ES להפעלת יחידות מפוח נחשון או מזגן כולל מפסק 3 מהירויות, מפסק חמום קרור והפסק הפעל או Start Stop.	15.07.0310
350.00	קומפי'	טרמוסטט חדר דוגמת מיטב טק, EP2/FMT להתקנה תחת הטיח כולל קופסת גיבס, צג דיגיטלי לטמפרטורה להפעלת יחידות מפוח נחשון או מזגן, מפסק 3 מהירויות, מפסק חמום קרור והפסק הפעל או Start Stop.	15.07.0320
350.00	קומפי'	טרמוסטט חדר דוגמת מיטב, דגם EP-4/FMT, תחת הטיח על קופסת גויס 3, עם ספק כח מדגם PS-102H, דרגת קירור V0-10, דרגות חימום On-Off להפעלת יחידות מפוח נחשון CFM1000-1500 כולל מפסק 3 מהירויות, מפסק חמום/קרור והפעל הפסק או Start Stop, ווסת טמפרטורה, ותצוגה דיגיטלית. כולל חיבור אל מערכת הבקרה במידה ונדרש.	15.07.0330
470.00	קומפי'	טרמוסטט חדר דוגמת מיטב, דגם EP-4/FMT, תחת הטיח על קופסת גויס 3, עם ספק כח מדגם PS-401, דרגת קירור V0-10, דרגות חימום On-Off להפעלת יחידות מפוח נחשון CFM1800-3000 כולל מפסק 3 מהירויות, מפסק חמום/קרור והפעל הפסק או Start Stop, ווסת טמפרטורה, ותצוגה דיגיטלית. כולל חיבור אל מערכת הבקרה במידה ונדרש.	15.07.0340
540.00	קומפי'	טרמוסטט חדר פרופורציוני למערכת VAV דוגמת "טריין" או שווה ערך, להפעלת יחידת VAV חמום-קרור כולל חיווט מושלם.	15.07.0350
125.00	קומפי'	תוספת תצוגה דיגיטלית לסעיף 15.07.0350	15.07.0360
		רגשי טמפ' ולחץ	
360.00	יח'	מפסק לחץ דיפרנציאלי למפוח נחשון דוגמת "סימנס" מדגם P32-AJ1 או שו"ע מתוצרת "Back" או "Huba", כולל חיבור אל שתי נקודות מדידה, צנרת שקופה, פטמות חיבור וחיווט לפנל הפעלה.	15.07.0400
650.00	יח'	רגש לחץ דיפרנציאלי ליט"א דוגמת "סימנס" או "Beck" לתחום של 0-500 Pa VDC0-10, כולל חיבור אל שתי נקודות מדידה, צנרת שקופה, פטמות חיבור, כולל חיווט מושלם.	15.07.0410

1,520.00	קומפ'	מתמר לחץ אוויר הפרשי "Dwyer" דוגמת Pa, DY-MS-211±25 יציאה mA4-20 או VDC0-10, כולל חיבור אל שתי נקודות מדידה, צנרת שקופה, פטמות חיבור, כולל חיווט מושלם.	15.07.0420
450.00	יח'	רגש טמפרטורה בראש תעשיתי למים PT-100 באורך עד 150 מ"מ תברג 1/2" מותקן בתוך כיס נירוסטה, כולל חיווט מושלם.	15.07.0430
550.00	יח'	מתמר לנ"ל C, 4-20mA°0-50, להתקנה על גבי פס דין בלוח החשמל, תוצרת "קונלאב" דגם RTT-2, כולל חיווט מושלם.	15.07.0440
600.00	יח'	רגש טמפרטורה עם מתמר C, 4-20mA°0-50, באורך עד 150 מ"מ, מתוצרת קונלאב דגם RTP-2 מתוצרת "קונלאב", או "אלקון" דגם T156, כולל חיווט מושלם.	15.07.0460
600.00	יח'	רגש טמפרטורה דקורטיבי לאוויר עם מתמר C 0-10V°0-50 דוגמת "קונלאב" HVA-2, או "אלקון" דגם T155, כולל חיווט מושלם.	15.07.0470
450.00	יח'	רגש א. חוזר לתעלה דגם QAM-22, תוצרת "סימנס", כולל חיווט מושלם.	15.07.0480
550.00	יח'	רגש טמפרטורה לחלון דגם QAT-22, תוצרת "סימנס", כולל חיווט מושלם.	15.07.0490
		ווסתי מהירות	
3,280.00	יח'	משנה מהירות להספק של עד KW2.2 מותאם למפוח ו/או משאבת מים דוגמת Vacon Digital NXL, או A.B. Power Flex 40, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0500
3,985.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW4 מותאם למפוח ו/או משאבת מים דוגמת Vacon Digital NXL, או A.B. Power Flex 40, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0510
4,330.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW5.5 מותאם למפוח ו/או משאבת מים דוגמת Vacon Digital NXL, או A.B. Power Flex 40, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0520
5,240.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW10 מותאם למפוח ו/או משאבת מים, דוגמת Vacon Digital NXL, או A.B. Power Flex 40, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0530
7,870.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW15 מותאם למפוח ו/או משאבת מים, דוגמת Vacon Digital NXL, או A.B. Power Flex 40, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0540
10,450.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW20 מותאם למפוח ו/או משאבת מים, דוגמת Vacon Digital NXL, או A.B. Power Flex 40, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלים מסוככים ועוקף.	15.07.0550
11,050.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW25 מותאם למפוח ו/או משאבת מים, דוגמת Vacon Digital NX, או A.B. Power Flex 70, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0560

11,980.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW30 מותאם למפוח ו/או משאבת מים, דוגמת Vacon Digital NX, או A.B. Power Flex 70, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0570
14,500.00	יח'	משנה מהירות להספק של KW50 מותאם למפוח ו/או משאבת מים, דוגמת Vacon Digital NX, או A.B. Power Flex 70, או Danfoss V-102, כולל משנק קו, כולל מסנן RFI, מותקן בצמוד ללוח חשמל, כולל התחברות עם כבלי כוח, כבלים מסוככים, כבלי פיקוד ועוקף.	15.07.0580
2,350.00	קומפי	תוספת של הגדלת אטימות ל- IP54 לווסתי מהירות מסעיפים 15.07.0550 - 15.07.0520	15.07.0590
2,950.00	קומפי	תוספת של הגדלת אטימות ל- IP54 לווסתי מהירות מסעיפים 15.07.0580 - 15.07.0560	15.07.0600
		מחוללי קיטור	
14,700.00	קומפי	מחולל קיטור חשמלי פרופורציוני דוגמת "נפטרוניקס" גופי חמום חשמליים, לתפוקה של 15 ק"ג קיטור לשעה, כולל מפזר קיטור פלב"ם להתקנה בתעלה, צנרת גמישה, אביזרים, רגש לחות פרופורציוני חווט וחיבור חשמלי מקו הזנה, לרבות חיבור ניקוז ומילוי מים מטופלים.	15.07.0650
26,500.00	קומפי	מחולל קיטור חשמלי פרופורציוני דוגמת "נפטרוניקס" גופי חמום חשמליים, לתפוקה של 30 ק"ג קיטור לשעה, כולל מפזר קיטור פלב"ם להתקנה בתעלה, צנרת גמישה, אביזרים, רגש לחות פרופורציוני חווט וחיבור חשמלי מקו הזנה, לרבות חיבור ניקוז ומילוי מים מטופלים.	15.07.0660
33,230.00	קומפי	מחולל קיטור חשמלי פרופורציוני דוגמת "נפטרוניקס" גופי חמום חשמליים, לתפוקה של 50 ק"ג קיטור לשעה, כולל מפזר קיטור פלב"ם להתקנה בתעלה, צנרת גמישה, אביזרים, רגש לחות פרופורציוני חווט וחיבור חשמלי מקו הזנה, לרבות חיבור ניקוז ומילוי מים מטופלים.	15.07.0670
		בקרי טמפרטורה - תצוגה	
485.00	קומפי	בקר טמפרטורה דוגמת Carel סידרה easy series או Dixell להתקנה על חזית דלת לוח למדידת טמפרטורת אוויר, כולל כבל מסוכך באורך עד 25 מטר ורגש, כולל חיווט מושלם.	15.07.0700
		ברז חשמלי מי תוספת	
870.00	יח'	ברז חשמלי דו דרכי תוצרת "בלימו" עבור מערכת מי תוספת בקוטר "1.25 מדגם Kvs K232B-F03/F05-9=130, כולל חיווט מושלם.	15.07.0750
1,110.00	יח'	ברז חשמלי דו דרכי תוצרת "בלימו" עבור מערכת מי תוספת בקוטר "1.5 מדגם Kvs K240B-F05-14=170, כולל חיווט מושלם.	15.07.0760
1,240.00	יח'	ברז חשמלי דו דרכי תוצרת "בלימו" עבור מערכת מי תוספת בקוטר "2 מדגם Kvs K250B-F05-14=280, כולל חיווט מושלם.	15.07.0770
5,500.00	יח'	מפעיל חשמלי מותאם לברז פרפר הכוכב או רפאל בקוטר "4 פרופורציונלי 0-10 וולט	15.07.0772
6,000.00	יח'	מפעיל חשמלי מותאם לברז פרפר הכוכב או רפאל בקוטר "6 פרופורציונלי 0-10 וולט	15.07.0773
6,500.00	יח'	מפעיל חשמלי מותאם לברז פרפר הכוכב או רפאל בקוטר "8 פרופורציונלי 0-10 וולט	15.07.0774
4,500.00	יח	מפעיל חשמלי מותאם לברז פרפר הכוכב או רפאל בקוטר "4 ON/OFF	15.07.0775
5,000.00	יח	מפעיל חשמלי מותאם לברז פרפר הכוכב או רפאל בקוטר "6 ON/OFF	15.07.0776
5,300.00	יח	מפעיל חשמלי מותאם לברז פרפר הכוכב או רפאל בקוטר "8 ON/OFF	15.07.0777

1,100.00	יח'	מפעיל חשמלי לברזים מסעיפים 15.7.750-770 מתוצרת "בלימו" מדגם RF24-S-5 מוחזר קפיץ VDC/AC24, שני מגעי עזר: 28-94% - + 5% זמן פתיחה 150 שניות, זמן סגירה 16 שניות	15.07.0780
620.00	יח'	מונה מים תוצרת "ארד דליה" בקוטר "1.25" כולל מוצא פולס מגע יבש, 1 פולס לכל 10 ליטר, כולל חיווט מושלם.	15.07.0800
920.00	יח'	מונה מים תוצרת "ארד דליה" בקוטר "1.5" כולל מוצא פולס מגע יבש, 1 פולס לכל 10 ליטר, כולל חיווט מושלם.	15.07.0810
1,420.00	יח'	מונה מים תוצרת "ארד דליה" בקוטר "2" כולל מוצא פולס מגע יבש, 1 פולס לכל 10 ליטר, כולל חיווט מושלם.	15.07.0820
		מנועי מדף אש - אוויר	
650.00	יח'	מנוע מדף ממונע דוגמת "בלימו" או "סימנס" למתח הפעלה של Vac24, מתח פיקוד V0-10, מתאים ל-Nm5, כולל חיווט מושלם.	15.07.0900
780.00	יח'	מנוע מדף ממונע דוגמת "בלימו" או "סימנס" למתח הפעלה של Vac24, מתח פיקוד V0-10, מתאים ל-Nm10, כולל חיווט מושלם.	15.07.0910
890.00	יח'	מנוע מדף ממונע דוגמת "בלימו" או "סימנס" למתח הפעלה של Vac24, מתח פיקוד V0-10, מתאים ל-Nm16, כולל חיווט מושלם.	15.07.0920
1,050.00	יח'	מנוע מדף ממונע דוגמת "בלימו" או "סימנס" למתח הפעלה של Vac24, מתח פיקוד V0-10, מתאים ל-Nm25, כולל חיווט מושלם.	15.07.0930
1,350.00	יח'	מנוע מדף ממונע דוגמת "בלימו" או "סימנס" למתח הפעלה של Vac24, מתח פיקוד V0-10, מתאים ל-Nm40, כולל חיווט מושלם.	15.07.0940
2,680.00	קומפי'	מתנערך עם עוקף פנימי דוגמת "סולקון" דגם RVS-DN/LT להספק של עד Kw10 כולל חיווטו בלוח חשמל.	15.07.1100
3,250.00	קומפי'	מתנערך עם עוקף פנימי דוגמת "סולקון" דגם RVS-DN/LT להספק של עד Kw15 כולל חיווטו בלוח חשמל.	15.07.1110
3,550.00	קומפי'	מתנערך עם עוקף פנימי דוגמת "סולקון" דגם RVS-DN/LT להספק של עד Kw25 כולל חיווטו בלוח חשמל.	15.07.1120
1,450.00	יח'	רגש CO2 דוגמת DCS - AIR SENCE דגם e310 או שו"ע מתוצרת "סימנס" לבקרת אספקת אוויר צח, תחום קריאה 0-4-20, mA, 2000ppm, מתח אספקה בתחום: VDC12-36, מתמר, כולל חיווט מושלם.	15.07.1130
		מונה אנרגיה	
8,750.00	יח'	אספקה והתקנה מד ספיקה אולטרה סוני המתאים לקטרים שבין "10 - 3. מתח עבודה V230, מוצא mA4-20, מוצא COM 485 ניתן לתכנות, כולל 2 אוגנים נגדיים כנדרש. במחיר מד הספיקה כלול גם גיל אטימה, כולל חיווט מושלם.	15.07.1200
3,450.00	יח'	יח' משדר למד ספיקה אולטרה סוני כולל כבל באורך עד 10 מ"א.	15.07.1210
3,120.00	יח'	אספקה והתקנה מד ספיקה אלקטרו מגנטי, כולל ממיר VDC24 באטימות IP67, רמת דיוק 0.5%. במחיר הממיר כלול 2 אוגנים נגדיים, קיט התקנה במידה ונדרש, כבל באורך עד 20 מ'. (מחיר הרגש מחושב בנפרד), כולל חיווט מושלם.	15.07.1220
2,950.00	יח'	רגש מותאם לקוטר "PN-16 4-3, כולל מוליך, אלקטרודות, ומחברים.	15.07.1230
3,870.00	יח'	רגש מותאם לקוטר "PN-16 6, כולל מוליך, אלקטרודות, ומחברים.	15.07.1240
4,725.00	יח'	רגש מותאם לקוטר "PN-16 8, כולל מוליך, אלקטרודות, ומחברים.	15.07.1250
5,530.00	יח'	רגש מותאם לקוטר "PN-16 10, כולל מוליך, אלקטרודות, ומחברים.	15.07.1260

		לוחות חשמל ואינסטלציה	15.08.0000
	הערה	יצרן הלוח יהיה יצרן הלוח יהיה בעל אישור מכון התקנים, לתקן ישראלי 1419 חלק 1 "לוחות פיקוד ובקרה למתח נמוך: "לוחות שנבדקו בבדיקות טיפוס ובדיקות טיפוס חלקיות" ואישור ISO-9002.	15.08.0001
	הערה	בדיקת בודק מוסמך עד לקבלת אפס ליקויים, כולל בדיקה חוזרת במקרה של ביצוע שינוי במערכת הפיקוד או הכוח של הלוח.	15.08.0002
		אינסטלציה חשמלית	
	הערה	במחיר אינסטלציה חשמלית כלולים כל המובילים, הצינורות השרשרים הנדרשים, מריחף וכו', להגנה על הכבלים, וחיווט ב- 2 קצוות הכבל במידת הצורך. הכמויות אינם למדידה אלא מופיעים כסעיף קומפי.	15.08.0003
6,800.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית מושלמת ללוח חשמל משאבות מים כולל: מפסקי דגל ו/או מפסקי פיקוד ללחץ הפרשי, רגשי טמפי ו/או לחץ, מגן קפיאה, מד ספיקה, מפסקי ניתוק 3~ מוגני מים ליד משאבות, וכל ציוד הפקוד והבקרה. (במחיר הסעיף כלול חיבור עד 3 משאבות מים בהספק של עד 15Kw).	15.08.0020
8,650.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית מושלמת ללוח חשמל משאבות מים כולל: מפסקי דגל ו/או מפסקי פיקוד ללחץ הפרשי, רגשי טמפי ו/או לחץ, מגן קפיאה, מד ספיקה, מפסקי ניתוק 3~ מוגני מים ליד משאבות, וכל ציוד הפקוד והבקרה. (במחיר הסעיף כלול חיבור עד 3 משאבות מים בהספק של 17.5 Kw -).	15.08.0030
2,200.00	יח'	תוספת לסעיף מס' 15.08.0020 לחיבור של עוד 1 יח' משאבת מים נוספות בהספק של עד 15Kw.	15.08.0040
2,680.00	יח'	תוספת לסעיף מס' 15.08.0030 לחיבור של עוד 1 יח' משאבת מים נוספת בהספק שבין 17.5 Kw ועד 30Kw.	15.08.0050
3,540.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית מושלמת בין לוח חשמל ויחידת אוויר צח בגג בתעלות פח מגולוון אטומות עם הפרדה בין מעגלי כוח ופיקוד, ובהספק של עד 7.5 Kw חיבור המנוע וכל ציוד הפקוד והבקרה, כולל: דמפרים אש, מדפים ממונעים, רגשי טמפרטורה ו/או לחץ, רגשי CO2, ברזים חשמליים, מפסקי לחץ, מפסקי הגנה, ומפסקי ניתוק 3~ מוגני מים ליד היט"א. (לא כולל חיבור גופי חימום).	15.08.0060
950.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0060 לחיבור של מנוע בהספק של עד 12.5 Kw.	15.08.0070
1,650.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0060 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד 35Kw.	15.08.0080
1,950.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0060 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד 55Kw.	15.08.0090
3,655.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית מושלמת בין לוח חשמל יחידת טפול אוויר בתעלות פח מגולוון עם הפרדה בין מעגלי כוח ופיקוד, ובהספק של עד 7.5 Kw המנוע וכל ציוד הפקוד והבקרה, כולל: כבילה, חיבור מנועי דמפרים אש, מדפים ממונעים, רגשי טמפרטורה ו/או לחץ, ברזים חשמליים, מפסקי לחץ, מפסקי הגנה, מפסק ניתוק 3~ למנוע במידה ונדרש.	15.08.0100
1,200.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0100 לחיבור של מנוע בהספק של עד 17.5 Kw.	15.08.0110
1,650.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0100 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד 35Kw.	15.08.0120
1,950.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0100 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד 55Kw.	15.08.0130

7,655.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית מושלמת בין לוח הפעלה מרכזי לפיקוד מרחוק לבין לוח מיזוג אוויר על הגג של יט"א א.צ.ח ועוד 3 לוחות חשמל של יחידות טיפול אוויר קומתיות, כולל כבילה, נורות הפעלה ותקלה, מפסקים בוררים ידני-0-אוטומט, הגנות, שנאי פיקוד, הכל קומפלט.	15.08.0140
760.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין לוח הפעלה יחידת מפוח נחשון בשיטת 2/4 צינורות לבין היחידה כולל כבילה, חיווט קופסת כוח ופנל הפעלה. (הספק יחידה עד cfm1500).	15.08.0150
800.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין לוח הפעלה יחידת מפוח נחשון בשיטת 2/4 צינורות לבין היחידה, כולל כבילה, חיווט קופסת כוח ופנל הפעלה. (הספק יחידה מ- cfm1800 ועד cfm3500).	15.08.0160
666.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין לוח הפעלה יחידת מפוח נחשון בשיטת 2 צינורות עם תוספת גופי חימום לבין היחידה, כולל כבילה, חיווט קופסת כוח ופנל הפעלה. (הספק יחידה עד cfm1500).	15.08.0170
760.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין לוח הפעלה יחידת מפוח נחשון בשיטת 2 צינורות עם תוספת גופי חימום בין היחידה, כולל כבילה, חיווט קופסת כוח ופנל הפעלה. (הספק יחידה מ- cfm1800 ועד cfm3500).	15.08.0180
500.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין טרמוסטט הפעלה של יחידת VAV לבין היחידה, כולל כבילה וחיבור להזנת חשמל. (נקודת שקע תסופק ע"י המזמין).	15.08.0190
487.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין לוח הפעלה יחידת מאוורר יניקה ללוחית הפעלה, כולל כבילה וחיבור להזנת חשמל. (נקודת שקע תסופק ע"י המזמין).	15.08.0200
1,050.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין לוח הפעלה יחידת מאוורר יניקה ללוחית הפעלה, כולל כבילה וחיבור להזנת חשמל. (נקודת שקע תסופק ע"י הקבלן מלוח מיזוג"א).	15.08.0210
560.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית בין לוח קומתי למדפי אש ו/או דמפרים ממונעים, כולל כבילה וחיבור להזנת חשמל. (נקודת שקע תסופק ע"י המזמין).	15.08.0220
2,850.00	קומפי	תוספת לסעיף 18.8.0800 עבור חיווט והפעלות של מפוחי עשן במידה וקיימים. (חיבור עד 4 מפוחי פינני עשן בהספק של עד Kw3 כ"א).	15.08.0230
560.00	קומפי	אינסטלציה חשמלית לאבזר בקרה ללוח בקר, ובלבד שאינו נכלל בתכולת סעיפי אינסטלציה חשמלית לציוד ו/או לוח חשמל.	15.08.0240
	הערה	הערה: מחיר לוחות החשמל בסעיפים 15.08.0300 - ועד סעיף 15.08.390 הינו עבור לוח עצמאי, כולל תא שמור להתקנת בקרי DDC, פסי מהדקים לכניסות ויציאות, התקנת הבקרים לפי תוכנית ספק מערכת הבקרה, חיווטם בלוח ובפסי המהדקים, הרצת הלוחות עם הבקרים במפעל היצרן עד לקבלת מערכת מושלמת.	15.08.0241
		לוחות חשמל מוגני מים	
11,250.00	קומפי	לוח חשמל מוגן מים IP55 להפעלת משאבות מים (עד 3 משאבות). הלוח ID תוצרת "תמח"ש" או "ריטל" להזנת כמתואר במפרט ובתכניות. נורות סימון ע"ג פנל פנימי בתוך הלוח, בקר מדידת אנרגיה 2, Elnet LT, שקעים חד פאזיים X16A1, גוף תאורה פלורסצנטי בתוך הלוח, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מאמתיים, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, הכל כמתואר במפרט, חיווי תקלות, כולל התחברויות בקרת DDC בתא נפרד עפ"י טבלת I/O, מגיני קפיאה, מפסקי זרימה, אבזרי פיקוד ובקרה, הכל מותאם להתחברות אל מרכזת כיבוי אש לפי ת"י 1001 וכל ההכנות הנדרשות, תכניות AS MADE לאישור. עבור סעיפים: 15.01.0040 + 15.01.0140 - 15.01.0010	15.08.0300
1,320.00	קומפי	תוספת לסעיף 15.08.0300 עבור כל משאבת מים נוספת.	15.08.0310

16,540.00	קומפי	לוח חשמל מוגן מים IP55 להפעלת משאבות מים (עד 3 משאבות). הלוח ID תוצרת "תמח"ש" או "ריטל" להזנת כמתואר במפרט ובתכניות. נורות סימון ע"ג פנל פנימי בתוך הלוח, בקר מדידת אנרגיה 2, Elnet LT, שקעים חד פאזיים X16A1, גוף תאורה פלורסצנטי בתוך הלוח, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מאמתיים, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, הכל כמתואר במפרט, חיווי תקלות, כולל התחברויות בקרת DDC בתא נפרד עפ"י טבלת I/O, מגיני קפיאה, מפסקי זרימה, אביזרי פיקוד ובקרה, הכל מותאם להתחברות אל מרכזת כיבוי אש לפי ת"י 1001 וכל ההכנות הנדרשות, תכניות AS MADE לאישור. עבור סעיפים: 15.01.0050 - 15.01.0090 + 15.01.0130 - 15.01.0120.	15.08.0320
1,350.00	קומפי	תוספת לסעיף 15.08.0320 עבור כל משאבת מים נוספת.	15.08.0330
14,250.00	קומפי	לוח חשמל מוגן מים IP55 להפעלת משאבות מים (עד 3 משאבות). הלוח ID תוצרת "תמח"ש" או "ריטל" להזנת כמתואר במפרט ובתכניות. נורות סימון ע"ג פנל פנימי בתוך הלוח, בקר מדידת אנרגיה 2, Elnet LT, שקעים חד פאזיים X16A1, גוף תאורה פלורסצנטי בתוך הלוח, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, מאמתיים, הגנות יתרת זרם, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, הכל כמתואר במפרט, חיווי תקלות, כולל התחברויות בקרת DDC בתא נפרד עפ"י טבלת I/O, מגיני קפיאה, מפסקי זרימה, אביזרי פיקוד ובקרה, הכל מותאם להתחברות אל מרכזת כיבוי אש לפי ת"י 1001 וכל ההכנות הנדרשות, תכניות AS MADE לאישור. עבור סעיפים: 15.01.0110 - 15.01.0100.	15.08.0340
1,400.00	קומפי	תוספת לסעיף 15.08.0330 עבור כל משאבת מים נוספת.	15.08.0350
14,800.00	קומפי	לוח חשמל מוגן מים IP55 ליחידת טיפול אוויר צח בשיטת 2/4 צינורות. נורות סימון ע"ג פנל פנימי בתוך הלוח, 2 שקעים חד פאזיים X16A1, גוף תאורה פלורסצנטי בתוך הלוח, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מאמתיים, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, הכל כמתואר במפרט, להזנת והבטחת מפוח אוויר, פקוד, כולל כבילה, התחברויות בקרת DDC בתא נפרד נוסף עפ"י טבלת I/O, רגשי טמפרטורה בתעלות אוויר, אביזרי פיקוד ובקרה, מנורות סימון עבודה תקלה, שלוט וסימון הכל כמתואר במפרט. (עד מנוע בהספק של Kw7.5).	15.08.0400
2,950.00	קומפי	תוספת תא ברוחב נדרש ליט"א נוספת בלוח קיים מסעיף מס' 15.08.0400, כולל כל האביזרים, חיווט, התחברות לבקרה.	15.08.0410
950.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0400 לחיבור של מנוע בהספק של עד Kw17.5.	15.08.0420
1,250.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0400 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד Kw35.	15.08.0430
1,650.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0400 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד Kw65.	15.08.0440
		לוחות חשמל ליטאו"ת	
10,200.00	קומפי	לוח חשמל ליחידת טיפול אוויר בשיטת 4 צינורות להזנת והבטחת מפוח אוויר, כולל: פקוד, מנורות סימון עבודה תקלה, שקע חד פאזי X16A1, הזנה לגוף תאורה פלורסצנטי בתוך היט"א, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מאמתיים, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, חיבור מדפי אוויר להפעלת אקונומיזר, רגשי CO2, שילוט, כולל כבילה, התחברויות בקרת DDC בתא נפרד עפ"י טבלת I/O, חיבור רגשי טמפרטורה בתעלות אוויר, אביזרי פיקוד ובקרה, הכל כמתואר במפרט. ליטאו"ת בסעיפים 15.02.0010 - 15.02.0040.	15.08.0500

11,200.00	קומפי	לוח חשמל ליחידת טיפול אוויר בשיטת 4 צינורות להזנת והבטחת מפוח אוויר, כולל: פקוד, מנורות סימון עבודה תקלה, שקע חד פאזי X16A1, הזנה לגוף תאורה פלורסצנטי בתוך היט"א, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מאמתי"ם, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, חיבור מדפי אוויר להפעלת אקונומיזר, רגשי CO2, שילוט, כולל כבילה, התחברויות בקרת DDC בתא נפרד עפ"י טבלת I/O, חיבור רגשי טמפרטורה בתעלות אוויר, אביזרי פיקוד ובקרה, הכל כמתואר במפרט. ליטאו"ת בסעיפים 15.02.0090 - 15.02.0050	15.08.0520
2,950.00	קומפי	תוספת תא ברוחב נדרש ליט"א נוספת בלוח קיים מסעיף מס' 15.08.0520, כולל כל האביזרים, חיווט, התחברות לבקרה.	15.08.0530
1,250.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0520 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד Kw35.	15.08.0550
1,250.00	קומפי	תוספת לסעיף מס' 15.08.0520 לחיבור של גופי חימום בהספק של עד Kw55.	15.08.0560
		לוחות חשמל מוכללים	15.08.0600
9,850.00	קומפי	לוח חשמל ראשי מתוצרת "תמח"ש או "ריטל" להתקנה בחדר חשמל בתוך המבנה כמתואר בתכניות. הלוח כולל תא כוח ראשי, מפסק מנתק ראשי הכולל TC, לחצן ניתוק חרום, מבטיחים, שנאי זרם, בקר מדידת אנרגיה 2, Elnet LT, שקעים חד פאזי X16A1, שנאים לפיקוד, ספקים מיוצבים תוצרת "נימיק למבדא" דגם DPP50/24 ותא מוכלל לבקרת DDC, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מאמתי"ם, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, הכל מותאם להתחברות אל מרכזת כיבוי אש לפי ת"י 1001 וכל ההכנות הנדרשות, תכניות AS MADE לאישור.	15.08.0600
8,550.00	קומפי	תוספת תא ללוח חשמל מסעיף 15.08.0600 להתקנה בחדר חשמל, עבור הזנת כוח ופקוד להזנת והבטחת משאבות מים קרים, התחברויות בתא בקרת DDC עפ"י טבלת I/O, הכל כמתואר במפרט, חיווי תקלות אל לוח הבקרה בחדר הפעלה, כולל מנורות סימון עבודה, תקלה, חוזר זרימה, פעולה ותקלה של מקררי מים, כולל מפסק ראשי, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מאמתי"ם, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, כמתואר במפרט.	15.08.0610
8,650.00	קומפי	תוספת תא ללוח חשמל מסעיף 15.08.0500 עבור יחידת טיפול אוויר להתקנה בחדר חשמל מיוג אוויר. הלוח להזנת והבטחת מפוח אוויר, פקוד, כולל מפסק מנתק ראשי ליטאו"ת, בקרי הספק רציפים לגופי חמום תוצרת Carlo Gavazzi, התחברויות בתא בקרת DDC עפ"י טבלת I/O, כולל מאווררים ומסננים מותקנים ע"ג הדלת כולל טרמוסטט מותקן בלוח, פיקוד, מנורות סימון עבודה, תקלה, חוזר זרימה, שלוט וסימון, כולל מפסק ראשי, מאמתי"ם, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, נורות סימון, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, הכל כמתואר במפרט.	15.08.0620
4,750.00	קומפי	תוספת תא ללוח חשמל מסעיף 15.08.600 עבור מפוחי פיקוד, מפוחי שרותים, מדפי אש הלוח להזנת והבטחת מפוח אוויר, פקוד, התחברויות בתא בקרת DDC עפ"י טבלת I/O, פקוד, מנורות סימון עבודה תקלה, חוסר זרימה, שלוט וסימון הכל כמתואר במפרט.	15.08.0630
4,280.00	קומפי	תוספת תא ללוח חשמל מסעיף 15.08.600 עבור מפוחי פיני עשן בהזנה נפרדת (ע"י קבלן החשמל) הלוח להזנת והבטחת המפוחים, פקוד, התחברויות בתא בקרת DDC עפ"י טבלת I/O, פקוד ידני/אוטומט, מנורות סימון עבודה תקלה במתח 24 וולט כולל אפשרות שליטה מלוח כבאים, שלוט וסימון הכל כמתואר במפרט.	15.08.0640
		לוחות פיקוד ובקרה	

9,850.00	יח'	לוח חשמל לבקרת מבנה עבור בקר I/O32 במידות X60X2580 ס"מ כולל מהדקים, תעלות, חיווט, שקע כוח, מאמת"ים, ממסר פחת, שנאים, בלוק חיבורים לבקר, מקום פנוי להרכבת הבקר, הכול קומפלט לפי פרק 15.24. לוחות חשמל ואינסטלציה - תנאים כללים שבמפרט הכללי.	15.08.0710
11,250.00	יח'	לוח חשמל לבקרת מבנה עבור בקר I/O64 במידות X80X25100 ס"מ כולל מהדקים, תעלות, חיווט, שקע כוח, מאמת"ים, ממסר פחת, שנאים, 2 בלוק חיבורים לבקר, מקום פנוי להרכבת הבקר, הכול קומפלט לפי פרק 15.24. לוחות חשמל ואינסטלציה - תנאים כללים שבמפרט הכללי.	15.08.0720
4,700.00	יח'	לוח חשמל לתצוגת טמפרטורות במידות X4050 ס"מ הכולל 4 בקרי טמפרטורה מסעיף 15.7.600, ממסרי אתרעות טמפרטורה גבוהה, מנורות סימון, אזעקה, התקנה וחיווט בתוך חדר מחשב, כולל חיבור נורות אזעקה אדומות בהספק של W15, צופר אזעקה dB65, ומגעים יבשים להתחברות למערכת בקרת מבנה, הכל קומפלט לפי פרק 15.24. לוחות חשמל ואינסטלציה - תנאים כללים שבמפרט הכללי.	15.08.0730
1,850.00	קומפי	לוח פיקוד לבקר Super Brain במידות של 40x30cm, כולל מהדקים, כבל הזנה עם תקע 8, CE, ממסרים דמוי מהדק דוגמת Allen Beadley 700HLT-1U, התקנה וחיווט הבקר, הכל קומפלט כמתואר במפרט. (לא כולל מחיר הבקר המופיע בסעיף 21.01.0070).	15.08.0740
		לוחות חשמל לפינוי עשן ומדפי אש	
4,320.00	קומפי	לוח חשמל לתצוגת טמפרטורות במידות X3050 ס"מ הכולל 2 בקרי טמפרטורה מסעיף 15.7.680, ממסרי אתרעות טמפרטורה גבוהה, מנורות סימון, אזעקה, התקנה וחיווט בתוך חדר מחשב, כולל חיבור נורות אזעקה אדומות בהספק של W15, צופר אזעקה dB65, ומגעים יבשים להתחברות למערכת בקרת מבנה, הכל קומפלט.	15.08.0800
3,200.00	קומפי	לוח חשמל קומתי למדפי אש, הכל כמתואר במפרט, כולל חיווי תקלות אל לוח הבקרה בחדר הפעלה, נורות פתוח/סגור של מדפים, הכל מותאם להתחברות אל מרכזת כיבוי אש בהתאם לתקן ישראלי 1002, וכל ההכנות הנדרשות, תכניות AS MADE לאישור.	15.08.0810
9,850.00	קומפי	לוח חשמל Ik=25KA עבור 4 מפוחי פינוי עשן בהספק של עד Kw3, בהזנה נפרדת (ע"י קבלן החשמל) הלוח להזנת והבטחת המפוחים, פקוד, DDC ע"פ טבלת I/O, פקוד ידני/אוטומט, מאמת"ים, מגעני כוח, הגנות יתרת זרם, מפסקים בוררים, ממסרי פיקוד, מנורות סימון עבודה תקלה במתח 24 וולט כולל אפשרות שליטה מלוח כבאים, שלוט וסימון הכל כמתואר במפרט.	15.08.0820
450.00	קומפי	תוספת 1 יח' מפוח פינוי עשן לסעיף מס' 15.08.0800, כולל כל החיווט והאביזרים הנדרשים.	15.08.0830
450.00	יח'	הגדלת הספק לכל 1 יח' מפוח פינוי עשן מסעיף מס' 15.08.0800 להספק של Kw4.5.	15.08.0840
9,850.00	קומפי	לוח כבאים לפיקוד על מפוחי פינוי עשן (עד 4 יח') בהזנה נפרדת (ע"י קבלן החשמל) הלוח להזנת והבטחת המפוחים, פקוד ידני/אוטומט, מאמת"ים, מפסקים בוררים מותקנים ע"ג דלת פנימית בתוך הלוח, מנורות סימון עבודה תקלה במתח 24 וולט, כולל מקום שמור לתוספת מפסקי פטריה מוגנים לניתוק ח"ח וגנרטור, הכל כמתואר במפרט.	15.08.0850
380.00	קומפי	תוספת 1 יח' מפוח פינוי עשן ללוח כבאים מסעיף מס' 15.08.0850, כולל כל החיווט והאביזרים הנדרשים.	15.08.0860

		כבלים חסיני אש	
15.50	מטר	כבלים מסוג FE180 E90 NHNXH X1.53 חסיני אש קבועים מונחים על סולמות או בתעלות או מושחלים בצינורות, לרבות חיבור בשני הקצוות ובדיקת כיוון סיבוב.	15.08.0870
19.00	מטר	כבלים מסוג FE180 E90 NHNXH 4X1.5, חסיני אש קבועים מונחים על סולמות או בתעלות או מושחלים בצינורות, לרבות חיבור בשני הקצוות ובדיקת כיוון סיבוב.	15.08.0880
22.00	מטר	כבלים מסוג FE180 E90 NHNXH 7X1.5, חסיני אש קבועים מונחים על סולמות או בתעלות או מושחלים בצינורות, לרבות חיבור בשני הקצוות ובדיקת כיוון סיבוב.	15.08.0890
25.00	מטר	כבלים מסוג FE180 E90 NHNXH 12X1.5, חסיני אש קבועים מונחים על סולמות או בתעלות או מושחלים בצינורות, לרבות חיבור בשני הקצוות ובדיקת כיוון סיבוב.	15.08.0900
25.00	מטר	כבלים מסוג ל FE180 E90 NHNXH 4X2.5, חסיני אש קבועים מונחים על סולמות או בתעלות או מושחלים בצינורות, לרבות חיבור בשני הקצוות ובדיקת כיוון סיבוב.	15.08.0910
		אינסטלציה למפוחי אוויר	
1,050.00	קומפ'	אינסטלציה חשמלית למפוח יניקה ~3 בהספק של עד Kw2, כולל חיבור למנוע, כולל מובילים, כבילה, מפסק מנתק IP65 בקרבת המנוע. (נקודת הזנה מלוח מיזו"א).	15.08.1000
1,050.00	קומפ'	אינסטלציה חשמלית למפוח יניקה ~3 בהספק של עד Kw3, כולל מובילים, כבילה, חיבור למנוע, כולל מפסק מנתק IP65 בקרבת המנוע. (נקודת הזנה מלוח מיזו"א).	15.08.1010
1,250.00	קומפ'	אינסטלציה חשמלית למפוח יניקה ~3 בהספק של עד Kw4, כולל מובילים, כבילה, חיבור למנוע, כולל מפסק מנתק IP65 בקרבת המנוע. (נקודת הזנה מלוח מיזו"א).	15.08.1020
1,650.00	קומפ'	אינסטלציה חשמלית למפוח יניקה ~3 בהספק של עד Kw7.5, כולל מובילים, כבילה, חיבור למנוע, כולל מפסק מנתק IP65 בקרבת המנוע. (נקודת הזנה מלוח מיזו"א).	15.08.1030
	הערה	אספקת כבל לחיווט בקרה - במחיר אספקת כבל כלול כל הצינורות השרשרורים הנדרשים, מריכף וכו', להגנה על הכבלים, וחיווט ב-2 קצוות הכבל. חישוב כמויות לסעיפים להלן הינם למדידה אך ורק במקום שאינם מופיעים בתכולת סעיף פרטני ו/או בסעיף אינסטלציה קומפ'.	15.08.1101
12.50	מטר	כבל מסוכך 4 גידים סגול בלבד טלדור x60054, לחבור בין רגשי טמפרטורה לחות, ומתמרי לחץ לבקרים.	15.08.1110
18.00	מטר	כבל מסוכך 12 גידים סגול בלבד טלדור x600512, לחבור בין רגשי טמפרטורה לחות, ומתמרי לחץ לבקרים.	15.08.1120
14.50	מטר	כבל מסוכך 4 גידים סגול בלבד טלדור CAT5 עבור תקשורת בין בקרים, צ'ילר ומתאמי תקשורת של TRANE.	15.08.1130
18.50	מטר	כבל תקשורת לרשת תקשורת TCP/IP בצבע סגול בלבד, 8 גידים, סיכון מיילר נפרד לכל זוג, סיכון של רשת כללי. הגידים Giga-Dor 600MHz, Cat5E, Teldor 4X2X24 FTP, 23AWG.	15.08.1140
		מכשירי מדידה ושונות	15.09.0000
302.00	יח'	מנומטר סקלה עגולה "0-10 Bar, 4, גוף פלב"ם מילוי גלצירין כולל שסתום הגנה לעליית לחץ פתאומי, סיפון וברז משולש.	15.09.0010
289.00	יח'	תרמומטר בתוך כיס תוצרת "סיקה" לתחום של 50-100°C, או 50-100°C, בתחום של ±20% מהערך הנמדד.	15.09.0020
200.00	קומפ'	תרמומטר סקלה "4 עגולה פלב"ם להתקנה בתעלת אספקת אוויר בתחום של 50-100°C.	15.09.0030

15.09.0040	מד לחץ הפרשי מגניאליק מותקן על לוח פלב"ם כולל חיבור אל שתי נקודות מדידה, צנרת שקופה ופטמות חיבור.	קומפי	980.00
15.99.0000	עבודות פירוק ושונות		
15.99.0010	פירוק יחידת טיפול אוויר קימת כולל התנתקות מתעלות מיזוג אוויר וצנרת ומסירתה למזמין, או הובלת היחידה אל אתר פסולת עירוני מאושר.	קומפי	3,200.00
15.99.0020	פירוק מזגן מפוצל קיים כולל התנתקות ופירוק צנרת, ומסירתה למזמין, או הובלת היחידה אל אתר פסולת עירוני מאושר.	קומפי	280.00
15.99.0025	פירוק מפוח נחשון או מזגן מיני מרכזי כולל התנתקות מתעלות מיזוג אוויר וצנרת ומסירתה למזמין, או הובלת היחידה אל אתר פסולת עירוני מאושר.	קומפי	380.00
15.99.0030	פירוק קטעי תעלת מיזוג אוויר לרבות גמישים ופינוייה אל אתר פסולת עירוני מאושר.	מ"ר	40.00
15.99.0040	פירוק צנרת מים קרים וחמים, בידוד ואביזרים, התנתקות מקוי מים ראשיים בחדר יטאו"ת וריקון מים בתיאום עם נציג המזמין.	מטר	15.00
15.99.0050	פרוק וניקוי יסודי של סוללות מים חמים קיימות.	קומפי	1,450.00
21.01.0000	מערכת בקרה ממוחשבת - DDC		
21.01.0001	לא תשולם תוספת כלשהי בסעיפים להלן למערכת בקרה מתוצרת "יישומי בקרה" עבור קריאת נתונים כלשהם בחיבור של Modbus. ישולם אך ורק בגין מסכי HMI לפי עניין.	הערה	
21.01.0002	לא תשולם תוספת כאמור בסעיף להלן למערכת בקרה מתוצרת "טריין" בחיבור של BACnet ו/או LonTalk.	הערה	
21.01.0010	מתאם תקשורת מ-Modbus, BACnet, או LonTalk, כולל כל פרוטוקולי התקשורת הנדרשים, מתקן מיזוג האוויר הנדון הכלל כמפורט בפרק 21 במפרט.	מערכת	7,877.00
	מערכת בקרה - Tracer Summit		
21.01.0020	מערכת בקרה קומפלט הכוללת: אספקת בקרים יעודיים MP-581 מתוצרת "TRANE" בתקשורת BACnet, כולל כל כרטיסי ההרחבה EX הנדרשים, מחוברים בתקשורת למרכז בקרת מבנה BCU, כולל כרטיסי LINK. ביצוע חבור הבקרים, מקררי המים, משאבות, יחידות טיפול אוויר, מפוחים, ציוד הקצה, מתאמי התקשורת ונקודות I/O בלוחות החשמל בתאום ובכפוף לתוכנית לוחות החשמל של קבלן מיזוג האוויר ובתאום עם משרד יועצי החשמל.	מערכת	5,000.00
21.01.0030	ביצוע חיווט מושלם (עבודה בלבד) של מערכת הבקרה בין הבקרים לאביזרי קצה אשר יסופקו על ידי הקבלן, מסעיף 21.1.0020, ספקי מתח וכל חומרי העזר הנדרשים לביצוע והפעלה מושלמים. הכבלים יהיו מסוג מעטה כפול, בצבע סגול עם כיתוב "אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה- מיזוג אוויר" זוגות גמישים, (בכל כמות שתידרש) מסוככים ומלופפים, מושחלים בצנור מריכף כבה מאליו, בהתאם למפרט הטכני של חברת "TRANE" עבור תקשורת BACnet ו/או LonTalk. (מחיר הכבילה יחושב בנפרד בפרק 21.3).	קומפי	8,500.00
21.01.0040	תוכנה מושלמת לבקר MP581 מתוצרת "טריין" כמתואר במפרט.	קומפי	1,800.00
21.01.0050	תוכנה מושלמת לכרטיס הרחבה לבקר MP581 מתוצרת "טריין" כמתואר במפרט.	קומפי	800.00
21.01.0060	תוכנת מחשב מושלמת HMI מותקנת בחדר בקרה כולל 2 אפליקציות נוספות ומועתקת למחשב נייד יעודי שאצל המזמין. התוכנה מסוג "TRACER SUMMIT", תמונות גרפיות, "מולטימדיה", כמתואר במפרט. סה"כ כ- 10 מסכים.	קומפי	8,900.00

160.00	קומפי	תוכנת מחשב מושלמת HMI כנ"ל הכוללת, תמונות גרפיות ליחידת טרמינל VAV.	21.01.0070
7,500.00	קומפי	בקר מקומי עם תצוגה גרפית ליט"א לשליטה על 2 ברזים פרופורציונליים או 3 דרגות גופי חימום ומהירויות מנוע. כולל התקנה, תכנות והרצה.	21.01.0080
1,500.00	קומפי	תוספת יחידת שליטה מקומית לבקר בסעיף 21.01.0080 כולל תשתיות חשמל ופיקוד, התקנה, תכנון הבקר	21.01.0081
		מערכת בקרה - UNIPOINT	
10.00	%	עלות רווח קבלני לקבלן מיזוג אוויר לסעיף שלא מופיע בכתב כמויות זה לעבודות בקרה של חברת 'ישומי בקרה', 'יוניטרוניקס' ו'אפקון'. ע"ב הצעה כתובה של הקבלן ו או הערכת מתכנן ו או מחירון אוניברסיטה מול הקבלן.	21.01.0200
220.00	ש"ע	שעת עבודה לתכנת מערכות בקרה	21.01.0210
		חישנים וציוד מדידה	21.02.0000
		רגשי טמפרטורה ומים	
550.00	קומפי	רגש טמפרטורה mA4-20 כולל מתמר למדידת טמפרטורת אוויר בתעלה, באורך של עד 150 מ"מ, מתוצרת 'קונלאב' או 'אלקון מ.מ.ב.', כולל חיווט מושלם.	21.02.0010
550.00	קומפי	רגש טמפרטורה דקורטיבי VDC0-10 כולל מתמר למדידת טמפרטורת אוויר בחדר מתוצרת 'קונלאב' או 'אלקון מ.מ.ב.', כולל חיווט מושלם.	21.02.0020
350.00	קומפי	רגש טמפרטורה בכיס פלבי"ס 3 Wire PT-100 באורך של 100 מ"מ, למדידת טמפרטורת מים מתוצרת 'קונלאב' או 'אלקון מ.מ.ב.', כולל חיווט מושלם.	21.02.0030
350.00	קומפי	מתמר טמפרטורה לרגש בסעיף 21.2.0030 בתחום מדידה של 50-0°C, מתוצרת קונלאב להתקנה בתוך לוח החשמל.	21.02.0040
		רגשי לחץ לאוויר ומים	
985.00	קומפי	מתמר לחץ מים mA4-20 מתוצרת "נובה פימה" תחום לחצים 0-10 בר, כולל חיווט מושלם.	21.02.0050
985.00	קומפי	מתמר לחץ הפרשי לאוויר יציאה דוגמת Beck סידרה 92 או 'Huba', למתח בקרה של VDC0-10, כולל חיווט מושלם.	21.02.0060
1,355.00	קומפי	מתמר לחץ הפרשי לאוויר דוגמת Dwyer סידרה 668-10, 0.25 ± 0.0 w.c, למתח בקרה של VDC0-10, כולל חיווט מושלם.	21.02.0070
595.00	יח'	רגש לחץ דיפרנציאלי ליט"א דוגמת "סימנס" או "Beck" לתחום של 0-250/500 Pa, כולל חיווט מושלם.	21.02.0090
		רגשי אנטלפיה/לחות ו-2CO	
1,200.00	יח'	רגש לחות לחדר דוגמת "סימנס" או "Greystone", לתחום עבודה 0-95% ± 2 , ב-50-0°C, מתח אספקה V12-24, מוצא: mA4-20, כולל חיווט מושלם.	21.02.0150
1,150.00	יח'	רגש CO2 דוגמת DCS - AIR SENCE דגם e310 או שו"ע מתוצרת "סימנס" לבקרת אספקת אוויר צח, תחום קריאה, 0-4-20 mA, 2000ppm, מתח אספקה בתחום: VDC12-36, מתמר, כולל חיווט מושלם.	21.02.0160
1,350.00	יח'	רגש אנטלפיה דוגמת SplussS GmbH דגם KMVTF או שו"ע מאושר, מתח אספקה V12-24, מוצא: mA4-20, כולל חיווט מושלם.	21.02.0170

רגש למים סאיקלון			
780.00	קומפי	רגש טמפרטורה בכיס פלב"ם 3 Wire PT-100 באורך של 100 מ"מ, למדידת טמפרטורת מים מתוצרת 'קונלאב' או 'אלקון מ.מ.ב.', כולל מתמר מובנה בתחום מדידה של 50-0°C, כולל חיווט מושלם.	21.02.0200
		כבלים וציוד תקשורת	21.03.0000
	הערה	אספקת כבל לחיווט בקרה - במחיר אספקת כבל כלול כל הצינורות השרשרתיים הנדרשים, מריחף וכו', להגנה על הכבלים וחיווט ב-2 קצוות הכבל. חישוב הכמויות לסעיפים להלן הינם למדידה אך ורק במקום שאינם מופיעים בתכולת סעיף פרטי ו/או בסעיף אינסטלציה קומפי.	21.03.0001
12.50	מטר	כבל מסוכך 4 גידים בצבע סגול בלבד טלדור x60054, לחבור בין רגשי טמפרטורה לחות, ומתמרי לחץ לבקרים.	21.03.0010
18.00	מטר	כבל מסוכך 12 גידים בצבע סגול בלבד טלדור x600512, לחבור בין רגשי טמפרטורה לחות, ומתמרי לחץ לבקרים.	21.03.0020
14.50	מטר	כבל מסוכך 4 גידים בצבע סגול בלבד טלדור CAT 5 עבור תקשורת בין בקרים, ציילר ומתאמי תקשורת של TRANE.	21.03.0030
18.50	מטר	כבל תקשורת לרשת תקשורת TCP/IP בצבע סגול בלבד, 8 גידים, סיכון מיילר נפרד לכל זוג, סיכון של רשת כללי. הגידים Giga-Dor 600MHz Teldor 4X2X24 FTP, 23AWG, Cat5E.	21.03.0040
		מערכת סינון אב"ב	58.01.0000
		מערכת סנון אב"ב שסתומים, מפוחים ומדי לחץ	
14,550.00	קומפי	מערכת אוורור וסנון אב"ב דגם FAH480/180 לכ- 30 איש בעל ספיקת אוויר של 180 מק"ש במצב סנון אב"ב כולל מפוח שסתומים וכלל האביזרים כמסופק על ידי "תיבת נח".	58.01.0020
37,600.00	קומפי	מערכת אוורור וסנון אב"ב דגם FAH1600/600 לכ- 100 איש בעל ספיקת אוויר של 600 מק"ש במצב סנון אב"ב כולל מפוח שסתומים וכלל האביזרים כמסופק על ידי "תיבת נח" לרבות שסתום הדף מד לחץ הפרשי ובדיקת מתקן הסינון ואטימות המרחב המוגן.	58.01.0030
15,685.00	קומפי	מסנן אב"ב דגם HF 900E בעל ספיקת אוויר של 900 מק"ש לרבות בולמי זעזועים לחיבור לרצפה, מהדקים מהירים לפתיחה, שסתום שחרור תת-לחץ, גלגלים להזזה קלה, ידיות נשיאה/צינור גמיש עם מחבר לחיבור מהיר, צינור אוויר חוזר עם מד ספיקה, מגוף פרפר 6" (2 יח) לניתוק בכניסה וביציאה מהמסנן.	58.01.0050
9,250.00	קומפי	מפוח אב"ב דגם L-4800 עם שסתום אל-חוזר אטום	58.01.0100
4,923.00	יח'	שסתום הדף (3 באר) ויציאת אוויר, דגם A-1803 (מותקן על אוגן 8") לא כולל אוגן	58.01.0110
6,780.00	יח'	שסתום הדף (3 באר) ויציאת אוויר, דגם A-3603 (מותקן על אוגן 14") לא כולל אוגן	58.01.0120
1,056.00	יח'	שסתום הדף (3 באר) ויציאת אוויר, דגם A-803 (מותקן על אוגן 8") לא כולל אוגן	58.01.0130
920.00	יח'	שסתום הדף (3 באר) ויציאת אוויר, דגם A-483 (מותקן על אוגן 8") לא כולל אוגן	58.01.0140
730.00	יח'	שסתום הדף (3 באר) ויציאת אוויר, דגם A-203 (מותקן על אוגן 8") לא כולל אוגן	58.01.0150
5,230.00	יח'	שסתום הדף (3 באר) וכניסת אוויר עם מסנן קדם, דגם ESVF 1603 כולל מעטפת (מותקן על אוגן 14") לא כולל אוגן	58.01.0160

556.00	יח'	שסתום וויסות אוויר דגם Z (מותקן על אוגן "8)	58.01.0170
685.00	יח'	מד לחץ הפרשי "מגנהליק" תחום קריאה MM H2O0-25 כולל מעמד מחוזק לקיר	58.01.0180
910.00	יח'	מד לחץ הפרשי "מגנהליק" תחום קריאה MMH2O0-25 כולל מעמד מחוזק לקיר	58.01.0200
500.00	קומפ'	בדיקת מתקן הסנון, הפעלה, וויסות בדיקת לוח חשמל חיוני כולל הגשת כל האישורים של פיקוד העורף לנציג המזמין.	58.01.0300
		מכלול צנרת סטנדרטי למסננים	58.02.0000
36,682.00	קומפ'	מכלול צנרת סטנדרטי ל-5 מסננים כולל, מגוף פרפר "16, מגופי פרפר "6 המתומחרים בנפרד, צנרת "8 באורך עד 120 ס"מ, 11 אבזור T לצנרת בקוטר "16, 2 אבזור ברך 90° לצנרת "16, אבזור מעבר קוטר "8/16 בהתחברות למפוח, צינור "16 עד אורך 120 ס"מ, 11 חיבורים גמישים לצנרת אוויר, שטוצרים "14 למעקפים, 3 מכסים לסגירת מעקפים, מעבר "14/10, ערכת תלית צנרת ותמיכות, אבזור ברך 45°, לצנרת "8, צינור אוויר חוזר, צבע אפוקסי.	58.02.0010
2,150.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, בקוטר "16, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	58.02.0100
1,450.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, בקוטר "12, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	58.02.0110
1,270.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, בקוטר "10, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	58.02.0120
980.00	יח'	מגוף מים מטיפוס פרפר, בקוטר "6, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	58.02.0130
5,300.00	יח'	מגוף חשמלי מטיפוס פרפר, בקוטר "10, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	58.02.0140
3,860.00	יח'	מגוף חשמלי מטיפוס פרפר, בקוטר "6, דגם צר עם תמסורת וידית ארוכה, עם אוגנים משני צדדיו. המחיר כולל אוגנים נגדיים.	58.02.0150
		אטימת מעברי צנרת בקירות ותקרות	58.04.0000
485.00	קומפ'	אטימת מעבר צנור פלדה או נחושת בשרוול לפי פרט פיקוד העורף כמתואר מסוג MCT לקטרים "2-1/2".	58.04.0010
533.50	קומפ'	אטימת מעבר צנור פלדה או נחושת בשרוול לפי פרט פיקוד העורף כמתואר מסוג MCT לקוטר "3".	58.04.0020
679.00	קומפ'	אטימת מעבר צנור פלדה או נחושת בשרוול לפי פרט פיקוד העורף כמתואר מסוג MCT לקוטר "4".	58.04.0030
873.00	קומפ'	אטימת מעבר צנור פלדה או נחושת בשרוול לפי פרט פיקוד העורף כמתואר מסוג MCT לקוטר "6".	58.04.0040

נספח 2 להסכם

מפרט טכני

צנרת המים: 017

- א. צנרת אספקת המים הקרים מקוטר 1/2" ומעלה תהייה צנרת פלדה SCH.40 ללא תפר לפי תקן ASTM 53A, אלא באם צוין אחרת.
- שם יצון הצנרת ומקור האספקה יאושרו על ידי היועץ לפני הבאתה לאתר בטופס SUBMITTAL.**
- הצנרת תגיע לאתר כשהיא נקייה מחלודה בצידה הפנימי והחיצוני, לאחר ריסוס וניקוי בחול, כולל צביעה חיצונית בשתי שכבות צבע יסוד מינימום 60 מיקרון, לאחר התקנת הצנרת תבוצע שכבה נוספת בצבע בעל גוון שונה, בנוסף צבע עליון לצנרת ללא בידוד.
- ב. התקנת הצנרת תבוצע בתוואי המתואר בתכניות בצורה נאה וישרה כולל התקנת משחררי אויר אוטומטיים במקומות הדרושים. הצנרת תוצב בצורה מקצועית עם תליות מתאימות.
- בקצה הקו יותקנו ברזים כדוריים + פקקים לשטיפה.
- חדירה לקווי אספקת מים ראשיים, תבוצע מהחלק העליון או מהצד של הצינור. אין לבצע חדירה מהחלק התחתון של הצינור.
- ג. חיבורי צנרת יבוצעו על ידי מעברים, אוגנים, חיבורי נעל, קשתות ואביזרי T מיצור חרושתי ותקני בלבד. קשתות, נעלים/ רוכבים הסתעפויות (T), מכסים, הצטלבויות ומעברים בקווי הצנרת יהיו מאביזרים מחושלים מפלדת פחמן מתוצרת TUBB- TURN ארה"ב להבטחת זרימה חלקה בלתי מופרעת. לא יורשה שימוש, אלא באביזרים מחושלים. הקבלן יגיש רשימת האביזרים, נעלים, הסתעפויות לאשור. מעברים אופקיים לשנוי קוטר יהיו אקסצנטרים עם קו עליון ישר להבטחת הוצאת אוויר מהמערכת. מופות יבוצעו מחומר SCH80.
- מעברי קוטר יהיו קונצנטריים בלבד.
- הסתעפות מצינור ראשי בקוטר 2.5" ומעלה לצנרת בקוטר 0.75" או 1" עבור התחברות ליחידות F/C או עבור מכשירי מדידה בלבד (כגון טרמומטר) תבוצע במקדח כוסית מסוג וידיה, או בקידוח ומכשיר הפשלה לצנרת נחושת, וריתוך אביזר מיוחד מסוג WELDOLET (או T-קלי). הקדח יהיה נקי וחלק לחלוטין מתאים לקוטר הצינורות/ מופה, האביזר. מחיר הביצוע כלול במחיר מכשיר המדידה או הצנרת, ללא תוספות.
- ד. חיבורי צנרת לא מגולוונת יבוצעו על ידי ריתוך בקשת חשמלית לאחר השחזה, יצירת פאזה (שיפוע של 45°) וניקוי מקום הריתוך כמו כן הורדת חומר ציפוי הריתוך בגמר הריתוך וניקוי התפרים. חדירת צנרת משנית בקוטר מתחת ל-1", אל קו ראשי תעשה לאחר ביצוע קידוח במקדח כוס, פינוי השוליים, ריתוך והקפדה על מישור הצינור החודר במישור פנים הצינור הראשי. תהליכי הריתוך יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1032 חלק א'. הרתכים שיועסקו בעבודה יהיו בעלי הסמכה ע"פ תקן ישראלי מס' 127 בדרג ח"6 לפחות. הקבלן יעביר לאישור עותק מתעודות ההסמכה של הרתכים. המזמין ידאג לבצע צילומי רנטגן אקראיים לבדיקת הצנרת כתנאי לקבלת העבודה. חוות דעת לגבי טיב הריתוכים תתבסס על

תקן ANSI-31.9. בצילומים שיפסלו יחויב הקבלן גם במחיר הצילום הראשון וגם בצילום לאחר התיקון.

צנרת נחושת תחובר בהלחמה עם סביבת גז מגן.

ה. יש לספק ולהתקין שלות על גבי פרופילים במרחקים של 3 מ' אחד מהשני לתליה או תמיכת הצנרת. הצנרת תונח על מיטה מפח מגולוון בעובי 2.5 מ"מ ובנקודות ההשענות יותקן סהר מסילקט לתמיכת הצנרת בהיקף של 120 מעלות. הצנרת תוחזק למתלים ע"י מתליים קפיצים מסוג DNHS או ש"ע לשקיעה של 0.3" לפחות.

לצינורות אנכיים העולים לקומות הגג, יש להתקין חיזוקים מטיפוס מובילים מוחזקים בארבע צדדים וחבורים גמישים עם נקודת תמיכה FIX POINT בחלק העליון של הפיר. יש לבצע הארקה כל הצינורות בהתאם לחוק החשמל. שרוולים יורכבו במעברים של צינורות דרך קירות או תקרות. קוטר השרוול יתאים לקוטר הצינור ולבידוד שעליו, השרוול יאפשר התפשטות תרמית של הצינור. מתלי הצנרת יחוזקו בהתאם להנחיות חברת "מייסון" לעמידה ברעידות אדמה.

צינורות נחושת או "פולירול" PP-R, ירוק עבור יחידות IN ROW, יוצבו על גבי תושבות פלדה מגולבנת הרתומה אל רצפת החדר במרחקים של 1.50 מטר בין תמיכה לתמיכה. חיבור הצנרת לתושבת באמצעות שלוות מתאימות.

ו. לפני בצוע עבודות הבידוד והצביעה, יש לבצע הכנות מוקדמות כדלקמן:

הצנרת תובא לאתר אחרי ריסוס ויישום של שתי שכבות צבע בעובי מינימאלי של 60 מיקרון ולאחר החלקה חיצונית של פני הצינור לסילוק חלודה ובלטות.

צנרת המים השחורה תעבור ניקוי בהתזת חול וצביעה כנדרש במפרט. הצינורות יובאו כשהם אטומים ויבדקו באתר ע"י המפקח טרם הורדתם מהמשאית. יש להניחם במקום יבש, נקי, ומוגן בפני גשם, שמש וטל. מחיר הצנרת כולל צביעה, תמיכות ומתלים.

צינורות פלדה שחורה חשופים ללא בידוד כגון צנרת למי מגדל, יצבעו בצבע נגד חלודה בשתי שכבות ושתי שכבות צבע גמר. כאשר הצנרת מבודדת תבוצע צביעה בשתי שכבות צבע יסוד. כל שכבה תבוצע בגוון שונה על מנת לאפשר זיהוי.

ז. בעת ביצוע הרכבת וריתוך קווי הצינורות יש לדאוג לניקיון מרבי. בכל צינור יש להעביר לפני ההתקנה משחולת פלדה. כל ריתוך וריתוך ינוקה מסיגים ויעבור הקשות בפטיש מתכת כדי להסיר שיירי שלקה מהצד הפנימי והחיצוני. יש לדאוג לנשיפת קטעי קוים באמצעות אוויר דחוס כדי לסלק את השלקה והסיגים בכל קטע בנפרד. אביזרי צנרת כגון מנומטרים, טרמומטרים, חלקי פנים של הברזים, רשתות סינון וכו' יורכבו רק לאחר גמר עבודות הריתוך על מנת למנוע פגיעה בהם במהלך ההרכבה.

ח. לכל צינור יעשה סימון על ידי חצים הנמצאים במרחק של 4.0 מ' אחד מהשני לזיהוי כוון הזרימה בצנרת. כמו כן יש לציין מים קרים, מים חמים, מי רשת קרים חמים, מי כיבוי וכו'.

ט. על הקבלן להקפיד על הפרדה דיאלקטרית בעבודתו בכל מקום מפגש בין צנרת פלדה לנחושת או לפלבי"ם. חבורים ליחידות מפוח נחשון יעשו באמצעות מעברים דיאלקטרים לצינורות נחושת ומאביזר חרושתי. לא יאושרו אביזרים מגולוונים

(מופוט, רקורדים וכו'). ברזי ניתוק ואביזרי פליז לא יתקבלו כהפרדה דיאלקטריה.
כל האמור לעיל כלול במחירי ההתקנה.

י. **ברזים עד לקוטר "2. יהיו טיפוס כדורי מעבר מלא, עם חיבורי הברגה כדורים מפל"ם ואטימת טפלון** סידרה כחולה בלבד. ידית הברז תהייה ארוכה כדי לאפשר בידוד הברז. הברזים יותקנו כך שציר הידית יהיה מקביל לפני הרצפה על מנת למנוע חדירת מי עיבוי אל תוך הבידוד.
יש להקפיד על התקנת רקורדים על מנת לאפשר פרוק האביזר.

ברזים שקוטרים מעל לקוטר "2.5 יהיו ברזים מסוג פרפר מאוגנים עם תמסורת וציר ידית ארוך. הברזים יותקנו כך שציר הידית יהיה מקביל לפני הרצפה על מנת למנוע חדירת מי עיבוי אל תוך הבידוד.

יא. **ברזי שחרור אויר אוטומטיים ואל חוזרים עשויים פליז או עשויים פלסטיק עמיד UV.** ברזי שחרור אוטומטיים, יותקנו בנקודות הגבוהות של הצנרת.

יב. השסתומים, האביזרים והברזים בקווי צנרת יתאימו לעבודה בלחץ של 16 בר. ברזים עד קוטר 2 אינטש יהיו ברזים כדוריים צוואר ארוך ועם כדורים מפל"ם ואטימת טפלון. חיבור ברזים בצנרת יכלול גם אביזר "רקורד" לפני או אחרי הברז. ברזים מקוטר 3 אינטש ומעלה יהיו מטיפוס פרפר עם חיבורי אוגנים, מתוצרת "הכוכב" (מדף מצופה Rilsen), מגופר או שווה ערך עם תמסורת חלזונית (יחס 1:32), ידית ארוכה, ותו תקן ומותאמים להתקנה בקו מבודד.

יג. ברזים לויסות כמויות המים יהיו מדגם דינאמי (ללא תלות בלחץ) תוצרת OVENTRUP, DANFOSS, FLOECON, BELIMO או שווה ערך עם אפשרות לכוון הספיקה לאחר ההרכבה. כל ברזים יורכבו כך שציר הברז במצב אופקי (למניעת חדירת מים לבידוד).

יד. מסננים בקווי המים יהיו מסנני Y מתוצרת "רפאל" או "הכוכב" מאושר מותאמים ללחץ עבודה של 16 בר. ועם גוף עשוי מיציקת פלדה וגוף סינון מנירוסטה (מסננים בקווים לי.ט.א. MESH40 ובמסננים למשאבות MESH20) וחבורי אוגנים. בכל מסנן ברז לשטיפה בקוטר שלא יפחת מ- 3/8". מסננים בקטרים עד 2" יהיו מתוצרת OVENTRUP.
אל חוזרים יהיו ללחץ זהה כדוגמת תוצרת "רפאל" או "ארי" כפר חרוב דגם NR-020. חיבורי המכסים למסננים יהיו באמצעות אום נגדי (לא תאושר הברגה לגוף המסנן).

טו. מקטיני לחץ בקווי הזנת המים יהיו מתוצרת HONEYWELL-BRAUKMANN דגם F-76-F לשטיפה אוטומטית עם ברז חשמלי ובקר Z-11A להפעלתו.

טז. מדי הלחץ בהתקנה בצנרת יהיו מתוצרת חברת "מגו-אפק". המכשיר יהיה בקוטר מזערי של 100 מ"מ בעל דיוק מזערי של 1% מטווח לוח השנתות. כוף מד הלחץ יהיה מפל"ם, ומכסה זכוכית שקוף, עם מילוי גליצרין מסוג 400ג. מדי לחץ עבור משאבות, יסופקו עם צמצם מתאים, "מגו-אפק" 52. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת המכשיר לרבות סיפון וברז תלת דרכי "מגו-אפק" 647 או ברז כדורי למנומטר של "שגיב".

יז. תרמומטרים (אנכי או זוויתני) להרכבה בצנרת מבודדת או בלתי מבודדת יהיו תוצרת חברת "וקסלר" ארה"ב או "סיקה" גרמניה באורך 9". הטרמומטר יהיה מיציקת פליז עם לוח שנתות במידות 250X50 מ"מ לפחות ודיוק מזערי של 0.5% + מטווח לוח השנתות. רגש הטרמומטר יהיה באורך מתאים (לקוטר צינור המים

בתוכו הוא מותקן) ויותקן בתוך תרמיל באורך מתאים (גם לצנרת מבודדת) כך שניתן יהיה לפרק את המכשיר מבלי להפסיק את פעולת המערכת.

יח. מפסיקי זרימה יהיו תוצרת "מקדונל-מילר" או "פן". המפסקים יתאימו לנוזל בו הם מותקנים, ולקוטר הצינור בהתחשב באם הוא מבודד. המפסק יבחר למהירויות הזרימה הנכונות, עפ"י כמויות המים וקוטר הצנרת. מפסיקי זרימה בצנרת מים מקוררים יהיו מדגם אטום שימנע חדירת לחות למגעים הפנימיים.

יט. ברזים ממונעים בקווי המים למזגנים יהיו ללחץ עבודה של 16 בר מתוצרת סימנס סידרת VXF, VVF בלבד עם מהלך מינימאלי 20 מ"מ עם מפעיל פרופורציונאלי אלקטרו הידראולי מוחזר קפיץ, סידרת SKD, SKC. בקטרים מתחת ל- 3" יאושרו ברזי פיקוד המבוססים על ברז כדורי ליניארי עם מפעיל כדוגמת תוצרת חברת בלימו.

כ. ברזי ערבוב בתחנת משנה יהיו מטיפוס פרפר ליניארי עם מפעיל פרופורציונאלי מסוג פרפר עם גוף GGG40, מדף נירוסטה ואטמי EPDM. גוף הברז יהיה עם מאונן ע"פ ISO7005-2 ועמידות בלחץ סטטי של 16 באר או יותר. דרגת האטימות של הברז תהיה מדרגה A (אטום ע"פ ISO12266-1), בכדי למנוע העברת מים כשהברז במצב סגור. טמפר' עבודה נדרשת: $+5^{\circ}\text{C}$ עד $+100^{\circ}\text{C}$. המפעיל יהיה לא מוחזר קפיץ ויופעל ע"י מתח 24 וולט בתקשורת MP-Bus של BELIMO. לכל מפעיל תהיה אפשרות לחיבור רגש פסיבי (כדוגמת NTC10k, Pt1000, Ni1000 כו'), רגש אקטיבי (0-10V) וכן מגיע יבש (כדוגמת מפסק לחץ, מגע חלון וכו'). למפעיל תהיה אפשרות הפעלה גם ע"י אות פיקוד 0-10VDC או 2-10VDC. זמן הריצה של המפעיל לא יעלה על 90 שניות למהלך מלא (90 מעלות). למפעיל יהיו נורית סימון לבדיקת מצב הזנת המתח וכן אפשרות ביצוע התאמה לחלקות אות הפיקוד על פני זווית סיבוב אחרת.

למפעיל תהיה אפשרות שינוי פרמטרים הן ע"י התקשרות והן ע"י אביזר חיצוני (כדוגמת ZTH-GEN או תוכנת Pc-Tool של BELIMO). בנוסף, יהיה קיים מודול "שרות" המאפשר בדיקת מצב המפעיל כולל יחס go/stop וכן הוצאת גרפי פעולה. למפעיל תהיה אפשרות הפעלה ידנית (פתיחה וסגירה) של הברז גם ללא ניתוק מתח ההזנה אליו. המפעיל בכלל וגיר המפעיל בפרט, יהיה מיוצר כך שלא יזדקק לעבודת תחזוקה לכל אורך ימי חייו, כולל גירוז או שימון חלקים מכאניים פנימיים של המפעיל. למפעיל דרגת אטימות IP54. הברז והמפעיל יהיו בעל 5 שנות אחריות יצרן ויווצר במפעל בעלת בקרת איכות ISO9001. מפעילים אשר יותקנו בחוץ יידרשו להיות עם דרגת אטימות IP67 כולל הגנה מקרינה UV.

כא. ברזי ניתוק ממונעים יהיו מטיפוס פרפר עם יכולת הפעלה ידנית וכן עם סימון מצב – מפסק גבול, כדוגמת תוצרת חברת סימנס או בלימו. יצרן הברז ויצרן המפעיל יהיו זהים. המפעיל בכלל וגיר המפעיל בפרט, יהיה מיוצר כך שלא יזדקק לעבודת תחזוקה לכל אורך ימי חייו, כולל גירוז או שימון חלקים מכאניים פנימיים של המפעיל. למפעיל דרגת אטימות IP54 הברז והמפעיל יהיו בעל 5 שנות אחריות יצרן ויווצר במפעל בעלת בקרת איכות ISO9001. מפעילים אשר יותקנו בחוץ יידרשו להיות עם דרגת אטימות IP67 כולל הגנה מקרינה UV. דרגת האטימות של הברז תהיה מדרגה A (אטום ע"פ ISO12261-1), בכדי למנוע העברת מים כשהברז במצב סגור. טמפרטורת עבודה נדרשת: $+5^{\circ}\text{C}$ עד $+100^{\circ}\text{C}$.

כב. ברזי פיקוד ושמירת ספיקה ממונעים יהיו מתוצרת "בלימו" דגם EPV או "אובנטרופ" לשמירת ספיקה ללא תלות בלחץ. מכלול הברז יכלול אפשרות למדידת

ספיקה מרחוק. גוף הברז יהיה מאוגן ע"פ ISO7005-2 ועמידות בלחץ סטטי של 16 באר או יותר. דרגת האטימות של הברז תהיה מדרגה A (אטום ע"פ ISO12266-1), בכדי למנוע העברת מים כשהברז במצב סגור. לברז יהיה אופייני עקומה מסוג equal percentage. טמפי עבודה נדרשת: $+5+100C^{\circ}$.

הברז ייבחר כך שהספיקה המקסימאלית כפי שחושבה בתכנון ההידראולי תהיה נמוכה מהספיקה המקסימאלית של הברז כפי שצוין בנתוני היצרן. הלחץ ההפרשי המקסימאלי (Δps) לא יהיה נמוך מ- 3 מטר.

המפעיל יהיה לא מוחזר קפיץ ויופעל ע"י מתח 24 וולט בתקשורת זמן הריצה של המפעיל לא יעלה על 90 שניות למהלך מלא (90 מעלות). למפעיל יהיו נורית סימון לבדיקת מצב הזנת המתח וכן אפשרות ביצוע התאמה לחלקות אות הפיקוד על פני זווית סיבוב אחרת. למפעיל יהיה קיים מודול "שרות" המאפשר בדיקת מצב המפעיל כולל יחס go/stop וכן הוצאת גרפי פעולה. צריכת ההספק של המפעיל לא תעלה על 10VA. למפעיל תהיה אפשרות הפעלה ידנית (פתיחה וסגירה) של הברז גם ללא ניתוק מתח ההזנה אליו. המפעיל בכלל וגיר המפעיל בפרט, יהיה מיוצר כך שלא יזדקק לעבודת תחזוקה לכל אורך ימי חייו, כולל גירוז או שימון חלקים מכאניים פנימיים של המפעיל. למפעיל דרגת אטימות IP54 הברז והמפעיל יהיו בעל 5 שנות אחריות יצרן ויווצר במפעל בעלת בקרת איכות ISO9001. מפעילים אשר יותקנו בחוץ יידרשו להיות עם דרגת אטימות IP67 כולל הגנה מקרינה UV.

כג. הצנרת תיבדק בשלמותה, כולל המשאבות והאביזרים לאחר השלמתה לאטימות בלחץ של 10 אטמוספרות במשך 48 שעות לפחות. הצנרת תאושר במידה ולא תהיה ירידת לחץ מעל 0.1 אטמוספירה. לאחר מכן תבוצענה 2 שטיפות לפחות לסילוק זיהומים ושאריות ריתוך מהצנרת ולשם כך יותקנו בנקודות הנמוכות ברזים כדוריים בקוטר 1/2" אשר יפורקו לאחר ביצוע השטיפות. רק לאחר ניקוי יסודי וקבלת מים צלולים ובאשור המפקח ניתן למלא את המערכת במי מחזור.

כד. חבורים גמישים 2 גלים לפחות (MULTIPLE ARCH) עמידים ללחץ מינימאלי של 16 בר צבע שחור עמיד בקרינת שמש עם תוסף UV. החבורים יתאימו לחבור אל מקררי מים, אל משאבות מים, יחידות טיפול אוויר, מגדלי קירור ויהיו מגומי או נאופרן משורייני יצוקים בתור יחידה אחת עם האוגנים ויעמדו בלחץ הבדיקה של המערכת. החבורים מתוצרת MASON. על הקבלן לספק תעודות בדיקה לעמידותם בתנאי הלחץ במערכת.

כה. ברזי ניקוז יותקנו בתחתית קווים בתאום עם הפיקוח.

כו. לגישורי הארקה של אביזרי צנרת מבודדים יותקנו מוטות הברגה מרותכים מחוברים עם גיד חשמל ציפוי צהוב בחתך מינימאלי של 10 ממ"ר, הכולל נעלי כבל תקניות.

כז. חיבורי יחידות הקצה לצנרת ראשית יבוצע עם צנרת נחושת בלבד באמצעות קונוסים (ללא ריתוך).

כח. מופות לחיבורי צנרת יחידות ואביזרים יהיו SCH.80 - 3000.

כללי אביזרי צנרת ובידוד:

א. כל הוראות ההתקנה, החיבור, וחומרי העזר הנדרשים, אשר מופיעים בתת פרקים 016, 017 כוללים את כל האמור, ויחושבו במחיר היחידה כמופיע בכתב הכמויות. לא תשולם כל תוספת עבור חומרי עזר.

צינורות:

א. כאשר מופיע בכתב הכמויות ביחידה "קומפ" כוללים מחירי הצינורות את כל הדרוש עד קבלת מערכת מושלמת המקשרת בין כל החלקים והציוד כמופיע בתוכניות כולל כל אביזרי הצנרת כגון:

מעברים, הסתעפויות, קשתות, התחברויות לציוד וכו' באורכים הדרושים.

ב. כאשר מופיע בכתב הכמויות ביחידה "מ.א." ימדדו הצינורות ביחידת מטר אורך. המדידה תעשה לאורך ציר הצינור, בקוטר המתאים, כולל אורך הברזים מגופים וכו' הנמצאים ע"ג הצינור.

בצנרת עד קוטר 3" כל האביזרים יהיו כלולים במחיר מ.א. צינור. כאשר מחיר האביזר מופיע בנפרד בכתב הכמויות אין לחשב את אורך האביזר כתוספת והצנרת תימדד כאורך נטו.

ג. תוספת מטר אורך תשולם עבור אביזרים לצנרת בקוטר מ-3" ומעלה לקשת, מעבר קוטר, אביזר T, התפצלות ואוגנים לכל צינור, כאשר מחירו מופיע לפי מטר אורך, אלא אם הופיע כסעיף בנפרד בכתב הכמויות. במקרה זה לא יחושב ולא ימדד אורך האביזר.

ד. מחיר הצינור כולל מתלים מגולוונים במרווחים של כ- 3.0 מ' לפחות ביצוע צבע יסוד בשתי שכבות וצבע גמר בשכבה אחת אלא באם היועץ דרש אחרת, חבורים גמישים, חבורי התפשטות, חומרי אטימה, הדבקה, נקודה קבועה כולל כל החומרים והעבודה הדרושים וכו'.

בידוד לצינורות:

- א. כאשר הצינור המבודד הנו בתוך מחיר הצנרת "קומפ" לא ישולם עבור הבידוד בנפרד, (גם אם לא צוין בכתב הכמויות במפורש, אולם הבידוד דרוש) לצנרת מים חמים, מים קרים וכו'.
- ב. כאשר הבידוד נתון במחיר לפי "מ.א." הוא יימדד כמפורט לגבי הצנרת סעיף 018 ב'.
- ג. תוספת מטר אורך תשולם כמפורט לצנרת סעיף 018 ג'.
- ד. המחיר כולל את כל הנאמר לגבי הצינור סעיף 018 וכן את עטיפת הבידוד בעטיפה חיצונית כגון סרט פלסטי דביק, פח מגולוון וצבוע, אריג סילפסט בשתי שכבות, פח פלב"ם ע"פ המפורט בכתב הכמויות. אם לא פורט אחרת תהיה העטיפה בסרט פלסטי דביק.

אביזרים:

- א. מחיר ברזי פרפר כוללים תמסורת (גיר) אוגנים ואוגנים נגדיים.
- ב. כל הברזים, אל חוזרים, מסננים וכל אביזר עם אוגנים כולל גם את האוגנים הנגדיים. מחיר מסנן יכול את מחיר ברז השטיפה עד לקוטר ברז של "1.
- ג. מחיר אביזרים בהברגה עד "2 ועד בכלל, כולל גם רקורד אחריו המאפשר פרוק והרכבת האביזר.
- ד. מחיר האביזרים כולל את החיזוקים לקיר, לרצפה, לתקרה וכל קונסטרוקציה אחרת הדרושה לצורך זה. הקונסטרוקציה תהייה מגולוונת בחם, או צבועה בשתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות גוון סופי הכל באשור המפקח וכמפורט בכתב הכמויות.

צנרת ואביזרים כללי: 019

הצינורות והאביזרים אשר יספק ויתקין הקבלן יהיו ע"פ המפורט במפרט, ברשימות הציוד, כתב הכמויות ובתוכניות.

הצנרת תתאים לתקנים המיוחדים לכל סוג צנרת כגון:

מי אספקה קרים וחמים, מים קרים לקירור תהליך, אויר דחוס וכו' ומחירים כולל את כל הנאמר להלן:

הצינורות יותקנו על גבי מתלים עשויים ממתכת מגולוונת או פלב"ם 316 כאשר קימת דרישה מיוחדת וחיזוקים (שלות) בעלי קוטר מתאים לקוטר הצינור אשר אותם הם מחזקים. בין החיזוק לצינור יותקן מבודד מגומי למניעת מוליכות חשמליים ביניהם, אשר יאפשר התפשטות והתכווצות הצינור.

המבודד כדוגמת FLAMCO דגם BMA או שווה ערך מאושר. כל קצוות הברגים יכוסו על ידי אומי "כתר" למניעת הצטברות לכלוך על ההברגות אשר תהייה קצרות ככל האפשר. הצינורות יותקנו בשיפועים הדרושים, להבטחת ניקוז אויר, נוזלים הכל בהתאם ליעוד השימוש.

במידה ועל גבי מתלה מסוים יש צינורות בשיפועים שונים, ייקח זאת הקבלן בחשבון בזמן יצור המתלה וקביעת השיפועים ובהתאם יוסיף הגבהות והארכות כדי לקבל את השיפוע

הנכון. כאשר הצינור מבודד, יתקין הקבלן מתלה מתוצרת **ISOLL PERFEKT** או שווה ערך מאושר, עשוי משני חלקים מתפרקים ומבודדים ותמיכה מתברגת. מתלים אלה יותקנו לפני בדוד הצנרת ויאפשרו התפשטותה והתכווצותה. כאשר נדרש לבצע "נקודה קבועה" למניעת תנועת הצינור במקרה של התפשטות ו/או התכווצות, תעשה הנקודה על ידי חיזוק פרופיל פלדה מגולוון עם אמצעי עיגון מתאימים לקיר המבנה במידות מתאימות לממדי הצינור ותנאי עבודתו.

כאשר מבצעים פרק התפשטות הוא יבוצע על ידי אלמנט מיוחד אם צוין בכתב הכמויות בנפרד, או על ידי ביצוע התפשטות של 4 קשתות אשר ימדדו באורך הצינור. לפני התקנת הצינורות הם יעברו ניקוי בחלקם הפנימי, אם לא יידרש אחרת, ינוקו על ידי העברת משחולת של בד ושטיפה במי ברז, כל צינור לאחר התקנתו ייסתם בקצוות למניעת חדירת לכלוך בשלבי ההמתנה עד להשלמת העבודה.

צינורות למים קרים/חמים ישטפו על ידי מי רשת עם משאבת סחרור חיצונית ומסנן בעל צפיפות 100 משי' חיצוני לפחות למשך 5 שעות. בעת השטיפה יש להבטיח כי מי השטיפה לא יגיעו אל מקרר המים (צ'ילר). בין 2 צינורות עם הברגות, אלא אם צוין אחרת (כ-6 מטר) יותקן חבור "T" עם פקק, במקום מופה, הפונה בכיוון שיוחלט עליו, על מנת לאפשר התחברות בעתיד ללא צורך בפרוק הצינור. כל אביזר כגון ברז, מסנן וכו', יותקנו עם אביזרי ניתוק כגון: רקורדים, פלגים וכו' כדי לאפשר פירוקם. מחיר אביזרים אלה כלול במחיר הברז המסנן וכו'.

צינורות נחושת יבוצעו עם הלחמות כסף או אביזרי חיבור כגון "פלר", "פיפ" וכו'.

צינורות מגולוונים יבוצעו בהברגות עם אטימת סרט טפלון ו/או פשתן עם צבע הגנה נגד חלודה במקום ההברגה.

צינורות פלדה סקדיול 40 יבוצעו בריתוך, לאחר השחזה וניקוי מקום הריתוך וניקוי הריתוך והורדת השלקה לאחר גמר הריתוך.

בכל סיום קו הספקה כל שהוא, יותקן ברז שרות והקבלן יתקין בקרבתו חיזוק על הקיר המבטיח יציבות מלאה של הברז בזמן פתיחה וסגירה וכן רוזטה המכסה על מקום היציאה מהקיר.

כל צינורות הפלדה השחורה יצבעו בצבע נגד חלודה בשתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות צבע גמר עובי 30 מיקרון כ"א. כל שכבה בגוון שונה לאפשר זיהוי כי אומנם נעשו כל השכבות הדרושות.

כל צינור יצבע בצבעי סימון ע"פ טבלת צבעי הסימון המצורפת ואשר תתלה על ידי הקבלן במקום בולט לעין בתוך מסגרת זכוכית על מנת לאפשר זיהוי הצינורות. צבעי הסימון יעשו על ידי בעלי מקצוע.

על גבי צינורות מגולוונים ופלגים תיושם קודם כל שכבת צבע מקשר "וושפרמיר" ורק לאחר מכן יבוצעו צבעי הסימון בשתי שכבות.

צינורות ניקוז ואביזרי ניקוז יהיו מיוחדים, מותאמים למטרתם, כאשר הם עשויים מחומר P.V.C. יציקת פלדה, צינורות מגולוונים עם אביזרי דרג', אסבסט F.E. וכו' הכל לפי הנדרש במפרט הטכני, כתב כמויות ובתוכניות.

צינורות הניקוז יעברו ניקוי ושטיפה לאחר התקנתם להוצאת שאריות לכלוך. כל קצה צינור, ייאטם וייסגר כדי למנוע חדירת לכלוך, חול, בעלי חיים. האיטום על ידי סגר מיוחד ולא על ידי ניר או מסקינג-טייפ.

התקנת הצינורות על הקירות והתקרות, תעשה במרחק 15 ס"מ לפחות מהקיר ו/או התקרה ובין הצינורות על מנת לאפשר ביצוע ניקוי הצינורות בצורה נוחה וקלה. מדידת הצינורות תעשה לאורך צירם כאשר הם כוללים את כל הספחים, קשתות, מעברים, התפצלויות, סגירות בקצה, פתחי בדיקה וכו', אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות. לכל צינור יעשה סימון על ידי חצים הנמצאים במרחק של 2 מטר האחד מהשני, לצורך זיהוי כיוון הזרימה בתוכם.

בדיקות הלחץ לצנרת תהיה בלחץ של לפחות **2 פעמים** מלחץ העבודה, אולם לא פחות מ-12 בר. הבדיקה תארך 24 שעות. שינוי מותר בלחץ הבדיקה עד 5% מהלחץ ההתחלתי.

יש לרשום ביומן העבודה את תאריך הבדיקה, שעת התחלה, לחץ התחלתי, טמפרטורת סביבה, שעת סיום, לחץ סופי, טמפרטורת סביבה בסיום, וחישוב השינוי בלחץ. דוח הבדיקה יוגש לחתימת ואישור המפקח. בידוד צנרת יבוצע לאחר בדיקת לחץ למשך 48 שעות ואישור המפקח על תוצאות הבדיקה ביומן העבודה.

020 תעלות אויר :

אם לא נכתב במפורש, תעלות יהיו עם בידוד טרמי חיצוני. ביצוע תעלות עם בידוד אקוסטי פנימי באישור בכתב מאת היועץ, ובנוסף יהיה לכך סימוכין בתוכניות לביצוע.

א. תעלות האוויר ובדודן וכן אביזרי תעלות ושכבות אויר יהיו בנויים ומותקנים לפי סעיף 1505, 1506 של המפרט הכללי וכן לפי מדריך עבודות פחחות של **SMACNA** ארה"ב והמלצות ההוצאה העדכנית של **ASHREA GUIDE**. במידה ויהיה צורך לסטות מהמלצות אלו יעשה הדבר רק בידיעת ובאשור היועץ.

בחתימתו על כתב הכמויות הקבלן מצהיר בזאת כי בידיו נמצא מדריך עבודות פחחות של **SMACNA** ארה"ב במהדורתו האחרונה.

ב. כל התעלות יבוצעו מפח מגולוון אמריקאי באיכות משובחת, הגלון יהיה אחיד ללא כתמים ובלתי מתקלף גם לאחר כיפוף חוזר ונשנה של הפח. עובי שכבת הגלון משני צדי הפח לא יפחת **מ- 30 מיקרון**.

ג. תעלות שיבוצעו כתעלות "לחץ נמוך", במכונה אוטומטית ממוחשבת כששלשה צדדים ללא תפר ובצד הרביעי סגירה אחת אוטומטית עם "שיכטה" גבוהה ואטם. כל התעלות יאטמו, בכל היקף התעלה, בכל התפרים לאורך ולרוחב באמצעות תחבושת ומשחה אקרילית DECAST (בתעלות חיצוניות), מסטיק (בתוך המבנה) ותחבושת ומשחה אקרילית - DECAST בתעלות יניקה.

ד. עובי דפנות הפח עבור תעלות "ללחץ נמוך" יתאים למידות חתך התעלה כדלקמן:

רוחב צלע גדולה	עובי הפח (מ"מ)	הערות	סוג החיבור
עד 45 ס"מ	0.70	סרגלים בעובי 0.80 מ"מ	שיכטות
46 - 85 ס"מ	0.80	סרגלים בעובי 0.90 מ"מ	שיכטות
86 - 135 ס"מ	0.90	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ	אוגנים
136 - 210 ס"מ	1.00	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ עם תפר עומד.	אוגנים

ה. חיבור שני חלקי התעלה יבוצע באמצעות שיכטות או אוגנים בהתאם למפורט בתוכניות. החיבור יבטיח אטימה מלאה בין שני חלקי התעלה. דליפות אוויר יאטמו במרק RTV שקוף.

מידות התעלות, המסומנות בתוכניות הן מידות נטו של החתך החופשי לזרימת האוויר. לפיכך, בתעלות המבודדות בבידוד אקוסטי פנימי יש להגדיל את מידות הצלעות בהתאם לעובי בדוד נדרש.

ו. עובי הפח, חיזוקים, תמיכות, תליות, בניה, הרכבה וחיבור התעלות, יבוצע בהתאם להוצאה האחרונה של SMACNA ותקן ASHREA GUIDE והמפרט הבינמשרדי.

התעלות תהיינה קשיחות, לא תרעדנה בעת העבודה ולא "תנשומנה" בעת הפעלת או הפסקת המפוח. תעלות שרוחבן עולה על 35 ס"מ תחוזקנה על ידי הצלבות. תעלות שרוחבן עולה על 75 ס"מ תחוזקנה בנוסף לני"ל על ידי זוויתיים במידות 35 X 35 מ"מ. פרטי החיזוקים לפי ההוראות. התעלות תהיינה אטומות לחלוטין לדליפות אוויר, חלקות וללא מכשולים לזרימת האוויר מבפנים.

קשתות הטיה תהיינה בעלות רדיוס של 1.5 מרוחב התעלה לאורך צירן המרכזי שבמישור הרדיוס. במידה והמבנה אינו מאפשר בצוע קשת מלאה כמתואר יבוצעו הקשתות עם רדיוס מינימאלי פנימי של 15 ס"מ ועם מדפי חלוקה בתוך הקשת בעלי דופן כפולה ואווירודינמית בהתאם לדרישות SMACNA. כנפי הכוון יהיו ברוחב 8" מתוצרת "דורו דין".

בכל מעבר תעלה דרך קיר מחיצה או תקרה, יותקן בנוסף למסגרת עץ או פח, גם שרול מחומר אקוסטי מאושר כנדרש בפרטי יועץ האקוסטיקה, בין המסגרת שתתאם לעובי הקיר כולל הטיח והתעלה.

ז. מסגרות עץ שתותקנה ותסופקנה לפי מפרט זה תכלולנה אספקתן, טבילתן באל רקב, או חומר מגן. בעת ההרכבה יבלטו המסגרות עד לקו הטיח. לא יאושר מעבר תעלה דרך פתח בקיר או רצפה ללא התקנת מסגרת עץ כמתואר.

ח. חיבור התעלות למפזרים יבוצע באמצעות צווארונים עם שוליים של 2.0 ס"מ לפחות ו/או מסגרות עץ ברוחב 2.0 ס"מ ועומק 4.0 ס"מ ובמידות הפנימיות מתאימות. המפזרים יחוברו למסגרות, על ידי ברגיי עץ ואטמי גומי ספוגי ארמופלקס דביק.

ט. הבחירה בין צווארונים ומסגרות עץ תהיה בהתאם לתנאי ההרכבה ובאשור היועץ. הקבלן יהיה מוכן להרכיב את המפזרים לפי הוראות היועץ כל אחת משני הדרכים הנ"ל. כמו כן יגיש תוכניות עבודה עם ציון המקום המדויק לכל מפזר לאשור המהנדס או האדריכל.

בתעלות אופקיות גלויות, יש לבצע צווארון באורך של 10 ס"מ לפחות. לא תאושר בליטת המפזר פנימה אל תוך התעלה.

י. תעלות גמישות עגולות תהיינה מסוג משובח כולל בדוד ושריון היקפי על מנת להבטיח את חוזק התעלה.
הבידוד הפנימי של התעלה יהיה מוגן בפול אלומיניום בלבד.
התעלות מתוצרת "Thermaflex" ארה"ב דגם M-KF.

* במקרים מיוחדים כגון: תוואי מפותל, או ציוד קצה הדורש זאת יותקנו תעלות גמישות באורכים מינימאליים.

* מבנה התעלות הגמישות יהיה מחוט פלדה במבנה בורגי (Helix) עם ציפוי של יריעות "טדלארם" (כמיוצר ע"י דו פונט ארה"ב).

* הבידוד החיצוני יהיה מיריעות צמר זכוכית אמריקאית בעובי נדרש לפחות 1" ועל גבי הבידוד התרמי יהיה מחסום אדים אינטגרלי עמיד, בלתי דליק עשוי פילם על פוליאסטר ואלומיניום ע"ג רשת סיבי זכוכית וציפוי אלסטומרי.

* תעלות תתאמנה למהירות זרימת אוויר של 2,500 רגל לדקה פנימי בלחץ חיובי של 2", וטמפרטורה של 180 – 40 מעלות פרנהייט.

* התעלות תוצרת DFC של "מטל פרס". התעלות יהיו מאושרות ת"י 1001 ו-755.

תעלות עגולות תהיינה מתוצרת "כרמל בידוד", או "ענבר" מיוצרות בהליך רציף חרושתי, עם בדוד פוליאטילן מוקצף פנימי בהדבקה ובעובי מינימאלי של 9 מ"מ כמפורט בכתב הכמויות.

תעלות לפינוי עשן יבוצעו מפח שחור בעובי 2.0 מ"מ כולל חיבור בריתוך. לחילופין תעלות פח מגולבן בעובי 1.25 מ"מ בחיבורי אוגנים. (תבדוק מה אומר התקן החדש. האם מותר להשתמש באוגנים).

תעלות יניקה ממנדפים יבוצעו מפח מגולבן בעובי 2.0 מ"מ חיבור בריתוך, כולל פתחי ניקוי ובקורת אטומים לפירוק בכל הסתעפות וקשת.

תעלות אספקת אוויר גלויות למנדפים במטבח או במעבדות יעודיות יבוצעו מפחי פלבי"ם 304L בעובי מינימלי של 0.80 מ"מ חיבורי אוגנים, כולל תליות פלבי"ם.

יא. כאשר התעלות משמשות לחיבור בין תעלת אוויר צח לתעלת אוויר חוזר של מזגן, יש להתקין מדף וויסות אוויר עגול כולל ידית של דוגמת "מפזרי יעד" או "מטל-פרס". ביצוע וויסות כמות האוויר יעשה לפני ההתחברות אל תעלת/קופסת אוויר חוזר. מחיר המדף יחושב בנפרד.

יב. מחיר התעלות יכלול את סימון המעברים בכל סוגי הקירות, המחיצות, התקרות והרצפות על ידי קבלן מיזוג האוויר. כמו כן את כל המעקונים הבנויים ועבודות ההלבשה והאטום לאחר התקנת התעלות במעברי קיר או תקרה.
במחיר התעלות ייכלל אטום התעלות הגלויות על ידי הינוך ו/או ציפוי הפח באבץ מהונך (על הגג) בפני חדירת מים וכן אטימה על ידי מסטיק אלסטוסיל או מרק RTV שקוף.

מחיר התעלות יכול גם את אספקת והתקנת כל התמיכות לתליות והחיזוקים לתעלות ואת עבודת הגמר בצבע יסוד וצבע סופי עבורן.

יג. תלית התעלות תבוצע במוטות הברגה מגולוונים או במוטות פלב"ם, בקוטר " 5/16 לפחות כאשר אורך המוט עד לכ- 1.5 מטר ובקוטר " 3/8 כאשר אורך מוט ההברגה גבוה מכ- 1.50 מ'. תמיכת התעלה מעל לתקרת האולם, תבוצע בפרופיל פח מגולוון בעובי של 2.0 מ"מ מכופף לפרופיל U, לרוחב תעלה עד 700 מ"מ. לתעלות ברוחב מ- 800 מ"מ תבוצע התלית על גבי פרופיל זוויתן חרושתי מגולוון במידות 2.5X50X50 מ"מ, או פרופיל U ברוחב 50 מ"מ מגולבן בחם. במקומות שבהם התעלה מרוחקת מנקודת התלייה תאושר תלית התעלות בכבלי פלדה מגולוונים, בקוטר 4 מ"מ כולל מותחנים ואביזרים.

כאשר התעלות מבוצעות מפלב"ם 304L, תהיינה כל התליות מפלב"ם כמפורט לעיל.

המרחק בין המתלים של תעלה אופקית לא יעלה על המידות שלהלן:

2.40 מ' - לתעלות שחתך זרימת האוויר עד 0.35 מ"ר.

1.80 מ' - לתעלות בחתך זרימה מ- 0.40 מ"ר עד 0.90 מ"ר.

1.20 מ' - לתעלות בחתך זרימה מ- 0.95 מ"ר ומעלה.

בנוסף למרווחי התלייה דלעיל, יש להתקין מתלים נוספים ליד קשתות, הסתעפויות, קצות תעלה ובכל מקום נחוץ לפי החלטת המפקח.

יד. לא תאושר תלית התעלות בסרטי פח מגולוון וחיבורי ניטים לתעלה. המרחק בין שני המתלים סמוכים, לא יעלה על המתואר לעיל.

טו. מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר יהיו מתוצרת "מטלפרס" או "מפזרי יעד" או "טרקס" המפזר יכול ווסת כמות מדגם גלגלי שיניים. בתריסי אוויר חוזר תקרתיים יותקן מסנן אוויר בעובי 20 מ"מ דורלסט על גבי מסגרת הנפתחת על ציר.

טז. תעלות מחוץ למבנה: תעלות מחוץ למבנה יבוצעו עם בידוד תרמי חיצוני בעובי 2", כולל עטיפה חיצונית של תעלת פח לבן בעובי 0.6-0.8 מ"מ (תלוי בחתך התעלה), מחוזקת באמצעות אוגנים או שיכטה גבוהה.

021 בידוד התעלות:

יש להשתמש בשני סוגים כלהלן:

א. אקוסטי פנימי - פיברגלס אמריקאי בעובי 1.0" לתעלות פנימיות ו- 2" לתעלות חיצוניות המותקנות גלויות תחת לכיפת השמים. כל התפרים האורכיים והרוחביים לרבות "שבלייסטים" יאטמו על ידי מרק עמיד לתנאי חוץ עם תוסף UVA. הבידוד יהיה מסוג פיברגלס, עם ציפוי נאופרן דוגמת "ISOVER", במשקל מרחבי של 32-40 ק"ג למ"ק ומקדם הולכה של 0.035 וואט למטר למעלה צלסיוס, עם

הדבקה בדבק לא דליק וחיזוק עוקצי הצמדה וסרגלי פח לחיפוי. כל הבידוד יהיה רצוף וללא סדקים. בדוד חשוף בתעלה יוגן על ידי סגירת פרופיל פח U שבתוכו מוסתר קצה הבידוד וכן הדבקת סרט אלומיניום דביק.

ב. תרמי חיצוני - פיברגלס כמתואר בעובי של 1" או כמפורט בתוכניות וכתב הכמויות, עם ציפוי רצוף ואינטגרלי של פויל (רדיד) אלומיניום מחוזק על ידי סיבי פיברגלס בצפיפות של 24 ק"ג למ"ק לפחות. הדבקה לתעלת הפח תעשה בהדבקה בדבק בלתי דליק ובלתי חומצי, מתוצרת "וורוליט".

ג. הבידוד יכסה את כל חלקי התעלות החיזוקים והאוגנים. בנוסף להדבקה יבוצעו חיזוקים בעזרת **סרטים מתכתיים** במרחקים של 1.50 מ'.

תיקון ציפוי שנפגע בבידוד יעשה באמצעות גיליונות שלמים.

מידות - החתך הפנימי של התעלה ישמרו תמיד כמצוין בתוכניות, אלא אם צוין אחרת.

ד. חיבורים גמישים בין תעלות אויר לבין יחידות מיזוג האוויר, מפוחים, יהיו עשויים מרצועות של "אקסלון" מתוצרת "דורו-דין" או "שמשונית" מתוצרת מפעל "העוגן פלסט" או "ארז", בעובי 1.0 מ"מ וברוחב של 10 ס"מ לפחות עם סרגלי פח מגולוון ברוחב של 4 ס"מ משני הקצוות. כל החיבורים הגמישים יהיו חסיני אש.

ה. חיבורים גמישים שיותקנו מחוץ למבנה יהיו מכוסים בעטיפת תחבושת עם "סילפס" ב- 2 שכבות לבנה, או לחילופין מוגנים בכיסוי פח המאוגן רק בצד אחד של התעלה.

ו. חומרי הבידוד, וחיבורים גמישים לתעלות יהיו מאושרי ת"י 1001 ו- 755 במהדורתם האחרונה הסמוכה למועד ביצוע העבודה. בידוד פלציב מאושר לשימוש רק בעמידה בתקן אש V3.3. על הקבלן לאשר מראש את סוג הבידוד.

022 אופני מדידה ומחירי היחידה :

א. כוללים את כל האמור לעיל לרבות, איטום לתעלות פנימיות או חיצוניות, תחבושות אטימה, צבע, התחברות אל מתקנים קיימים, מסגרות עץ והלבשות פח (רוזטות), במעברי תעלה דרך קיר, תקרה או גג.

ב. יחידת המידה תהייה מ"ר שטח הפח (שטח פנים), כמבוצע למעשה. השטח יחושב כמכפלת היקף התעלה באורך הקטע בעל אותו היקף, הנמדד לאורך הציר המרכזי.

ג. מעברים ממידה למידה יחושבו לפי המידה הגדולה, ללא תוספת עבור המעבר בנפרד. בתעלות אלכסוניות תקבע המידה לפי החתך הממוצע.

ד. קשתות כפופים וברכיים, כולל כפות מכוונות כנדרש ימדדו לאורך הציר מרכזי, בתוספת מטר אורך אחד. ההיקף (במידה וישתנה) יהיה ההיקף הגדול. עבור "למד" ישולם כשתי קשתות.

ה. לא תשולם כל תוספת מחיר עבור שטוצרים מעבר למדידת אורך השטוצר נטו וכמו כן לא תשולם תוספת בעבור קופסת פלנוס לחיבור בין התעלה למפזר האוויר ו/או קופסת מתאם למפזר.

ו. וסתים בהתפלגות תעלות נכללים במחיר התעלות. מדפי ויסות המופעלים ביד יכללו את אמצעי ההכוונה.

ז. תריסי אוויר חוזר – מידת שטח מינימום: 0.085 מ"ר
מפזר שתי וערב ו/או דמפר אוויר – מידת שטח מינימום: 0.20 מ"ר

ח. מדפי אש יחושבו בנפרד ומחירים יכלול את המסגרת, מנגנון הנעה חשמלי, נתיך סגירה ואטימה מסביב למסגרת המדף בקיר או בתקרה, מדף גישה לבדיקה.

ט. פתחי גישה - יכללו אמצעי סגירה ואטימה, פתחי בקורת למדידת אוויר, חבורים גמישים, צווארונים למפזרים, אטימות ומעברי תעלות יכללו במחיר. מחירם כלול במחיר מ"ר תעלה.

י. תמיכות, תליות, חיבורי תעלות, התפלגויות בתעלה וחיזוקים יכללו בשלמותם במחיר התעלות. בנוסף פתחי בקורת בקירות, תקרות רביץ וכו' דרושים לצורך גישה אל המתקנים הנ"ל, לרבות מסגרות, דלתות, אביזרי פרזול ועבודות צבע יסוד וסופי.

יא. מדידת מחיצות אקוסטיות תעשה לפי השטח נטו, כאשר הפח נמדד פעם אחד והבידוד נמדד משני הצדדים.

023 פתחי גישה:

פתחי גישה יותקנו בתעלות אוויר, כדי לאפשר גישה לבדיקה וטיפול באביזרים המותקנים בתוך תעלות האוויר כגון:

גופי חימום
מדפי פילוג וויסות
מדפי אש
מפזרי קיטור לשמירת לחות
אביזרי בקרה ושליטה וכו'.

פתחי הגישה יהיו תקניים מיצור של מפעל מאושר מתוצרת "מטלפרס" או "טרוקס" או "מפזרי יעד", במידות של 30 X 30 ס"מ לפחות ויצוידו באטמים, בצירים ובידיות סגירה.

תריסי אוויר המשמשים גם כפתחי גישה, יצוידו בצירים ובסגר נעילה מסתובב.
פתחי גישה המשמשים גם כחלון הצצה, יותקנו לפי מפרט מיוחד.
כל פתחי הגישה יסומנו בשילוט מתאים.
עבור פתחי הגישה הנסתרים מהעין יותקנו השלטים במקום נראה לעין.
מחיר פתח הגישה כלול במחיר מ"ר תעלה.

024 משתיקי קול:

על הקבל לספק ולהתקין בכל המקומות המסומנים ועל פי הוראות ומפרטי יועץ האקוסטיקה משתיקי קול. משתיקי הקול יהיו כדוגמת תוצרת חברת "ח.נ.א." או "מפזרי יעד" או שווה ערך, מדגמי "M.L.AL-50W" ובאורכים שונים. **אורך המשתיק לא יקטן מ- 150 ס"מ, אלא אם צוין אחרת בתוכנית.**
עבודת הקבלן כוללת את אספקת והתקנת כל האביזרים הנדרשים להתקנה של משתיקי הקול כמפורט כולל אביזרי החיזוק והתליה שידרשו לרבות האיטומים בין המשתיק לפתחים קיימים. כמו כן, כוללת העבודה התחברות לתעלות וביצוע בידוד אקוסטי פנימי בין המשתיקים לפתחים ולציוד מיזוג האוויר.

לפני ביצוע יש להגיש לאישור תוכניות עבודה מפורטות למפקח, ליועץ האקוסטי וליועץ מיזוג האוויר.

נתונים למשתיקים יתקבלו רק בצרוף קטלוג רשמי של היצרן בצרוף נתוני ההשתקה, נתוני זרימת אוויר של המשתיקים ומפל הלחץ. מחיר המשתיקים יהיה מבוסס על מחיר של 1.0 מ"ק לדגמי L.M ו - מ"א לדגמי AL, כך שהמזמין רשאי לקבוע את גודל המשתיקים שיבוצע בפועל לפי התנאים בשטח.

אופני מדידה ומחירים:

מחיר המשתיק כולל הגשת תוכנית המשתיק, פלט מחשב המפרט את רמת ההשתקה מאושר על ידי יועץ האקוסטיקה, אספקה, התקנה, אוגני חיבור, אביזרי תליה ותמיכה.

יחידת המידה מ"ק והוא כולל את כל הנאמר לעיל.

025 מדפי אש:

מדפי האש יותקנו בתעלות אוויר בכל הענפים אשר חוצים קירות מפרידי אש אופקיים או אנכיים ובין חללים בעלי תפקוד שונה כמסומן בתוכניות והנחיות יועץ הבטיחות.

מדפי האש יהיו ממונעים. ההנעה באמצעות מנוע חשמלי עם מתח פקוד של 24VAC, אשר יופעל ישירות על ידי מרכזת כיבוי אש.

הקבלן יספק ויתקין בכל חדירה לפיר, בהתאם לסכמות האוויר ולדרישות תקן 1001 מדפי אש ועשן. המדפים (כולל שרוול מקורי) יהיו מתוצרת "פרפקו" ארה"ב או "מטל-פרס" או "TROX", סדרה CLASS-3-5000 עם אישור UL5555.

המנועים יהיו חיצוניים אלא אם אושר אחרת על ידי המהנדס. כאשר רוחב המדף גבוה מ- 90 ס"מ הוא יופעל על ידי שני מנועים חשמליים עם פקוד משותף. לכל מנוע יותקן פתח גישה פריק עמיד אש לצורך בקורת וטיפול במנוע.

לכל מנוע מגע עזר לסימון מצב התריס. המנועים והמגעים יחוברו לסימון במערכת הבקרה ובלוחות החשמל הסמוכים מדפים.

המדפים יורכבו בהתאם להוראות היצרן ויכללו את כל הרכיבים כמפורט במפרט היצרן להפעלה אוטומטית.

בכל חדירה לפיר, אלא באם צוין אחרת בתוכניות, יותקנו וסתי זרימה או מדפים מטיפוס OPPOSED BLADES עם ידית והתקן לנעילת המדף.

אופני מדידה ומחירים:

מחיר המדף כולל אספקה התקנה ואטימה. מחיר מנוע מדף כולל אספקה התקנה הפעלה, חבור מנוע חשמלי לכבל הפעלה, חבור מגעים לחיווי מצב המדף פתוח-סגור.

יחידת המידה למדף ומנוע "קומפלט" והוא כולל את כל האמור לעיל.

026 איטום כנגד אש לפירי צנרת ומערכות אוויר:

מעבר צנרת אנכית בין הקומות ומעבר אופקי בין אזורי אש כמתואר בתוכניות יבוצעו בשרוולים מפלדה שיותקנו במקום בזמן הבנייה. את המרווח בין השרוול והצנרת המבודדת יש לאטום כנגד אש על ידי חומרים מתאימים לעמידה באש למשך שעותיים כדוגמת מערכת PSB (משווק על ידי "טכנו הנדסה").

אופן עיבוד החומר ועובי השכבות, יעשה בהתאם לחומרים בהם יעשה שימוש.
חומרי האטימה והתהליך יאושרו על ידי יועץ הבטיחות. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה.

027 צביעה והגנה בפני קורוזיה:

א. כללי:

1. כל עבודות הצביעה והגנה בפני קורוזיה יבוצעו בהתאם לסעיף 15075, ופרק 11 "עבודות צביעה" של המפרט הכללי.
2. כל מרכיבי המתקן יהיו מצופים ומוגנים בפני קורוזיה. מרכיבי הציוד יהיו עשויים מחומרים בלתי מחלידים, וכל חלקי הברזל יהיו מצופים בשתי שכבות של צבע אפוקסי קלוי בתנור.
3. כל צביעה אנטי קורוזיבית תיעשה לפני קביעת האלמנטים במקום. יש להמתין לזמן ייבוש של 24 שעות בין שכבות הצבע.
4. כל הברגים, אומים, דסקיות (שייבות), ברגי פטנט, מסמרות ושאר אמצעי קביעה, יהיו עשויים מחומר בלתי מחליד, או יהיו מצופים בקדמיום.
5. כל חלקי הקונסטרוקציה, המשמשים לחיזוק ולמתיכה של צנרת, ציוד, מפוחי נחשון וכד', יעברו גלוון לאחר הייצור.

ב. צביעת קונסטרוקציות פלדה, וצנרת פלדה:

הכנת השטח: ניקוי והורדת חלודה במברשת פלדה.

ניקוי בסולבנט להורדת כל השומנים.

צביעה: יסוד - "מיניום" סינטי.

2 שכבות, עובי 30 מיקרון כ"א (שכבה אחת בתוספת 3% משחת כול – כול שחור – לשינוי הגוון).

עליון: "סופרלק".

1 שכבה, עובי 40 מיקרון לצינורות מבודדים או גלויים בתוך הבניין.

2 שכבות, עובי 30 מיקרון לצינורות מחוץ לבניין.
סה"כ עובי הצבע – 100 מיקרון לפחות.

ג. צביעת אלמנטים חיצוניים:

כל האלמנטים שמחוץ לבניין ואלמנטים אחרים לפי דרישה, יהיו עשויים מברזל מגולוון וצבועים במערכת "טמגלס" מתוצרת "טמבור", לפי הפירוט כדלהלן:

1. בדיקת האלמנט על ידי המפקח וקבלת אישור להתחלת הצביעה.
2. ניקוי השטח מאבק, לכלוך וכל גוף זר אחר. במידה ויש לכלוך שומני, יש לנקותו במדלל 4-100 וחספוס קל על ידי בד שמיר מס' 80, להורדת הברק.
3. צביעת שכתב יסוד אפוקסי דו רכיבי אפוגל (עפ"י המלצת טמבור) בעובי של 40-50 מיקרון כ"א.

4. 2 שכבות צבע עליון מסוג "טמגלס" בעובי 40-50 מיקרון כל שכבה. ה"טמגלס" היינו צבע פוליאוריתן דו רכיבי.

5. הצביעה הנ"ל תבוצע בהתאם להוראות היצרן ("טמבור") ובאישור האדריכל.

הערה: לא תשולם תוספת למחיר המוצע, אם תידרש צביעתו בשני גוונים שונים.

ד. כל ציוד מיזוג האוויר והאביזרים יצבעו על פי מפרט הצבע להלן:
 כיסויים (פנלים) ליחידות מיזוג אוויר, יחידות אוורור, תאי מפוח, כיסויי יחידות מפוח נחשון וכו' יצבעו בקלייה בתנור. מערכת הצבע תהיה אקרילית פוליאוריתנית אוטודור, ההכנה לצבע תכלול ניקוי משומנים ואבק ע"י ממיס מתאים. צביעה וקלייה אוטומטים, תיושם שכבה בת 40 מיקרון מסוג דור 180 לפח מגולוון.
 כל יתר הציוד והאביזרים יצבעו במערכת אפוקסי על פי מפרט הצבע להלן:

<u>החומר לצביעה</u>	<u>הכנה</u>	<u>שכבה ראשונה (יסוד)</u>	<u>המתנה בין שכבות</u>	<u>שכבה שניה</u>
פחים מגולוונים	ניקוי משומנים ואבק ע"י מדלל 4-100 שיוף קל לחספוס פני השטח.	אפיטמרין אוניסיל ZN בשכבה בעובי 30 מיקרון. מדלל 4-100	24 שעות	אפוקסי עליון EA-4 – אפור כחול – בעובי 50 מיקרון. מדלל 4-100
פחים ופרופילים שחורים	ניקוי חול לדרגה AS 2.5 עפ"י התקן השבדי	אפיטמרין אוניסיל ZN בשכבה בעובי 45 מיקרון. מדלל 4-100	24 שעות	אפוקסי עליון EA – אפור כחול – בעובי 50 מיקרון. מדלל 4-100.

הערות:

גוון שכבת הצבע הסופי תקבע ע"י אדריכל המבנה או המזמין.

הצביעה תבוצע ב-AIRLESS.

תיקוני צבע יבוצעו לאחר ניקוי וליטוש האזור הפגוע עד למתכת, ויישום מחדש של הצבע המקורי.

028 אישור ציוד ותכניות ביצוע:

א. כחלק בלתי נפרד מהצעתו, יגיש הקבלן רשימה של הציודים, האביזרים, והחומרים העומדים להיות מותקנים. (ראה טבלת ציודים ואביזרים בעמוד 72 למפרט זה).

ב. החומרים והציוד שהקבלן מגיש לאישור יהיו מהמין והטיב המשובח ביותר. בכל מקרה לא יפעלו מבחינת הטיב, האמינות והביצועים מהדגמים המתוארים במפרט ובתוכניות.

- ג. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים וציוד של יצרן אחר, אבל בתנאי שהם יהיו בעלי אותה איכות ושהם יתאימו לכל הדרישות של המפרט והתכניות.
- אם הציוד או החומרים המוגשים לאישור אינם תואמים את הנדרש כמפרט ובתכניות, על הקבלן לציין במפורש בכתב את מהות החריגה או אי-ההתאמה. כל הגשה לאישור שלא מלווה בציון של חריגה, תיחשב כהצהרה על ידי הקבלן, על התאמה מושלמת של הציוד או החומרים ולנדרש במפרט ובתכניות.
- ד. לשם קבלת האישורים, על הקבלן להגיש למפקח פרטים ונתונים מלאים שיש בהם בכדי להגדיר ולתאר את המבנה ופעולת הציוד וכן התאמתו לנדרש, כגון דפים קטלוגים, עקומות או טבלאות פעולה, פרטים חומרים, מידות כלליות, סכמות חשמל ופיקוד, הספקים וכד'.
- ה. הקבלן לא יתחיל בייצור או בהזמנה של ציוד וחומרים טרם קיבל אישור בכתב על מפרטי הציוד והחומרים שהגיש לאישור.
- ו. הקבלן יזמין את המזמין והיועץ לבדיקת הציוד אצל היצרן בטרם יוציא את הציוד אל אתר הבנייה, אין להעביר את הציוד מהיצרן בטרם קיבל הקבלן אישור על כך בכתב מהמפקח.
- ז. כמו כן, יגיש הקבלן לאישור המפקח תוכניות ביצוע והרכבה של הציוד והחומרים העומדים להיות מותקנים במערכת.
- התכניות יהיו מבוססות על הציוד שאושר, ושיסופק הלכה למעשה, ומתואם עם המצב והתנאים האמיתיים בבניין. הקבלן יתאים את מידת הציוד ואופן העברתו והרכבתו בבניין, למידות של הפתחים, הדלתות והפרוזדורים הקיימים, והשארית מעברים לגישה, טיפול ואחזקה של הציוד, וכד'.
- על הקבלן להכין ולהגיש לאישור התכניות כדלהלן:
1. לוחות חשמל כולל סכמות כוח ופיקוד, חיווט, פרטי ציוד, פרטי מבנה - פנים וחוף וכד' (ראה גם סעיף חשמל). סכימת הבקרה כולל חווט הבקרים ומספור כניסות ויציאות בכל בקר ובלוח החשמל.
 2. תוכניות ייצור של יחידות טיפול האוויר, או כל ציוד ומתקנים אחרים המיוצרים לפי הזמנה או תכנון של הקבלן.
 3. תוכנית יחידות מפוח נחשון ומפוחים.
 4. תוכנית בסיסים למקררי מים, משאבות, יחידות טיפול אוויר ומפוחים.
 5. כל תכנית נוספת, בהתאם לדרישות המפקח או המהנדס.
 6. אישור המפקח ו/או המהנדס על תוכניות ביצוע ו/או רשימות ציוד וחומרים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו המלאה לטיב החומרים והמוצרים, לבחירה הנכונה של הציוד, להתאמתם לתנאי הבניין והמערכות, ולהתאמה מלאה לדרישות המפרט והתכניות.
- כמו כן, אישור שניתן לקבלן ביחס או מקור המוצרים, אינו מהווה אישור על טיב המוצר שיסופק מאותו מקור, והרשות בידי המפקח לפסול מוצרים שיסופקו אם הם לא יתאימו לצרכי העבודה.

- א. על הקבלן לסמן ולשלט את כל מרכיבי המערכת בשלטי סנדויץ' חרוטים במידה 60X100 מ"מ לפחות. גוון השלט שחור והכיתוב בלבן. מידת האות כ- 10 מ"מ לפחות.
- ב. כל הציוד כגון: מקררי מים, משאבות, מפוחים, יחידות טיפול אוויר, מיחידות פקג', יחידות מפוח נחשון, קופסאות VAV, מעבים, וכד' יזוהו על ידי שלטי סנדויץ' חרוטים בגודל מתאים, בהתאם לסימנים בתכניות.
- ג. שלטי הסימון יחוברו לציוד באמצעים מכאניים, כגון: ברגיי פטנט או מסמרות.

1. שלט של יחידות טיפול אוויר, מזגן ומפוחים יכלול:

- סימון היחידה.
- ספיקת אוויר - CFM.
- לחץ סטטי כולל של המפוח - אינטש.
- כוח סוס המנוע, כולל דגם וסבל"ד.
- דגם ואורך רצועות ההנעה.
- תאריך ייצור היחידה.

2. שלט גופי חימום חשמל, יכלול:

- הספק כולל kw.
- הספק של כל אלמנט חימום, וסה"כ מספר האלמנטים.
- מתח עבודה של כל אלמנט.
- שם היצרן.

3. שילוט יחידת מפוח נחשון, קופסת VAV יכלול:

- סימון היחידה.
- ספיקת אוויר - CFM.
- לחץ סטטי - אינטש.
- הספק גופי החמום
- מקור הזנת המתח ליחידה
- שם היצרן, תאריך ייצור היחידה.

4. שלט של משאבה יכלול:

- סימון היחידה.
- שם היצרן.
- דגם המשאבה.
- ספיקת מים m^3/hr .
- לחץ סטטי כולל של המשאבה - מטר.
- כוח סוס המנוע, כולל דגם וסבל"ד.
- תאריך ייצור.

5. שלט של מקרר מים יכלול:

- סימון היחידה.
- שם היצרן.
- דגם המקרר.
- תפוקת קירור.
- סוג הקרר.
- מקור הזנת החשמל ללוח המקרר.
- תאריך ייצור.

ד. כל אביזרי החשמל, הפיקוד, מנתקים וכד', יזוהו על ידי שלטי סנדויץ', בהתאם לתפקידם ואו השתייכותם לציוד שהם משרתים, ולפי סימונם בתכניות.

ה. כל הברזים מגופים, שסתומי פיקוד וכד' יזוהו על ידי דסקיות סנדויץ' חרוט, ועליהם המספר הסידורי, כפי שמופיע בתכניות הסכמאטיות וכפי שיבוצעו בפועל. הדסקיות יהיו בעלות קוטר של 4 ס"מ ובצבע בהתאם לקוד המוסכם, ויחזקו על הברזים באמצעות שרשרת מתכתית.

ו. הצינורות יסומנו על ידי חצים המראים אל כיוון הזרימה, ועל ידי זיהוי סוג הנוזל הזורם בתוכם. צבע החצים יהיה בהתאם לקוד הצבעים המומלץ במפרט הכללי או לפי הוראות המפקח.

ז. סימון ומספור הציוד בשטח יתאים את הסימונים בתוכניות העדות.

030 ניקוי בדיקה ויסות והרצה:

א. הקבלן יבצע ניקוי ושטיפה יסודיים של כל מערכות הצנרת, וכן פעולות בדיקה והרצה של כל המערכות. הקבלן יודיע לנציג המזמין, לפחות שבוע מראש, על כוונתו לבצע פעולות אלה, בכדי המפקח יוכל להיות נוכח אם הוא ימצא לנכון.

ב. צנרת גז, מסוג R-134A, R-407C, יש לבדוק בלחץ 400 PSIG על ידי גז חנקן.

צנרת גז, מסוג R-410A יש לבדוק בלחץ 800 PSIG על ידי גז חנקן.

לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לואקום באמצעות משאבת ואקום משובחת, לואקום מינימאלי של 200 מיקרון. יש להשאיר את המערכת בואקום למשך 24 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת. את מדידת הוואקום יש לבצע באמצעות מודד ואקום אלקטרוני מתאים תוצרת "רובינאיר" או שווה ערך. לא יתקבל ואקום שנמדד בשעוני לחץ רגילים.

יש להחליף במערכת הגז, מסננים/מיבשים עד לקבלת גז יבש לחלוטין.

ג. הקבלן יפעיל את כל מערכת המתקן ויווסת אותם לפעולה מושלמת בהתאם לנדרש.

עם גמר הבדיקות והיוסותים יפעיל הקבלן את המתקן בשלמותו וידגים את הפעולה בפני המפקח ונציג המזמין. לאחר ההפעלה וההדגמה לשביעות רצונו של המפקח, יופעל המתקן במשך תקופה של לא פחות מארבעה שבועות רצופים. במשך תקופה זו ידריך וינחה הקבלן את המפקח וצוות ההפעלה והאחזקה של המזמין, בכל הקשור בטיפול, הפעלה ואחזקה של מתקן.

- ד. עם גמר ההפעלה ותקופה ההרצה, יימסר המתקן לאישור המפקח.
- קבלת המתקן על ידי המפקח מותנית, בין היתר, בגמר כל עבודות התיקונים וההסתייגויות שנמסרו לקבלן על ידי המפקח ו/או המהנדס.
- ה. בתקופת ההרצה יבצע הקבלן ויסות זרימת אוויר ומים ויכין דיווח אותם יגיש לאישור היועץ. בדפים אלו יצוינו תוצאות הבדיקות הבאות:
- ספיקת האוויר במזגני אוויר וביחידות טיפול האוויר.
 - הפרשי הלחץ במפוחים.
 - זרם חשמל במנועי המפוחים. מדוד כנגד נומינלי של היצרן
 - ספיקת אוויר בפתחי אוויר הספקה והחזרה.
 - טמפרטורות אוויר בכניסה ויציאה של יחידות טיפול אוויר.
 - מצב מומלץ של כיוון SET-POINT מכשירי הפיקוד והבקרה.
 - מדידת זרמים של משאבות המים. מדוד כנגד נומינלי של היצרן
 - מפלי לחץ וטמפרטורות מים.
 - בדיקה והפעלת מקררי המים כולל דוח הפעלה חתום על ידי טכנאי מוסמך של הספק ונציגו בארץ מצורף אל ספר המתקן.
 - **אישור בכתב של הקבלן ויועץ הבטיחות על הפעלת כל מדפי האש ומפוחי פינוי עשן במבנה ותיקנותם.**
 - תדפיס מסכי מערכת הבקרה, כולל גרפי טמפרטורה לכל אזור מבוקר.
 - תדפיס נתוני מרכז האנרגיה
 - כל שאר הבדיקות והכיוונים כפי שיוורה המפקח.
- כמו כן, יבצע הקבלן ויסות וכיול של כל מכשירי הבקרה, וכן מכשירי ההגנה והביטחון של המערכת.
- ו. הקבלן יודיע למפקח שבעה ימים מראש, על כוונתו לבצע את הבדיקות הנ"ל בכדי שהמפקח יוכל להיות נוכח.
- ז. עם גמר ההפעלות והמדידות ולאחר שהמערכות יפעלו ברציפות ארבעה שבועות, ללא כל תקלות יוזמן היועץ לקבלת המתקנים.

031 מסירת העבודה למזמין:

- הקבלן יודיע בעל פה ובכתב ושבוע מראש למזמין ולמפקח מטעמו על מועד מסירת המתקן שביצע בשלמותו. בעת המסירה תיערך בקורת של כל העבודות שביצע הקבלן/קבלני המשנה בנוכחות הקבלן, המזמין והמפקח.
- קבלת המתקן מותנית בכך שהמתקן הופעל על ידי הקבלן במשך ארבעה שבועות רצופים נבדקו כל מרכיבי המתקן.
- סופקו תנאי התכנון הנדרשים (טמפרטורה וספיקות אוויר, בהתאם למפורט בפרק 15.03 של המפרט המיוחד.
- תוקנו כל הליקויים והתקלות שנבעו בעת הרצת המתקן.
- נמסרו תוצאות בדיקות המתקן בכתב כשהם מלווים בנתונים שנאספו.

כאמור קבלת המתקן על ידי היועץ והמזמין, מותנים בפעולתם התקינה של כל המערכות ולאחר שהתקבלו אישור נציגי המזמין על תפקוד נאות ותקין של המערכות שהתקין הקבלן.

יחד עם מסירת המתקן יגיש הקבלן למזמין תיק מושלם, בשלושה עותקים כשהוא כרוך ומסודר באוגדן נאות עם כותרת ברורה של שם הפרויקט, שם הקבלן, שם היועץ ותאריך.

התיק יכלול את הפרקים הבאים:

- א. תאור המתקן ומערכותיו.
- ב. שיטת ההפעלה והבקרה כולל סכימת הבקרה.
- ג. דפי הוראות הפעלה.
- ד. דפי איתור תקלות.
- ה. הוראות אחזקה שבועיות, חודשיות תקופתיות ושנתיות. ופירוט סוג העבודה והטיפול לכל שלב. רשימת כתובות הקבלן לשירות כולל רשימת מספרי טלפונים, טלפונים סלולרים, אנשי קשר, שם אחראי מחלקת השרות.
- ו. רשימת ציוד מלווה בקטלוגים אורייגנליים של היצרנים כולל חוצצים לכל מרכיב ציוד.
- ז. תכניות עדות של המתקן AS-MADE, דיסקט תוכניות בפורמט DWG.
- ח. טבלת מדידת כמויות אוויר במפזרים מאושרת על ידי היועץ. ערך מדוד לעומת ערך מתוכנן.
1. פלט מחשב מערכת הבקרה DDC, הכולל טבלת תוצאות מדידת טמפרטורה בכל אולם, כמתואר בדרישות תנאי התכנון פרק 15.03 של המפרט המיוחד.
2. מדידת כמות אוויר בכל התפלגות בתעלות אוויר צח יעודיות. ערך מדוד לעומת ערך מתוכנן.
- ט. תוכניות לוחות החשמל והפקוד לרבות אישור בכתב של בודק מוסמך אשר בדק ואישר את מתקן החשמל של מערכת מיזוג האוויר.
- י. אישור על הפעלת ובדיקת מנועי מדפי אש, מפוחי פינוי עשן בשילוב עם מערכת בקרת גילוי וכיבוי כולל חתימת הקבלנים על תקינות המערכת, לרבות אישור מכון התקנים כי נערכה בדיקת אינטגרציה של מערכות מיזוג האוויר ונמצא כי המערכת תקינה ועומדת בדרישות מת"י.
- יא. אישור מכון התקנים הישראלי כי כל חומרי הבידוד בתעלות, ביחידות טיפול האוויר, מדפי אש, מפוחי פינוי עשן מנדפים ותעלות וחיבורים גמישים עומדים בדרישות ת"י. כנדרש בת"י 1001 פרקים 1,2,3,6,7
- יב. הוראות הפעלה למערכת הבקרה, רשימת I/O, לכל בקר, תוכניות בקרה משולבות בתוכניות לוחות החשמל, פירוט סוג ציוד הקצה, שם יצרן וקטלוג לרבות טבלאות כיול של מעבדה מאושרת של כל ציוד המדידה, תדפיס מסכים צבעוני של מערכת HMI, גיבויים לבקר.

- יג. כל פרט אינפורמטיבי אשר בא להשלים תיק התיעוד.
- יד. תיק המסירה יאושר על ידי היועץ. שלושת העותקים של התיק המושלם ימסרו למזמין לאחר חתימת ואישור היועץ על התיק.
- טו. חשבון סופי ישולם לקבלן לאחר השלמת תיק המסירה והעברתו אל היועץ לאישור.
- רק לאחר שהושלמו כל הפרטים דלעיל יעביר היועץ לקבלן תעודת מסירה ותחל תקופת האחריות.
- תיקונים שלפי דעת המהנדס אינם מעכבים הפעלת המערכות ושימוש במבנה, יירשמו בפרוטוקול הקבלה והקבלן יתקנם במסגרת לוח זמנים כפי שיקבע היועץ.

032 מערכת מינון למי תוספת:

- א. על מנת לשמר את הצנרת ולשמור על ניקיון מחליפי החום, הקבלן יתקין מערכת מינון למי תוספת. המערכת תכלול לוח חשמל מקומי למשאבה, בסיום כל עבודת הצנרת בפרויקט, על הקבלן לבצע חיטוי למערכת במשך 5 שעות לפחות. החיטוי יתבצע באמצעות תכשיר ניקוי אלקלי, על בסיס דטגרנטים, עם ממיס שומנים, ופעילי שטח אורגניים.
- במידת הצורך יבוצע ניקוי נוסף בתמיסה אלקלית.
- ד. לאחר ביצוע הניקוי יוחלפו המים במערכת ובמידה והמערכת תהיה עדיין מלוכלכת יבוצע מחזור ניקוי נוסף.
- ה. לשם שמירה לאורך זמן על מערכת המים, יוכנסו תכשירים וחומרים, כולל בדיקות כימיות ובקטרילוגיות והגשת דו"ח מפורט למזמין.
- ו. אופני מדידה ומחירים:
- מחיר המערכת כולל את חיטוי וניקוי המים עם ממיס שומנים ופעילי שטח אורגניים, ביצוע בדיקות מים בטווחים של 4 שעות, תוספת כימיקלים להגנה על המעטפת הפנימית של הצנרת, ביצוע בדיקות כימיות ובקטרילוגיות, וטיפול למים בכל רבעון למשך כל תקופת האחריות (אך לא פחות מ- 8 בדיקות תקופתיות).

יחידת המידה היא קומפ' וכוללת את כל הנאמר לעיל.

033 כתב כמויות ומחירים:

- א. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס למפרט הטכני, לסטנדרטים קיימים ולתוכניות.
- ב. כתב הכמויות כולל:
- אספקה, התקנה, הרכבה, וויסות, שרות, ואחריות, אלא אם צוין אחרת. לא תשולם כל תוספת מחיר בעבור חיבור אביזר, ציוד או מערכת, התחברות לצנרת קימת או תעלה אלא באם צוין בסעיף נפרד בכתב הכמויות.
- ג. רשימת הכמויות אינה סופית לצורך הזמנת הציוד.

- ד. רשימה מדויקת של הציוד תעשה על ידי הקבלן לפי המצב במקום. באחריות הקבלן לאמת את המידות של מפזרי האוויר, ותריסי אוויר חוזר. המידות בכתב הכמויות הינן מידות מינימום לתכנון.
- ה. המזמין שומר לעצמו את הזכות להזמין את כל סעיפי כתב הכמויות או חלקים ממנו לפי ראות עיניו.
- ו. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או להפחתות לפי מחירי היחידה.
- ז. עבור פריטים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות ושמחירם לא סוכם לפני ביצוע, מחירם ייקבע בהתאם להוראות ההסכם.

מסמך ג'2 - המפרט המיוחד פרק 15 (מיזוג אוויר)

15.01 רקע כללי :

מפרט זה הינו מפרט מיוחד לעבודות מיזוג אוויר אוורור, חמום ופינוי עשן במתקני ומבני אוניברסיטת חיפה.
אוניברסיטת חיפה מבצעת פרויקטים שונים במבנים בעלי אופי של משרדים, מעבדות, כתות, חדרי מחשבים, כיתות מחשבים קיימים וחדשים. מפרט זה מהווה בסיס טכני להתקשרות מול ספקים מאושרים ונבחרים של האוניברסיטה.

דגש מיוחד מופנה לביצוע עבודות מיזוג האוויר בסטנדרטים גבוהים, בכפוף למפרט זה תוך הקפדה על ביצוע מתקן מיזוג אוויר יעיל מבחינה אנרגטית, המשתמש בקררים ידידותיים לסביבה ויחידות קירור בעלות סיפרת הספק גבוהה וביעילות אנרגטית גבוהה תוך שימוש בטכנולוגיות חדשניות ומתקדמות ובהסתכלות על פתרונות ירוקים. מתקני מיזוג האוויר יהיו בעלי רמת רעש נמוכה עם מינימום מטרדי רעש לסביבה ולחללים הממוזגים.

15.02 תאור העבודה

המערכת אשר תתואר להלן תסופק ותותקן במבני אוניברסיטת חיפה.
כל העבודות תתבצענה בהתאם למפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת הוועדה הבין משרדית המיוחדת. המפרט הכללי מהווה חלק מן המכרז הזה למרות שאיננו מצורף והכוונה למפרט במהדורתו האחרונה ופרקיו הם :

00	תנאים כללים (מוקדמות)
04	מפרט לעבודות בניה
05	מפרט כללי לעבודות אטום
07	מפרט כללי למתקני תברואה
08	מפרט כללי למתקני חשמל
11	מפרט כללי לעבודות צביעה
15	מפרט כללי למתקני מזוג אוויר
16	מפרט כללי למתקני הסקה
19	מפרט כללי לעבודות מסגרות חרש וסכוד

עבודות הקבלן תכלול את הנושאים הבאים :

- א. עבודות פירוק הכוללות פירוק יחידת טיפול אוויר צנרת מים ותעלות, אינסטלציה חשמלית ולוחות חשמל ומסירת הציווד למזמין.
- ב. אספקה והתקנה של מקררי מים עם מעבים מקוררי אוויר או מקוררי מים.
- ג. אספקה והתקנת של צנרת מים קרים סקדיוול 40 אביזרים ובידוד.
- ד. אספקה והתקנה של יחידות טיפול אוויר כמפורט בתוכניות.
- ה. אספקה והתקנה של מזגנים מפוצלים מסוג אינוורטר ויחידות מולטי מרכזיות מסוג VRF.
- ו. אספקה והתקנה של מפוחי נחשון, מפוחי אוויר, מנדפים ותאי סינון.
- ז. אספקה והתקנה של תעלות אוויר מפח מגולוון, מבודדות, כולל מפזרי אוויר, תריסי אוויר חוזר.

- ח. אספקה והתקנה של מפוחי אוורור, יניקה ממנדפים ופיינוי עשן.
- ט. הספקה והתקנה של לוחות חשמל אינסטלציה חשמלית ומערכות פקוד ובקרה.
- י. אספקה, התקנה, תכנות והפעלה של מערכת בקרת מיזוג אוויר מרכזית DDC, עם אפשרות לשילוב מערך התאורה כחלק ממערכת בקרת המבנה.

עבודות שיבוצו על ידי אחרים:

- א. הכנת בסיסי בטון / פלדה, למקררי מים, משאבות מים, יחידות מיזוג אוויר פקג', יחידות טיפול אוויר, מפוחים, פתחים לתעלות ולמעבר צנרת מים קרים בבנייה, אטימת פתחים.
- ב. הזנת חשמל למקררי מים, ליחידות טיפול אוויר למפוחים, מזגני אוויר, יחידות עיבוי חיצוניות,.
- ג. נקודות ניקוז ליחידות טיפול אוויר ויחידות מפוח נחשון.

15.03 נתונים לתכנון (מיזוג אוויר):

תנאי חוץ:

קיץ:

טמפרטורת מד חום יבש: 35.0°C

לחות יחסית: 65%

חורף:

טמפרטורת מד חום יבש: 1.0°C

לחות יחסית: 80%

חדרי מחשב

טמפרטורת פנים: $21^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$

לחות יחסית פנים: $55\% \pm 5\%$

משרדים ומעבדות

טמפרטורת פנים: $22^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$

לחות יחסית: ללא בקרה

אוויר צח

משרדים: 20 CFM לאדם.

אוורור שירותים : 50 CFM למ"ר

מטבחונים : 50 CFM למ"ר

פינות עישון : 50 CFM למ"ר

עוצמת תאורה : 20 וואט למ"ר.

15.04 מפלסי רעש:

א. מפלס הרעש של מקררי מים או יחידות פקג', לא יעלה על 61dBA במרחק 10 מטר ומהווה תנאי לקבלת הציוד. רמת הרעש של המקרר תאושר על ידי יועץ האקוסטיקה של הפרויקט.

ב. במשרדים חדרי ישיבות וכן בהתאם למפורט בטבלה שלהלן:

הפונקציה	רמת רעש מירבית (A) dB
משרדי בכירים	40
משרדים רגילים ומזכירות	42
חדרי ישיבות,	40
מעבדות	42

15.05 מניעת רעידות ורעש:

כל הציוד הסובב, למעט לוחות החשמל, יוצב ויחובר באמצעות ועל בלמי רעידות, באופן אשר ימנע העברת רעש ותנודות למבנה.

א. חיבורים גמישים בקווי המים יהיו מתוצרת "מייסון" ארה"ב 2 גלים לפחות.

ב. מתלים לתעלות אוויר עד מרחק של 20 מטר מיחידות טיפול באוויר או מפוחים, יהיו מתוצרת "מייסון" דגם "DNHS".

ג. מקררי מים יוצבו על בולמי רעידות קפיציים מתוצרת "מייסון" שקיעה "2 דגם פתוח.

ד. יחידות טיפול אוויר, יוצבו על גבי בולמי רעידות מטיפוס שוקולד או 2 שכבות שירפלקס 5 מ"מ עובי וביניהם לוחית פח מגולבן בעובי 1.5 מ"מ.

ה. יחידות חדר מחשב יוצבו על גבי בסיס פלדה מגולבן בגובה זהה לגובה הרצפה הצפה בחדר המחשב. בסיס הפלדה יסופק על ידי קבלן יחידות טיפול האוויר.

ו. עלות כל בלמי הרעידות והמתלים נכללת במחיר הציוד.

מקור מים עד לתפוקת קירור של עד 75 טון קירור יחידה הידרונית מלאה, עם מדחסים מטיפוס "סקרול" בעיבוי אויר. המקור בעל רמת רעש נמוכה, LOW (SUPER NOISE), מותאם לתנאי עבודה כמתואר בנתוני התכנון שלהלן. המדחסים פועלים עם קרר ידידותי לסביבה R-410A או R-134A.

במקרים שהספקם עד 30 ט.ק 2 מדחסי קירור. במקרים שהספקם גבוהה מ- 35 טון ועד 90 טון קירור 3 - 4 מדחסי קירור סגורים מסוג סקרול.

מקור מים בתפוקה שמעל 90 טון קירור יהיה, בעל מדחסים בורגים בעיבוי אויר, בעל רמת רעש נמוכה, (SUPER LOW NOISE), מותאם לתנאי עבודה כמתואר בנתוני התכנון שלהלן.

המעבה מקורר אויר עם מפוחים צירים. סוללת המעבה תהייה מטיפוס נחושת **אלומיניום ימי, או מצופה "בלייגולד" או "אדסיל"**. במקור 2 מדחסי קירור בורגיים לפחות, עם וויסות תפוקה רציף. המדחסים פועלים עם קרר ידידותי לסביבה R134a.

המקורר הנו מתקן יצור מים קרים מושלם אשר יסופק על ידי הקבלן. המקורר יוצב על בסיסי פלדה/בטון אשר יכין המזמין לפי תוכנית שתוגש על ידי קבלן מיזוג אוויר ותאושר על ידי הקונסטרוקטור בכתב.

על הקבלן לחבר את היחידה אל צנרת המים, קו הזנת החשמל והפקוד בהתאם להנחיות היצרן.

לפני הזמנת הצילר, באחריות קבלן מיזוג אוויר לברר אצל יועץ החשמל האם הזנת החשמל לצילר היא בכבילת נחושת או אלומיניום.

הפעלת מקורר המים תתבצע בנוכחות נציג הספק בארץ ובאישורו על מנת להבטיח אחריות כוללת על המתקן מצד הקבלן וספק המקררים.

המקורר יוצב על גבי בולמי רעידות, קפיציים מתוצרת "מייסון", בעלי שקיעה סטטית של "2", ובורג פנימי לכוון מפלס היחידה ואיזונה, כנדרש על ידי יצרן היחידה לכל יחידה לפחות 6 בולמים מחושבים לעומס הדינאמי של המקורר.

המקורר יסופק כשהוא מוכן להתחברות אל צנרת המים הקרים. הזנת חשמל תעשה מלוח חשמל ראשי של המזמין אל לוח החשמל שביחידה. באחריות הקבלן לוודא התאמת המהדקים בלוח החשמל שבצילר לחתך וסוג המוליך של כבל ההזנה.

היחידה תבחר לתנאים הבאים :

א. תנאי טמפרטורה :

40°C	חוץ קיץ
- 5.0°C	חוץ חורף
12.0°C	טמפ' מים קרים בכניסה למקורר
7.0°C	טמפ' מים קרים ביציאה מהמקורר
45.0°C	טמפ' מים חמים בכניסה למקורר (במערכת HEAT PUMP או (HEAT RECOVERY
50.0°C	טמפ' מים חמים ביציאה מהמקורר (במערכת HEAT PUMP או (HEAT RECOVERY

תפוקת קירור
ספיקת מים קרים דרך המקרר
ספיקת מים חמים דרך המקרר
כמפורט בטבלאות הציווד
כמפורט בטבלאות הציווד
כמפורט בטבלאות הציווד

- ב. מפל לחץ מכס. במקרר 4.0 מטר.
- ג. מקרר המים יהיה מטיפוס תרמיל וצינורות בעל שני מעגלי גז נפרדים עם מקדם זיהום מתוכנן: $FOULING\ FACTOR = 0.044sq.m\ C/kW$. שסתומי התפשטות אלקטרוניים. המאייד יהיה מוצף. קוטר צנרת הנחושת במעגל המים יהיה "5/8", אלא אם יאושר אחרת.
- ד. מחליף החום של מקרר המים יבודד במעטפת ארמופלס בעובי של 25 מ"מ, עם עטיפת יריעה שחורה דביקה על ידי היצרן. לחילופין תחבושת "סילפס" 2 שכבות לבנה.
- מקרר המים יהיה מושלם מכל הבחינות ויכלול צנרת גז', אביזרים בין המדחס למקרר המים והמעבים, ומילוי שמן וקרר. באחריות הקבלן לבצע בדוד המעטפת של מחליף החום, במידה והיחידה האורגינלית אינה מבודדת. מחיר הבידוד כלול במחיר היחידה.
- ה. מערך ההגנות יכלול מפסקים תרמוסטטים לגבול תחתון (קיפאון), לגבול עליון, מפסק לחץ שמן, מפסק רגש לחץ הפרשי לזרימה, והגנת טמפרטורת חוץ גבוהה אשר פורקת מדחס אחד.
- שעון לחץ יניקה, דחיסה ושמן מפלב"ם עם מילוי גליצרין לכל מדחס.
- ו. לוח החשמל, יכלול **מפסק זרם ראשי**, מבטיחים, מתנעים, נורות סימון, הגנות ומנתק זרם לכל מדחס ומנוע מאוורור מעבה לרבות בקרה ופקוד אלקטרוניים, עם מערכת מיקרופרוססור.
- ז. פרוטוקול לתקשורת חיצונית למערכת מחשב ו-HMI, תואם BacNet ו-Modbus RTU, לרבות מתאם תקשורת: 485 to TCP/IP לתוכנת DDC ולתוכנת HMI הקיימת אצל המזמין, צג דיגיטאלי לטמפרטורה ונתוני עבודה, לוח מקשים והודעת תקלות. מתאם התקשורת יתאים לחיבור 3 מקררי מים לפחות

ח. בצמוד למקרר המים, יותקן לוח קבלים לשיפור כפל הספק, כלול במחיר מקרר המים.

בקר המקרר יתחבר אל מערך בקרת יצור המים הקרים והמשאבות על בסיס פרוטוקול תקשורת מוכן שישפק ספק המקרר. הבקר יציג את כל נתוני המקרר כגון:

טמפרטורת מים כניסה וחזרה, פעולת מדחסים, תקלות מדחסים, פעולת מנועי מעבה, תקלות מנועי מעבה, אחוזי העמסה לכל מדחס, חוסר פאזה, והעדר זרימת מים,

כמו כן הבקר ישלוט על הפונקציות הבאות:

הפעל, הפסק ותקלת משאבת מים. הפעל, הפסק, תקלה ואתחול למקרר מים.

ט. היחידה תתאים לרשת חשמל תלת פאזית 400 וולט 50 הרץ.

י. היחידה תענה על הפונקציות הבאות:

OFF/RESET

COOLING

הקבלן יתקין, מגן קפיאה אלקטרוני בטור למגן הקפיאה של היצרן. מגן הקפיאה יהיה אלקטרוני מתוצרת "קרל" או "הליול". על הקבלן להכין מבעוד מועד (כיסים) לקליטת רגשי טמפרטורת מים ולחץ מים בצנרת. הקבלן יתקין רגש לחץ הפרשי שיחבר לפיקוד החשמלי לחיווי פעולת כל משאבה.

יא. עוצמת הרעש של המקרר במרחק של 10 מטר מהיחידה לא תעלה על **60dB(A)**. המדחסים יהיו מושתקים בתאי השתקה המותאמים לעוצמת הרעש הנדרשת. מנועי המאווררים יהיו בעלי מהירות סיבוב אשר תבטיח כי הרעש המיוצר על ידי המפוח יעמוד בדרישות.

הקבלן יציג טבלת מדידות עוצמת הרעש של יצרן היחידה לאשור המתכנן ויועץ האקוסטיקה של הפרויקט.

יב. כאשר תנאי חוץ לפעולת מקרר המים בחורף, נמוכים מטמפרטורה של 5.0°C , יש לספק המערכת עם תוספת WINTER START וגופי חימום למאייד.

יג. מקרר המים יהיה בעל יעילות אנרגטית גבוהה בעבודה עם מקדם יעילות משוקלל **$\text{IPLV} > 4.50$** וספרת הספק אשר גבוה מערך **$\text{COP} > 3.2$** בטמפרטורת חוץ של 35°C , **אך לא פחות מדירוג אנרגטי A לפי תקן EUROVENT**

יד. למקרר תצורף תעודת בדיקה של EUROVENT עם נתוני התפוקה בתנאי בדיקה תקינים.

טו. בכל ציילר יורכב ברז לויסות והגבלת כמות המים הזורמת דרכו. (כלול במחיר הציילר, אם לא צויין אחרת בכתב הכמויות).

כללי

בפרויקטים המתוכננים בשיטת 4 הצינורות, 2 צנורות לחמום, 2 צנורות לקירור עם דרישה לחמום מים הן למי צריכה חמים או הסקה, מקרר המים יתאים לניצול החום השירי של העיבוי ויכלול מחליף חום (מעבה מוקדם) HEAT RECOVERY.

הציילר יהיה מסוג קירור, משאבת חום והשבת חום חלקית או מלאה כדוגמת ENERGY RISER של חברת, קלימונטה עם 3 שנות אחריות.

כמפורט בטבלאות הציוד ובכתב הכמויות. מקדמי היעילות האנרגטית יתאימו למפורט בסעיף יא' ו- יב' דלעיל.

כל הדרישות המפורטות לעיל לגבי מרכיבי הציוד במקרר המים, לוח החשמל והבקרה יהיו כמפורט בפרק זה.

אופני מדידה ומחירים

מחיר היחידה קומפלט
המחיר כולל את כל הנאמר לעיל .

15.07 משאבות המים :

משאבות מים קרים או חמים לספיקות של 120 מק"ש ומעלה תהיינה צנטריפוגליות, מותאמות למנוע בעל מהירות סבוב של 1,450 סב"ד. המשאבות תהיינה אופקיות עם מצמד מתוצרת REXNORD דגם Omega במבנה אטום, גוף המשאבה מיציקת ברזל עמיד בלחץ בדיקה של עד 16 בר.

משאבות מים קרים או חמים לספיקות הנמוכות מ- 120 מק"ש תהיינה צנטריפוגליות, מותאמות למנוע בעל מהירות סבוב של 1,450 סב"ד. המשאבות תהיינה אופקיות מונובלוק, במבנה אטום, גוף המשאבה מיציקת ברזל עמיד בלחץ בדיקה של עד 16 בר.

משאבות מים קרים לספיקות הנמוכות מ- 50 מק"ש, תהיינה צנטריפוגליות מונובלוק, מותאמות למנוע בעל מהירות סבוב של 2900 סב"ד. המשאבות תהיינה אופקיות מונובלוק במבנה אטום, גוף המשאבה מיציקת ברזל עמיד בלחץ בדיקה של עד 16 בר, אלא באם צוין אחרת כאשר גובה המבנה מחייב עמידות בלחץ של 25 בר.

משאבות המיועדות למגדל אשכול יעמדו בלחץ בדיקה של 25 בר.

האימפלר והבית יהיו מפלבים 304.

אטם מכני יהיה מתוצרת John Crane.

בית המשאבה, האטמים והאימפלר יתאימו לעבודה בלחץ: עבודה של 8.0 בר. לחץ הבדיקה 16 בר
דגם המשאבות ונתונים כמפורט בטבלאות הציווד בתכניות.

דגמי מנועים בכפוף למנועי יטאו"ת בפרק 15.08 או בטבלת ציווד בפרק 21.20 המשאבות יוצבו על בסיס אינרטי, מונח על בולמי רעידות קפיציים וחריצי ניקוז מים לאורך הבסיס. בנוסף יותקן מגש איסוף תחתון מבודד מתחת למשאבות, עם צינור ניקוז המחובר לנקודת ניקוז בריצפה.

כאשר מקרר המים מסופק עם משאבות מים אינטגרליות, הן יוצבו על בסיס פלדה מגולוון בתוך שלד המקרר.

מנוע המשאבה יהיה סגור לחלוטין בעל דרגת אטימות IP54 לפחות, אלא אם צוין אחרת בטבלת הציווד של היועץ. חיבורי חשמל יהיו אטומים למים.

במשאבות אנכיות, יש להתקין מעל למנוע המשאבה, כובע סיני מפח מגולוון כולל תושבות למניעת חדירת מי גשם אל המנוע.

אופני מדידה ומחירים

מחיר היחידה קומפלט

המחיר כולל את כל הנאמר לעיל

15.08 יחידת טיפול אויר :

הקבלן יספק ויתקין יחידות טיפול אויר אנכית או אופקית לקירור, עם גופי חמום חשמליים בשיטת 2 הצינורות, או יחידה לקירור וחימום בשיטת 4 הצינורות במפורט בתוכניות.

היצרן נדרש לבצע בדיקת פעולה מלאה בתנאים נומינליים של ספיקה ולחץ, באמצעות מכשור מתאים ולספק תיעוד מתאים טרם הספקת היחידות מהמפעל.

המזמין שומר לעצמו את הזכות לא לאשר הספקת היחידות לפני קבלת תוצאות הבדיקה במפעל היצרן.

היחידות ברמה אנרגטית – דירוג A לפי תקן EuroVent עם נצילות ספיקת אוויר סגולית שלא תעלה על – 2Kw למ"ק לשניה (Specific Fan Power Efficiency Rating, SFPv (clean filters).

יצרן הסוללה ויצרן המפוח כמופיע בטבלת הציוד בפרק 21.18

היחידה תבוצע בהתאם לטבלאות הציוד הסימון בתכניות והמפורט להלן:

1. פרופילים אלומיניום עם גשר תרמי כדוגמת **TTC 2** מאולגן עם ציפוי לקה נגד קורוזיה.
2. פנלים – כפולי דופן. לא יאושר חיבור בניטים בין 2 חלקי הפנלים !.
3. בריכת ניקוז פלב"ם (304 עובי 1.5 מ"מ) מבודדת, עם פתח יציאה משוקע.
4. מנועים תוצרת יונה אושפיז, ברוק קרומפטון, סימנס.
5. מתקן מתיחת רצועות עם הנעה חלזונית – חרושתי, מותאם לרצועות מדגם SPB.
6. המסננים יהיו על מסילות עם פס משיכה לשליפה נוחה.
7. סוללה מוגבהת על גבי פרופילים מעל מגש הניקוז וניתנת לשליפה החוצה.
8. מנוע חשמלי + הנעת רצועות בצד הנגדי ליציאות המים והניקוז.
9. מפוח + מנוע יותקנו ע"ג משטח מבודד לרעידות עם קפיצים, ושרוול גמיש ביציאת המפוח.
10. מרחק מינימלי של מנוע מדלת שרות יהיה 7 ס"מ לפחות, על מנת לאפשר איורור וקירור למנוע.
11. סוללת קירור/חימום. פינים מחמרן ימי וכן מסגרת תומכת מאלומיניום מכופף.
12. יש לאפשר גישה נאותה לטיפול במנוע, רצועות, מסבים וכו'.
13. מרחק בין סוללות 25 ס"מ לפחות, על מנת לאפשר גישה לניקוי ושטיפה.
14. מנוע יחידת טיפול האוויר, יותקן בצד הנגדי לצד אספקת המים ליחידה.
15. עוצר טיפות למניעת חדירת טיפות אל זרם האוויר אחרי סוללת הקירור.
16. סיפון ניקוז מצינור מגלון עם פקק לניקוי (אביזר T עם פקק)
17. דמפרים אלומיניום עם תמסורת גלגלי שיניים בלבד, לאוויר צח ואוויר חוזר.
18. יחידות חיצוניות יסופקו עם גגון הגנה לגשם, כולל תריס משופע למניעת חדירת מי גשם דרך פתח יניקת אוויר.
19. אטימת דלתות לפרופיל באמצעות פסי הדבקה ניאופרן בלבד. לא יתקבלו פסי הדבקה מפלציב.

20. כל הברגים / אומים / דסקיות מנירוסטה, או בטיפול אנטי קורוזיה, כולל כיסוי הגנה על ברגים בולטים. ברגים להידוק פנלים לגוף היט"א יהיו מסוג שקועים.
21. מפוח + רצועות + ציר הגלגלים יאוזן דינאמית.
22. משחררי אוויר לסוללת הקירור.
23. מפוח יסופק עם מסבי אומגה SKF או FAG 75,000 שעות.
24. צירים CLEVER ידיות AROSIO (125 MFG).
25. לפנל פריק יותקנו 2 ידיות מסוג AROSIO (85 MFG).
26. רוזטות מתפרקות בצידי המאיץ, בבית המפוח מחובר ע"י ברגים ללא ריתוך.
27. חיבור בין פנל וצינור מוצא סוללות מים חמים קרים יעשה באמצעות ספוג אטימה וגומיה סביב הפנל, למניעת הזעה של הצנרת לתוך דופן הפנל.
28. מסגרת פלדה מגולוונת כתושבת ליחידה.
29. ביחידת אוויר צח או יחידת טיפול אוויר המוצבת חשופה תחת כיפת השמים יותקן גגון פח מגולבן דו שיפועי המוגבה בכ- 50 מ"מ מעל ממשטח גג היט"א.
30. כל יחידה תוגש לאישור עם שרטוטי יצור מפורטים. עקומת מפוח בנקודת העבודה סכמות של סוללת קירור, הרצת סוללה ע"י תוכנה של יצרן הסוללות, וכל יתר הפריטים הרלוונטיים.
31. יצרנים מאושרים: רוקג'אני / פח תעש /, אביגל / אביבית הפח.
32. כל ציוד הפיקוד והבקרה ליטאו"ת שיוצב תחת כיפת השמיים, יוגן באמצעות קופסאות אטומות IP54, או שרוולי פוליאטילן עמיד UV, או שרוולי בידוד מארמופלס הכל מחוץ ומעוגן לעמידה בפני רוחות.
- לפני ביצוע היחידה יגיש הקבלן לאישור המתכנן והמפקח תכנית כל יחידה וטבלת ציוד נלווית לכל דגם שישפק. יחידת טיפול האוויר תסופק כשהיא מושלמת מבחינת מרכיביה. היחידה תתחבר אל לוח חשמל מקומי אשר יסופק על ידי הקבלן.
- היחידה תהייה מבודדת כנגד רעש כנדרש בפרק תנאים כללים ותוצב על בלמי רעידות קפיציים מתוצרת "מייסון" עם שקיעה סטטית של "1.5, על מנת למנוע העברת תנודות אל הרצפה.

המפוח:

- הקבלן יספק ויתקין מפוחים כמתואר בתוכניות. המפוחים הצנטרפוגלים והאקסיאליים כדוגמת תוצרת שבח או ש"ע מאושר (יצרן המייצר לפחות 10,000 מפוחים בשנה) מטיפוס אייר פויל יהיו מפח שחור עם צבע אפוקסי ומותאמים לכמויות האוויר והלחץ כמוגדר בתוכניות ובטבלאות הציוד
- המפוח יהיה מהטיפוס המתואר בטבלת הציוד, ומיוצר ע"י יצרן מאושר כאמור בפרק 21.18.
 - פעמון כניסת אוויר יהיה ניתן לפירוק כך שאפשר יהיה לפרק ולהוציא את המאיץ.
 - הקבלן יערוך בדיקה של עקומת פעולה למפוחים.
 - היצרן יספק מסמך ובו תוצאת האיזון.

- ביצועי המפוח יוטבעו על גבי שלט שיוצמד לצידו בצורה יציבה.
- המפוח יכלול ניקוז בתחתיתו.
- המפוח יכלול פנל גישה מתפרק לצורך ניקוי המאיץ ובית המאיץ.
- המפוח יוצב על גבי בלמי רעידות קפיציים לשקיעה סטטית של 1.5". הבולמים יכללו במחיר המפוח.
- פליטת האוויר תהיה בהתאם לתוכניות היחידה.
- הקבלן לן רשאי להציע מפוחי PLUG עם הנעה ישירה ומנועי EC ובתנאי שהנצילות לא תפחת מהנדרש לעיל.

בסיס מפוח:

- בסיס המפוח יבוצע מפרופילים מקצועיים מגולוונים בחם. עובי הגיליון כ- 80 מיקרון.
- מיתקן המתיחה יהיה מותקן על גבי בסיס פלדה מגולוון בחיבור על ידי ברגי פלב"ם 304.
- לא יאושר חיבור בסיס הפלדה ליחידה באמצעות ברגי איסכורית.
- הרצועות ימתחו על ידי סיבוב בורג והסעת המנוע על מסילות.
- המפוח והמנוע יחוברו לבסיס באמצעות ברגי פלדה מאולגנים כשהם מוצבים על בולמי רעידות.
- ברגי המתיחה לבסיס המסבים יהיו מפלדה מאולגנים.

בולמי רעידות:

- בולמי רעידות יהיו מטיפוס קפיץ בלבד בבית יציקה.
- לכל מפוח יהיו 4 בולמים.
- באזור המנוע הקפיצים יחוזקו כך שהשקיעה הסטטית של כל הקפיצים תהיה 1.5".

צבע:

- כל חלקי המפוח הברזלים (למעט הציר והטבור) יצבעו באיבוק אפוקסי אלקטרוסטאטי קלוי, בעובי מינימאלי של 80 מיקרון.

גלגלי רצועות ורצועות:

- גלגלי הרצועות יהיו מברזל יציקה ויחוברו לצירים באמצעות "TAPERLOCK".
- הרצועות תהיינה טריזיות ויהיו לפחות 2 רצועות למפוח חתך רצועות SPB.
- מקדם הביטחון לחישוב הרצועות 150%.
- חישוב גלגלי הנעה, מרחק בין גלגלים ומידת רצועה יעשה באמצעות תוכנת דגומת CAP 6.0 של Optibelt.
- מרחק בין צירי גלגלי הנעה יעמוד בתחומים הבאים:
Minimum: $0.7 \times (DDG + DDK)$
Maximum: $2 \times (DDG + DDK)$
Datum Diameter Pulley] עבור גלגל מניע וגלגל מונע]
- מידת רצועות מינימאלית: B44

גישה למאיץ:

- פירוק המאיץ מבית הלולייני יהיה קל ונוח ויתאפשר על ידי פירוק המסבים.
- התמיכה למסבים והקונס מצד אחד יהיו בחיבורי ברגים. שלפת המאיץ מאותו צד.
- במידה ויידרש ניתן יהיה לפרק גם את הציר מהמאיץ וגם את המאיץ לשני חלקיו באם תנאי השטח ידרשו זאת (בעת טיפול בתקלה בתוך היחידה).

איזון דינאמי:

- המאיץ, הציר, וגלגלי הרצועות יאוזנו דינאמית לרמה הגבוהה על פי תקן ISO-G-6.3 1940.

בית:

- בית המפוח יהיה בנוי מפלדה פחמנית ST-37 בעובי 3.0 מ"מ, הבית מרותך ברציפות מבחוץ. גימור בצבע אפוקסי בעובי של 80 מיקרון לפחות.
- הבית יחוזק על ידי פרופילים מקצועיים שירותכו בתפרים לבית.

מאיץ:

- המאיץ יהיה בעל כפות נטיות לאחור ויהיה בנוי מזוג מאיצים אחד ימין ואחד שמאל מחוברים גב לגב. בספיקות נמוכות מאיץ אחד.
- חיבור המאיצים יהיה באמצעות הטבור ובוקסות מרווח אשר יבואו ביניהם.
- המאיצים יחוברו בצורה "מזוגזגת" כך שכל כף תבוא מול רווח במאיץ הנגדי.
- מבנה המאיצים מפלדה פחמנית. המאיצים ירותכו באווירת מגן באמצעות רובוט לקבלת אחידות מקסימאלית.

טבור:

- הטבור יהיה מברזל ויעובד בעיבוד שבבי לקבלת הידוק הדרוש.
- הטבור ימרכז את המאיצים בעזרת טבעת מרכז.
- חיבור הטבור למאיץ יהיה באמצעות ברגי פלב"ס.
- חיבור הטבור לציר יהיה באמצעות שגם, וזוג ברגים להידוק השגם, מערכת הבטחה ומניעת תזוזה צירית.

ציר :

- הציר יהיה מפלדה ויעובד בעיבוד שבבי לדרגת הידוק הגבוה בהתאמת גל לקדח לציר תהיה מדרגה שתפריד בין שני חלקים עיקריים.

מסבים :

- המסבים יהיו מטיפוס שתי שדרות גלילים בבית חצוי אחד צף, ואחד קבוע (ליד גלגל הרצועות).
- יותקנו פיות גירוז לבתי המסב, וצינורות אשר תאפשר גירוז תוך כדי עבודה.
- המסבים יהיו מתוצרת "SKF" או "FAG".
- המסבים יתוכננו ל – 75,000 שעות עבודה.

מסמכים :

- על הספק להגיש תוכנית יצור לאישור,
- גרפים ונתוני מידות של המפוח ואופן התקנתו בשטח.
- דף קטלוגי של מנוע המפוח
- דף קטלוגי של מיסב המנוע וחישוב שעות עבודה
- קטלוג רצועות המפוח.
- חישוב גודל הרצועה כך שהמרחק בין 2 מרכזי גלגלי הרצועה לא יפחת מ-
 $L=0.75*(D1 + D2)$
- דוח בדיקת איזון דינאמי סטטי של המפוח.

מנוע חשמלי :

יחידת טיפול האוויר ו/או משאבה תצויד במנוע בהספק המתאים לספיקת האוויר ומפל הלחץ הנדרש. הספק המנוע יהיה בעל הספק הגבוה בכ- 25% מההספק הנדרש על הציר.

המנוע יהיה תלת פאזי למתח 400 וולט 50 הרץ, סגור לחלוטין דרגה IP-54 לפי תקן VDE 530, מותאם להפעלה על ידי משנה מהירות מסוג ממיר תדר דיגיטאלי דוגמת "DANFOSS" או "VACON" בתחום של 50-110% מההספק הנומינאלי הרשום.

גלגל הרצועות יהיה טריזי מטיפוס קוטר משתנה בגבולות +10%.
תמסורת הרצועות במידה ומחוץ ליחידה תוגן על ידי מכסה מתפרק.
המנוע יצויד בהתקן מתאים למתיחת רצועות בעת הצורך.
משקל המנוע יפעל בכוון פתיחת הרצועות.
המנוע יהיה שקט לחלוטין עם מסבים בעלי אורך חיים גבוה, ללא שריקה מכאנית או מגנטית.

המנוע יתאים לדרישות ת"י 5289 "נצילות אנרגיה מינימאלית של מנועי השראה חשמליים אסינכרוניים תלת מופעים כלוביים" IE3

המנוע מתוצרת "אושפיז" או "ברוק קרומפטון" או "סימנס" בלבד.

סוללת הקירור :

סוללת הקירור תתאים לקירור אויר על ידי מים קרים. תפוקת הנחשון בהתאם למפורט בטבלאות הציווד.
הסוללה תיוצר ע"י יצרן מאושר כאמור בפרק 21.18

הנחשון יבנה מצינורות נחושת "5/8, או "3/8 לפי החלטת המתכנן ללא תפר עם צלעות אלומיניום בעובי 0.12 מ"מ מחמרן. עובי הדופן לא קטן מ-18 אלפיות אינטש. צפיפות העלים 9 צלעות לאינץ אורך ו-6-8 שורות עומק. המרחק בין צינור לצינור "1.5 לפחות.

צלעות אלומיניום תהיינה מחמרן ימי או מצופות בציפוי בלייגולד.

ההידוק בין הצלעות והצינורות יעשה על ידי הרחבה טכנית או הידראולית של הצינורות. הנחשון ייקבע במסגרת קשוחה מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ. הנחשון ייבדק בלחץ של 20 בר.

סוללת הקירור תותקן ביחידה באופן אשר יבטיח מעבר מלא של מלוא ספיקת האוויר דרך הסוללה ללא עקיפה דרך שטחים שאינם אטומים.

וויסות טמפרטורת האוויר ביציאה מהסוללה יעשה על ידי ברזי ויסות פרופורציוניים מבוקרים, למים קרים. הברזים מתוצרת "סימנס", חיבורים מאוגנים או מתוברגים בהתאם לקוטר הברז.

הסוללה תחושב לעבודה בתנאי טמפרטורת מים כניסה/יציאה $7.5^{\circ}\text{C}/12.5^{\circ}\text{C}$

ביחידות חדר מחשב ייעודיות, סוללת הקירור תתוכנן ליחס חום מורגש לחום כולל בשיעור של 0.90.

למניעת סחיפת טיפות מים מסוללת הקירור יש להתקין עוצר טיפות מפלב"ם.

סוללת החמום :

סוללת החמום תתאים לחמום אויר על ידי מים חמים. תפוקת הנחשון בהתאם למפורט בטבלאות הצידוד.

הסוללה תיוצר ע"י יצרן מאושר כאמור בפרק 21.18

הנחשון יבנה מצינורות נחושת "5/8, או "3/8 לפי החלטת המתכנן ללא תפר עם צלעות אלומיניום בעובי 0.12 מ"מ מחמרן. עובי הדופן לא קטן מ-18 אלפיות אינטש. צפיפות העלים 9 צלעות לאינץ אורך ו-2 שורות עומק. המרחק בין צינור לצינור "1.5 לפחות.

צלעות אלומיניום תהיינה מחמרן ימי או מצופות בציפוי בלייגולד.

ההידוק בין הצלעות והצינורות יעשה על ידי הרחבה טכנית או הידראולית של הצינורות. הנחשון ייקבע במסגרת קשוחה מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ. הנחשון ייבדק בלחץ של 20 בר.

וויסות טמפרטורת האוויר ביציאה מהסוללה יעשה על ידי ברזי ויסות פרופורציוניים מבוקרים, למים חמים. הברזים מתוצרת "סימנס", חיבורים מאוגנים או מתוברגים בהתאם לקוטר הברז.

הסוללה תחושב לעבודה בתנאי טמפרטורת מים כניסה/יציאה $65^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$

סוללה הפועלת עם מים חמים המסופקים ממערכות HEAT או HEAT PUMP RECOVERY תחושב לעבודה בתנאי טמפרטורת מים כניסה/יציאה $45^{\circ}\text{C}/35^{\circ}\text{C}$

גופי חימום חשמליים

א. האלמנטים של גופי החימום יהיו עשויים מחוט להט בתוך מעטפת סגסוגת קרום-ניקל וטיטניום או נירוסטה, בעובי מזערי של 0.6 מ"מ. המעטפת תמולא בלחץ במגנזיום אוקסיד. האלמנט יעבור תהליך הרפיה בטמפרטורה של 1100°C . **לא יאושרו גופי חימום עם חוט להט חשוף.**

ב. כל אלמנט ייגמר בקצוות בברגי פליז. המוליך החשמלי יהיה עם הכנה לנעל כבל עגולה או פס גישור, ויתחבר אל הבורג באמצעות דסקיות, ואומים עשויים פליז. פסי גישור בין גופי החימום יהיו מפליז בלבד ברוחב של 30 מ"מ ובעובי של 5 מ"מ לפחות. חיבור מולכי הזנה יעשה באמצעות ברגי פליז מוברגים לפסי הגישור.

ג. כל אלמנט החימום יחוזק אל פלטת גוף החימום באמצעות תותב קוני ואום נגדי, מפליז. כל מוליכי החשמל, שיותקנו בתוך קופסת החיבורים יהיו עשויים עם בידוד אסבסט, ויושחלו בתוך שרוולי מגן עמידים בחום.

ד. כל גוף החימום יותקן בתעלה באמצעות מסגרת ומסילות מתאימות לייצוב ואיגון הגוף, שיאפשרו פירוק נוח. הגופים יהיו אנכיים. מסגרת גופי החמום תהייה ניתנת לשליפה לאחר פירוק פנל היט"א.

ה. קופסת החיבורים החשמליים תהיה עשויה מפח מגולוון בעומק 10 ס"מ לפחות כאשר גוף החמום מותקן בחזית סוללת הקירור. כאשר הגופים מותקנים בתעלת אספקה קופסת החיבורים תהיה מחוץ לתעלה ומחוץ לזרם האוויר. מכסה הקופסה יהיה פריק, עם גישה נוחה לפתיחתו. כניסת כבלי ההזנה באמצעות חיבורי PG בקוטר מינימלי של 16 מ"מ לפחות. לא תאושר כניסת כבלים לקופסה ללא הגנה על הכבל.

ו. ליד כל סוללת גופי חימום, יש להתקין פתח גישה שיאפשר החלפה של כל אלמנט חימום.

ז. כל סוללת גופי חימום תצויד בתרמוסטט גבול עליון עם ריסט ידני, שיותקן במרחק שלא יעלה מעל חצי מטר מגופי החימום. ביחידות עם גופי חימום בעלי הספק הגדול מ-30Kw, יותקנו 2 תרמוסטטים גבול עליון.

ח. התרמוסטט יהיה מוגבל לכיוון לטמפרטורה מקסימאלית של 125°F (50°C) כמו כן תחווט כל סוללת גופי החימום דרך מפסק לחץ הפרשי, שיבטיח ניתוק גופי החמום כאשר אין זרימת אוויר על פני גופי החימום.

ט. ליד כל סוללת חימום, יותקן שלט זיהוי ממתכת, שיכלול נתונים על היצור, הספק כל אלמנט, מספר אלמנטים, מתח עבודה, הספק כולל.

י. כאשר יחידת טיפול האוויר אינה מוצבת בטווח עיין מלוח החשמל של היחידה על הקבלן לספק ולהתקין מפסק תלת פאזי - מנתק

בטחון למפוח היחידה ולגופי החמום החשמליים, לשם ניתוק ההזנה אל אותם הצרכנים.

יא. גופי חימום בבקרה רציפה יופעלו ע"י בקר פולסים מתוצרת Carlo Gavazzi מותאם להספק. לא תאושר הפעלת בקר בשיטת SSR.DC.

תא מתכתי מבודד להכללת הציוד הנ"ל:

התא יבנה ממסגרת עשויה פרופילי אלומיניום חרושתיים עם אטמי גומי מושלמים בין הפנל למסגרת, מכוסים בדפנות מפנלים פח מגולוון בעובי 0.80 מ"מ.

הבידוד בעובי של **40 מ"מ**.

הפנלים צבועים בגוון לפי בחירת האדריכל.

הפנלים מסוג DOUBLE-SKIN, נפתחים על צירים כולל ידידות נעילה, הכול צבוע ומטופל כנגד קורוזיה כנדרש.

הדפנות יהיו מטיפוס דלת צרית ויותקנו בהם פתחי בקורת אטומים הננעלים על ידי סגרים מתאימים, על מנת לאפשר גישה נוחה לכל הציוד והאביזרים ביחידה ללא פרוק דפנות שלמות.

מבנה הפנלים והתחברותם אל פרופילי היחידה יבטיחו אטימה מלאה ובידוד תרמי למניעת היווצרות גשרי קור והזעת היחידה.

התא יהיה מורכב מחלקים (SECTIONS), על מנת לאפשר הכנסת היחידה בצורה מפורקת דרך דלתות או מדרגות.

החלקים יתחברו בברגים מצופים קדמיום. כל המעברים סביב למסננים ולנחשונים יהיו אטומים על ידי פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ וכמו כן יאטמו כל שטחי המגע בין חלק לחלק ובין הדפנות והמסגרת. האטימה על ידי אטם גומי ספוגי. כל מעברי הצנרת יהיו אטומים באמצעות "רוזטות" מפח מגולוון.

הבידוד מסוג צמר זכוכית בצפיפות של כ- 24-32 ק"ג למ"ק לדפנות כפולות.

בדופן התא מול המפוח יותקן חלון הצצה עגול בקוטר של 20 ס"מ זכוכית 6 מ"מ. בתוך היחידה גוף תאורה מוגן מים כולל מפסק הפעלה חיצוני מוגן מים, שימוקם בקירבת המנוע.

יש להקפיד על ביצוע בידוד ואיטום בין הפרופילים לפנלים וכן בדוד תושבות הפנלים למניעת התעבות מים על המסגרות. כל חיבורי התעלות אל היחידה יהיו חבורים גמישים כדוגמת שמשונית. כל החיבורים הגמישים יהיו חסיני אש בלבד. צבע הגמר של היחידה יהיה צבע אפוקסי בגוון שיוגש לאשור האדריכל.

מגש ניקוז מי העיבוי יבוצע מפחי פלבי"ם 316 עם שני פתחי ניקוז מצינור פלבי"ם, אחד מכל צד של הפתח.

מסנני אויר

ביחידת אוויר צח יותקן מסנן מוקדם מסוג "אמרגלאס" 15%, מסנן דרגה שניה "FARR30/30" לזריקה. עבור רמת סינון של 30% דוגמת FARR, או AIR GUARD עובי המסננים יהיה "2 או 4", עפ"י MERV 7 ASHRAE, הכל לפי תוכנית היועץ. המסננים יותקנו במודולים.

מסנן דרגה שלישית 85-90% מדגם "טובלרון", או AIR GUARD 85% 4", הכל לפי תוכנית היועץ. המסננים יותקנו במודולים.

ביחידת טיפול אוויר יותקן מסנן מוקדם מסוג "אמרגלאס" 15%, ומסנן דרגה שניה "FARR30/30" לזריקה. עבור רמת סינון של 30% דוגמת FARR, או AIR GUARD עובי המסננים יהיה "2 או 4", הכל לפי תוכנית היועץ. המסננים יותקנו במודולים.

במתקנים בהם אין יחידת אוויר צח יעודית, והאוויר הצח מחובר ישירות לט"א האיזורית, יש להתקין בכניסה מסנן ניתן לשטיפה מדגם "דורלסט" בעובי "1-2", ע"ג מסילה נשלפת, הכל לפי תוכנית היועץ.

מהירות מעבר האוויר על פני המסנן לא תעלה על 400fpm (2.0 מטר לשנייה). חומר הסינון יוצב בתוך מסגרת מתאימה המאפשרת החלפה מהירה של חומר המילוי. המסגרת הבסיסית תבוצע מפרופיל היקפי מפח מגולוון במבנה מסגרת עם רשת מגולוונת מצד אחד.

מסגרת המסנן תקבע אל תוך פח החלקה עשוי פרופיל U מגולוון קבוע בתא המסננים של המזגן.

בעת ביצוע היחידה יש להבטיח סידורים מתאימים למניעת עקיפת אוויר בלתי מסונן שלא דרך המסננים. בית המסננים יהיו כדוגמת תוצרת "מטל-פרס" דגם RHF או שווה ערך.

בקרת מפל הלחצים על המסננים תעשה באמצעות מנומטר דיפרנציאלי מתוצרת "מגניאליק" לתחום קריאה 0-250 פסקל. בנוסף יותקן פרסוסטט דיפרנציאלי עם מנורת סימון אדומה בלוח מיזוג אוויר להתראה על מצב מסנן סתום.

כל הנ"ל יתחברו של מערכת BAS של היט"א ויוצגו במסך HMI.

תריסי ויסות אוויר:

תריס הויסות יהיה מטיפוס רב כמות, בעל תנועה נגדית, גלגלי שיניים בלבד משני צדדיו, עשוי אלומיניום בעובי 2.0 מ"מ דוגמת "מטלפרס" או "מפזרי יעד".

המדפים יבוצעו מאלומיניום ויותקנו במרווחים של 10 עד 15 ס"מ האחד מהשני ויהיו מכופפים בקצותיהם לקבלת החוזק הנדרש להבטחת אטימות במצב סגור. המדפים יצוידו בקצותיהם בציפוי לבד או ניאופרן לצורך השגת אטימות יעילה במצב סגור.

המדף יכלול ידית ויסות, או הכנה של פלטה וציר ארוך לחיבור מנוע ויסות. בתריסים ממונעים המותקנים מחוץ למבנה המנוע יותקן בתוך קופסת CI אטומה.

צירי המדפים יבוצעו מפלבי"ם ובהנעה באמצעות גלגלי שיניים. מדפים ארוכים מ-80 ס"מ יהיו מחוזקים על ידי תמיכה אמצעית.

אופני מדידה ומחירים:

כולל את כל הנאמר לעיל.
מחיר היחידה כולל את חיבור מדף האוויר החוזר ולא תשלום תוספת מחיר נפרדת בעבור התריס, בין אם מופיעים בכתב הכמויות ובין אם לאו.

יחידת המידה - יח'.

15.09 יחידת טיפול אוויר לחדר מחשב ו- UPS:

יחידת מיזוג האוויר לחדרי מחשב CRAC תהיה מוצר חרושתי מושלם של מפעל ליצור ציוד מיזוג אוויר, יעודי לחדרי IT דוגמת תוצרת Liebert Emerson. פיזור האוויר יהיה על ידי או תת רצפתי בהתאם לתוכניות.
מפוח היחידה יהיה מוסג PLUG בהנעה ישירה עם משנה תדר אינטגרלי של היצרן.

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה בתנאי קיץ וחורף.
2. היחידה לפיזור אוויר תת ריצפתי או יציאה עליונה מוצבת על מסגרת פלדה מגולבנת.
3. היחידה תתאים לרשת חשמל תלת פאזית 400 וולט 50 הרץ.
4. מפרט סוללה, מפוח מבנה גוף היחידה כמתואר בפרק 15.09. סוללת הקירור תתאים ליחס חום מורגש של 0.90 לפחות.
5. היחידה תשמש לקירור בלבד, אלא אם נדרשו גפי חימום לפעולת יבוש אוויר.
6. היחידה תסופק עם לוח חשמל אינטגרלי של יצרן היחידה לרבות מערכת בקרה הכוללת בקר בכל יחידה, ובתוספת מתאם תקשורת Modbus RTU או BACnet® בהתאם לדרישת המזמין, ומותאם להתחברות אל מערכת HMI קיימת אצל המזמין, מותאם לעבודה עם מתאם מפרוטוקול TCP/IP לפרוטוקול היחידה בתקשורת 485 כולל מיפוי כתובות ליחידות.
7. הפעלה והפסקה של היחידה תעשה באמצעות ממסר פיקוד בלבד של מוצא דיגיטלי ממערכת הבקרה, ולא באמצעות כתיבה לפרוטוקול תקשורת של היחידה.
פרוטוקול התקשורת ישמש לקבלת נתונים מהיחידה ולקביעת Set Point טמפרטורה.
8. בחדר מחשב וחדר UPS יותקן רגשי טמפרטורה המחובר אל מערכת בקרת המבנה DDC ואל מערכת ה-HMI, כולל נקודות התרעה מכסימום מינימום.
9. במקרה ונדרש, היחידה תסופק עם חיבורי צנרת גמישים להתחברות לצנרת המים הקרים.
10. מיקום היחידה ע"ג ובצמוד לרצפה צפה:

א. היחידה תוצב ע"ג שולחן מתכתי מגלון, הבנוי מברזל זווית 35x35x2mm, כולל חיזוקים אלכסוניים למניעת עיוות עקב המשקל. מחיר השולחן כולל במחיר התקנת היחידה, אלא אם צויין אחרת בסעיף נפרד [קונסטרוקציית פלדה] בפרק 15.2 של כתב הכמויות.

ב. היחידה תוצב ע"ג השולחן כשהיא מבודדת באמצעות גומי מחורץ.

ג. המשטח העליון של השולחן יהיה מזווית היקפית סגורה, למניעת החלקה ותזוזה של היחידה.

ד. על מנת למנוע מגע והעברת רעידות בין היחידה והרצפה צפה, יש לבודד את השולחן באמצעות הדבקת ארמופקס בעובי 19 מ"מ לפחות סביב כל ארבעת הפאות של הזווית ההיקפית של השולחן, כך שהפלטות של הרצפה הרצפה הצפה יבואו במגע עם הארמופקס בלבד.

אופני מדידה ומחירים:

כולל את כל הנאמר לעיל. (ראה סעיף 9א').
יחידת המידה - קומפלט.

15.10 יחידת מפוח נחשון F.C:

יחידת מפוח נחשון, תהייה אופקית או אנכית, ללא מעטה להתקנה מעל לתקרה אקוסטית בהתאם למתואר בתוכניות ובטבלאות הצידוד.

יחידות מפוח נחשון FCR 400/600/800 מתוצרת "אלקטרה" בלבד, 4 שורות עומק עם ברזים איריים בעלי ראש מתפרק בלחיצת כפתור.

ביחידות המתאימות למערכת הפועלת בשיטת 4 הצינורות, התחברות מים קרים תהייה בצד הנגדי להתחברות המים החמים.

ביחידות המותקנות גלויות מתחת לתקרה אקוסטית, מעטה פח צבוע בצבע בז או לבן. היחידות ומיקומן כמפורט בטבלאות הצידוד ובתכניות.

יחידות עיליות דקורטיביות תהיינה מתוצרת "תדיקאר" או "אלקטרה" כמפורט לעיל באישור מיוחד בכתב מאת המזמין או מנהל הפרויקט.

יחידות קסטח: עפ"י אישור מיוחד!

מפוח אויר בעל 3 מהירויות לעבודה שקטה, עם מנוע חד פאזי ומפל לחץ סטטי 0.25 לפחות.

המפוח יצויד בקופסת חיבורים ומפסק בעל 3 מהירויות.

נחשון קירור בקוטר 3/8" עם 4 שורות עומק, 9 עלים לאינץ'.

גוף חימום חשמלי מותקן בחזית סוללת הקירור כולל הגנת טמפרטורת מכסימום וחוסר זרימה. חווט הגוף בכפוף לדרישות התקן. חתך כבל ההזנה והחיבור אל גוף החמום, יתאים להספק החשמלי של גוף החמום בתוספת של 30% מקדם בטחון.

יחידת מפוח נחשון, FCR תסופק עם מגען להפעלת גופי החמום.

המגען מתוצרת "AB" או "מרלן ג'רן" אינטגרלי ביחידה בתוך קופסת חשמל חסינת אש 850°C דוגמת "ניסקו" או "קשטן", לרבות כל ההגנות על גופי החמום וחיווט.

תקע חשמלי ליחידה יהיה תואם שקע CE כחול.

לוחיות הפעלה להתקנה על הקיר בגובה 160 ס"מ מפני הריצוף בהתאם למפורט בתוכניות.

הלוחית עם תרמוסטט, בורר קירור/חמום, 3 מהירויות מפוח ומפסק הפעל הפסק מסוג START-STOP.

קערת האיסוף תהייה מבודדת ותכסה את כל שטח הקליטה של טיפות עיבוי מהסוללה הברזים ושולי הסוללה. בתחתית התעלה צינור ניקוז, לרבות התחברות אל מערכת הניקוז כמתואר בתכניות.

בכניסה לכל יחידה יותקנו מגופי ניתוק כדורים מתוצרת "שגיב" ידית ארוכה סדרה כחולה ההתחברות בצנרת נחושת רכה טיפוס L.

היחידה תסופק **ללא** ברזי ארקה בתוכה.

ברז הקירור יהיה מתוצרת "אירי" או "שגיב" דו דרכי ON-OFF בקוטר מתאים, לסוללת הקירור, משחרר אויר, 2 ברזי ניתוק כדוריים ובדוד כנדרש.

ליד כל יחידת מפוח נחשון יש להכין שקע חד פאזי 1X16 A, להזנת היחידה. כאשר קיימים ביחידה גופי חמום חשמליים והספק גופי החמום גבוה מ-3.0KW, יש להכין שקע 3X16A אשר יבוצע על ידי קבלן החשמל.

אופני מדידה ומחירים:

כולל את כל הנאמר לעיל לרבות חיבור גמיש דוגמת שמשונית חסין אש באספקה ובאוויר חוזר, ברזי ניתוק "שגיב" סידרה כחולה, התחברות אל נקודת ניקוז, חבור תרמוסטט, התחברות לצנרת מים קרים, חיבור מוליך הארקה 6 ממ"ר לפחות על פני חיבורי גמישים הכל קומפלט.

יחידת המדידה – יח' או קומפלט

יחידה מודולארית מיני מרכזית AW, AWL, AWV:

יחידת מפוח נחשון מיני מרכזית, תהייה אופקית, או אנכית עם דופן מבודדת בעובי 25 מ"מ להתקנה מעל לתקרה אקוסטית או להנחה על גבי הרצפה. היחידה מתוצרת "אלקטרה" בלבד מסדרת AW או AWL או ביחידה אנכית AWV המוצבת על הרצפה יש להגביה היחידה על גבי בסיס פלדה מגולבן בגובה 50 ס"מ על מנת לאפשר חיבור צנרת ניקוז משופעת וחיבורה אל נקודת איסוף רטובה.

היחידות ומיקומן כמפורט בטבלאות הציוד ובתכניות, למעט יחידות AW-1500. **לא מאושר שימוש ביחידת מפוח נחשון מדגם AW-1500, אלא דגם AW-1500SQ בלבד.**

כל יחידה תכלול בין השאר:

חיבור גמיש שמשונית עמיד באש באספקה ובאוויר חוזר, מפוח אויר בעל 3 מהירויות לעבודה שקטה, עם מנוע חד פאזי ומפל לחץ סטטי "0.50 לפחות.

ביחידה משחרר אויר, 2 ברזי ניתוק כדוריים "שגיב" ידית ארוכה ובדוד כנדרש.

התחברות לניקוז באמצעות סיפון אורגינאלי, או מוצר חרושתי בצורת אומגה בקוטר המתאים.

נחשון קירור בקוטר "3/8 עם 6 שורות עומק, כמפורט בטבלת הציוד.

גוף חימום חשמלי מותקן בחזית סוללת הקירור כולל הגנת טמפרטורת מכסימום והגנה טמפי' מקסימלית עם RESET והגנת לחץ הפרשי חשמלי לחיווי חוסר זרימה אשר מנתק את המתח בהיעדר זרימת אוויר (סה"כ 3 הגנות נפרדות). חווט הגוף בכפוף לדרישות התקן. חתך כבל ההזנה והחיבור אל גוף החמום, יתאים להספק החשמלי של גוף החמום בתוספת של 30% מקדם בטחון.

היחידה תוזמן עם לוח חשמל אינטגרלי המחובר אל דופן היחידה בצד הנגדי לפנל הגישה למפוח או בחזית היחידה. מגען גופי החמום יהיה מתוצרת "AB" או "מרלן ג'רן" בתוך קופסת חשמל חסינת אש 850°C דוגמת "ניסקו" או "קשטן", אינטגרלי ביחידה, לרבות כל ההגנות על גופי החמום וחיווטם.

תקע חשמלי ליחידה יהיה תואם שקע כחול CE .

לוחיות הפעלה תותקן בגובה של 160 ס"מ מפני הרצוף ליד דלת הכניסה.

לוחית פיקוד מתוצרת "מיטב" עם תרמוסטט, בורר קירור/חמום, 3 מהירויות מפוח ומפסק הפעל הפסק מסוג On-Off בלבד, מתחת לטיח דגם FMT עם תצוגה דיגיטאלית, כולל קופסת כח מחוזקת מתוצרת מיטב דגם PS-102H.

קערת האיסוף תהיה מבודדת תרמית למניעת עיבוי ותכלול צינור ניקוז, לרבות התחברות אל מערכת הניקוז במבנה כמתואר בתכניות.

בכניסה לכל יחידה יותקנו מגופי ניתוק כדורים, ההתחברות בצנרת נחושת רכה טיפוס L. המפוח יצויד בקופסת חיבורים ומפסק בעל 3 מהירויות.

ביחידות מפוח נחשון עד לספיקה של עד 1,500CFM, היחידה תסופק עם ברז קירור אירי דו דרכי או תלת דרכי או שגיב כמסומן בסכימת המים ובתוכניות הברז מסוג ON-OFF בקוטר מתאים לספיקת המים, בעל ראש מתפרק בלחיצת כפתור עם רקורדים לפרוק ברז חשמלי במידת הצורך.

ביחידות מפוח נחשון שספיקתן מ-1,800CFM ומעלה, היחידה תסופק עם ברז קירור פרופורציוני תלת דרכי מוחזר קפיץ דוגמת "בלימו", או מוחזר מתח דוגמת "סימנס", הכל בהתאם למופיע בכתב הכמויות, בקוטר מתאים לספיקת המים, עם מנגנון להפעלה ידנית של הברז ועם רקורדים לפרוק הברז במידת הצורך.

הגנת טמפרטורה גבוהה לגופי חימום עם RESET ידני, והגנת לחץ הפרשי 0-0.4mBar.

ליד כל יחידה עם גופי חמום חשמליים בהספק גבוה מ-3.0KW, יש להכין שקע 3X16A אשר יבוצע על ידי קבלן החשמל.

אופני מדידה ומחירים:

כולל את כל הנאמר לעיל לרבות חיבור גמיש עמיד באש, לאוויר אספקה ואוויר חוזר, התחברות אל נקודת ניקוז, לוח חשמל לכוח ופקוד מפוח, גופי חמום חשמליים והגנות, פקוד ולמפוח, חבור לוחית הפעלה, התחברות לצנרת מים קרים, חיבור מוליך הארקה 6 ממ"ר לפחות על פני חיבורי גמישים, מטר צינור מבודד למים קרים וחמים, הכל קומפלט.

יחידת המידה - יחידה.

15.11 קופסאות VAV:

כאשר נדרש בחללים פתוחים ובכל חדר תותקן יחידת VAV פאסיבית או אקטיבית עם מפוח אינטגרלי המאפשרת וויסות הטמפרטורה על ידי שינוי כמות האוויר שתסופק לחדר וחמום לתקון הטמפרטורה.

בקרת הספיקה בחללים השונים, תהיה באמצעות טרמינלים (קופסאות) VAV מתוצרת "TRANE"

הקופסאות תהינה אטומות לדליפת אוויר ויבנו מפלדה מגולוונת עם בידוד פנימי מסיבי זכוכית מוקשים מאושרים תקן ישראלי 744 בעובי 1".
הקופסאות יהיו מאושרות לתקנים NFPA 90A; 90B and UL 181 או תקן אירופאי שווה ערך
בקופסה דמפר וויסות ושליטה (PRIMARY AIR VALVE).
רגש זרימת אוויר מטיפוס (PRIMARY AIR FLOW SENSOR).
הקופסאות יסופקו עם גופי חימום חשמליים בתפוקה ובמבנה כמצוין בתוכניות.

האלמנטים של גופי החימום יהיו עשויים מחוט להט בתוך מעטפת סגסוגת קרום-ניקל וטיטניום או נירוסטה, בעובי מזערי של 0.6 מ"מ. המעטפת תמולא בלחץ במגנזיום אוקסיד. האלמנט יעבור תהליך הרפיה בטמפרטורה של 1100 מעלות צ'י. **לא יאושרו גופי חימום עם חוט להט חשוף.**

כל אלמנט ייגמר בקצוות בברגי פליז. המוליך החשמלי יהיה עם הכנה לנעל כבל עגולה או פס גישור, ויתחבר אל הבורג באמצעות דסקיות, ואומים עשויים פליז. פסי גישור בין גופי החימום יהיו מפליז בלבד ברוחב של 30 מ"מ ובעובי של 5 מ"מ לפחות. חיבור מוליך הזנה יעשה באמצעות ברגי פליז מוברגים לפסי הגישור.

הספק גופי החמום יהיה מבוקר באופן רציף פרופורציונית לשינוי בטמפרטורה. גופי החמום יסופקו עם כל ההגנות הדרושות כמו חוסר זרימת אוויר ומגן אש. חיבורי התעלה אל הקופסה יעשה באוגנים או בתעלות עגולות עם מתאם עגול וחבק פלבים.

לכל קופסה, מבנה המאפשר תוספת משתיק קול במידה ויידרש. גישה אל לוח החשמל מהדופן הארוכה. פנל הסגירה של הלוח יהיה פריק ויכלול 4 מנעולים דוגמת "AROSI". (לא יאושר פנל על ציר).

במחיר היחידה ייכלל משנה הספק רציף (Current Valve) ומערכת פיקוד על גופי החימום.

הקופסאות יבחרו לפעולה שקטה.

רמת רעש מכסימלית מותרת 30NC במרכז החדר ובגובה של 1.50 מטר מפני הרצפה, תחת לחץ של 1.0".

בקרת הטמפרטורה לכל חדר וחלל פתוח, תהיה באמצעות בקר VAV ייעודי ממוחשב DDC כדוגמת TRANE כולל מד ספיקה אינטגרלי לא תאושר התקנת בקר עם מד לחץ. למערכת תהיה אפשרות לתקשורת בין כל הבקרים.

הבקר יהיה מבוסס על פרוטוקול תקשורת פתוח LonTalk® שפותח על ידי ASHREA.

בכל חדר יותקן פנל שליטה של חברת TRANE מסדרת X135 כולל רגש טמפרטורה, עם אפשרות קביעת ערך טמפרטורה רצוי ולחצני שליטה On & Cancel.

אופני מדידה ומחירים:

כולל את כל הנאמר לעיל לרבות כל החיווט החשמלי בין הקופסאות לבין מקום הזנת החשמל, יחידת הפעלה מקומית (בקר עצמאי/ מקומי, DDC ערכת בקרת המבנה, וכל חיבור אחר). לרבות יחידת בקרה חיצונית נידת עם תקשורת הנדרשת למערכת התחזוקה לצורך שליטה מקומית על קופסת VAV.

יחידת המידה - יח'.

15.12 יחידת מיזוג אוויר מרכזית VRF או VRV

יחידת מיזוג האוויר תהיה מוצר חרושתי מושלם של מפעל מוכר ובעל ניסיון ליצור ציוד מיזוג אוויר. היחידה תהייה בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9001-2002 כדוגמת "דייקין" או "מיצובישי", או "טושיבה", או "דייקין" בלבד, מאושרת על ידי המזמין והיועץ. היחידה מטיפוס VRF, או VRV, לקירור וחימום הפועלת עם קרר ירוק ידידותי לסביבה מסוג R-410A.

על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ-12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה על גג המבנה. יחידת העיבוי תוצב על בסיס בטון, על גבי בולמי רעידות מטיפוס שוקולד.

2. יחידה פנימית מטיפוס אופקי – מיני מרכזית מוצבת בתוך סינר גבס או מעל לתקרה אקוסטית כמוראה בתוכניות.

יחידות מטיפוס קסטרה יהיו מחליפות אריח עם שולים מינימאליים אשר לא יעלו על 615X615 מ"מ. היחידה תותקן במשבצת תקרה בצורה שלא תחפוף גוף תאורה.

3. היחידה הפנימית תוצב על תליות ממוטות הברגה בקוטר 1/4" עם גומיות שיכוך זעזועים.

4. תנאי טמפרטורה

היחידה תיבחר לתנאי העבודה הבאים:

40.0°C	חוץ קיץ:
-5.0°C	חוץ חורף:
25.0°C	טמפ' אוויר חוזר:
4.0°C	טמפרטורת איוד:

5. המערכת תהייה מושלמת מכל הבחינות ותכלול צנרת גז מבודדת, אשר מתוכננת על ידי ספק היחידה בתוכנת היצרן עם פירוט מרכיבי צנרת, אורכים, קטרים, אביזרים ומפצלים הכל במטרה להבטיח עבודה רצופה ותקינה של הציוד לאורך שנים וללא דליפות גז.
- יותקנו כל האביזרים בין המדחס לסוללת הקירור והמעבה, מפצלים, מילוי קרר R-410C. הבקרה תכלול את כל ההגנות על המדחסים ומפוחים לרבות:
 - הגנת לחץ גבוה ונמוך לחץ שמן דיפרנציאלי עם השהייה. מערכת לשמירת לחץ ראש בתנאי עבודת חורף.
 - מפריד שמן ואל חוזר.
6. לוח חשמל מושלם, מפסק ראשי, מבטיחים, מתנעים, נורות סימון, הגנות למדחס השהיות, לרבות מערכת בקרה ופקוד.
7. סוללת העיבוי תהייה מצופה בהגנת "בלייגולד" או שווה ערך.
8. היחידה תתאים לרשת חשמל תלת פאזית 400 וולט 50 הרץ.
9. הפעלת היחידה באמצעות לוח הפעלה מרחוק אורגינאלי של היצרן עם תכנות לכל יחידת מיזוג פנימית, שעון שבת לתוכנית הפעלה וכיבוי יומית שבועית דוגמת בקר PAC-YT40 של "מיציבושי". הפעלת כל יחידת מאייד באמצעות שלט רחוק. בנוסף תותקן יחידת בקרת שליטה מרכזית דוגמת PAC-YT40 מתוצרת "מיציבושי" למתן שליטה מרחקו על הפעלת המאיידים.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה : קומפלט

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל מחברים וקופסאות הסתעפות ופקוד לצנרת הגז, צנרת גז מבודדת כנדרש, כבלי חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, מפסק בטחון חיצוני מוגן מים, התחברות לניקוז באמצעות סיפון אורגינאלי של היצרן, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, חיבור גמיש בין היחידה לתעלות.

15.13 יחידת מיזוג אוויר עילית

יחידת מיזוג האוויר תהיה מוצר חרושתי מושלם של מפעל ליצור ציוד מיזוג אוויר, בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9002. היחידה מטיפוס עילי כדוגמת "דייקין" או "מיציבושי", מאושרת על ידי היועץ והמזמין.

היחידה תפעל כמשאבת חום לקירור וחימום. על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ- 12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה.
2. יחידת המזג תתחבר אל הקיר במקום ובמפלס המסומן בתוכניות. הזנת החשמל תעשה אל שקע הצמוד אל יחידת המאייד הפנימית.

3. היחידה תתאים לרשת חשמל חד פאזית 230 וולט 50 הרץ.

4. הפעלת היחידה באמצעות שלט רחוק.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה : קומפלט
מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל :

כבל חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, קופסאות פקוד למערכת הגז, התחברות לניקוז באמצעות סיפון אורגינאלי של היצרן, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, מערכת בקרה מושלמת ולוחות הפעלה.

15.14 יחידת מיזוג אוויר פק' DX

יחידות מיזוג האוויר תהיינה מוצר חרושתי מושלם של חברה מוכרת ליצור ציוד מיזוג אוויר להתפשטות ישירה. היחידה תהייה לקירור, עם גופי חמום חשמליים או משאבת חום.

היחידה מסוג ROOF TOP PACKAGED UNIT דוגמת "פח תע"ש" או "אוריס" או "יוניק".

יחידת העיבוי תכלול:

א. מדחסי קירור הרמטים מסוג סקרול מתוצרת "מנרופ" או "בריסטול" או "קופלנד" וסוללת עיבוי בעלת שני מעגלי גז.

ב. מעבה נחושת אלומיניום מחמרן ימי.

מאווררים צירים כנף אוזן הפיל דוגמת "Ziehl-Abegg" או Rosenberg , Ventilatoren ומערכת לשמירת לחץ ראש באמצעות משנה מהירות רציף VSD דוגמת "דנפוס v.102" או Vacon NXL.

ג. ברזי ניתוק בקו היניקה והדחיסה של המדחס.

ד. תנאי טמפרטורה

40.0°C	חוץ קיץ :
24.0°C	טמפ' אוויר חוזר :
4.0°C	טמפרטורת איוד :

ה. תפוקת קירור בהתאם לטבלאות הציוד
ספיקת אוויר בהתאם לטבלאות הציוד

ו. המערכת תהייה מושלמת ותכלול צנרת גז, קולט נוזלים אופקי, מפריד טיפות, אביזרים בין המדחסים לסוללת הקירור והמעבים, מילוי קרר ידיוותי לסביבה מסוג R-22' או R-410A, מילוי שמן מתאים.

- ז. הבקרה תכלול את כל ההגנות על המדחסים ומפסקים לרבות:
פרסוסטט לחץ גבוה כולל ריסט ידני
פרסוסטט לחץ נמוך כולל ריסט אוטומטי ניתן לכיוון
פרסוסטט שמן עם ריסט אוטומטי והשהייה
שעוני לחץ גבוה, לחץ נמוך ולחץ שמן מפלבי"ם לכל מדחס.
- ח. מערכת גופי חמום לאגן השמן של כל מדחס.
- ט. מערכת גופי חמום חשמליים בשלוש דרגות בהספק חשמלי של 30kw לחימום
בחורף כולל מגן אש ופרסוסטט דיפרנציאלי הפרשי לחייווי זרימה.
- י. לוח חשמל מושלם מוגן מים במבנה פח כפול וגג אטום למים IP-54, הכולל
מבטיחים, מתנעים, נורות סימון, הגנות למדחסים למפוח ממזג ולמנועי מפוחי
מעבים, קבלים לשיפור כופל הספק, כולל כל ההכנות, הממסרים, המהדקים,
החיוויים, רגשי לחץ וטמפרטורה, הכל קומפלט מוכן לחיבור למערכת בקרה
DDC.
- יא. היחידה תתאים לרשת חשמל תלת פאזית 400 וולט 50 הרץ.
- יב. היחידה תסופק עם מפסק זרם ראשי, בקר אלקטרוני להפעלת דרגות מדחסים
מתוצרת "קרל" דגם 3μ כולל צג טמפרטורת אויר.
- יג. היחידה מסוג LOW NOISE, רמת רעש במרחק של כ- 10 מטר מהיחידה
60dBA.

יחידת הממזג תכלול את המרכיבים הבאים:

המפוח

המפוח יהיה צנטריפוגלי בעל ישירה כדוגמת "ניקוטר" תוצרת "שבח" או אירפוייל.
המפוח יהיה בעל שתי כניסות וכפות נוטות קדימה עם יציאה אחת.
המאיץ יהיה קבוע על ציר קשוח מפלדה מלאה, או מצינור פלדה ללא תפר שבקצותיו
מולחמים או לחוצים בחום צירים העובדים ומותאמים למסבים כדורים.
המסבים יהיו שקטים ויחושבו ל- **75,000** שעות עבודה כולל גישה לגירוז ושמן המסב.
המסבים יהיו מטיפוס מתייצב בעצמו ויסופקו עם כל אמצעי הנעילה וההבטחה כנגד
פתיחה ושחרור של ברגיי ההלן אשר משמשים להידוק המסב אל הציר.
הציר, והמאיץ יאוזנו באופן סטטי ודינאמי.
בית הלולין יבנה מפח מגולוון עבה דופן אשר ימנע רעידות ורעש.
קונוסי הכניסה יהיו מעוגלים ובעלי צורה אווירודינמית. פעולת המפוח תבחן במפעל
היצרן.

מנוע חשמלי

מנוע בהספק המתאים לספיקת האוויר ומפל הלחץ הנדרש. הספק המנוע יהיה גבוה
בכ- 25% מההספק הנדרש על הציר.
המנוע יהיה תלת פאזי למתח 400 וולט 50 הרץ, סגור לחלוטין דרגה IP-54 לפי תקן
VDE 530.

גלגל הרצועות יתאים לרצועות משוננות ויהיה מטיפוס קוטר משתנה בגבולות $\pm 10\%$.

תמסורת הרצועות במידה ומחוץ ליחידה תוגן על ידי מכסה מתפרק.
המנוע יצויד בהתקן מתאים למתיחת רצועות בעת הצורך.
משקל המנוע יפעל בכוון פתיחת הרצועות. המנוע יהיה שקט לחלוטין עם מסבים בעלי אורך חיים גבוה, ללא שריקה מכאנית או מגנטית.
המנוע יתאים לדרישות ת"י 5289 "נצילות אנרגיה מינימאלית של מנועי השראה חשמליים אסינכרוניים תלת מופעים כלוביים" EFF1.

המנוע מתוצרת "אושפיז" או "ברוק קרומפטון" או "סימנס" בלבד.

סוללת האיוד

סוללת קירור תתאים לקירור אויר על ידי גז. תפוקת הנחשון בהתאם למפורט בטבלאות הציוד. הנחשון יבנה מצינורות נחושת $3/8$ עם צלעות אלומיניום בעובי 0.12 מ"מ
צפיפות העלים 8 צלעות לאינץ' אורך ו-6 שורות עומק.
ההידוק בין הצלעות והצינורות יעשה על ידי הרחבה טכנית או הידראולית של הצינורות.
הנחשון ייקבע במסגרת קשוחה מפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ. הנחשון ייבדק בלחץ של 20 בר.
המרחק בין מרכזי הצינורות $1" \times 0.866$, סידור הצינורות בדורג.
מהירות האוויר על פני הנחשון לא תעלה על 400 רגל לדקה. (2.0 מטר לשנייה).

גופי חימום חשמליים

- א. גופי חימום חשמליים יהיו בתפוקה ובמבנה כמצוין בתוכניות. האלמנטים של גופי החימום יהיו עשויים מחוט להט בתוך מעטפת סגסוגת קרום-ניקל וטיטניום, בעובי מזערי של 0.6 מ"מ. המעטפת תמולא בלחץ במגנזיום אוקסיד. האלמנט יעבור תהליך הרפיה בטמפרטורה של 1100 מעלות צ'.
- ב. כל אלמנט ייגמר בקצוות בברגי פליז. המוליך החשמלי יהיה עם הכנה לנעל כבל עגולה או פס גישור, ויתחבר אל הבורג באמצעות דסקיות, ואומים עשויים פליז. פסי גישור בין גופי החימום יהיו מפליז בלבד ברוחב של 30 מ"מ ובעובי של 5 מ"מ לפחות. חיבור מולכי הזנה יעשה באמצעות ברגי פליז מוברגים לפסי הגישור.
- ג. כל גוף החימום יותקן בתעלה באמצעות מסגרת ומסילות מתאימות לייצוב ואיגון הגוף, שיאפשרו פירוק נוח. הגופים יהיו אנכיים. מסגרת גופי החימום תהייה ניתנת לשליפה לאחר פירוק פנל היט"א.
- ד. קופסת החיבורים החשמליים תהיה עשויה מפח מגולוון בעומק 10 ס"מ לפחות כאשר גוף החימום מותקן בחזית סוללת הקירור. כאשר הגופים מותקנים בתעלת אספקה קופסת החיבורים תהיה מחוץ לתעלה ומחוץ לזרם האוויר.
- ה. ליד כל סוללת גופי חימום, יש להתקין פתח גישה שיאפשר החלפה של כל אלמנט חימום.
- ו. סוללת גופי חימום שלא ממוקמת בקו ראייה מלוח החשמל, שלה, תצויד במנתק בטחון ליד הסוללה.
- ז. כל סוללת גופי חימום תצויד בתרמוסטט גבול עליון עם ריסט ידני, שיותקן במרחק שלא יעלה מעל חצי מטר מגופי החימום.

ח. ביחידות בתוך מבנה, עם גופי חימום בעלי הספק הגדול מ- 30Kw, יותקנו 2 תרמוסטטים גבול עליון.

ט. התרמוסטט יהיה מוגבל לכיוון לטמפרטורה מקסימאלית של 125°F (50°C) כמו כן תחווט כל סוללת גופי החימום דרך מפסק לחץ הפרשי, שיבטיח ניתוק גופי החמום כאשר אין זרימת אוויר על פני גופי החימום.

י. ליד כל סוללת חימום, יותקן שלט זיהוי ממתכת, שיכלול נתונים על היצרן, הספק כל אלמנט, מספר אלמנטים, מתח עבודה, הספק כולל.

יא. כאשר יחידת טיפול האוויר אינה מוצבת בטווח עיין מלוח החשמל של היחידה יש להתקין מנתק בטחון למפוח היחידה ולגופי החמום החשמליים, לניתוק ההזנה אל הצרכנים.

תא מתכתי מבודד להכללת הציוד הנ"ל:

התא יבנה ממסגרת עשויה פרופילי אלומיניום חרושתיים עם אטמי גומי מושלמים בין הפנל למסגרת, מכוסים בדפנות מפנלים פח מגולוון בעובי 0.80 מ"מ.

הבידוד בעובי של 40 מ"מ.

הפנלים צבועים בגוון לפי בחירת האדריכל.

ליחידה המותקנת תחת כיפת השמים גגון מפח מגולבן וצבוע כולל הגבהה של כ- 50 מ"מ מעל לגוף הממזג.

הפנלים מסוג DOUBLE-SKIN, נפתחים על צירים כולל ידיות נעילה, הכול צבוע ומטופל כנגד קורוזיה כנדרש.

הדפנות יהיו מטיפוס דלת צרית ויותקנו בהם פתחי בקורת אטומים הננעלים על ידי סגרים מתאימים, על מנת לאפשר גישה נוחה לכל הציוד והאביזרים ביחידה ללא פרוק דפנות שלמות.

מבנה הפנלים והתחברותם אל פרופילי היחידה יבטיחו אטימה מלאה ובידוד תרמי למניעת היווצרות גשרי קור והזעת היחידה.

התא יהיה מורכב מחלקים (SECTIONS), על מנת לאפשר הכנסת היחידה בצורה מפורקת דרך דלתות או מדרגות.

החלקים יתחברו בברגים מצופים קדמיום. כל המעברים סביב למסננים ולנחשונים יהיו אטומים על ידי פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ וכמו כן יאטמו כל שטחי המגע בין חלק לחלק ובין הדפנות והמסגרת. האטימה על ידי אטם גומי ספוגי. כל מעברי הצנרת יהיו אטומים באמצעות "רוזטות" מפח מגולוון.

הבידוד מסוג צמר זכוכית בצפיפות של כ- 24-32 ק"ג למ"ק לדפנות כפולות.

בדופן התא מול המפוח יותקן חלון הצצה עגול בקוטר של 20 ס"מ זכוכית 6 מ"מ. בתוך היחידה גוף תאורה מוגן מים כולל מפסק הפעלה חיצוני מוגן מים.

יש להקפיד על ביצוע בידוד ואיטום בין הפרופילים לפנלים וכן בדוד תושבות הפנלים למניעת התעבות מים על המסגרות. כל חיבורי התעלות אל היחידה יהיו חבורים גמישים כדוגמת שמשונית. כל החיבורים הגמישים יהיו חסיני אש.

צבע הגמר של היחידה יהיה צבע אפוקסי בגוון שיוגש לאשור האדריכל.

מגש ניקוז מי העיבוי יבוצע מפחי פלב"ם 316 עם שני פתחי ניקוז מצינור פלב"ם, אחד מכל צד של הפתח.

מסנני אוויר

ביחידת אוויר צח יותקן מסנן מוקדם מסוג "אמרגלאס" 15%, מסנן דרגה שניה "FARR30/30" לזריקה'

לרמת סינון של 30% דוגמת FARR, או AIR GUARD עובי המסננים "2 או 4". מסנן דרגה שלישית 85-90% מדגם "85" AIR GUARD או מסוג "טובלרן" 90%, הכל לפי תוכנית היועץ. המסננים יותקנו במודולים.

ביחידת טיפול אוויר יותקן מסנן מוקדם מסוג "אמרגלאס" 15%, ומסנן דרגה שניה "FARR 30/30" לזריקה' לרמת סינון של 30% דוגמת FARR, או AIR GUARD עובי המסננים "2 או 4", הכל לפי תוכנית היועץ. המסננים יותקנו במודולים. במתקנים בהם אין יחידת אוויר צח יעודית, והאוויר הצח מחובר ישירות לטי"א האיזורית, יש להתקין בכניסה מסנן ניתן לשטיפה מדגם "דורלסט" בעובי "1-2", ע"ג מסילה נשלפת, הכל לפי תוכנית היועץ.

מהירות מעבר האוויר על פני המסנן לא תעלה על 400fpm (2.0 מטר לשנייה). חומר הסינון יוצב בתוך מסגרת מתאימה המאפשרת החלפה מהירה של חומר המילוי. המסגרת הבסיסית תבוצע מפרופיל היקפי מפח מגולוון במבנה מסגרת עם רשת מגולוונת מצד אחד.

מסגרת המסנן תקבע אל תוך פח החלקה עשוי פרופיל U מגולוון קבוע בתא המסננים של המזגן.

בעת ביצוע היחידה יש להבטיח סידורים מתאימים למניעת עקיפת אוויר בלתי מסונן שלא דרך המסננים. בית המסננים יהיו כדוגמת תוצרת "מטל-פרס" דגם RHF או שווה ערך.

בקרת מפל הלחצים על המסננים תעשה באמצעות מנומטר דיפרנציאלי מתוצרת "מגניאליק" לתחום קריאה 0-250 פסקל. בנוסף יותקן פרסוסטט דיפרנציאלי עם מנורת סימון אדומה בלוח מיזוג אוויר להתראה על מצב מסנן סתום.

כל הנ"ל יתחברו של מערכת DDC של היט"א ויוצגו במסך HMI.

תריסי ויסות אוויר:

תריס הויסות יהיה מטיפוס רב כמות, בעל תנועה נגדית, גלגלי שיניים בלבד, עשוי אלומיניום בעובי 2.0 מ"מ דוגמת "מטלפרס" או "מפזרי יעד". המדפים יבוצעו מאלומיניום ויותקנו במרווחים של 10 עד 15 ס"מ האחד מהשני ויהיו מכופפים בקצותיהם לקבלת החוזק הנדרש להבטחת אטימות במצב סגור. המדפים יצוידו בקצותיהם בציפוי לבד לצורך השגת אטימות יעילה במצב סגור.

המדף יכלול ידית ויסות, או הכנה של פלטה וציר ארוך לחיבור מנוע ויסות. בתריסים ממונעים המותקנים מחוץ למבנה, המנוע יותקן בתוך קופסת CI אטומה.

צירי המדפים יבוצעו מפלבי"ם ובהנעה באמצעות גלגלי שיניים. מדפים ארוכים מ-80 ס"מ יהיו מחוזקים על ידי תמיכה אמצעית.
מחיר היחידה כולל את חיבור מדף האוויר החוזר ולא תשולם תוספת מחיר נפרדת בעבור התריס, בין אם מופיעים בכתב הכמויות ובין אם לאו.

אופני מדידה ומחירים:

כולל את כל הנאמר לעיל
יחידת המידה - יח'.

15.15 יחידת מיזוג אוויר לחדרי שרתים ו-UPS:

יחידת מיזוג האוויר לחדרי מחשב ושרתים, תהיה מוצר חרושתי מושלם של מפעל ליצור ציוד מיזוג אוויר, בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9002.

היחידה מטיפוס עילי כדוגמת "אלקו" או "נדיראן קרייר", או "דייקין" או "מיצובישי", מאושרת על ידי היועץ.

היחידה תתאים לקירור בלבד ותפעל עם קרר R-410A.

על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ- 12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. היחידה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה בתנאי קיץ וחורף.
2. יחידת המזגן תתחבר אל הקיר במקום ובמפלס המסומן בתוכניות. הזנת החשמל תעשה אל שקע הצמוד אל יחידת המאייד הפנימית.
3. היחידה תתאים לרשת חשמל חד פאזית 230 וולט 50 הרץ.
4. הפעלת היחידה באמצעות תרמוסטט חדר חוטי.
5. היחידה תשמש לקירור בלבד ויבוטל פקוד משאבת חום.
6. היחידה תצויד בשומר לחץ יניקה ובמשנה מהירות רציף מבוקר לחץ ראש לעבודה תקינה של המדחס בחורף בתנאי טמפרטורה של אפס מעלות.
7. בכל חדר שרתים רגש טמפרטורה ורגש לחות המחובר אל מערכת בקרת המבנה DDC ואל מערכת ה-HMI, כולל נקודות התרעה מכסימום מינימום.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה: קומפלט

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל:

כבל חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, התחברות לניקוז באמצעות סיפון אורגינאלי של היצרן, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, מערכת בקרה מושלמת ולוחות הפעלה.

15.16 צנרת הגז לקירור:

א. צנרת גז הקירור תהייה עשויה מצינורות נחושת דרג "L" מאיכות משובחת מותאמים לקירור ועמידים בתנאי לחצי העבודה של קרר R-410. הצנרת תסופק על ידי יצרן מאושר.

הצנרת תהייה נקייה היטב בחלקה הפנימי ותהייה אטומה בשני קצותיה על מנת למנוע חדירת אבק ורטיבות. הצנורות יהיו מרותכים בהלחמת כסף, או שווה ערך מאושר תוך כדי הזרמת גז חנקן יבש בתוך הצנרת במהלך ביצוע ההלחמות. הצנרת תבוצע בכפוף להנחיות יצרן יחידות מיזוג האוויר ובכפוף לתוכנית מפורטת של יצרן היחידות "מיצובישי" או "דייקין", למהלכי צנרת, קוטרי הצנרת, יחידות פקוד והסתעפות.

מבחינים בשני סוגי צינורות נחושת:

צינורות נחושת קשיחים ללחץ עד 800PSI כולל חיבורים ואביזרי נחושת חרושתיים.

צנרת נחושת רכה L המסופקת בסלילים ליחידות מיזוג אוויר מפוצלות ויחידות מיני מרכזיות עצמאיות המחוברות אל יחידת עיבוי חיצונית נפרדת. כל אביזרי הצנרת, קשתות, הסתעפויות, היצרות וכו' יהיו מסוג פיטינגים מחושלים ביצור חרושתי אורגינאלי. מסנן/מיבש וכן מראה זרימה ונראה רטיבות הגז, יותקנו במקום נוח להסתכלות וגישה נוחה.

ב. צנרת הגז תותקן כשהיא מושלמת בין יחידת העיבוי ויחידת האיוד באורך כנדרש ובקוטר המותאם למרחק בין המעבה למאייד. בחירת קוטר הצנרת, מיקום הסתעפויות ומיקום התקנת אביזרי פקוד אורגינלים של היצרן תעשה על ידי היצרן, בתוכנה חישובית הכוללת תוכנית מהלכי צנרת, קטרים ופרוט אביזרי הבקרה והפקוד. קוטר צנרת הנחושת יחושב כך שיבטיח כי מפל הלחץ בצנרת, לא יעלה על הערכים כמתואר להלן במונחים של מפל טמפרטורה אקוויולנטית במעלות פרנהייט. (אלא באם צוין אחרת בתכניות).

צינור קו יניקה - 2.0°F

צינור קו נוזל - 1.0°F

צינור קו דחיסה - 2.0°F

קטרי הצנרת יבחרו לפי הנחיות חברת CARRIER או שווה ערך.

ג. על הקבלן להבטיח החזרת שמן למדחס בכל תנאי הפעולה של המערכת במצב קירור ובמצב חמום.

כאשר מבוצעת צנרת אנכית באורך הגבוהה מכ- 5.0 מטר, על הקבלן לדאוג למלכודת שמן – לופ בקו האנכי ולשיפועים של 0.5% בקו האופקי.

ד. צנרת קו יניקה למזגן מרכזי תבודד בשרוולי גומי ספוגי "ארמופלס" בעובי של 1/2". צנרת גז חם יבודדו בשרוולים זהים בעובי של 1/2" כאשר הם מותקנים באזור ממוזג ו/או במקומות המאפשרים מגע יד אדם. צנרת קו יניקה למזגנים עיליים ומיני מרכזיים תבודד בשרוולי ארמופלס בעובי של 9 מ"מ כולל עטיפת סרט – לפ-לפ, עם תוסף UV.

בשרוולי בדוד שהותקנו "חתוכים", יש להדביק את התפרים האורכיים בדבק מגע בלתי דליק המומלץ על ידי יצרן הבידוד ומאושר על ידי המפקח. יש להדביק בדבק את כל החיבורים שבין קטעי הבידוד.

גמר העטיפה העליונה של בדוד הארמופלס, יבוצע בלפיפה רציפה של סרט PVC עם חפיפה של 30% מהודקת היטב ומודקת לבידוד.

לבידוד שיותקן מחוץ למבנה במקומות החשופים לקרינת שמש או לפגיעת ציפורים ומכרסמים, יש להוסיף על גבי הסרט הפלסטי עטיפת בד מלמלה (תחבושת) עם מריחה מלאה של משחת "סילפס" בשתי שכבות.

ה. חיזוקי צנרת יותקנו במרחקים אשר לא יעלו על 2.0 מטר. החיזוקים יהיו עשויים מחבקים מגולוונים עם ריפוד גומי רך בעובי מינימאלי של 6.0 מ"מ. החבקים והתליות דוגמת "יוניסטרט". חבקים על גבי בדוד, יצוידו באוכפי מגן של פח מגולוון, למניעת שקיעה ו/או חיתוך הבידוד על ידי החבק.

ו. לאחר ההתקנה תיבדק הצנרת בלחץ של 800PSIG באמצעות גז חנקן יבש. לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לוואקום באמצעות משאבת וואקום תקנית עד לרמת וואקום של 200 מיקרון. יש להשאיר את המערכת בוואקום למשך 24 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת. מילוי הגז יעשה לאחר שהמפקח אישר בכתב את הבדיקה.

ז. מדידת הוואקום תתבצע באמצעות מודד וואקום אלקטרוני מתאים כדוגמת תוצרת "רובינאיר" או שווה ערך. לא תאושר מדידת וואקום בשעוני לחץ רגילים מכנים.

ח. ביחידות מרכזיות מתוצרת הארץ, אביזרי הקירור יהיו מתוצרת "ספורלן", "דנפוס", "אלקו", "KMP" או שווה ערך מאושר.

ט. לאחר הפעלת המערכת והרצתה, יש להחליף את המסנן/מיבש עד לקבלת גז יבש ונקי במערכת.

15.17 מפוחי פינוי עשן:

מפוחי פינוי עשן יהיו מסוג צירי עם בית מפלדה, מתוצרת "שגיא" או "WOODS". המפוחים והמנועים להפעלתם יהיו מתאימים לתקן U.L.555.

מפוחים לאורור, יניקת אויר משירותים ופינוי עשן כמתואר בתוכניות. המפוחים הצנטרפוגלים והאקסיליים כדוגמת תוצרת "שגיא" או ש"ע מאושר (יצרן המייצר

לפחות 10,000 מפוחים בשנה) מטיפוס אייר פויל יהיו מפח שחור עם צבע אפוקסי ומותאמים לכמויות האוויר והלחץ כמוגדר בתוכניות ובטבלאות הצידוד

מנוע המפוח כדוגמת "יונה אושפיז" או "ברוק קרומפטון" או "סימנס" עם גוף מנוע עשוי יציקת ברזל.

המנוע יתאים לעבודה בטמפרטורה אופפת של כ- 250 מעלות צלסיוס למשך שעותיים או לטמפרטורת עבודה של 400°C בהתאם להגדרות יועץ הבטיחות. האינסטלציה החשמלית למפוחים אלו תבוצע בהתאם לדרישות התקנים ותהייה מוגנת כנגד אש.

מפוח הוצאת עשן יופעלו אוטומטית (ממרכזת גילוי האש, דרך רכזת גילוי האש, או ידנית בלוח החשמל המזין את המפוח. הזנת החשמל תהיה ממתח חיוני ביותר כולל מפסק מחליף בלוח המפוחים.

המפוח יסופק עם אישור בדיקה של מכון התקנים הישראלי. מנוע המפוח יהיה תלת פאזי. מחיר המפוח יכלול התקנתו על בסיס בטון או על גבי גג או על קיר, כולל פלטה מפלדה בעובי 2.5 מ"מ מגולבנת מתאמת בין המאוורר לקיר/גג, כל פרטי החיבור והאטימה הנדרשים לאחר התקנת המפוח. המפוח יצויד בתריס אל חוזר אשר יבטיח אטימה מרבית בין תושבת התריס לבית המאוורר. בחלק האחורי של המאוורר תותקן רשת מגן מגולבנת.

כבלי ההזנה למפוחים יהיו חסיני אש ויבוצעו על ידי קבלן החשמל של הפרויקט. באחריות קבלן מיזוג האוויר לתאם כל ההזנות למפוחים כולל לוח החשמל להזנה המפוחים.

המפוחים יענו על דרישת ת"י 1001 פרק 7 ויסופקו עם אישור מעבדה אירופאית או אמריקנית מוסמכת על התאמת המנוע.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה – קומפלט

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל

מפוחי אוורור 15.18

הקבלן יספק ויתקין מפוחים צנטריפוגליים או מטיפוס תעלה ליניקת אווריר כמתואר בתוכניות. מפוחים לשירותים מטיפוס תעלה או צנטריפוגליים כנפיים נוטות קדימה. מפוחים ליניקת אדים ממנדפי מטבח יסופקו עם כנפים נוטות קדימה בית לולין מפלדה מגולבנת בעובי 2 מ"מ ומאיץ מפלדה מגולבנת. בית הלולין יצויד בפתח ניקוז לשמן.

מפוחי תעלה מתוצרת "LHG" או "Venta" או "Ziehl-Abegg" כולל 2 חיבורים גמישים משנה מהירות רציף, מפסק הפסק הדלק וקופסת פקוד. מנוע עד להספק של 0.50kw יהיה חד פאזי. מנוע הגדול מ- 0.50kw יהיה תלת פאזי.

א. מפוחים צנטריפוגליים, כדוגמת תוצרת "שגיא" או שווה ערך מאושר מטיפוס "אייר פויל". בית הלולין יבוצע מפח שחור עם צבע אפוקסי או מפח מגולוון וצבוע במבנה המותאם לספיקת האוויר ומפל הלחץ. המאיץ עם כפות נוטות קדימה, כמוגדר בתוכניות ובטבלאות הצידוד.

- ב. המנוע החשמלי מתוצרת "אושפיז" או "סימנס", או "ברוק קרומפטון", תלת-פאזי מטיפוס סגור לחלוטין מותאם למהירות מנוע משתנה על ידי משנה תדר. גוף המנוע יבוצע מיציקת ברזל. תחום (IP54, 50 HZ, 400V). המנועים יתאימו לדרישות ת"י 5289 "נצילות אנרגיה מינימאלית של מנועי השראה חשמליים אסינכרוניים תלת מופעים כלוביים" IEC 3.
- ג. לכל המפוחים תסופק תעלת פליטה מפח מגולוון עם קשת עליונה ורשת אקספנדד מגולוונת בפתח הפליטה. תעלת הפליטה תבלוט מעל לנקודה הגבוהה בבניין בכ- 1.5 מטר נוספים.
- ד. כל המפוחים יחוברו לתעלות האוויר עם מחברים גמישים חסיני אש עם אישור מכון התקנים הישראלי.
- ה. חיבור גמיש יגושר הכבל נחושת בחתך של 10 ממ"ר לגישור הארקה בין התעלה למפוח. בחדר מצברים יותקן מפוח צנטריפוגלי או מטיפוס תעלה ליניקת אוויר כמתואר בתוכניות. מנוע המפוח מוגן התפוצצות והמאיץ כולל טבעת נחושת למניעת ניצוצות על גוף המפוח.
- במידה והמפוח עשוי מ-PVC או PPR, ומשמש ליניקת אוויר ומימן, יהיה המפוח בהנעה ישירה עם מנוע חיצוני. המפוח מתוצרת "פיוי פלסט" או "אקופל".
- מפוחי יניקה ממנדפים כימיים במעבדות יבוצעו מפוליפרופילן עם חיבור אל תעלת יניקה מפוליפרופילן בעובי של 4.0 מ"מ בחיבורי אוגנים.

אופני מדידה ומחירים

יחידת המדידה – קומפלט
מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל.

15.19 מנדף יניקה

- המנדף יהיה במידות כמתואר בתכניות, עשוי מפלבים 304 L.
- עובי הפח 1.0 מ"מ לפחות עם כיפופים וחיזוקים להבטחת מבנה יציב וללא פיתול. הנירוסטה מסוג מלוטש. המנדף יסופק עם תושבות לחיבור מוטות התליה.
- מנדפים מעל אזורי טיגון ובישול במטבח או באזורי הגשה חמים ומטבח עורפי בחדר האוכל יהיו מוצר תעשייתי מוגמר אינדוקטיבי כדוגמת תוצרת חברת "HALTON" דגם KVF.
- מנדפי בישול טיגון והקפצות, יכללו מסננים מסוג "Grease Filter" עם מהירות פנים של 300 FPM או מסננים ציקלונים דוגמת דגם KSA, יעילות סינון שמן של 93% לחלקיקים בגודל 5 מיקרון.

המנדף יכלול:

- פלנום אספקה חזיתי של אוויר צח מובנה במנדף עם חזית מחוררת לפיזור אוויר איטי לחלל המטבח.

- פתח יניקה.
- אמצעי ויסות של ספיקות אוויר היניקה והאוויר הצח.
- "סילוני לכידה" לחסכון של לפחות 30% בספיקת אוויר. על פי תקן ASTM 1704-96.
- מפוח "סילוני לכידה" כולל בורר מהירות.
- תאורה פלרוסצנטית אטומה עמידה בטמפרטורה גבוהה עד 300°C כולל מפסק לרמת אור של כ LUX 500 על פני משטח העבודה.
- מערכת כיבוי אינטגרלית.
- תעלת ניקוז שמן פלב"ם אטומה לנזילות כולל 2 פתחי ניקוז בקוטר "1/2.
- מנורות UV לסינון והפרדה סופית אינטגרליות במנדף. (אופציה בלבד, מחיר יוגש בנפרד)

15.20 יחידת סינון למנדף

יחידות סינון אוויר הפליטה מהמנדף תהיינה מוצר חרושתי מושלם של חברה מוכרת ליצור ציוד מיזוג אוויר דוגמת "הצלחה" או "איר סי טק" או "אדירן".

היחידה תהייה מורכבת מפרופילי פלדה ופנלים פח שחור בעובי 2.0 מ"מ לפחות, צבועה בתנור לאחר ניקוי והסרת חלודה מפחי הפנלים והפרופילים.

היחידה תתאים להצבה תחת כיפת השמים ותהייה אטומה למים ולדליפות אוויר.

היחידה תסופק עם גגון עליון נגד גשם דו שיפועי.

היחידה תתחבר אל מפוח צנטריפוגלי חיצוני בעל הנעה ישירה כדוגמת "ניקוטר" תוצרת "פתן" או "שגיא".

מסנני אוויר

יחידת הסינון תכלול 4 דרגות סינון:

מסנן אוויר ראשוני יהיו מסוג "לשטיפה". חומר הסינון יהיה מסוג "דורלסט" לשטיפה בעובי של "2.

מסנן אוויר שני יהיו מסוג "שימוש חד פעמי". המסנן מתוצרת "FARR30/30" בעובי של "2 ליעילות בינונית לפי MERV-7 ASHREA, הכל לפי תוכנית היועץ. המסננים יותקנו במודולים.

מסנן אוויר שלישי יהיו מסוג "לניקוי". המסנן מתוצרת "FARR" שקים בעומק של 60 ס"מ ליעילות ליעילות גבוהה 85% לפי MERV-5 ASHREA, הכל לפי תוכנית היועץ. המסננים יותקנו במודולים.

מסנן סופי מסוג פחם מונח על גבי מגשים אלכסוניים במשקל של כ- 40 ק"ג פחם לכל 1000CFM.

מהירות מעבר האוויר על פני המסנן לא תעלה על 400fpm (2.0 מטר לשנייה). חומר הסינון יוצב בתוך מסגרת מתאימה המאפשרת החלפה מהירה של חומר המילוי. המסגרת הבסיסית תבוצע מפרופיל היקפי מפח מגולוון במבנה מסגרת עם רשת מגולוונת מצד אחד. מסגרת המסנן תקבע אל תוך פח החלקה עשוי פרופיל U מגולוון קבוע בתא המסננים של המזגן. בעת ביצוע היחידה יש להבטיח סידורים מתאימים למניעת עקיפת אוויר בלתי מסונן שלא דרך המסננים.

תא מתכתי מבודד להכללת הציוד הנ"ל

התא יבנה ממסגרת עשויה פרופילי פלדה בעובי דופן מינימאלי של 3.2 מ"מ, עם דפנות מפחים שחורים בעובי 2 מ"מ. הפנלים נפתחים על צירים כבדים, 2 צירים לכל דלת, כולל ידיות נעילה, הכל צבוע ומטופל כנגד קורוזיה כנדרש.

הדפנות יהיו מטיפוס דלת צרית ויותקנו בהם פתחי בקורת אטומים הננעלים על ידי סגרים מתאימים, על מנת לאפשר גישה נוחה אל המסננים.

החלקים יתחברו בריתוך כך שהמעטפת תהייה אטומה ותמנע דליפת אוויר או עשן במקרה של מעבר עשן דרך תעלת המנדף.

היחידה תהייה צבועה בתנור. צבע הגמר של היחידה יהיה בגוון שיוגש לאשור על ידי המזמין.

היחידה תוצב על גבי בסיס בטון לפי תוכנית שיספק קבלן המתקן.

אופני מדידה ומחירים

מחיר היחידה "קומפלט"

המחיר כולל את כל הנאמר לעיל.

15.21 יח' FFU לחדר נקי

היחידות יהיו כדוגמת תוצרת חברת AAF דגם ASTROFAN או תוצרת ENVIRCO דגמי MAC או ש"ע מאושר מטיפוס המתאים להחליפה מתוך החדר ללא פרוק היחידה , כולל פילטר עם אטם ג'ל ורשת הגנה תחתונה. היחידות כוללות מסנן לרמת ניקיון של 99.99%. המערכת תאפשר שמירת מהירות באמצעות 5 דרגות באמצעות מנוע EC, רמת הרעש לא תעלה על NC45. ההנעה באמצעות מנוע חד פזי עם 5 דרגות. היחידות תכלולנה נורת סימון לפעולה תקינה. כל יחידה תכלול בקר המאפשר תקשורת נתונים למערכת הבקרה וכן את המתאמים הנדרשים .

אופני מדידה ומחירים

מחיר היחידה "קומפלט"
המחיר כולל את כל הנאמר לעיל.

על הקבלן לספק ולהרכיב מכשירי הפיקוד והויסות להפעלה אוטומטית של מתקני מזוג האוויר על מנת לשמור על התנאים הנדרשים ובהתאם להסבר שלהלן. כל מכשירי הפיקוד הדרושים יסופקו עם כל האביזרים הדרושים להרכבתם או ייצובם בין אם הם מפורטים ובין אם לאו.

ברזים פרופורציוניים תוצרת "סימנס" סידרת VXG VXF בלבד עם מפעיל פרופורציונאלי אלקטרו הידראולי מוחזר קפיץ, סידרת SKD או SKC, מותאמים להפעלה דרך מערכת בקרה DDC אשר תותקן בפרויקט.

על מנת לשמור על מקדם השימוש במערכת ולפרוק עומס במקררי המים, 2/3 מברזי הפקוד בכל יחידות טיפול האוויר, הנם דו דרכים. 1/3 מהברזים המותקנים בקצות של היטאוי"ת עם ברזים תלת דרכים.

בנוסף מותקן ברז דו דרכי פרופורציוני מבוקר לחץ בין קו האספקה ואל הקו החוזר במעגל המקררים. הברז ישמור על מפל לחץ קבוע של כ- 10 מטר בין אספקה לחזרה. מערכת הבקרה הקיימת אצל המזמין מטיפוס D.D.C תוצרת "Trane" או "יישומי בקרה".

ביצוע ההתקנות והחווט בלוחות חשמל מיזוג אוויר, יעשה בהתאם לתוכניות מאפיינות של חברת אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה מערכות בע"מ המצורפות למפרט זה. תוכניות ביצוע יספק קבלן מערכות הבקרה ובפקוח שלו.

פיקוד ליחידת טיפול אויר :

מערכת הפקוד, מבוססת על בקרת DDC. הבקר, יותקן בתא נפרד בצמוד אל לוח החשמל של היטאוי"א.

כל יחידה הנה חד אזורית ומוזנת במים קרים, במערכת של 2 צינורות. רגש הטמפרטורה יפקד דרך בקר פרופורציוני יחסי לטמפרטורת אויר חוזר על ברז דו דרכי או תלת דרכי שעל נחשון הקירור. עם עלית הטמפרטורה באוויר יפתח הברז בכון לסוללה ולהפך.

במצב חמום גופי החמום יכנסו לעבודה בהתאם לקבוצות ההפעלה בלוח החשמל בדרגות בבקרה בינארית או בבקרה רציפה עם משנה הספק רציף.

גופי החמום יוגנו על ידי מגן אש ומד לחץ הפרשי חשמלי לחיווי זרימה. בנוסף כניסת גופי חמום לעבודה מותנה במצב קונטקטור המפוח. במידה ואין זרימה או במצב טמפרטורת גבול עליון או במצב קונטקטור מנוע מפוח במצב OFF תופסק מידית פעולת גופי החמום.

כל ההגנות יופעלו ע"י מגעים פיזיים ולא ע"י מערכת הבקרה.

ביחידות טיפול אוויר הכוללות אקונומיזר, תתבצע בקרת אנטלפיה על ידי רגש בחלל הממוזג ורגש אנטלפיה חוץ. כאשר אנטלפיה החוץ נמוכה מאנטלפיה הפנים, ייסגר מדף אוויר חוזר בהדרגה על ידי מנוע מדפים פרופורציוני ואילו מדף אוויר צח יפתח באותו יחס להכנסת אוויר צח.

פיקוד למערכת מקררי המים

במרכז האנרגיה מספר מקררי מים הפועלים בדרגות.

שמירת טמפרטורה רצויה במערכת אספקת המים הקרים ממרכז האנרגיה, תבוצע באמצעות רגש טמפרטורה טבול המפקד דרך מערכת בקרת DDC פרופורציוני יחסי

על טמפרטורות מים חוזרים אל המקררים מהמאסף. המערכת תקבל חיווי על מקור אספקת החשמל (חברת חשמל או גנרטור), ותבצע אופטימיזציה של הפעלות המקררים בהתאם למקור ההזנה.

בנוסף מערכת הבקרה, תבצע בקרת העמסה של כל מקרר מים ותקבע את נקודת העבודה האופטימאלית של המערכת לרבות קביעת מספר מדחסי הקירור שבפעולה ובאיזו דרגת פריקה על מנת להשיג ניצולת טובה ביותר של המערכת **kw/T.R** מינימאלי. באחריות הקבלן לחבר אל מערכת הבקרה מדי אנרגיה חשמליים מתוצרת "יישומי בקרה" דגם EI-Net לאיסוף ודגימת נתוני צריכת חשמל שוטפת של מקררי המים.

כאשר תפוקת המקרר המוביל מגיעה לכ- 80% מתצרוכת הזרם של המדחסים, יכנס לפעולה המקרר השני. במידה וטמפרטורת המים באספקה אינה מגיעה לסף פוינט יכנס מקרר מים שלישי וכן הלאה עד לקבלת הטמפרטורה הרצויה. פרוטוקול מקרר המים יעביר חיווי קבוע של אחוזי העמסה למערכת הבקרה, לצורך שילוב המקרר השני.

אחת לחודש תתבצע בבקרה החלפה אוטומטית בין מקרר מוביל למקרר משני וההיפך. משאבת הסחרור של כל מקרר תפעל עם קבלת דרישה לקירור ורק לאחר קבלת זרימה מלאה וחיווי ממתג הזרימה ומגען המשאבה, יופעלו המדחסים בהדרגה. עם הפסקת פעולת המקרר תצא המשאבה בהשהיה של כ- 5 דקות.

וויסות תפוקת המדחסים לכל מקרר מים מבוקר דרך תקשורת **BACnet®** או **RTU Modbus over TCP/IP**.

כאשר הפרש הלחץ בין אספקת המים למים החוזרים עולה על 1 בר, יפתח ברז פרופורציוני דו דרכי מבוקר לחץ לשמירה על מפל לחץ קבוע בין אספקה לחזור.

לכל מקרר בתפוקת קירור הגבוהה מכ- 100 טון קירור יותקן מד ספיקה המחובר אל מערכת HMI של **האוניברסיטה** לצורך חישוב COP שעותי, יומי, חודשי ושנתי של כל מקרר כנדרש על ידי תקנות משרד האנרגיה.

פיקוד למשאבות מים :

לכל משאבה מפסק בורר תלת מצבי: מנותק/ ידני / אוטומט הפעלה אוטומטית דרך לוח זמנים שבבקר. במקרה של תקלת העדר זרימה, יתרת זרם, והעברת מפסק בורר למצב ידני, תתקבל אתרעה במערכת ה-HMI.

מערכת בקרת DDC (פרק 21)

תבוצע מערכת בקרת מיזוג אוויר מושלמת אשר תשלב את מערכות מיזוג האוויר. במערכת החשמל יהיו כל ההכנות וההתאמות למערכת.

1. **צ'ילרים:** יחוברו לבקרה באמצעות פרוטוקול, כולל אפשרות לשלוט על הפעלה, הפסקה, איתחול טמפרטורות אספקה וחזרה. כמו כן יתקבלו חיוויים של: תקלות לחץ, טמפרטורה, ויתרת זרם, ש"ע, אחוזי העמסה לכל מדחס. פרוטוקול התקשורת של המקרר יתמוך בשלושה מקררים לפחות.
2. **לכל מקרר יחובר מגן קפיאה חיצוני שיפסיק את פעולת המקרר במקרה של קפיאה.**

3. **משאבות: בקרה מלאה I/O** כולל: חוסר זרימה (לחץ הפרשי), הפעל, הפסק, ויתרת זרם.
4. **יחידות טיפול אוויר, יחידות אוויר צח, יחידות חדרי מחשב ושרתים, או מעבדות וחדרי UPS:** הפעלה מבוקרת On/Off - בקרת הפעלה באמצעות I/O, תקלת יתרת זרם, (ברז מים קרים פרופורציונאלי, מפוח, חיווי מנוע מפוח, טמפרטורת אוויר אספקה, אוויר חוזר, לחץ פרופורציונלי בתעלת אספקה, מסנן סתום וחוסר זרימה, גלאי עשן).
5. **יחידות מיזוג אוויר PACKAGE** להתפשטות ישירה ויחידות אוויר צח. **בקרה מלאה I/O**
6. **בקרת מפוחי פינוי עשן ומדפי אש לרבות מצב מדף פתוח סגור.** **בקרה מלאה I/O**
7. **בקרת מפוחי מנדפים במעבדות או במטבחים, לרבות בקרת מפל לחץ במסננים.** **בקרה מלאה I/O**
8. **בקרת מפוחי אוורור אולמות לא ממוזגים ומפוחי שירותים.** **בקרה מלאה I/O**
9. **בקרת יחידת חדרי חשמל ראשים.** **בקרה מלאה I/O**
10. **בקרת יחידות חדר שנאים.** **בקרה מלאה I/O**
11. **כל התצורה של הבקרה תותאם ל-TCP/IP.**
12. **למערכת הבקרה תהיה רזרבה מקומית של 30% לפחות.**

15.23 לוחות חשמל ואינסטלציה - תנאים כללים

1. **תנאי ביצוע**

עבודה תבוצע בהתאם לתוכניות והמפרט, מושלמות מכל הבחינות. אין לבצע שינוי כלשהו ללא אישור מוקדם של המזמין.

העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי האש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסמכות, כמו כן בהתאם לתקן הישראלי 1419 חלק 1, והמפרט הוועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר ואשר פורסמה בסמוך למועד הוצאת הבקשה. מערכת החשמל והפיקוד תענה על דרישות חוק החשמל.

החיבור ללוח ולמתקני מיזוג"א על ידי קבלן מיזוג האוויר וכלול במחירי היחידה של עבודת החשמל. הזנת כל יתר הרכיבים המותקנים ע"י קבלן מיזוג האוויר מלוחות מיזוג האוויר כלולה במחיר עבודת החשמל גם אם לא פורטה בנפרד.

הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחי מעבר לתעלות חשמל דרך הקירות או התקרות. כל ברגיי ההרכבה והחיבור למבנה יבוצעו על ידי ברגים עוברים מגולוונים או ברגיי פיליפס. אין להשתמש ביריות.

הקבלן יגיש לאישור המזמין את תוכניות החשמל לביצוע של המתקן/לוח החשמל כולל תוכניות מראה לוח עם כל החתכים הדרושים, תוכנית חד-קווית, תוכנית פיקוד ומהלכי הכבלים ותעלות.

כל התוכניות יהיו על גיליון A3 לפחות.

רק לאחר אישור המזמין והמתכנן יוכל הקבלן להתחיל בעבודתו.
כל העבודות תעשנה בכפוף למפרט של יועץ החשמל של הפרויקט.

אביזרים וחומרים
עבור פריטים, ציוד ומערכות שאינם ציוד סטנדרטי (או שלא נקבעו מראש יצרן ודגם) יגיש
הקבלן לאישור דוגמאות מתאימות ו/או פרטי הציוד כולל שם יצרן ודגם.
יש לקבל אישור המזמין/מפקח לכל סוגי הציוד שיסופק על ידי הקבלן.
כל ציוד החשמל יהיה מתוצרת "מרלן ג'רן" או "אלן ברדלי" בלבד.
הכבלים יהיו מונחים בתוך סולם מוביל כבלים מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל
כל התמיכות, החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן
הנדסה אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או
"TOLARTOIS" צרפת - יבואן אטקה הכל כלול במחיר הסולם. תעלות
שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

כל הכבלים יהיו מסוג N2XY-FR1 בעלי מוליכי נחושת עם בידוד עמיד
בטמפרטורה של 90°C מאושרים ע"י יועץ החשמל של הפרויקט.
למנועים המופעלים באמצעות ווסתי מהירות VSD, יותקנו כבלים מסוככים
בחתכים ובסיכוך לפי הוראת יצרן הווסת מהירות.

צינורות ומובילים וכבלים:

ירוק - מערכת חשמל
חום - מחשוב
לבן - תקשורת ובקרת אנרגיה

לפי ת"י 61386 – צינורות (מובלים) פלסטיים למתקני חשמל ותקשורת
להתקנה בבניינים.

אינסטלציה חשמלית לרגשי טמפרטורה, מתמרי לחץ, מפסקי פיקוד וכו' תעשה
באמצעות כבלים מסוככים בצבע סגול בלבד עם כיתוב "אוניברסיטת חיפה
יחידת הבינוי והתחזוקה - מיזוג אוויר" 4x6005, גמיש תוצרת חברת
"טלדור".

אינסטלציה חשמלית לחיווי בקרה בין לוחות חשמל ובקרה תעשה באמצעות
כבלים מסוככים בצבע סגול בלבד עם כיתוב "אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי
והתחזוקה - מיזוג אוויר" 12x6005, גמיש תוצרת חברת טלדור. (כל גיד בצבע
שונה).

כבלי הסיכוך יהיו מוארקים בצד הלוח בלבד.

כבל תקשורת לרשת תקשורת TCP/IP בצבע סגול בלבד, 8 גידים סיכוך מיילר
נפרד לכל זוג, סיכוך של רשת כללי. הגידים Cat E5, 23AWG, Teldor
4X2X24 FTP ל-600MHz (Giga-Dor).

סולמות מובילים לכבלים יהיו מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל כל התמיכות,
החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן הנדסה
אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או
"TOLARTOIS" צרפת - יבואן אקטה הכל כלול במחיר הסולם.
תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

2. מפרט עבודות חיבורים, הארקות והפעלות:

- 2.1 כל המחירים רואים אותם ככוללים את החיבור החשמלי, המכאני במידת הצורך, הפעלה וכיוון סיבוב. כוון כולל:
- 2.1.1 כוון יתרת זרם, הגנות מרחק, בדיקה וביקורת של נתיכים, גודל, תחום ורגישות.
- 2.1.2 חיבור להזנות חשמל להארקות וכולל התקנת שלטים נאותים וברורים על כבלים, מפסקים חיבורי קיר וכו'.
- 2.2 **כל הכבלים והחוטים הגמישים בכל קוטר, כוח ו/או פיקוד יסתיימו בנעלי כבל או סופיות מחוברים על ידי לחיצה במכשיר מיוחד. לא יאושר חיבור גידים שלא באמצעות סופיות או נעלי כבל.**
- 2.3 כל הכבלים ישולטו בשני הקצוות על ידי סימניות ויכללו את מספר הכבל וכן כינוי הלוח ממנו מוזן. כאשר אורך הכבל מעל 50 מ' יותקן שילוט נוסף באמצע הדרך.
- 2.4 כל הכבלים יסודרו בתעלות כשהם ישרים לכל אורכם ולא מפותלים זה בזה.
- 2.5 חיזוק כבלים יעשה במרחקים קצובים של 50 ס"מ על ידי חבקים פלסטיים.
- 2.6 כל הכבלים מעל 16 ממ"ר ומעלה יחוזקו באופן נפרד.
- 2.7 כל הכבלים יחוזקו בחבקים פלסטיים בכניסה וביציאה מלוח החשמל. התחברות לתוך לוחות החשמל תהיה באמצעות חיבורי PG או תעלת PVC אטומה.
- 2.8 חיבור מנועים יבוצע באמצעות כבל בתוך צינור גמיש, צינור משוריין או צינור שרשורי מחומר בלתי מחליד. כניסות למנועים יהיו מלמטה באמצעות חיבור אנטיגרין.
- 2.9 אורך החיבור לא יעלה על 50 ס"מ. בכל מקרה של חיבור אורך יותר יש לבקש אישור מראש על ידי המזמין.
- 2.10 בכל מקרה תחובר הארקה על ידי גיד נחושת מבודד בחתך 16 ממ"ר באמצעות בורג הארקה מיוחד. החיבור להדקי היציאה של המנוע ולהארקה יבוצעו בחתך מעל 6 ממ"ר באמצעות נעלי כבל בלחיצה. מחיר נעלי הכבל כלול במחיר החיבור.
- 2.11 חיבור מנוע מבחינה חשמלית כולל חיבור להארקה חיצונית.
- 2.12 במחיר החיבור רואים ככלול הפעלה ראשונית לבדיקת כוון הסיבוב ותיקונו במידת הצורך.
- 2.13 כל ההארקות ופס השוואת פוטנציאלים יעשו בהתאם לתקנות. כל המרכיבים החשמליים חייבים בחיבור הארקה, ויחוברו להארקה באמצעות גיד נוסף.

2.14 במחיר מ"א של תעלות רשת וסולמות כבלים, כלול מוליך הארקה בחתך של 25 מ"ר לכל אורכם ואת כל אביזרי החיבור והחיזוק בין חוט ההארקה והסולמות.

2.15 כל הכבלים יהיו מסוג N2XY-FR1 בעלי מוליכי נחושת עם בידוד עמיד בטמפרטורה של 90°C מאושרים ע"י יועץ החשמל של הפרויקט (משרד ר. כהן מהנדסים יועצים בע"מ)..
למנועים המופעלים באמצעות ווסתי מהירות VSD, יותקנו כבלים מסוככים בחתכים ובסיכוך לפי הוראת יצרן הווסת מהירות.

3. התקנת לוחות חשמל:

3.1 כל חיבורי הכבלים והצינורות יעשו רק בהתאם לתוכניות וכל הכניסות ללוח יעשו רק מלמטה או מלמעלה, כאשר הכבלים מהודקים ללוח ומסומנים באופן ברור.

3.2 במחיר התקנת הלוח רואים ככולל את ביצוע העבודות הבאות:

- א. הובלה, הצבה או תליית הלוח בהתאם לנדרש, כולל כל אביזרי התליה והעיגון הנדרשים.
- ב. זיהוי חיבור וחיזוק הכבלים וחיבורם כולל כל חומרי העזר שידרשו.
- ג. סימון הכבלים, וחיבור הגידים למהדקי הלוח.

4. מפרט טכני לוחות חשמל:

4.1 הקבלן יכין תוכניות מפורטות של הלוחות כולל חלוקה פנימית, פרטי חזית, מידות המכשירים כולל תוצרתם, מיקום פסי צבירה במידה ויש תעלות וחוטרים.

4.2 עם מסירת הלוחות יספק הקבלן תוכניות AS-MADE ויסמן מספרי מעגלים, מספרי מהדקים ומספרי מגעים.

4.3 התוכניות הסופיות כוללות תוכנית מבנה ומיקום אביזרים, תוכניות חשמל חד-קוויות ופיקוד.

4.4 הלוחות יבנו בהתאם לתקני הלוחות אשר פורסמו בקובץ התקנות הממשלתיות, תקן ישראלי 1419, תקן ישראלי 108, והמפרט הטכני הכללי 08 בהוצאת משרד הביטחון. מערכת פסי הצבירה יהיו בהתאם לתקנים IEC-157, IEC-158, IEC-159.

4.5 כל ציוד המיתוג יהיה מתוצרת "מרלן ג'רן" או "אלן ברדלי" או "שניידר" בלבד. המזמין ראשי לפסול או לא לאשר ציוד אחר או כל הצעה אחרת.

4.6 חיבור מוליכים מעל 10 מ"ר יעשה באמצעות נעלי כבל לחיצה. חיווט הלוח יעשה באמצעות חוט שזור כולל שרוול סופית בקצה החוט וסימניה דוגמת "וורדמולר" או "פיניקס".

4.7 חיבור מפסקים מעל 60 אמפר יבוצע באמצעות פסי נחושת מבודדים גמישים.

- 4.8 הלוח יצויד בסרגלי מהדקים מתאימים לשטח החתך של הכבלים עם תוויות סימון פלסטיות.
- 4.9 כל הכבלים יחוברו בלוח לפסי מהדקים. סיכוכים של כבלי פיקוד והבקרה יחוברו לפס הארקה נפרד בצד הלוח בלבד.
- 4.10 לא תאושר התחברות ישירה של כבלים אל הציוד בלוח, אלא רק באישור מפורש של המזמין.
- 4.11 אין להתחיל בהרכבה וחיווט הלוח אלא לאחר קבלת אישור בכתב מאת המזמין, על המבנה והציוד המותקן בו.
- 4.12 גודל תעלת החיווט יקבע כך שיהיה מקום לכמות כפולה של חוטים מהכמות המותקנת.
- 4.13 יש לדאוג לרזרבה כללית של 20% בפסי מהדקים, נפח בתעלות חיווט, פסי ההרכבה של הציוד והדלתות.
- 4.14 נעילת הדלתות תעשה באמצעות סגרים בצורת ידית, המותקנת באופן קבוע, ללא צורך בשימוש במפתחות מיוחדים לפתיחת המנעולים. במקום שנדרשת נעילת הדלתות, יסופקו מנעולים מתוצרת תמח"ש מסטר מס' 1, או ריטל מסטר 2534E.

5. ציוד ללוחות:

- 5.1 תיכנון הלוח מותנה בהגדרות של יועץ החשמל בפרויקט. הקבלן יבצע חישוב ממוחשב עם תוכנת יצרן הציוד לסלקטיביות וקאורדינציה מלאה ללוח ביחס ללוח ראשי של המבנה, וזאת בהתאם להנחיות יועץ החשמל בפרויקט. בכל פרויקט יוגדר פרטנית בסעיף 15.08.006 זרם קצר אותו דורש יועץ החשמל בפרויקט.
- 5.2 שנאי פיקוד יהיו ביחס השנאה 230/24V דוגמת "גרשון קליין" או "שנאי חולדה".
- 5.3 שנאי זרם יהיו בהספק 10VA אפוקסי יצוק ולזרם משני 5A-0. השנאים יהיו בעלי $N < 5$. דרגת דיוק - CLASS 1, רמת בידוד 1000V.
- 5.4 מכשירי מדידה יהיו מיועדים להתקנה על פנל, ויהיו מדגם Elnet- LT כאמור בפרק 15.8 בכתב הכמויות.
- 5.5 כל המאמתיים יהיו תוצרת "מרלן-ז'רן" לזרם קצר של 15 ק"א לפחות. (ראה הערה 5.1 לעיל).
- 5.6 מפסקים יהיו מסוג פקט ומיועד להתקנה על פנל. למפסק תהיה ידית הפעלה.
- 5.7 נורות הסימון יהיו מטיפוס LED בלבד למתח של 24V או 230V.
- 5.8 מהדקי פיקוד יהיו דוגמת "וורדמולר" (4 מ"מ"ר) לפחות. צבע החיווט והמהדקים לפי הפירוט הבא:

טבלת צבעים

מתח		צבע חוט	צבע מהדק
230V	[פאזה]	חום	אפור/חום
230V	[אפס]	כחול	אפור/חום
24vac	[פאזה]	אדום	אדום
24Vac	[אפס]	שחור	שחור
24Vdc	[+]	סגול	אדום
24Vdc	[-]	לבן	שחור
Input		אפור	ירוק
Output		כתום	כתום

- 5.9 הלוחות יהיו מפח 2 מ"מ תוצרת "ריטל TS" או "תמח"ש" לדרגת אטימות IP54 כולל גומי איטום מסביב לדלת, כולל אפשרות נעילת ידיות ע"י מפתח כאמור בסעיף 4.15
- 5.10 פרוט כל האביזרים לעיל כולל אספקה, התקנה וביצוע מושלם, במחיר כלול בנוסף.
הובלה של הלוח לאתר אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה והכנסתו אל חדרי מיזוג האוויר, בבניין ובקומות.
מקום שמור 30% וסוקל 20 ס"מ גובה.
- 5.11 איטום הלוח, איטום בחומר חסין אש מאושר על ידי יועץ הבטיחות וצביעת כבלי חשמל, מטר אורך לכל כיוון.
- 5.12 הגשת תכניות מיבנה לאישור וקבלת אישור בכתב.
- 5.13 ציוד המיתוג הינו הכתוב בהתאם למערך התחזוקה של אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה התוצרת היא "מרלן ג'רן" או "אלן ברדלי" או "שניידר"
משיקולים של שמירת אחידות הציוד במפעל, המזמין שומר לעצמו את הזכות לא לאשר ציוד שווה ערך מהמופיע בכתב הכמויות.
- 5.14 לוחות החשמל בתוך המבנה באטימות של IP32 דוגמת "ריטל" TS-8 או "תמח"ש" כולל תא נפרד להתקנת בקרי DDC, פסי מהדקים לכניסות ויציאות, התקנת הבקרים לפי תוכנית ספק מערכת הבקרה חיווטם בלוח ובפסי המהדקים, הרצת הלוחות עם הבקרים במפעל היצרן עד לקבלת מערכת מושלמת.
לוחות חשמל להצבה מחוץ למבנה יהיו באטימות של IP54 לפחות, כולל גגון ומפסק תאורה פנימי. נורות סימון ומפסקים יותקנו בחלק הפנימי של הדלת ע"י פנל כפול, ללא תוספת מחיר.
בעבודות שידרש ע"י היועץ אטימות מיוחדת IP54 < לוח החשמל יהיה עם תוספת של דלת כפולה.
- 5.15 פרוט כל המרכיבים להלן כולל אספקתם, הרכבתם, חיבורם החשמלי והמכאני וכל חומרי העזר הדרושים להשלמת הלוח.
- 5.16 במחיר מרכיבי הלוח כלול עריכת תוכניות ביצוע, הגשתם לאישור וקבלת אישור. אין לבצע ללא אישור.

- 5.17 הגדרות סוג, דגם ותוצרת ציוד המיתוג הינם הכתבה של המזמין והדגמים מפורטים במפרט. לאישורו דגמים שונים מאלו.
- 5.18 יצרן הלוח יהיה בעל אישור מכון התקנים, לתקן ישראלי 1419 חלק 1 "לוחות פיקוד ובקרה למתח נמוך: "לוחות שנבדקו בבדיקות טיפוס ובדיקות טיפוס חלקיות" וכמו כן אישור ISO-9002. עפ"י תכולת התקן על יצרן הלוח לפרט את הנושאים הבאים:
- דרגות מידור
 - הוראות הרכבה למתקין, ע"מ לשמור על אטימות מוצהרת
 - אמצעים להוצרות מי עיבוי בהתקנות חיצוניות
 - פירוט מקום שמור כולל פסי צבירה
 - תיעוד שיטת הרכבת הציוד בשטח
 - עמידות בשדה אלקטרו מגנטי לפי ICE61439
 - תוכנית חלוקת פסי צבירה 4 קוטביים, להקטנת השדות המגנטיים
 - נתונים: דו"ח בדיקת שגרה לפי התקן, תוכניות עדות, נתונים חשמליים, ואישור שהלוח הותקן לפי התקן
 - הצהרות: הצהרה לדגם הסיסטם בו יוצר הלוח, חתימה וחתימת של היצרן, הבודק והמאשר
- 5.19 מתנעים יכללו מגעים ראשיים ושני מגעי עזר לפחות. מתח סלילי ההפעלה יהיה 230V 50Hz. הציוד יתאים לדרגת שימוש AC3, אלא אם צוין אחרת.
- 5.20 ממסרי פיקוד יהיו מטיפוס נשלף 24V דוגמת "איזומי", כולל LED לסימון פעולה, כולל נועל פעולה ידני.
- 5.21 שילוט הלוח יבוצע מסנדרוויץ פלסטי חרוט ויחזוק ללוח על ידי פינים פלסטיים. כמו כן ישולטו כל האביזרים בלוח בכיתוב ברור לרבות יעודם.
- 5.22 מפסקי זרם יהיו מדגם חצי סיבוב בלבד, חצי אוטומטים תלת קוטביים עם הגנה מגנטית ותרמית ו-2 זוגות מגעי עזר.
- 5.23 ספקים מיוצבים 230/24Vdc מתוצרת "נמיק למבדא" סידרת DPP בלבד, לזרם מינימלי של 1.6 אמפר לפחות.
- 5.24 גופי חימום בבקרה רציפה יופעלו ע"י **בקרת פולסים** מתוצרת Carlo Gavazzi מותאם להספק. לא תאושר הפעלה רציפה בשיטת SSR-DC.
- 5.25 מפסקי זרם למפוחי עשן יהיו חצי אוטומטים תלת קוטביים עם הגנה מגנטית בלבד, עם אפשרות נעילה חיצונית באמצעות מנעול מיוחד.

6. תכנון הלוח:

6.1 תכנון הלוח ומערכת הפיקוד יכילו מגעים יבשים להפסקת פעולת מיזוג האוויר במקרה של שריפה או קבלת חיווי מרכזת גילוי אש, סגירת מדפי אש ממונעים בהתאם לתקן ישראלי 1002, והפעלות של מפוחי עשן במידה וקיימים.

6.2 מתח ההפעלה מרכזת גילוי אש 24Vac.

6.3 כל מעגלי המתח נמוך (24V) יוגנו באמצעות מאמ"ת דו-קוטבי, מותאם לזרם הנצרך.

6.4 לוח חשמל יכלול רזרבה של 20% כולל רזרבה במהדקים פנויים מכל הסוגים: מתח, בקרה וכו'.

6.5 בכל לוח תתבצע הכנה לחיבור הלוח אל מערכת בקרה ממוחשבת. יבוצעו מפסקי פקוד בוררים מופסק, יד, אוטו, (בקר).

6.6 בכל לוח יט"א, או משאבות יותקן שקע שרות 1x16A.

6.7 הגנת יתרת זרם של מפוח פינוי עשן עם אפשרות לנעילה באמצעות מנעול חיצוני.

6.8 פיקוד מנוע ממוזג יהיה באמצעות מגענים לפי הפירוט הבא:

א. במצב בקרה: VSD או חשמלי ישיר

ב. במצב ידני: חשמלי ישיר

7. לוחות חשמל מיזוג אוויר:

7.1 במידת האפשר לוחות חשמל מיזוג אוויר יבוצעו על ידי הקבלן החשמל של הפרויקט, אלא באם צוין אחרת וניתנה לכך הוראה בכתב על ידי המזמין.

7.2 הזנת חשמל ראשית עד לכניסה אל לוח ראשי יט"אות, כולל שרוול לכבלי פקוד לוח הפעלה מרחוק, יבוצעו על ידי המזמין.

7.3 בלוחות מעל 63 A יותקן בקר Elnet-LT למדידת מתחים, זרמים, הספקים וחוסר פאזה, וזאת במקום כל אביזרי מדידה האנאלוגים, לחצנים ונורות סימון.

7.4 בלוח החשמל שיבצע קבלן מיזוג האוויר יהיה תא נפרד להתקנת בקרים 32-64 I/O DDC. לא יאושרו לוחות עם תא משותף לכוח ולבקרה.

7.5 הלוח יכלול את כל החווט והחיבורים של הבקרים יחידות הקצה, בוררי פקוד יד אוטו בקר, פסי מהדקים שילוט חיווט וסימוניות לכל כבל.

7.6 ביחידות מפוח נחשון ויחידות טיפול אוויר, יהיה קשר פקודי, להפסקת פעולות היחידות ממרכזת גילוי האש. על קבלן מיזוג האוויר להכין בלוח יחידת טיפול האוויר מגעים יבשים אשר יפסיק את פעולת מפוח אוויר ויבטיח סגירת מדפי האש, במקרה של הפעלה ממרכזת כיבוי האש בהתאם לדרישות ת"י 1002 ותקן ישראלי 1001.

7.7 רמת הבטיחות תהייה מרבית כולל הגנות בפני התחשמלות. כמו כן יענה הלוח על דרישות תקן ישראלי 1001 בכל הנוגע לשרפות.

7.8 הלוח יתוכנן בתאום מלא עם הדרישות להפעלת יחידות טיפול האוויר, הדלקה וכיבוי ידני של המערכת. כל הפונקציות בלוח יופעלו בצורה ידנית או אוטומטית. יש להבטיח כי לא תחסר מערכת הפעלה לצידוד שנרכש או מתוכנן לעתיד.

7.9 באחריות הקבלן לבצע בדיקת בודק מוסמך ללוחות החשמל ולהציג למזמין אישור הפעלה עם אפס ליקויים. לא תשולם תוספת בגין הבדיקות והאישורים.

7.10 **שינויים לאחר בדיקת בודק מוסמך:**
כל שינוי במערכת פיקוד ו/או במערך הכוח בכל אחד מלוחות החשמל, ושנעשו לאחר בדיקת הבודק מוסמך, באחריות הקבלן לבצע בדיקת בודק מוסמך חוזרת, כולל קבלת אישור מיועץ החשמל בפרויקט. לא תשולם תוספת בגין הבדיקות והאישורים הנוספים.

7.11 לוח חשמל ליחידת טיפול אוויר, יכלול:

- א. מפסק ראשי
- ב. אמפרמטר עם שיא ביקוש למשאבות מים.
- ג. נורות סימון, פאזות ופעולה תקלה לצידוד
- ד. לחצן בדיקות נורות
- ה. מגענים להפעלת המנוע במצב עבודה דרך ווסת מהירות, ומגען למצב עוקף – ישיר.
- ו. הגנות יתרת זרם מסוג PZM עם ידית/לחצן ניתוק.
- ז. נורות סימון למצב מפוח פועל, מופסק, מסנן סתום, חוסר זרימה, תקלה כללית.
- ח. בוררי פקוד יד - 0 – אוטו
- ט. אמצעי סימון ושלוט חרוט במכונה מחובר בניטים והדבקה
- י. תא נפרד לבקרי DDC
- יא. שנאי פקוד וספק מיוצב
- יב. שקע שרות
- יג. פסי מהדקים לחיבור הארקה ראשית, אפס ראשי, 24Vac, 24Vdc, Common AC, Common DC
- יד. קבלים לשיפור כופל הספק יותקנו בלוחות מיזוג אוויר למנועים שהספקם החשמלי מעל ל- 10 כ"ס.
- טו. בורר פקוד מקומי ומרחוק במידה ונדרש.
- טז. מקום לצידוד שמור בלוח כ- 20%.
- יז. לוח החשמל יחובר אל הארקה המבנה.
- יח. ביטאוו"ת עם ווסתי מהירות יותקן הווסת בקרבת הלוח ויחובר באמצעות כבלים מסוככים, כולל כבלים מסוככים בתוך הלוח, לחיבור הזנת כוח למגענים.
- יט. רגשי טמפרטורה אקטיביים יחוברו ישירות (ללא מהדקים) למתמרים בתא הבקרה ובכבלי פיקוד מסוככים.

כ. נורות סימון יכללו גם מצבי גופי חימום.

7.12 לוח חשמל - כללי

לוחות החשמל יבוצעו על ידי קבלן מיזוג האוויר. הזנת חשמל ראשית עד לכניסה אל לוח היט"א, כולל שרוול לכבלי פקוד לוח הפעלה מרחוק, יבוצעו על ידי קבלן החשמל של הפרויקט.

תכנון לוח החשמל או לוח הבקרה יעשו רק לאחר הגשה ואישור של טבלת I/O לבקרת המבנה.

בצמוד לתוכניות לוח החשמל או הבקרה, וכחלק בלתי נפרד מהם, תופיע טבלת I/O כדוגמת הטבלאות המצורפות בפרק 21.21 (עמודים 101-102 של מפרט זה).

ביחידות טיפול אוויר, יהיה קשר פקודי, להפסקת פעולות היחידות ממרכזת גילוי האש. על קבלן מיזוג האוויר להכין בלוח יחידת טיפול האוויר מגע יבש אשר יפסיק את פעולת מפוח אספקת האוויר ויסגור את מדף האש, במקרה של הפעלה ממרכזת כיבוי האש בקומה בהתאם לדרישות ת"י 1002 ותקן ישראלי 1001.

רמת הבטיחות תהייה מרבית כולל הגנות בפני התחשמלות. כמו כן יענה הלוח על דרישות תקן ישראלי 1001 בכל הנוגע להפסקת פעולת מפוח היחידה במצב של גילוי וחיווי ממרכזת גילוי האש.

הלוח יתוכנן בתאום מלא עם הדרישות להפעלת יחידת טיפול האוויר, הדלקה וכיבוי ידני של המערכת.

כל הפונקציות בלוח יופעלו בצורה ידנית או אוטומטית. יש להבטיח כי לא תחסר מערכת הפעלה לצידוד שנרכש או מתוכנן לעתיד.

הלוח יהיה במידות המתאימות ויכלול מפסק ראשי, אמפרמטר למנוע המפוח ואמפרמטר נפרד לגופי החמום, נורות סימון למצב עבודה תקלה, נורות סימון פאזות כולל לחצן בדיקה, בורר פקוד יד אוטו, בקר.

בתא נפרד בתוך הלוח יותקן בקר DDC, שנאי פקוד, כולל כל ההכנות ומהדקים לחיבור רגשי הטמפרטורה חיבור בקרי DDC ופס מהדקים מחווט לבקר ולכניסות יציאות, וזאת על פי סכימה עקרונית המצורפת למפרט ומהווה חלק בלתי נפרד ממנה.

בלוחות חשמל למשאבות מים יותקן בקר עם מסך מגע מטיפוס KL עבור מערכות בקרה מתוצרת חברת "ישומי בקרה". בלוחות הממוקמים מחוץ למבנה יותקן הבקר ע"ג הדלת מצידה הפנימי, במבנה פח כפול.

7.13 – לוחות חשמל ליטאו"ת עם גופי חימום:

במידה והלוח החשמל ממוקם במרוחק מהיט"א, ולא קיים קשר עין בין לוח החשמל והיט"א, מפסק הניתוק של המנוע ע"ג היט"א, יהיה מסוג 4 קוטבי [4POL], כאשר המגע הנוסף ישמש לניתוק מעגל הפיקוד החשמלי המזין את מגעני גופי החימום בלוח החשמל. החיווט יבוצע באמצעות כבל נפרד 3x1.5 ממ"ר בין לוח החשמל למפסק.

7.14 תנאי תיכנון ללוחות לפי תקן 1419. להלן פירוט תנאי תכנון ללוחות חשמל לפי התקן החדש:

מס'	תאור	לוח בתוך מבנה	לוח מחוץ למבנה	הערות
1	אטימות למים ואבק	IP32	IP54	ICE60529
2	זרם קצר I _{cw}	< 15KA	< 15KA	ותמיד לפי הנחיית יועץ חשמל
3	עמידות לקורוזיה	A	B	Indoor 50% @ 25°C Outdoor 90% @ 40°C
4	דרגת הולם IK	05	07	ICE62262
5	EMC Environment	B	B	
6	מקדם העמסה RDF (לפי מס' מעגלים)			
	2-3	0.9	0.9	
	4-5	0.8	0.8	
	6-9	0.7	0.7	
	מעל 10	0.6	0.6	

7.15 – תנאי תכנון נוספים :

מהדק האפס יהיה בקירבת מהדקי הפאזות, הן במעגל הכניסה והן במעגל היציאה.



7.16 – נספחים לתקן 1419 (בעמוד הבא)

אופני מדידה ומחירים:

מחיר הלוח "קומפלט" והוא כולל את כל הנאמר בפרק **15.22**.

נספח א' למפרט הטכני - הגשת תוכניות לאישור

א-1 יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים הבאים:

- דיאגרמה חד קווית
- תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
- מבט חזית הלוח עם דלתות
- תוכנית העמדה על הרצפה
- מבט מלמעלה
- תוכנית מהדקים
- שילוט
- רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים
- סימון חוטים
- כניסת כבלים

א-2 **מידע שיש לצרף עם התוכניות:**

- כושר עמידה בזרם קצר I_{cc} או I_{cw}
- מתח עבודה ותדירות
- מתח אימפולס Uimp (מתח הלם)
- מתח בידוד U_i
- זרם נומינלי של כל אביזר
- דרגות ההגנה IP/IK
- מידות
- משקל
- דרגת המידור
- חתכי כבלים המתחברים ללוח
- RDF - מקדם העמסה
- דרגת הזיהום
- ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית
- תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך

א-3 **נתונים נוספים שיש להגיש לאישור**

- חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח
- אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע
- תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב

נספח ב' למפרט הטכני - נוסח הצהרת יצרן-מרכיב (מפעל הלוחות)

*הקבלן שיזכה יידרש להגיש נספח זה במידה ויספק לוחות חשמל.

אנו החתומים מטה

שם היצרן _____

מצהירים בזאת, על אחריותנו לכך שלוחות החשמל:

שם ודגם הסיסטם: _____

אשר סופקו בפרויקט: _____

מספר העבודה: _____

יוצרו לפי התקנים הישראליים ת"י 1419-1 ולפי התקן הבינ"ל IEC 62208

המסמך נכתב ב (מקום): _____

תאריך: _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

נספח ג' למפרט הטכני - שילוט וסימון

על כל לוח חשמל שיסופק יותקן שלט שיכלול פרטים אלה:

שם היצרן-מרכיב: _____

דגם הסיסטם: _____

לוח מספר: _____

מוזן מ: _____

סוג הזרם: _____

מתח עבודה של המעגלים הראשיים: _____

דרגת הגנה IP

זרם נומינלי: _____

זרם קצר I_{cw} _____

אינסטלציה חשמלית

כבלי פיקוד תוצרת "טלדור" 4x22g עם סיכוך עטוף דגם 6005 בצבע סגול בלבד:

מס'	תאור
1	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 4x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה - מיזוג אוויר
2	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 8x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה - מיזוג אוויר
3	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 12x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה - מיזוג אוויר
4	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 4x2x0.5, (4 זוג) קשיח, כל זוג גידים בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה - מיזוג אוויר כחול + כחול לבן, ירוק + ירוק לבן, כתום + כתום לבן, חום + חום לבן

כבל לתקשורת TCP/IP:

הגידים Teldor 4X2X24 FTP, Cat E5, 23AWG - 600MHz (Giga-Dor).

קופסאות להסתעפות ומעבר צנרת יהיו מחומר פלסטי. עד 4 צינורות - קופסא בקוטר 70 מ"מ. מעבר לזאת קופסה במידות 10X10 ס"מ.
שטח חתך החוטים לא יקטן מ- 0.5 מ"מ פרט לכבלי פקוד לרגשים.
כל חומר מתכתי אשר עלול להחליד יטופל בצבע יסוד וצבע סופי.

הכבלים יהיו מונחים בתוך סולם מוביל כבלים מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל כל התמיכות, החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן הנדסה אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או "TOLARTOIS" צרפת - יבואן אטקה הכל כלול במחיר הסולם. תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה. בהתקנה אופקית יונחו הכבלים בצורה מסודרת עם מרווחים ובהתקנה אנכית יחוזקו הכבלים בסרטי ניילון שחור כאשר קוטר הכבלים קטן מ- 20 מ"מ.

כבלים בהתקנה אנכית יחוזקו באמצעות חיזוקים מגולוונים דגם "אטקה" או שווה ערך.

א. כל האביזרים יהיו מסוג משוריין ומוגן מים אלא אם צוין אחרת.

ב. כל המרכיבים במערכת חייבים בהארקה. ההתנגדות להארקה בהתאם לנדרש על ידי חוק החשמל.

- ג. כל מנוע ומרכיב פקוד יחובר להארקה באמצעות הכבל המזין.
- ד. היציאות לכל הציוד החשמלי, יכילו קשתות ומעברים כנדרש. כניסות למנועים מסוג אנטיגורן כולל אטימה במרק אפוקסי RTV.
- ה. לכל מנוע, יש להתקין מפסק בטחון אטום למים והוא כלול במחיר עבודות האינסטלציה של פרק 8 בכתב הכמויות.
- ו. כל הארקות היסוד ופס השוואת הפוטנציאלים יעשו בהתאם לקובץ התקנות, "הארקות יסוד מס' 3854 מים 30.5.78. ובהתאם לתכניות יועץ החשמל. בכל מקרה יחייב הפרסום האחרון במועד הסמוך ביותר לבצוע המתקן.
- ז. עם השלמת מתקן מיזוג האוויר הקבלן יעביר את מתקן מיזוג האוויר בדיקה על ידי מהנדס בודק מוסמך ובעל רישיון בודק בתוקף. תוצאות הבדיקה יצורפו לתיק המסירה.

ח. עלות הבדק על חשבון קבלן מיזוג האוויר.

אופני מדידה ומחירים

כולל את כל הנאמר לעיל.
יחידת המידה - יח' או קומפלט

פרק 21 - מפרט מיוחד לאפיון מערכת בקרת מבנה :

כללי

21.01

מתקני מיזוג האוויר יהיו מחוברים אל מערכת בקרה מרכזית ממוחשבת מסוג DDC, מתוצרת TRANE או יישומי בקרה או יוניטרוניקס מהסוג המותקן כיום באוניברסיטת חיפה.

מערכת הבקרה תהיה מדגם המאושר על ידי המזמין ויועץ מיזוג האוויר ויועץ החשמל של הפרויקט.

מערכת הבקרה תוגש בשיטת תכנון ביצוע, על ידי יצרן וספק מערכות בקרת מבנה. על קבלני המערכות לדאוג להתאמת לוחות החשמל שישפכו לקליטה וחווט כל הבקרים בתוך לוחות החשמל של המערכות השונות בבניין, כך שניתן יהיה לקבל בקרה מלאה של המערכות וחיבורם אל יחידות הקצה.

מפרט זה מהווה ניסוח של כתב דרישות ואפיונים להספקה והתקנה של מערכת בקרה ממוחשבת, חיבורה אל לוחות החשמל והפעלתה. המערכת תשמש לצרכי בקרת מערכת מיזוג האוויר של הפרויקט **באתרי אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה.**

המערכת תבצע איסוף נתונים ממערכות מדידת הספק, בקרת תאורה והפעלת מפוחי נחשון בלוחות חשמל, השלת עומסים חשמליים בהתאם לחלוקת מעגלים חיוניים ובלתי חיוניים, רגשי טמפרטורת אוויר, מים, לחץ אוויר ולחץ מים, ערכי טמפרטורת מים, אוויר, מפל לחץ אוויר במערכת, וכן ריכוז תקלות ותיעוד מלא של כל הפעילויות, הכל קומפלט.

עבודת הקבלן כוללת את הנושאים הבאים :

א. הספקה והתקנה של בקרי DDC. מספר הבקרים הנדרש יקבע על ידי הקבלן ובתנאי שיענה על רשימת הדרישות לכמות כניסות ויציאות I/O כפי שיתואר, לרבות כרטיסי כניסה דיסקרטיים ואנלוגיים, כרטיסי יציאה, תקשורת, מתאמים שונים, פרוטוקולים במידה ונדרש, תכנת בקרה והפעלה של הבקרים. הכל מותקן ומתואם בתוך לוחות החשמל של מערכות החשמל ומיזוג האוויר, כפי שיתוכנן על ידי קבלן, החשמל קבלן גוא"ש וקבלן מיזוג האוויר.

ב. תוכנת בקרה ובניית מסכים במחשב הראשי בחדר אחזקת מערכות מיזוג האוויר במבנה.

ג. הספקה והתקנה של רגשים למדידת טמפרטורת מים (רגש טבול), טמפרטורת אוויר, מתמרי לחץ אוויר, מתמרי לחץ מים, רגשי לחות, רגשי הצפה, סניפרים, מדי לחץ הפרשיים רגשי CO₂, רגשי אנטלפיה, כמתואר במפרט, כולל כבלים מסוככים, בין הבקרים למערכת הרגשים.

ד. חבור וחווט הבקרים (כניסות ויציאות) בלוחות החשמל של יחידות לטיפול אוויר, משאבות מים, יחידות DX, כולל מקום שמור להרחבת הבקר ותוספת כרטיסים בשיעור של כ- 20%.

ה. הגשת תוכניות מפורטות לאשור המתכנן והמזמין אשר כוללות דיאגרמות בקרה, סכמות לוגיות, תוכנית מבנה המסכים, תוכניות חשמל ופקוד לביצוע בלוחות החשמל של המתקן הכל קומפלט. חווט הבקרים וחווט נקודות I/O יבוצעו בהתאם לתוכניות החשמל שיכין קבלן מיזוג האוויר ודרישות יועץ

החשמל של הפרויקט. מחיר חווט הבקרים בלוחות חשמל מיזוג האוויר כלול במחיר הלוחות.

ו. ביצוע הפעלת המערכת הרצתה, איסוף נתונים והצגתם לאישור היועץ והמזמין, הדרכה, **ותמיכה טכנית לתקופה של 24 חודשים ללא תשלום נוסף.**

המערכת תתוכנן כך שכל בקר יתפקד באופן עצמאי וימשיך להפעיל את המערכות אותן נועד לבקר ללא תלות במערכות המחשב, כאשר המחשב אינו פועל. זאת כדי להבטיח אמינות מרבית בתפעול המערכות במפעל. טעינת הבקרים וביצוע שינויים בתכנה ובפרמטרים יומיים על בסיס אלגוריתמים או טבלאות יחוס בזמן אמיתי תהיה דרך המחשב. כמו כן אגירת הנתונים בבקר וכן במחשב. בהתאם יידרש לחלק את התכנה הדרושה להפעלת הבקר וזו הדרושה להפעלת המחשב ואסוף הנתונים.

על הקבלן להביא בחשבון כי בעתיד חלק מפעילות פתוח תכנת הבקרה ואסוף הנתונים, תבוצע על ידי המזמין ולכן נדרשת גישה ישירה לתכנת הבקרה ותכנת הניהול ואיסוף הנתונים שיספק הקבלן כולל קבלת כל הגיבויים הנדרשים.

הצעת המחיר של הקבלן תכלול את מחירי האספקה, ההתקנה וההרצה של הבקרים, פרוט סוג כרטיסי I/O, מספר כניסות ויציאות אנלוגיים ודיסקרטיים לכל יחידת קצה או כרטיס, אמצעי מדידה אנלוגיים מדידים שונים הנחוצים לבצוע הפעולות שיפורטו בהמשך, ציוד היקפי, מערכת גיבוי לבקר ולמחשב, **הגנה בפני ברקים**, עלות התכנה, אחריות ושרות.

אופני מדידה ומחירים

הצעת המחיר של הקבלן תכלול את:

מחירי האספקה, ההתקנה, חיווט הבקרים ונקודות I/O בלוחות חשמל של מערכות מיזוג אוויר, או בתוך לוחות נפרדים המקושרים ומחוטים אל לוחות מיזוג האוויר. ביצוע כל ההתאמות הנדרשות בלוחות חשמל מערכות חשמל, גיבוי, גילוי וכיבוי, מיזוג אוויר לרבות, אביזרים וחיווטם בלוחות. הרצת הבקרים, פרוט סוג כרטיסי I/O, מספר כניסות ויציאות אנלוגיים ודיסקרטיים לכל יחידת קצה או כרטיס. **עידכון גירסאות תוכנה יהיו ללא תשלום למשך כל תקופת האחריות של המערכת.**

אספקה והתקנה של אמצעי מדידה אנלוגיים:

טמפרטורת אוויר
טמפרטורת מים
לחות יחסית
לחץ מים
לחץ אוויר
הספק חשמלי
ספיקת מים
מהירות זרימת אוויר
בקרת CO2
בקרת אנטלפיה

מדידים שונים הנחוצים לבצוע הפעולות שיפורטו בהמשך.

כבלי תקשורת מסוככים בין הבקרים אל יחידות הקצה

כתיבת תוכנת הבקרה ותוכנת HMI בכפוף למספר המסכים המתואר בכתב הכמויות.

פרוטוקולי תקשורת LonTalk®, Modbus RTU, BacNet®, בין בקר הצילרים, ווסתי מהירות, הבקרים ומערכת HMI ציוד היקפי, מערכת גיבוי לבקר ולמחשב, מערכות הגנה בפני ברקים, רישיונות לתכנות, אחריות ושרות. רשימות רגיסטרים לפרוטוקולי תקשורת כפי שמופיעים בספרות הטכנית של יצרן הציוד.

מוסכם בין המזמין לקבלן כי שינויים בתוכנה יעשו על חשבון הקבלן במהלך השנה הראשונה עד למסגרת של כ- 50 שעות תכנות, למעט מיקרים שבהם יהיה צורך בכתיבה מחודשת של התכנה כתוצאה משינויים עקרוניים עליהם החליט המזמין. במקרה זה תסוכס מראש במעמד חתימת ההסכם עלות כתיבת השינויים על בסיס אשר יוסכם בין שני הצדדים, בכפוף לסעיפים הרלוונטים בכתב הכמויות.

הצעת המחיר באשר למפרט תהיה סופית ותכלול את כל הדרוש להפעלה מושלמת של הבקר, אמצעי המדידה, המחשב והציוד ההיקפי מבחינת חומרה ותוכנה בכפוף לאפיונים שבמפרט.

יחידת המדידה קומפלט

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל.

21.02 תאור המערכת:

בהתאם לאופי הפרויקט, במערכת ישולבו המרכיבים הבאים:

- א. סלילי הפעלה - המפוקדים על ידי כרטיסי I/O של כל בקר.
- ב. חיישנים - למעקב אחר תנאי סביבה אקלימיים ומעקב אחר פעילות הציוד.
- ג. יחידות קצה ממוחשבות, כל יחידה לאסוף נתונים כולל זיכרון פנימי לאגירת נתונים. אל יחידות הקצה יתחברו החיישנים.
- ד. רשת תקשורת בין יחידות הקצה אל מחשב הבקרה תסופק על ידי המזמין, אלא אם צויין אחרת.

בפרויקט זה ניתן להבחין בשתי רמות פעילות:

א. רמה מקומית - (נמוכה)

ב. רמה עליונה

21.03 רמה מקומית:

תהייה מורכבת מיחידות קצה (בקרים) תוצרת "טריין" או "יישומי בקרה" קונפיגורציות הבקר תתאים לכמות הכניסות והיציאות המוגדרות בטבלאות שלהלן. הבקר יפעל באופן עצמאי במקרה של התנתקות מהמחשב. לכל בקר זיכרון פנימי ותקשורת TCP/IP.

סה"כ מספר בקרים נדרש במערכת יתוכנן על ידי הקבלן בכמות למספר הכניסות והיציאות ורזרבת הנקודות הנדרשת בהתאם לצרכי הפרויקט בכפוף לרשימת לוחות החשמל המתוכננים שיתוכננו על ידי הקבלן ותוספת לוחות על ידי אחרים.

הקבלן רשאי להציע קונפיגורציות אחרות לאחר שבדק הדרישות והצרכים ובתנאי שהצעתו עונה על הדרישות למספר I/O כפי שיפורט בטבלאות.

לכל בקר יתקשרו חיישנים מסוגים שונים וכן מתגי הפעלה למערכת הבקרה. הבקרים יותקנו בתוך לוחות חשמל מיזוג אוויר בתא נפרד כמתואר. במידות הלוח נלקח בחשבון מקום שמור להתקנת הבקרים וצידוד נלווה נדרש. לא תשולם כל תוספת מחיר להגדלת הלוח כאשר מוצעים בקרים חלופיים ובעבור חווט נוסף.

הבקר יכלול זיכרון פנימי לאחסון נתונים, ותכנית הפעלת חירום למקרה של ניתוק תקשורת או תקלה ברמה המקומית.

21.04 **רמה עליונה :**

במערכת העליונה תתרכז כל האינפורמציה מכלל הבקרים שברמה המקומית. המחשב יעבוד מול הרמה הנמוכה בתקשורת דו כיוונית. קבלת אינפורמציה ונתונים מהבקרים, אגירתם הזנת מערכת האלגוריתמים לבקרה לצורך קבלת עדכונים ועדכון ערכי הסף בבקרים. ברמה זו יופקו דוחות התרעות ואזעקות מידיים.

21.05 **רשימת הדרישות מהבקרים והמחשב :**

הפעלת משאבות, יחידות טיפול אוויר, מפוחי יניקה, תעשה באמצעות הבקרים והמחשב. המטלות בין שתי המערכות תתחלקנה למערך בקרה ופקוד על מערכות המיזוג באמצעות הבקרים ומערכת מחשב שבה יותקנו כל אלגוריתמים להתקשרות עם הבקרים, טעינת נתונים יומית, איסוף והצגת מידע שוטף למפעיל ברמה של ערכים מקומיים, טבלאות וגרפים.

21.06 **יחידת הקצה (הבקר) :**

כל בקר יוצב בלוח החשמל כמסומן בתכניות. כל בקר ישרת אזור בהתאם למתואר במפרט. הבקר יפעיל מערכת כניסות ויציאות אנלוגיות ודיגיטאליות, קליטה ואגירת נתונים בזיכרון הבקר וניתוב פקודות הבקרה וההפעלות.

כל בקר יהיה מוגן כנגד **פגיעות ברקים**. במידה ונדרשת מערכת נפרדת מזו הקיימת בבקר יתקין הקבלן מערכת הגנה ביפני ברקים בלוח החשמל ומחירה יהיה כלול במחיר הבקרים. לא תשולם כל תוספת בעבור מערכת נפרדת להגנה בפני ברקים. במקרה של ניתוק הקשר עם המחשב יופעלו הבקרים לפי תכנית חירום הקבועה בתוכם. אגירת האינפורמציה מהחיישנים תמשך עד לניצול מלא של קיבולת זיכרון הבקר.

עם זיהוי מצב תקלה בבקר תופעל אזעקה.

המערכת תהייה ניתנת להרחבה עד לתוספת של כ- 20% נקודות I/O עבור פונקציות נוספות אשר יצטרפו למערכת הבקרה בעתיד. בבקר תהייה אפשרות לחלוקה פנימית חופשית בין ערוצים דיגיטאליים ואנלוגיים.

בכל בקר יש לכלול את הבאים :

- א. ערוצי כניסה אנלוגיים למדידת מתחים, זרמים והתנגדויות.
- ב. כניסות דיסקרטיות למניית פולסים.
- ג. ערוצי כניסה ויציאה דיגיטאליים ON/OFF, או יציאות פולסים.
- ד. זיכרון פנימי לאגירת נתונים.
- ה. זיכרון לאחסון תכנית חירום.

- ו. זיכרון פנימי לאגירה זמנית של נתונים.
- ז. יחידת CPU להפעלת כניסות ויציאות, לניהול התקשורת בין הבקרים למחשב והפעלת תכניות החירום.
- ח. תקשורת TCP/IP.
- ט. ספקי כוח שונים בהתאם לקונפיגורציית הבקר.
- י. בסיסי הרחבה למודולים כניסה יציאה וכניסה אנלוגית.
- יא. התחברות לפרוטוקולי תקשורת בתצורת חיבור RS-485.

כניסות אנלוגיות ודיגיטליות:

הכניסות האנלוגיות יהיו מסוג המאפשר חיבור ומדידה ישירים וליניאריים של כל החישנים המקובלים במדידות מטאורולוגיות, ומצב עבודה של מערכת הבקרה. כל זאת ללא צורך במתמרים ומתאמים נפרדים.

הכניסות האנלוגיות יתאימו למדידת טמפרטורת אוויר, טמפרטורת מים, לחץ מים, ספיקת מים אנלוגית, לחץ אוויר, באמצעות מערכות מדידה מקובלות.

הבקר יכלול ערוצי כניסה המתאימים לקריאת יחידות קצה מסוג: מניית פולסים (סגירת מגע יבש ממוני מים לדוגמא, מדי זרימה, ושאר סוגי המתמרים האנלוגיים).

ערוצי כניסה ויציאה דיסקרטיים יאפשרו קבלת חיווי ממתגים מגנטיים לגבי מצב פעולה של כל ציוד מיזוג האוויר, פעולת הפעלה, אישור הפעלה ותקלה של מנוע מפוח. מצב מסנן לחץ הפרשי

מצב עבודת מקרר המים - דרך פרוטוקול ובקר המקרר

מצב משאבת מים קרים או חמים - עבודה תקלה,

ערוצי כניסה ויציאה אנלוגיים

מצב פעולת יחידת טיפול אוויר, מפוח בעבודה, תקלה, מצב ברז תלת דרכי, או דו דרכי,

מצב ברזים ממונעים שומרי לחץ במרכז האנרגיה, מצב מדפי עשן ואש, מצב מסננים,

חיווי זרימת אוויר, טמפרטורת אספקת אוויר ממוזג מהיט"א, טמפרטורת אוויר חוזר

אל היט"א, טמפרטורת חוץ, לחות חוץ, וטמפרטורת אוויר חוזר.

ככלל הבקרים יתאימו לטיפול במדידות מהסוגים הבאים:

מדידת מתח בתחום 0-10Vdc

מדידת זרמים בתחום 0 - 20mA סטנדרט אירופאי 4-20mA (סטנדרט

אמריקאי), במתח 12-32Vdc.

מדידת התנגדות.

תחומי מדידה ורזולוציה:

אופי ותחומי המדידה של כל ערוץ יקבעו באמצעות התכנה. רזולוציה נדרשת לכניסה

אנלוגית 10 ביט (BIT) לפחות לכל התחום על מנת להבטיח רמת דיוק של כ- 0.1%

0.2% מתחום הקריאה - FULL SCALE של כל ערוץ אנלוגי.

יציאות דיסקרטיות:

היציאות הדיגיטליות יאפשרו לבצע את הפעולות הבאות:

א. סגירה ופתיחה מגע יבש עמיד למתח הרשת לצורך מיתוג מערכת סלילי הפעלה

חיצוניים כגון, מאווררים, מנוע מפוח, מנוע משאבה, גוף חמום, ברזי פקוד

לחמום וקירור, מפסקי זרימה מד לחץ הפרשי, רגשי טמפרטורה ושאר ציוד

בלוח המחייב הפעלה מבוקרת באמצעות סליל (ריליי).

אופציות התכנות והחומרה יאפשרו לקבל מערוצי הכניסה האנלוגיים והדיגיטאליים ערכים ממוצעים, ערכים מנימליים ומכסימליים, איתור נפילות או עליות, תיקוני סטיות, GAIN, ו-OFFSET לכל ערוץ. תהייה קימת האפשרות לבחירת ערוץ המדידה, תחום המדידה לכל ערוץ, מהירות הסריקה לערוץ, והגדרת אופי ערוץ המדידה. את כל המפורט לעיל ניתן יהיה לבצע ישירות מהבקר או ממסך הקמת המערכת במחשב.

ב. כניסות ויציאות אנלוגיות יתאימו לתחום זרמים 4-20mA , או 0-10V.

ג. הפעלת פולסים (Step Relay)

ד. גופי חימום בבקרה רציפה יופעלו ע"י בקרת פולסים מתוצרת Carlo Gavazzi. לא תאושר הפעלה רציפה בשיטת SSR-DC

עמידות הבקר לתנאי סביבה :

כל חלקי הבקר יהיו עמידים מבחינת אורך החיים ודיוק העבודה והקריאה בתחום טמפרטורה של 70°C ולחות יחסית של 90%. כל ערוצי הכניסה והיציאה של הבקר יהיו מבודדים בפני חדירת מתח זר ומוגנים בפני פגיעת ברקים או שינויי מתח.

הבקרים יותקנו בתוך מבנה לוח החשמל בתא נפרד וסגור שיועד לכך בתכנון מתקן החשמל. כל כבלי המדידה יהיו מחוטים בתוך תעלות בלוח, כשהם מחוברים אל ערוצי הכניסה והיציאה. קצה כל כבל יתחבר אל פס מהדקים אשר ימוקם בחלקו התחתון של לוח הבקר. כל כבל יהיה מסומן בשתי קצותיו כולל שלוט חרוט בצמוד לרגש. כל בקר ימוספר בהתאם לתכניות החשמל והבקרה.

רגשים ומתמרים 21.07

מדידת טמפרטורה תתבצע באמצעות חישנים למדידת טמפרטורה 4-20mA ו-0-10VDC הרגשים מתוצרת Conlab או Elcon רגשים למדידת טמפי' מים יסופקו מרגש נפרד PT-100 בראש תעשייתי, עם פוקט, ומתמר 4-20mA שיותקן בתא הבקרה של לוח החשמל. אורך רגש מינימלי – 100 מ"מ.

רגש PT-100 יחווט ישירות למתמר בלוח החשמל, וללא מעבר דרך מהדקים, על מנת למנוע שיבוש במדידת התנגדות.

לחות יחסית באמצעות רגש לחות דוגמת "Greystone" או "סימנס" או 4-20mA "Rotronic"

מפסק לחץ דיפרנציאליים תוצרת "Dwyer" או "Beck" או "Huba".
מדי ספיקה רציפים - "פישר פורטר", "דנפוס"

מדי הספק אנלוגיים תוצרת "יישומי בקרה" דגם ElNet -LT

מד לחץ דיפרנציאלי אנלוגי – Beck , Huba , Siemens, "Dwyer"

רגשי לחץ – "Nova Fima", "Thermokon GMGH"

רגש CO2 – "סימנס", "AIR SENCE – DCS" "AenseAir"

רגשי טמפרטורה – "אלקון מ.מ.ב.", "קונלאב"

רגש אנטלפיה - SplusS GmbH דגם KMVTF

בקרת פולסים רציפה לגופי חימום – Carlo Gavazzi

כבלים ומוליכים 21.08

ראה פרק 21.17.

תכנת בקרה ותקשורת בין מחשב לבקרים :

תכנת הבקרה שיספק הקבלן, תתאים במלואה לעבודה עם מחשב בקונפיגורציה שתארה. התכנה מסוג **המאפשר על ידי המזמין, מותאם לפרוטוקולים שבידי המזמין.**

התכנה תאפשר קליטת אינפורמציה מכל יחידות הבקרים, ביצוע טרנספורמציות חישוביות בנתונים שיתקבלו מה, הפרדה בין נתונים המיועדים לאגירה ובין נתוני הבקרה, קבלת אינפורמציה נוספת מן המקלדת או דרך רשת התקשורת. פקודות הביצוע אל הבקרים יועברו ממחשב הבקרה על בסיס שימוש באלגוריתם הבקרה שיכתוב הקבלן.

תכנת הבקרה תאפשר אגירת נתונים, ומצבים בחלל המבוקר, מצב פעולת כל יט"א, משאבה, הפקת דוחות גרפיים והסטורים על ציר הזמן. המערכת תכלול אפשרות לקבלת קבצי נתונים בפורמט "EXCEL". תפקידים הנדרשים ממערכת מחשב הבקרה:

א. טעינה שעתית, יומית, תקופתית של הבקרים בנתונים וערכים הנדרשים לתפעול מערכות המפעל בהתאם לאלגוריתם הבקרה. במסגרת זו אפשרות לתכנות הבקרים ממחשב הבקרה.

ב. תצוגה של מסכים שונים החל מתפריט ראשי ועד ירידה לרמה של מערכות מיזוג האוויר.

מרכז אנרגיה

- תאור כל מקרר
- מצב עבודה – הפסקה
- טמפרטורת מים קרים כניסה יציאה לכל מקרר
- ערך Set Point לטמפרטורת אספקה למים קרים
- ערך טמפרטורה להתרעות
- מצב מפסק - מתג זרימה, או לחץ הפרשי
- טמפרטורת מים ממוצעת במחלק אספקה ובמאסף
- רמת העמסת כל מקרר מים תפוקת קירור וזרם
- פיקוד, מצב ולחץ הפרשי לברז שומר לחץ
- ספיקת מים בקו אספקה ראשי, וחישוב מתמטי של צריכת המתקן בט"ק.
- לחצי מים באספקה, בחזרה ובמי-תוספת
- מונה פולסים וברז ניתוק חשמלי בקו מי תוספת
- ברזים חשמליים לניתוק והסטה של מים קרים
- בחירת מקרר תורן, הצגת סדר מקררים, וערכי טמפרטורה להוספה והחסרה של כל מקרר
- שעות עבודה למקררים

משאבות מים

- פיקוד הפעלה למשאבות
- סטאטוס עבודה של כל משאבת מים קרים פעיל וכונן
- עבודה דרך משנה תדר ותצוגת תדר העבודה של כל משאבה כתלות בלחץ האספקה
- מצב עבודה ותקלה לכל משאבה
- הצגת משאבה תורנית ואפשרות לשינוי משאבה תורנית
- שעות עבודה למשאבות.

יחידת טיפול אוויר

- מצב עבודה תקלה של היחידה
- סכימת יט"א לקירור ולחמום, טמפרטורת אוויר אספקה וטמפרטורת החלל מול ערך Set Point
- פיקוד ומצב ברזי מים חמים או קרים, הכולל אחוז פתיחה של הברז
- טמפרטורת מים בכניסה וביציאה מהסוללה
- פיקוד ומצב גופי חמום, ובקרת פולסים רציפה
- מצב עבודת מפוח ישיר או דרך משנה תדר
- מצב לחץ או מהירות אוויר בתעלת האספקה
- מצב מסנן סתום נקי וערך לאתרעה מסנן סתום.
- מיקום מרטיב אוויר, כולל לחות יחסית ומצב מרטיב האוויר.
- בקרת רגשי CO2 כולל ערך Set Point
- פיקוד ומצב מדפי אוויר, מדפי אש, וגילוי אש
- רגש לחות (במידה ונדרש)

יחידת טיפול אוויר לחדר מחשב Liebert, או יחידות המשתמשות בפרוטוקול תקשורת

- מצב עבודה ותקלה של היחידה באמצעות כניסה דיגיטלי של מערכת הבקרה
- הפעלת היחידה באמצעות מוצא דיגיטלי של מערכת הבקרה
- טמפרטורת אוויר אספקה וטמפרטורת החלל מול ערך Set Point
- לחות יחסית מול ערך Set Point
- פיקוד ומצב ברזי מים חמים או קרים, הכולל אחוז פתיחה של הברז
- פיקוד ומצב גופי חמום (במידה ויש)
- מצב עבודת מפוח
- מצב מסנן סתום נקי וערך לאתרעה מסנן סתום
- קריאת מצב תקלה ועבודה של תקשורת הבקרה
- קריאת נתוני ש"ע, מצב פעולה, תקלות – באמצעות פרוטוקול התקשורת
- כתיבת ערכי טמפרטורה, RESET, מצב תקשורת – באמצעות פרוטוקול תקשורת
- ❖ הערה: נקודות הנקראות והמוצגות באמצעות פרוטוקול, לא יחשבו במניין נקודות IO

בקר Super Brain קומתי

- פיקוד והפעלה לפי לו"ז עבור תאורה
- פיקוד והפעלה לפי לו"ז עבור מפוחי נחשון
- כניסות דיגיטליות למצב תאורה ופעולת מ. נחשון
- כניסות דיגיטליות ללחצנים במסדרונות
- טבלת פרמטרים MM;HH לניתוק רגעי של התאורה לאחר שעות עבודה
- הפעלת תאורת חוץ
- לחצן הפעלה דיגיטלי להפעלת כל התאורה בחרום, למשך פרק זמן שיוגדר

- אפשרות למדידת טמפ' בחדרי תקשורת אדום/שחור
- מסכים פנימיים בתוך תצוגת הבקר, כולל לחצן On-Off להפעלת התאורה בחרום

תקלות יוצגו בצורת טבלאות, תצוגת מצב אמיתי של התנאים בכל אזור מבוקר בהשוואה לתנאים רצויים, מצבי הפעלה של המתקנים.

ג. כל התצוגות תהיינה גראפיות כלומר הצגה גראפית של מהערכותיו, שימוש בצבעים שונים לתיאור מצב הפעלה, הפסקה, שימוש בתמונות ממערכת מולטימדיה, אנימציה ובנוסף תצוגת נתונים וערכים בטבלאות.

ד. הצגת נתונים מצטברים הקשורים בתפעול המתקנים הכוללת:

טמפרטורת אספקה וחוזר של מים קרים.
הפרש לחצים בין קו אספקת מים קרים מצילרים לקו חוזר.
טמפרטורת אוויר ערך מדוד בחלל לכל ערוץ מדידה.
טמפרטורת אספקת אוויר לכל יט"א או מזגן.
טמפרטורת אוויר חוזר לכל יט"א או מזגן
זמן פעולת מנוע מפוח.
שעות עבודת כל מרכיב במערכות.
טבלת תקלות – תאור התקלה, שעת האירוע, תוקן.

ה. בקרת ספיקת אוויר צח על ידי שינוי מהירות סבוב מפוח יט"א אוויר צח כתלות בריכוז CO2 הנמדד בארבע קומות שונות בבניין. עם עליית ריכוז דו תחמוצת הפחמן מעל לכ- **800PPM** הגדלת הספיקה יחסית לעליה בריכוז וההיפך. (הפעלה במצב חסכון באנרגיה עם ירידת האכלוס בבניין).

ו. תצוגת כל יחידה על גבי שרטוט גרפי של הקומה בתכנת אוטוקד 2010 או 2009, כולל אפשרות להתמקדות על כל יחידה (ZOOM) ובדיקת פרמטרים לגבי מצב עבודת כל יחידה.
הערכים אשר יוכנסו למחשב (נקודות סף) יוגדרו עם גבולות, על מנת למנוע טעות של המפעיל בעת שינוי פרמטרים והכנסת ערכים בלתי הגיוניים.

ז. תצוגת ערכי הטמפרטורה על המסך תהייה במעלות צלסיוס עם סימון מספר רגש הטמפרטורה ומיקומו בחלל.
תצוגת המסכים תופיע במבנה של תפריט ראשי ממנו ניתן יהיה לעבור אל מסכי משנה המתייחסים אל הנעשה בכל מערכת, סקירת טמפרטורה ולחצים, תצוגת ערכים סטטים ודינאמיים, מצבי התפעול של ציוד קירור.

ט. הדפסות אופייניות יתקבלו אחת ליום ויכללו הדפסת הטבלאות והגרפים. תינתן האופציה למפעיל לקבל פלט של מידע מודפס על ידי פקודת הפעלה מהמקלדת וכן שינוי תדירות קבלת ההדפסות. (טבלאות רגעיות, מצטברות, גרפים רגעיים ומצטברים לתקופה שאותה ניתן להגדיר באמצעות המקלדת).

21.10 מערך ההתרעות:

כל ההתרעות על חריגות והודעה על תקלות, יועברו בהשתיית זמן תוך רישום מהות התקלה ושעת האירוע במסך התקלות והחריגים ובמדפסת. בנוסף תקלה תתפרץ אל המסך הראשי.
ערך התקלות והחריגים יכלול את הבאים:

א. טמפרטורת מים קרים גבוהה או נמוכה.

- ב. חוסר פאזה וחוסר מתח (הפסקת חשמל). תתקבל אזעקה קולית. חיווי מגנראטור חירום.
- ג. תקלה בבקרה (בקר מושבת).
- ד. תקלת מנוע מפוח יט"א, חוסר זרימת אוויר, תקלת גופי חמום חשמליים, טמפ' גבוהה ליד גופי חימום.
- ה. תקלה במשאבות מים קרים.
- ו. חוסר זרימת מים קרים.
- ז. התרעת טמפרטורת אוויר גבוהה או נמוכה לכל חלל.
- ח. התרעת טמפרטורת אוויר גבוהה בחלק מארונות השרתים (לפי הנחיית יועץ המחשוב בפרויקט)

21.11 תכנת הבקרה ואיסוף הנתונים :

פרק זה בה להגדיר את רשימת הדרישות ומבנה תכנת הבקרה ואיסוף הנתונים שיספק הקבלן, את נוהלי קבלת המערכת, הגדרת ערכי הסף להפעלת המערכות, תכנת ההדגמה והסימולציה שייציג הקבלן למזמין וציוד המדידה והחישנים.

התכנה תפעיל את מערכת הבקרה, לאסוף נתונים, אגירתם, הפקת דוחות, והעמדת אינפורמציה לרשות המשתמש.

ניתן להבחין בתכנה הנדרשת במספר חלקים :

- א. תכנית בקרה להפעלות יחידות טיפול האוויר בכל אזור לפי אופי המערכות.
- ב. תכנית בקרה בחרום, להפעלת המתקנים בעת ניתוק תקשורת עם מחשב הבקרה. הפעלות יום והפעלות לילה.
- ג. טיפול בנתונים: אגירה, הפקת דוחות ואזעקות והכנת קבצים של נתוני טמפרטורה והפרש לחץ ונתונים הקשורים להפעלת ובקרת יחידות טיפול האוויר.
- חלק מהמטלות הנכללות בכל סעיף יתחלק בין יחידות הקצה (הבקרים) לבין המחשב. יש להבטיח כי התכנה על כל חלקיה תהייה ניתנת לשינוי בקלות, כל פרמטר יהיה זמין לשינוי, לקשירה ולטרנספורמציה.

דוחות :

דוחות יופקו על ידי המחשב והם יופקו באמצעות תכנת HMI של הספק במהדורתה האחרונה פועלת תחת חלונות XP או חלונות 7. תצוגה בטבלאות ובגרפים כלהלן :

- א. זמן פעולת כל מכשיר במשך היום, מקררי המים, משאבות, יטאו"ת, מפוחים וכל ציוד אחר שהמזמין ימצא לנכון לחבר אל המערכת.
- ב. הצגת נתוני טמפרטורת מים, אוויר, מפלי לחץ מים ואוויר.

21.12 מסכי תצוגה וניהול :

עקב המעבר לשימוש במסכי 22" , כל מסכי HMI יהיו ברזולוציה מינימלית של 1024x768 פיקסלים לפחות.

מסכי תצוגה יתקבלו על מחשב הבקרה של המערכת ויאפשרו קבלת המסכים הבאים :

- א. מסך תפריט ראשי.

- ב. מסך הקמת המערכת - הכנסת ערכי סף SET-POINT, לקביעת נתוני הפעלת מערכת הבקרה לכל:
מקרר מים
יחידת טיפול אוויר
משאבת מים קרים או חמים
מזגן DX
מפוחים
מדפי אש
ערכים להתרעות.
לוי? להפעלת מפוחי נחשון ומעגלי תאורה, כולל הפעלה מחוץ לש"ע רגילות
מדי אנרגיה דוגמת Elet-LT, Elnet-GR
רגיסטרים לפרוטוקלי תקשורת לכתיבה וקריאה
- ג. מסך תצוגה גרפי של התנאים, סטאטוס מערכות פועלות ומערכות מושבתות. סימון מערכת פועלת בצבע ירוק. מערכת מושבתת בצבע אדום.
בכל תא חלון תצוגה של טמפרטורת אוויר, לחות אוויר, והפרש לחץ - ערך מדוד בזמן אמיתי וערך רצוי.
- ד. מסך תכנות הבקר.
- ה. מסך הצגת נתונים ON-LINE בדרך גראפית, ערך מדוד כנגד ציר זמן לגבי 4 נתונים למסך. כל נתון יופיע בצבע אחר. לגבי כל מסך אפשרות להעלות ערך סט פוינט לטמפרטורה וכל פרמטר בקרה אפשרות לשנות הרזולוציה של הצירים, אפשרות להעלות נתונים היסטוריים בתחום שעות של אותו יום על ידי הגדרת ת.ד ותחום שעות, או תחום ימים מתאריך עד תאריך.
- ו. מסך תכנות והתקשרות אל הבקרים לצורך כתיבת תכנה אל הבקר.
סה"כ כמות מסכים להכנה כמפורט בכתב הכמויות.
המסכים יאושרו אצל יועץ מיזוג האוויר והחשמל של הפרויקט, **ואצל מנהל יחידת מיזוג האוויר של המזמין.**
- ז. הנתונים יאגרו בפרקי זמן שיקבעו על ידי המפעיל. והסיכומים שנמדדו על גבי כונן קשיח המצוי במחשב.

21.13 רשימת I/O לבקרים:

סה"כ מספר כניסות ויציאות נדרשות למערכת הבקרה כמתואר בטבלאות כולל נקודות שמורות ונקודות אשר לא תוארו בטבלאות.

בהתאם למספר הכניסות הכולל, רשאי להציע את קונפיגורציית הבקרים האופטימאלית לפרויקט, לאחר שבדק הדרישות והצרכים ובתנאי שהצעתו עונה על הדרישות למספר I/O כפי שיפורט בטבלאות.

נקודות רגיסטרים אשר נקראות ו/או המוצגות באמצעות פרוטוקולים של תקשורת – לא יחשבו במניין נקודות IO

21.14 רשת תקשורת TCP/IP:

חיבור הבקרים יעשה באמצעות רשת תקשורת מסוג TCP/IP מותאמת לקצב העברת נתונים של 100MHz.

פריסת הכבלים, חיבור נקודות התקשורת, שקעי תקשורת וחיבור הפתילים יבוצעו ע"י קבלן מאושר.
 הרשת תכלול מתגים של 8 או 16 מוצאים, מותקנים בתוך ארון תקשורת 6U עם דלת זכוכית.
 בתוך הלוח יותקנו פנל מחברים RJ45 עם 16 מוצאים של 3M, פנל שערות, ומתג מתוצרת Planet או שו"ע מאושר.

21.15 מחשבים ומדפסת לעמדות הבקרה

תצורת המחשב כוללת עכבר אופטי, מקלדת, רמקולים, כרטיס רשת, 4 כניסות USB לפחות, כולל תוכנת הפעלה Windows 7 Professional, כולל כל הרישיונות ודיסקים להפעלה, בעדכון הנכון לתאריך 6/2013:

Category	Features 13481144
Base Unit	HP Compaq Elite 8300 MT PC
Packaging	Single Unit (MT) Packaging
Chassis	HP Compaq 8300 Elite MT HE Chassis
Operating System	Windows 7 Professional 32bit OS ALL
Processor	Intel Core i5-3470 CPU
System Memory	4GB DDR3-1600 DIMM (2x2GB) RAM
Hard Drive 1	500GB 7200 RPM 3.5 HDD
Keyboard	HP USB Standard Keyboard
Mouse	HP USB Optical BLK Mouse
Optical Device 1	SuperMulti ODD
Warranty	3/3/3 MT Warranty
Country Kit	HP Compaq Elite 8300 Country Kit
Basic Delivery	HP standard delivery (Door/Dock) desktop
Screen	SAMSUNG S22A100N, 21.5", LED, 5ms, DVI, Wide Screen
ADSL Modem	Edimax AR-7265WnA Wireless IEEE802.11 b/g/n ADSL2/2+ Modem Router

במידה ויידרש מחשב נייד בפרוייקט, תצורתו תהיה כדוגמת המתואר מטה, עם תוכנת הפעלה Windows 7 Professional, כולל כל הרישיונות ודיסקים להפעלה, ואחריות למשך 3 שנים של היבואן הרישמי המורשה הארץ, בעדכון הנכון לתאריך 12/2012:

Dell Inspiron 1564 i3-330M GMA
 Outputs: VGA, 4xUSB, HDMI
 Screen: 15.6"
 Memory [RAM]: 4GB DDR3
 Hard Disk: 500GB 5400RPM
 Wi-Fi: 802.11b/g
 Bluetooth: ✓
 OS: Windows 7 Professional

21.16 נקודות I/O ותוכניות P&ID

טבלה מס' 1 - רשימת כניסות ויציאות ליחידת טיפול אוויר

יציאות אנלוגיות AO	כניסות אנלוגיות AI	יציאות דיסק' DO	כניסות דיסק' DI	הפונקציה
		1	2	מנוע מפוח אוויר
			2	מסנן סתום
			2	מדף אש פתוח – סגור
			1	חוסר זרימת אוויר
1	1			ברז מים קרים דו/תלת דרכי
1	1			ברז מים חמים דו דרכי
1	1	2	1	משנה תדר מנוע מפוח
			1	מצב מפסק בורר בלוח חשמל
	1			רגש טמפרטורת אוויר 4 - 20mA, אוויר אספקה
	2			רגש טמפרטורת אוויר 0-10V / 4-20mA אוויר חוזר
	1			רגש טמפרטורת מים חזרה מיט"א -4 20mA
	(1)			רגש לחות (במידה ונדרש)
	(3)			רגש CO2 (במידה ונדרש)
(1)	(1)			בקרת אוויר צח ל- CO2 (במידה ונדרש)
(1)	(1)		(1)	מחולל לחות (במידה ונדרש)
		(4)	(3)	אופציית גופי חמום
			(2)	הגנת טמפ' גבוהה/חוסר זרימה
4	8	3	9	סה"כ

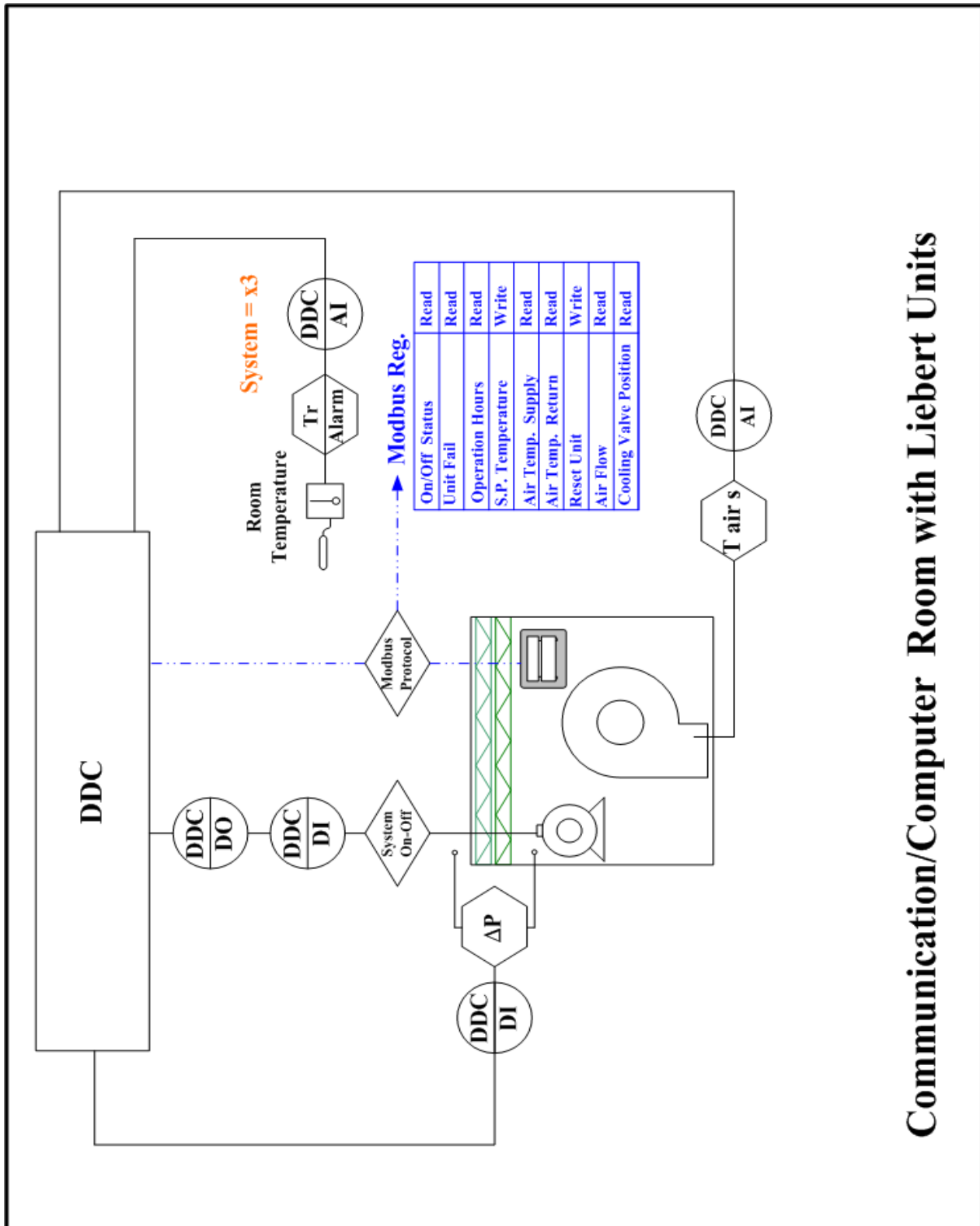
טבלה מס' 2 - רשימת כניסות ויציאות לבקר Super Brain בלוחות חשמל

הפונקציה	כניסות דיסק' DI	יציאות דיסק' DO	כניסות אנלוגיות AI	יציאות אנלוגיות AO
הפעלת מעגלי תאורה בלוח חשמל	4	4		
לחצני הפעלה למעגלי תאורה	3			
הפעלת מעגלי מיזוו"א בלוח חשמל	4	4		
סה"כ	11	8	0	0

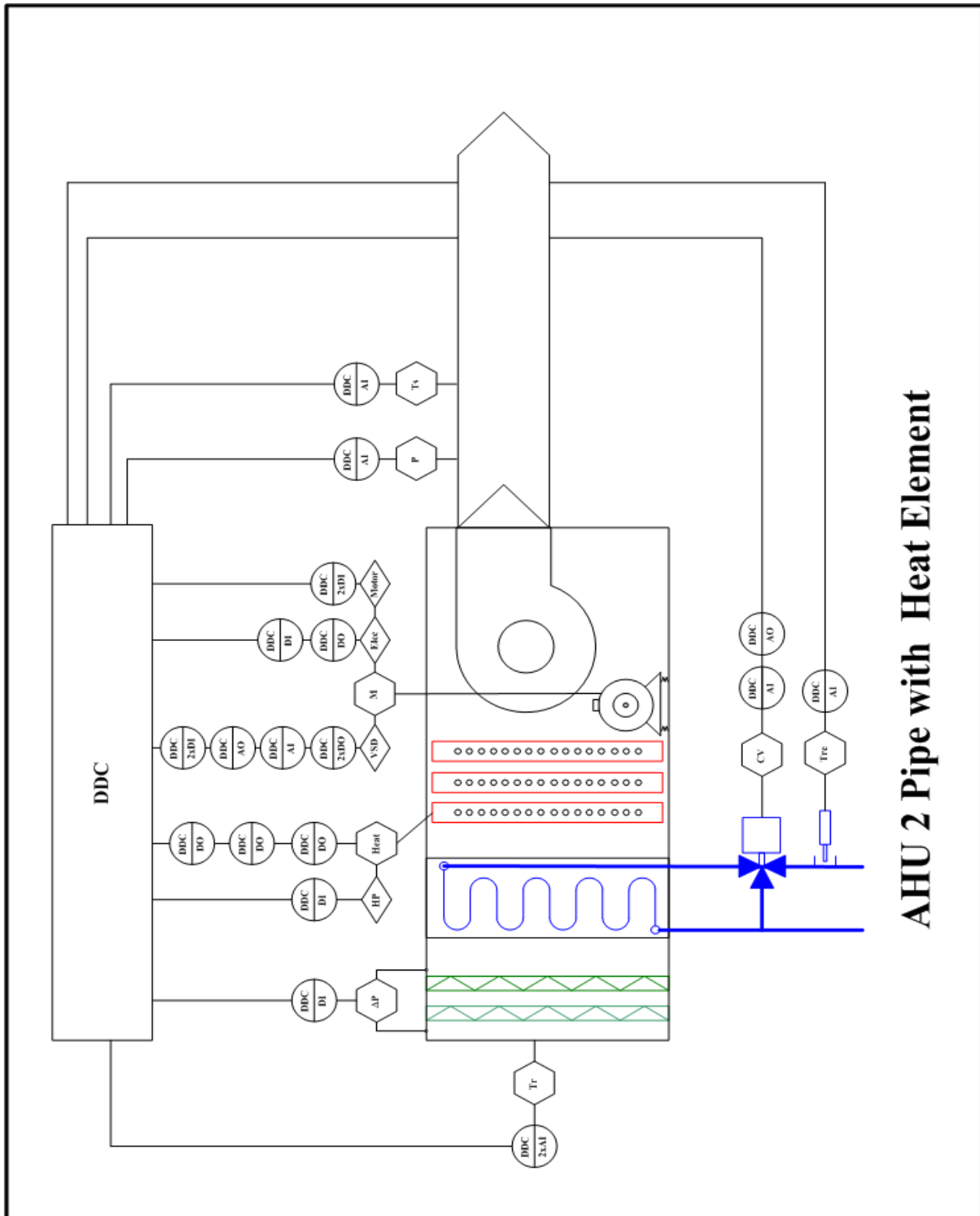
טבלה מס' 3 - רשימת כניסות ויציאות נדרשות מרכז אנרגיה הכולל 3 מקררי מים

+ 4 משאבות

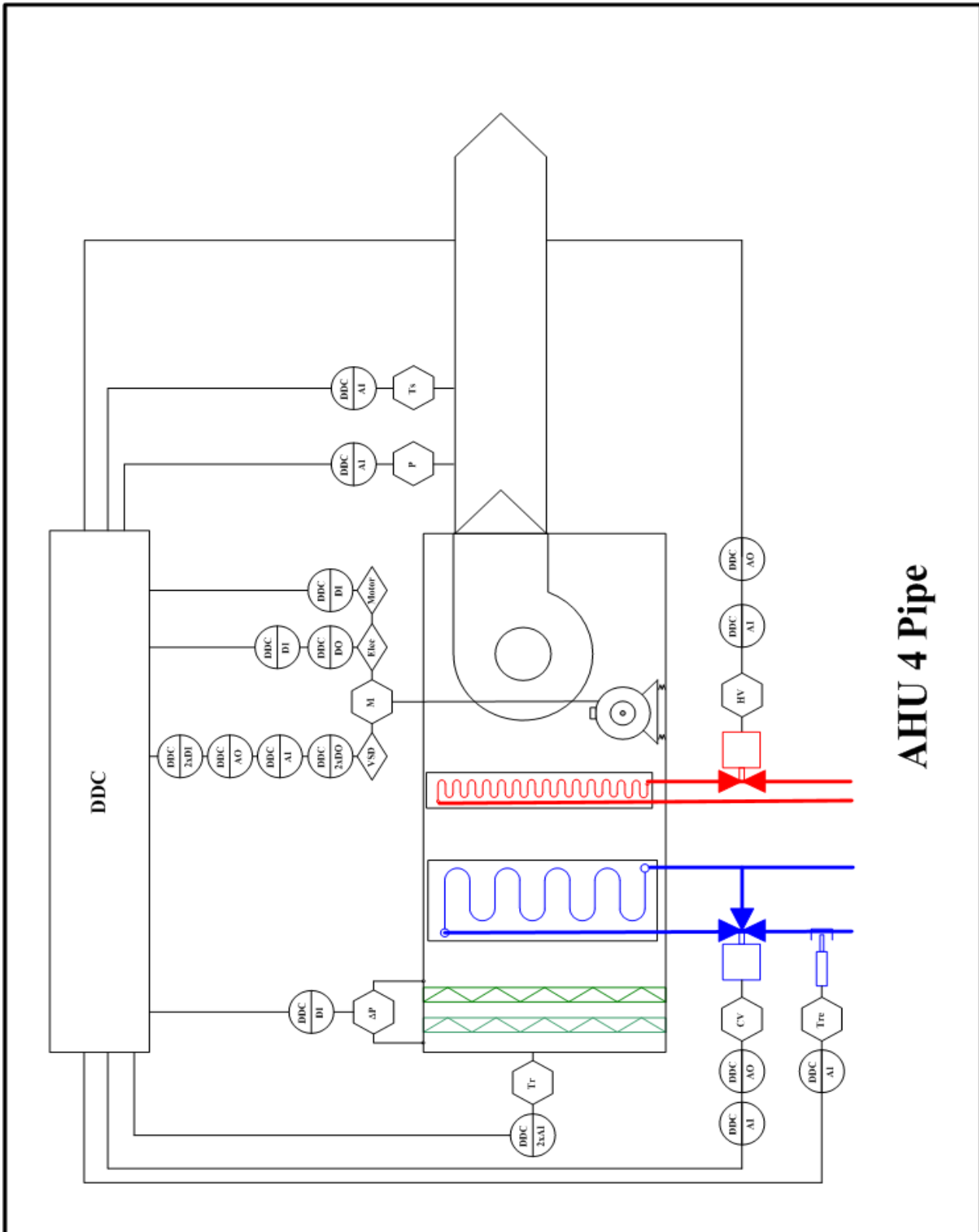
הפונקציה	כניסות דיסק' DI	יציאות דיסק' DO	כניסות אנלוגיות AI	יציאות אנלוגיות AO
מפסק זרימה לחץ הפרשי מקרר מים	3			
משאבת מים קרים	12	4		
מצב מפסק בורר בלוח חשמל למשאבות	4			
מקרר מים הפעלה, תקלה ומצב עבודה	6	3		
מצב מפסק בורר בלוח חשמל לצ'ילרים	3			
מערכת מי תוספת : מונה פולסים + ברז חשמלי + רגש לחץ מים	2	1	1	
רגש טמפרטורת מים קרים			8	
רגש לחץ אספקה וחזרה מים קרים			2	
ברז דו דרכי שומר לחץ			1	1
מתמר לחץ הפרשי - שומר לחץ			1	
מתמר לחץ מים קרים			6	
מגן קפיאה חיצוני	3			
מד ספיקת מים (או מדידת אנרגיה)			1	
סה"כ	33	8	20	1

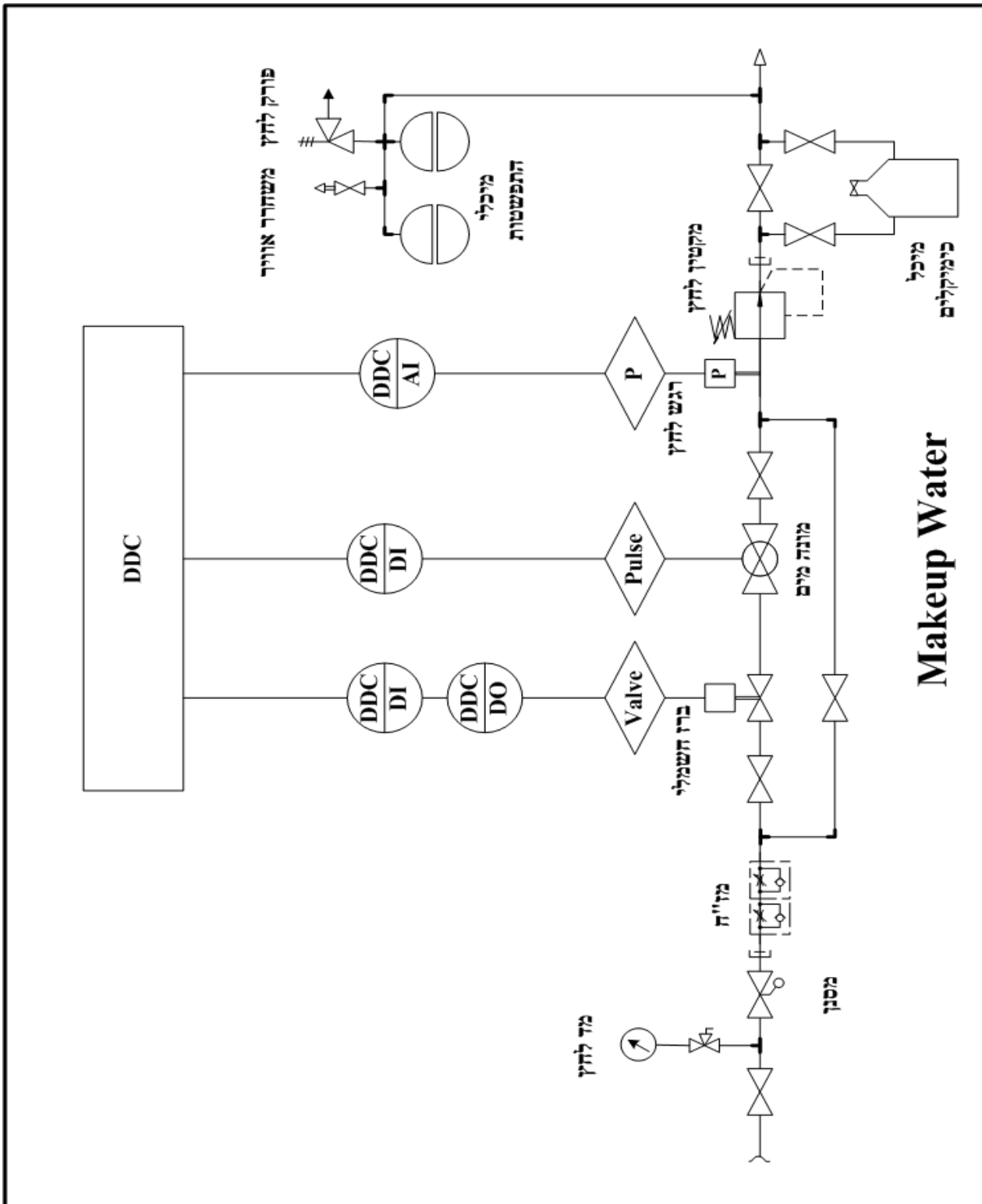


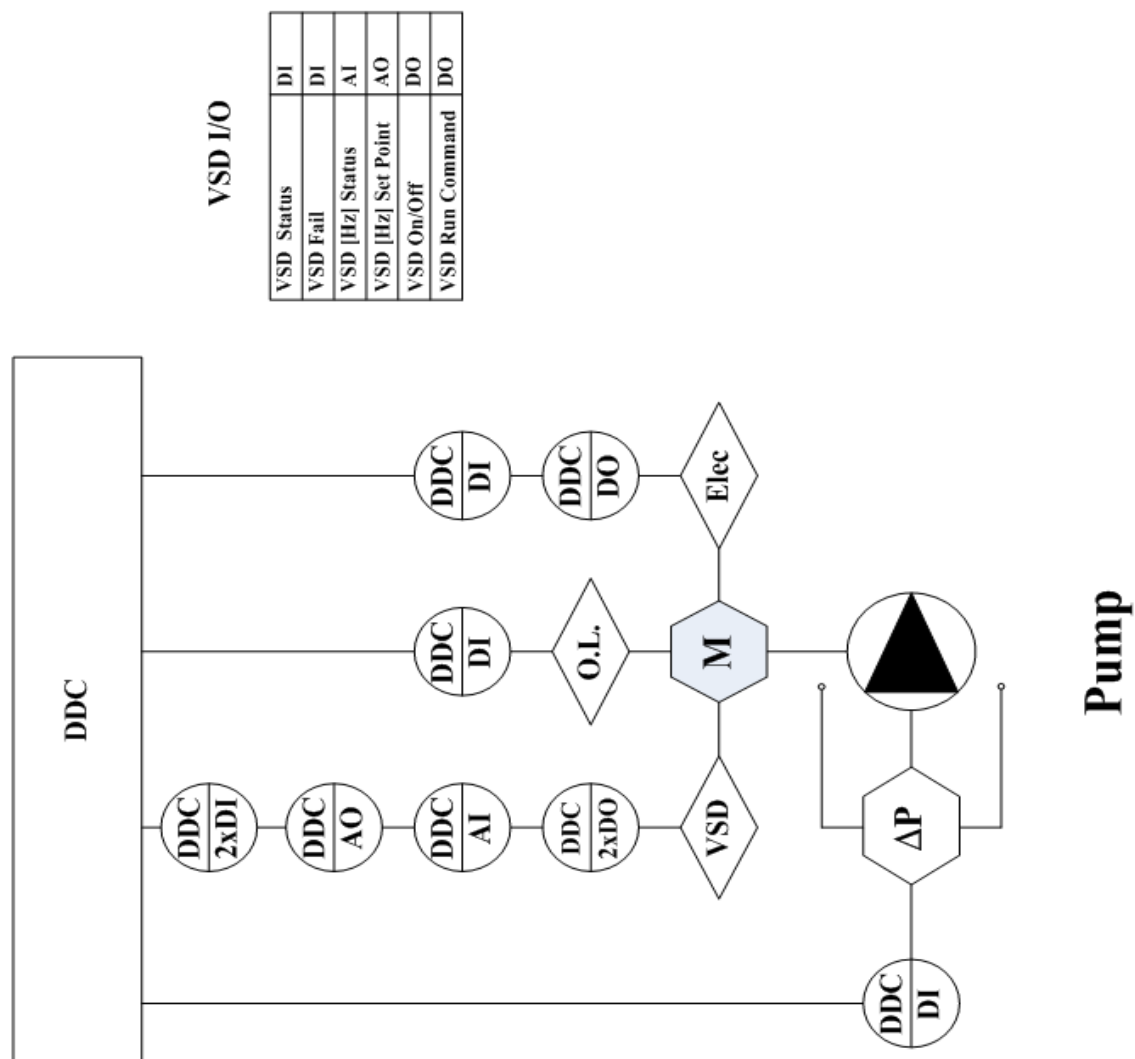
Communication/Computer Room with Liebert Units

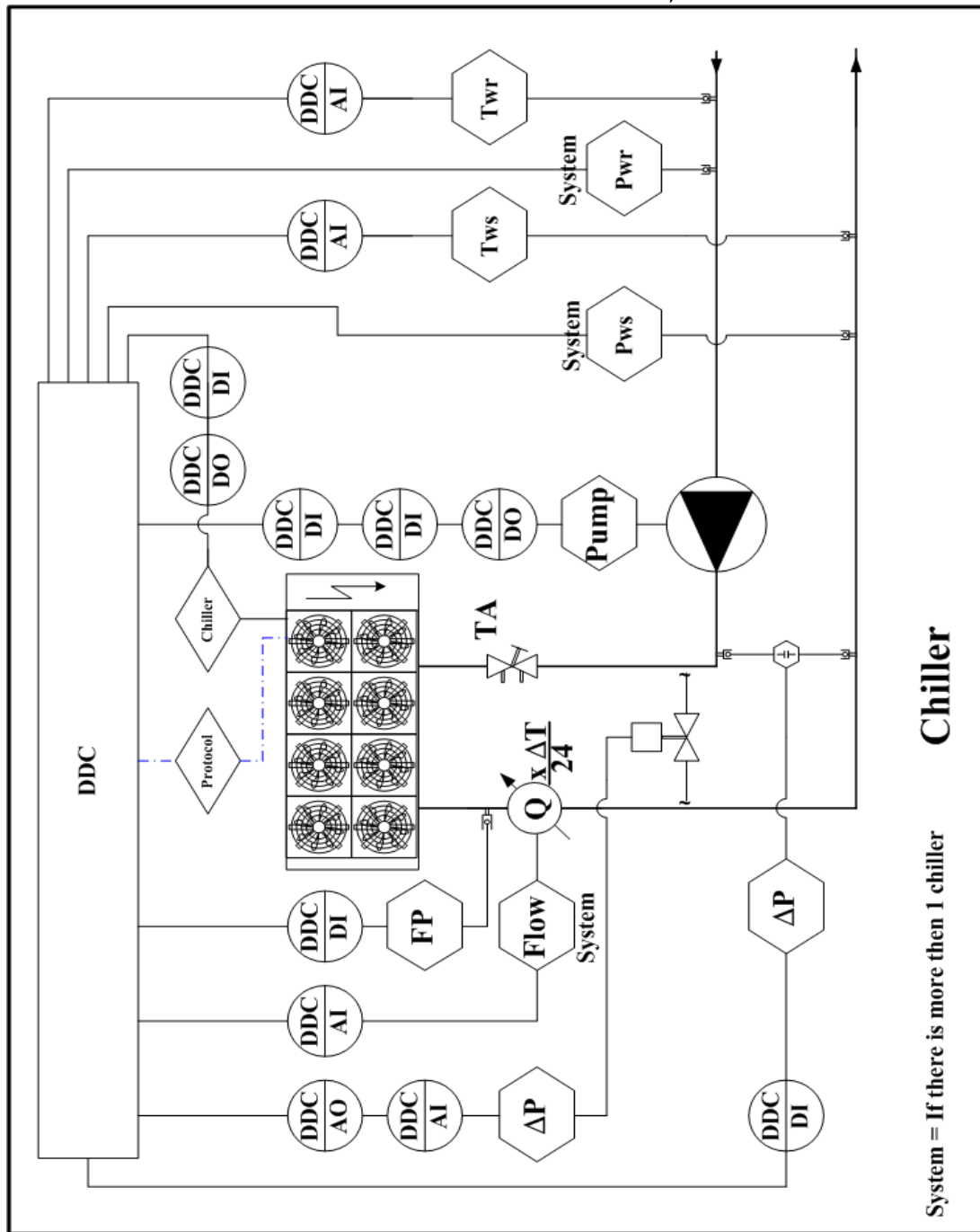


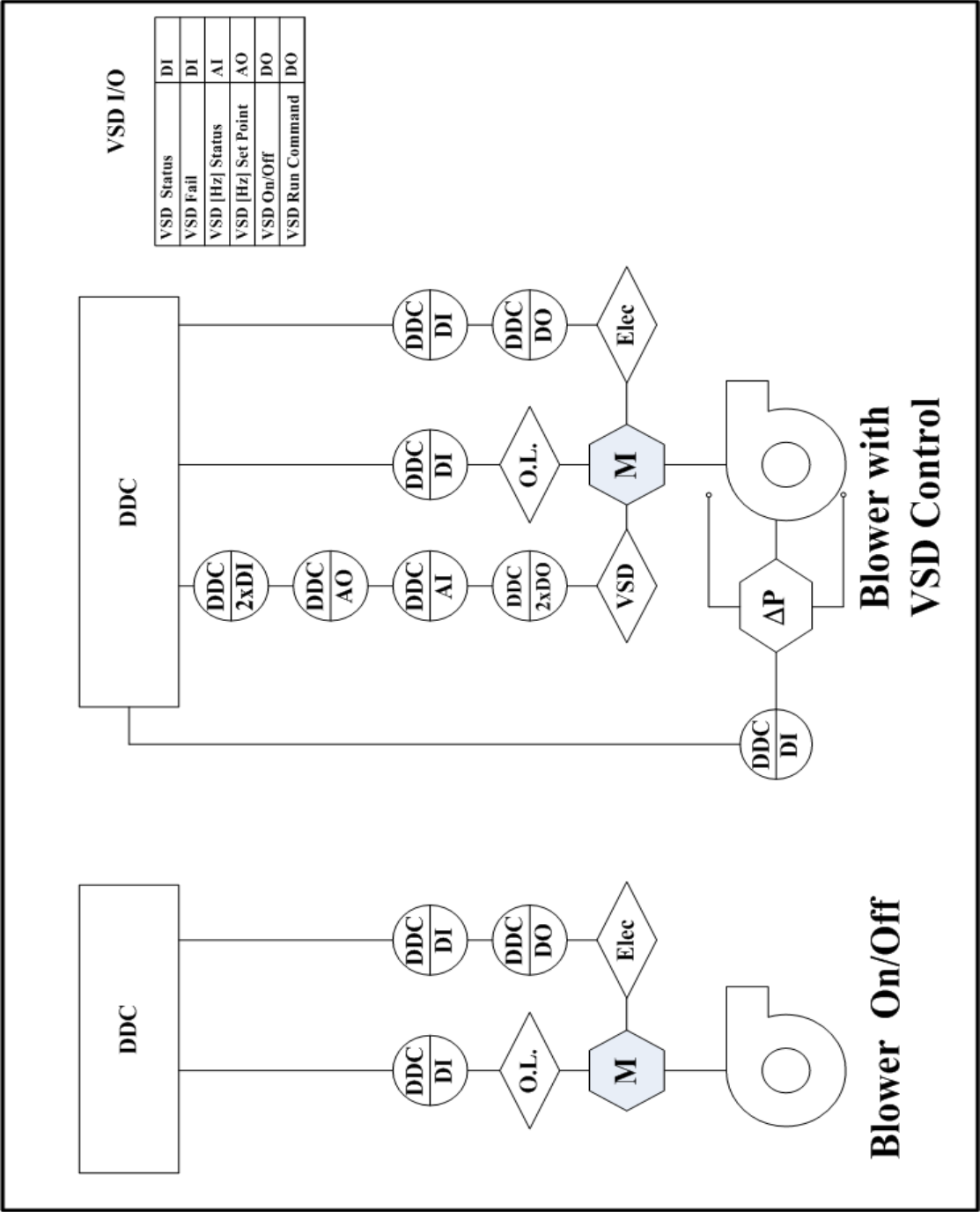
AHU 2 Pipe with Heat Element











כל הכבלים יהיו מסוככים עמידים בתנאי חוץ ובקרינת שמש ובעלי אורך חיים של 10 שנים לפחות. הכבלים ישאו תו תקן ישראלי. הקשר בין החישנים לבקרים יהיה באמצעות חוטים מוליכים מסוככים. כל הכבלים יהיו מונחים בתוך תעלות. כבלי החשמל יהיו מרוחקים מכבלי הבקרים בכ- 50 ס"מ כמוראה בתכנון. במקרים מיוחדים ובאישור מראש ניתן יהיה להשתמש בתעלה משותפת עם חציצה פיזית בין כבלי החשמל והבקרה.

קצה הכבל של החישן בסמוך לבקר יסתיים בתקע אשר יאפשר החלפה מהירה של החישן בעת הצורך וחבור מהיר. מאידך בלוח החשמל יוכנו פסי שקעים מסומנים להתחברות אל התקעים. הקצוות של כל מוליך יסומנו סימון מקצועי וקבוע, בכניסה לבקר ולחישן. הסימון והחבורים יהיו אחידים ועקבים.

21.17.1 **דרישות בסיסיות לחווט ופקוד**

- החווט של המערכת (למעט בתוך לוחות החשמל) יבוצע באמצעות כבלים. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשנייה - לא יהיו קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו. החווט בין לוח הבקרה ללוחות ההשתלבות ואביזרי המדידה והפיקוד יהיה במתח 24 וולט בלבד.
- כבלי התקשרות יותקנו בתעלות כבלים מתכתיות נפרדות.
- כל חווט לכניסות וליציאות דיסקרטיות וכן ליציאות אנלוגיות ייעשה באמצעות כבלים רב גידים ממוספרים, מוליכים שזורים מנחושת בחדך של 1.5 מ"ר לגיד.
- חווט לאותות כניסה אנלוגיים יבוצע בכבלים מפותים בזוגות ומסוככים בחדך מינימאלי של 0.75 מ"מ. כל מוליכי הסיכוך יחוברו לפס משותף מאורק בלוח הבקרה.
- כבל דוד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון. בתוואי שבו עוברים שני כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה.
- כבל היוצא מתעלה יותקן בתוך צינור מרירון. הקטע הסופי של החיבור לאביזר יהיה מצינור מתכת שרשורי (מצופה פלסטיק) כולל סופיות אנטיגרון. סוג הכבל יהיה תואם לדרישות יצרן הציוד.

21.17.2 **סימון ושילוט :**

- כבלים, צנרת - על ידי דסקיות אלומיניום כל 20 מטר ובסמוך לנקודות החיבור.
- גידים - על ידי טבעות סימון מתאימות בכל נקודת חיבור. עד 6 סימוניות לגיד.
- שילוט - על ידי שלטי סנדוויץ' מותקנים על גבי ברגים או ניטים.
- ממסרים, צרכנים ומפסקי פיקוד. רגשים ומכשור.
- אופן הסימון יקבע על ידי המפקח. שיטות ודוגמת חומרי הסימון - השילוט יועבר למפקח לאישור לפני תחילת הביצוע.

21.17.3 **חיבור, חיווט והתקנה של נקודת בקרה :**

חיווט, חיבור והתקנה של נקודות יכללו את כל החומרים והעבודה כולל:

- חיווט מושלם כולל מובילים וכבלים בין נקודת הבקרה (כגון: שסתום ממונע, מגע, משדר ספיקה) מצד אחד וללוח הבקרה מצד שני.
- חיבור נקודת הבקרה, סימון ושילוט, בדיקות בכיולים בהתאם למפרט.

21.17.4 חיווט והתקנת כבלי תקשורת:

- מחיר החיווט יכלול אספקה והתקנה - חומר ועבודה כולל כל המתאמים הדרושים לרבות אלו אשר לא נכללו בסעיפים אחרים.
- כבלי התקשורת יותקנו המובילים מסוג תעלות פח נפרדות במידות 65X85 מ"מ שיסופקו ויותקנו על ידי הקבלן.
- כבל התקשורת יהיה מתוצרת טלדור בצבע סגול גידים, סיכוך מיילר נפרד לכל זוג, וסיכוך של רשת כללי. הגידים 23AWG, Teldor 4X2X24 FTP, Cat E5 ל-600MHz (Giga-Dor).
- לא יהיה שימוש בתוואים הקיימים אלא באישור המפקח.
- על הקבלן לנקוט בכל הצעדים הדרושים למניעת הפרעות בגין רעשים, מתחי יתר וכו', עד להבאת המערכת למצב של "אפס תקלות".

21.17.5 חיבור והתקנת רגשים, רכיבים ומכשור:

הקבלן יתקין את הציוד בהתאם לדרישות ההתקנה של היצרנים. עבודות ההתקנה תכלולנה:

- התקנת הציוד לרבות כל חומרי העזר הנדרשים, חומרי מילוי לפוקטים, אטמים, אוגנים, וכו'.
- עבודות ברזל, ריתוך צינורות ואוגנים וביצוע חיזוקים, תמיכות, קשירות לפי הצורך, מבוצעת לפי סטנדרט המתקן.
- ביצוע כל החיבורים החשמליים כולל כל חיבורי הארקה.
- תאום עם המזמין לגבי שעות ההתקנה, הפסקת יחידות רקון צנרת וכו'.
- חיבור והתקנת מפעילים/ברזים יכלול את: פירוק הציוד הקיים, בדיקה והרכבת המפעיל/הברז החדש, לרבות כל חומרי העזר הדרושים, כולל במצב אפס ומצב מקסימאלי, בדיקת התאמה בין רמת הסיגנל, מצב המפעיל ושיעור פתיחת הברז בתחום של 0-100%.

21.17.6 בדיקות וכיולים:

- הקבלן יבצע כיולים ובדיקת הציוד לרבות:
- בדיקת איפוס כיול המכשור בהתאם לצורך.
 - בדיקת תקינות פעולת חוגי הבקרה.
 - בדיקת אותות היציאה מהמכשור והברזים המפוקדים.
 - בדיקת אותות הפיקוד לשסתומים הממונעים ולווסת ה - S.P. במקררים.

לוח בקרה: 21.17.7

לוח בקרה יהיה ארון סגור ממתכת כולל חווט, זיווד וכל ציוד העוזר
הדרוש לתפקוד
מושלם של הבקרה וכרטיסי ה-I/O כמפורט להלן:

מבנה הלוח:

- לוח הבקרה יורכב מתא מתכת בסטנדרטי
- לוחות המתוקנים מחוץ למבנה יכללו דלת כפולה או שקופה, על פי אישור המפקח
- כניסת כבלים מלמטה למעלה
- התא יתוכנן כך שניתן יהיה להתקין בתוכו את מספר הבקרים האזור כנדרש על פי התכנון.

ציוד עזר:

התא יכלול את כל ציוד העזר הדרוש, לרבות:

ספקי כוח מיוצבים לנקודות אנלוגיות, ושנאים להזנת ציוד הבקרה, שני שקעי שרות, נורות סימון, מהדקים, מאמתיים ונתיכים.

הקבלן ידאג שטמפרטורת הלוח תהיה נמוכה מהטמפרטורה המרבית המותרת לפי הוראות יצרן הציוד ויגיש תוכניות חשמל של התא לאישור המפקח לפני ביצוע.

סימון ושילוט:

כל חוט יסומן על ידי שרולים או טבעות סימון ב - 2 קצותיו עד 6 תוויות בכל צד ובהתאם למופיע בתוכניות.

התקנת לוח בקרה:

התקנת לוח הבקרה במסגרת התקנת לוח החשמל ותכלול את כל העבודות הנדרשות לצורך התקנה והפעלה מושלמים.

התחברות למחשב: 21.18

המחשב יהיה קשור לרשת תקשורת פנימית TCP/IP הקיימת אצל המזמין, אשר תאפשר קליטה והעברה של אינפורמציה לכל חלק מן הרשת המקומית ולכל מחשב שיקושר אליה בעתיד.

הקבלן יתקין תכנת מחולל יישומים ומסכים HMI או שווה ערך מאושר במהדורתה האחרונה הפועלת בסביבת חלונות XP על מנת לאפשר למשתמש לבנות לעצמו טבלאות עבודה שימושיות בהתאם לצרכי המערכת. בנוסף תהייה האפשרות להשתמש במחשב כתכנת לבקר, דהיינו אפשרות לשנות את תכנת הבקרים מלוח המקשים של המחשב מבלי להזדקק "לתכנת" כולל תצוגה גראפית של דיאגרמת הבקרה על מסך המחשב, ערכי כיוול ופקודות.

המחשב יצויד במערכת מולטימדיה ותצוגת תמונות מצב של מערך הבקרה על ידי צילומים אמיתיים של הציוד ויכולת הצבעה על היט"א או הציוד הנדרש לטיפול ובקרה בזמן אמת. כמו כן יצויד המחשב בכרטיס קול לקבלת הנחיות מהתכנה לגבי מצבי עבודה, תקלות, הסבר והנחיה בהפעלת המערכת ותיאורה.

תקשורת מהמחשב אל הבקרים (יחידות הקצה) תהייה באמצעות פרוטוקול TCP/IP. תהייה קיימת האפשרות לתקשורת אל מערכת מחשבים נוספת המחוברים ברשת. **באחריות הקבלן לספק את כל המתאמים והפרוטוקולים הנדרשים להתחברות בין מערכת HMI, הבקרים, יחידות חדר מחשב, ומקררי המים.** המתאמים יותאמו לפרוטוקולי תקשורת Modbus RTU ו/או BACnet®, LonTalk® הכל מותאם לעבודה ברשת תקשורת מסוג TCP/IP עם הקצאת כתובת IP קבועה לכל מתאם.

האינפורמציה הנאספת תיאגר אחת ל-10 דקות על קובץ מתאים. בכל מקרה התכנה תאפשר שינוי תדירות איסוף הנתונים והעדכוניים באמצעות פרמטר זמן במחשב הבקרה.

למערכת הבקרה תהיה אפשרות לדיווח אתראות במסרונים ובאמצעות הודעת מייל
ללא תוספת מחיר.

הקבלן יודיע בעל פה ובכתב ושבוע ימים מראש למזמין ולמפקח מטעמו על מועד מסירת מערכת הבקרה והמחשב. זאת לאחר שסיים התקנת החומרה והתכנה במערכת חיבר ובדק עבודת החיישנים לרבות כיוולם. כיוול הרגשים יעשה על ידי ספק הרגשים במעבדת הספק ובשטח לאחר שהרגשים חוברו והמערכת הופעלה. על הקבלן להגיש את טבלת הכיוולים של כל הצידוד כשהיא מאושרת על ידי מעבדה מאושרת כדוגמת מעבדת קבוץ הזרע, או ש"ע.

מסירת המערכת למזמין תהייה בשלמותה לאחר שהקבלן הריץ את תכנת הבקרה והמחשב במפעלו וביצע סימולציה של המערכת במפעלו בנוכחות נציג המזמין אשר יאשר התקנת התכנה אצל המזמין.

בעת מסירת המערכת למזמין תיערך בקורת של כל המערכות שסיפק הקבלן בנוכחות הקבלן המזמין והמפקח. קבלת מערכת הבקרה והתכנה מותנים בפעולה תקינה של כל המערכות שסיפק הקבלן במשך חודש עבודה רצוף ולאחר בדיקת כל התדפיסים ומבנה המסכים בכפוף לאפיון תכנת הבקרה וההדגמה שנתבקש הקבלן לבנות במסגרת מפרט זה.

נוהל מסירת מערכת הבקרה יהיה תואם וחופף את נוהל מסירת מערכת מיזוג האוויר השלמה ורואים את מערכת הבקרה השלמה כחלק בלתי נפרד ממערכת מיזוג האוויר ומערכת החשמל.

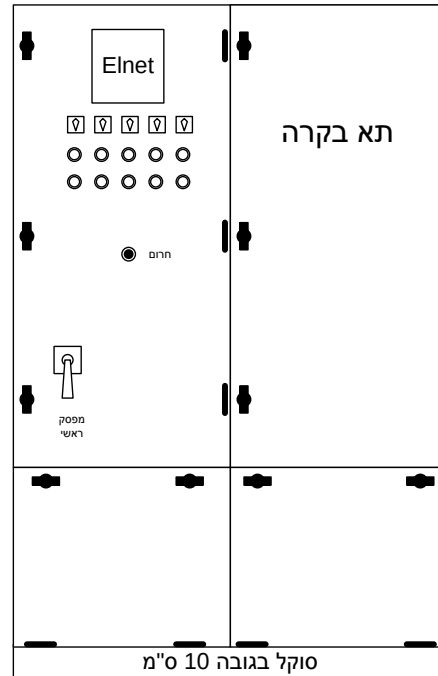
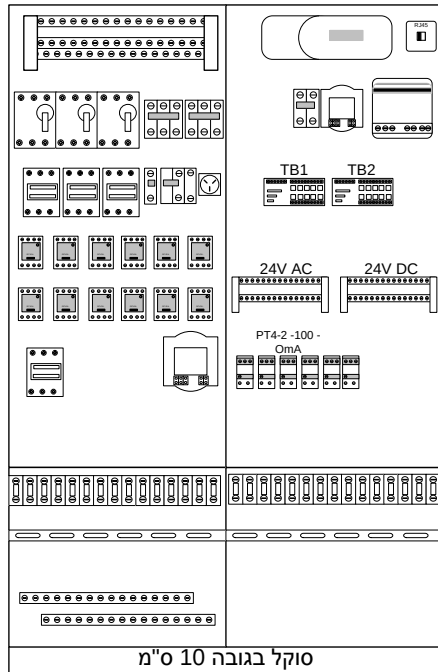
עם גמר ביצוע מערכת הבקרה והרצתה לשביעות רצונו של המזמין, יגיש הקבלן חשבון חלקי המהווה כ- 15% מהיקף עבודות מיזוג האוויר בפרויקט.

קבלת המערכת ואישורה מותנים בקיום המפורט בפרק זה, עבודה תקינה של מערכת הבקרה כמפורט, מסירת כל הספרות, הקטלוגים ספרי ההפעלה, תכניות חשמל ובקרה AS-MADE, מסירת דיסקטים עם תכנה שפותחה במסגרת הפרויקט מסירת SOURCES, גיבויים וכל התיעוד הנדרש להפעלת המערכת.

במקביל יעביר הקבלן במפעלו, קורס השתלמות לצוות האחזקה של המזמין על מערכת הבקרה והצידוד שסיפק למזמין במסגרת כולל של 6 שעות במפעל היצרן ואצל המזמין. לאחר מכן יספק הדרכה צמודה אצל המזמין לצוות האחזקה וטכנאי המערכת על מנת להכשירם בקליטת הצידוד החדש.

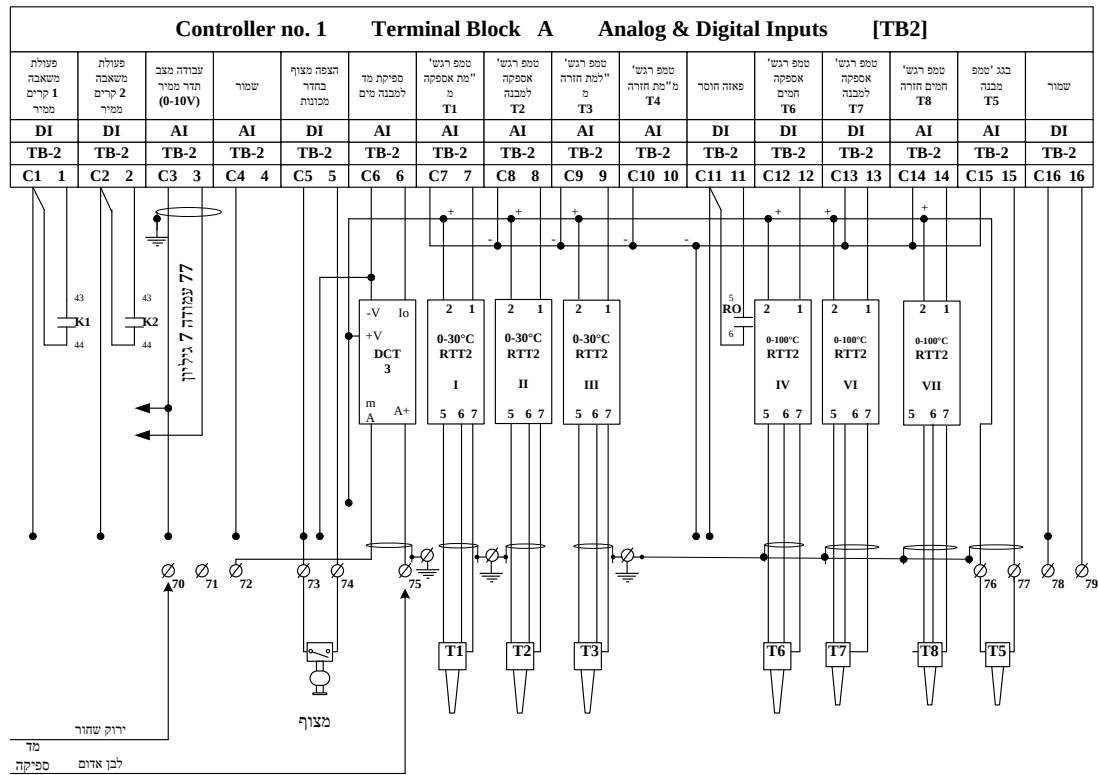
במעמד מסירת המערכת יקבל המזמין ספרות מקצועית, תכנת גיבוי, תוכניות אשר עומדות לרשות הקבלן וכן עדכוני תכנה במסגרת השנה הראשונה.

לוח חשמל – מבנה אופייני

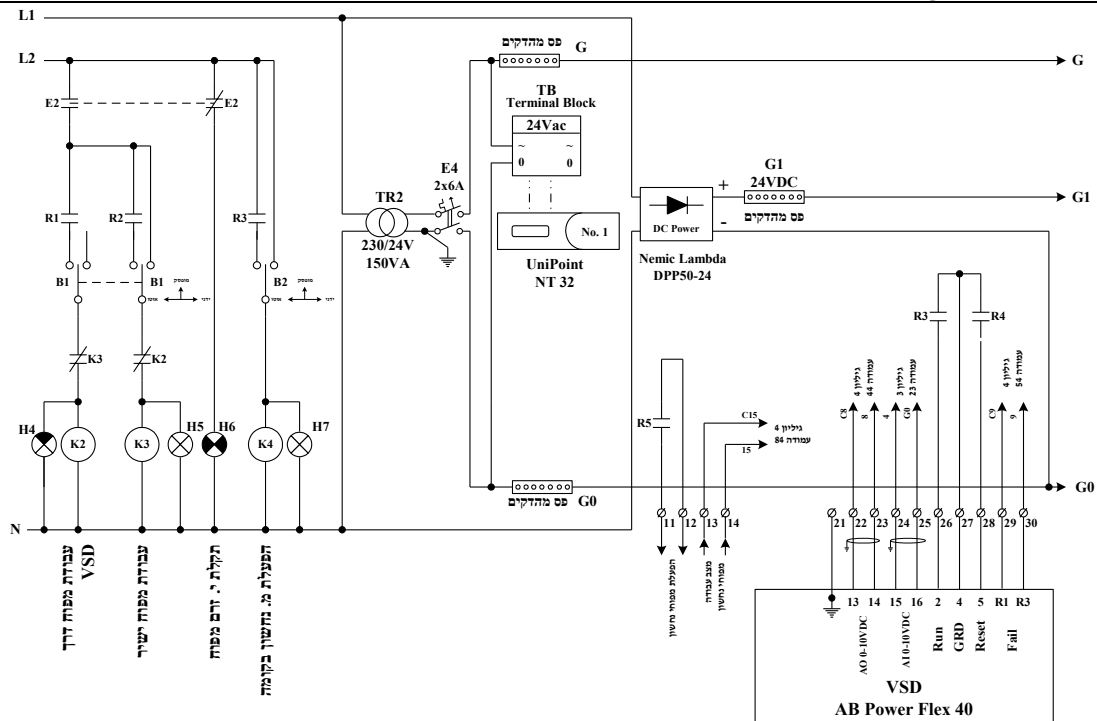
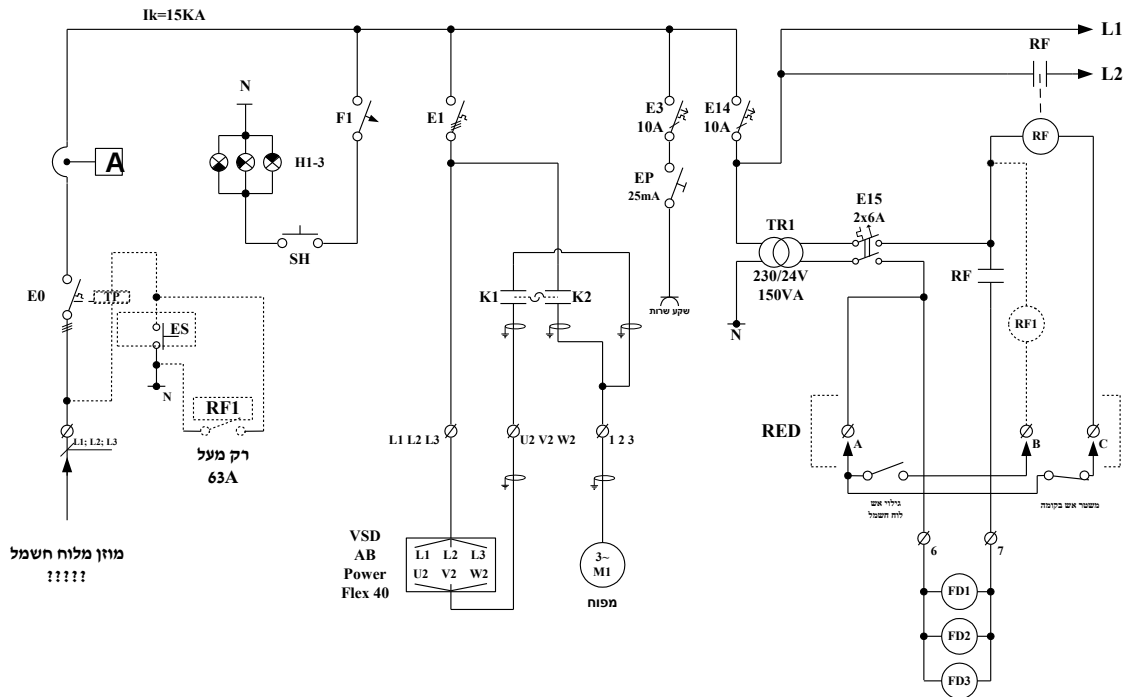


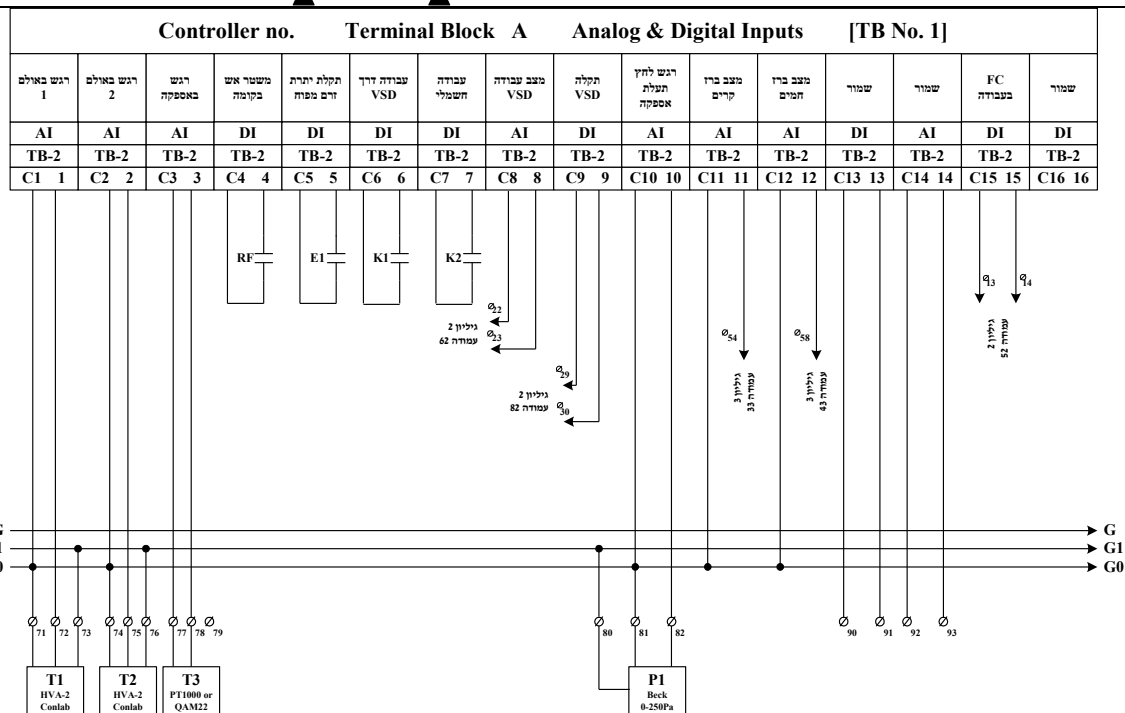
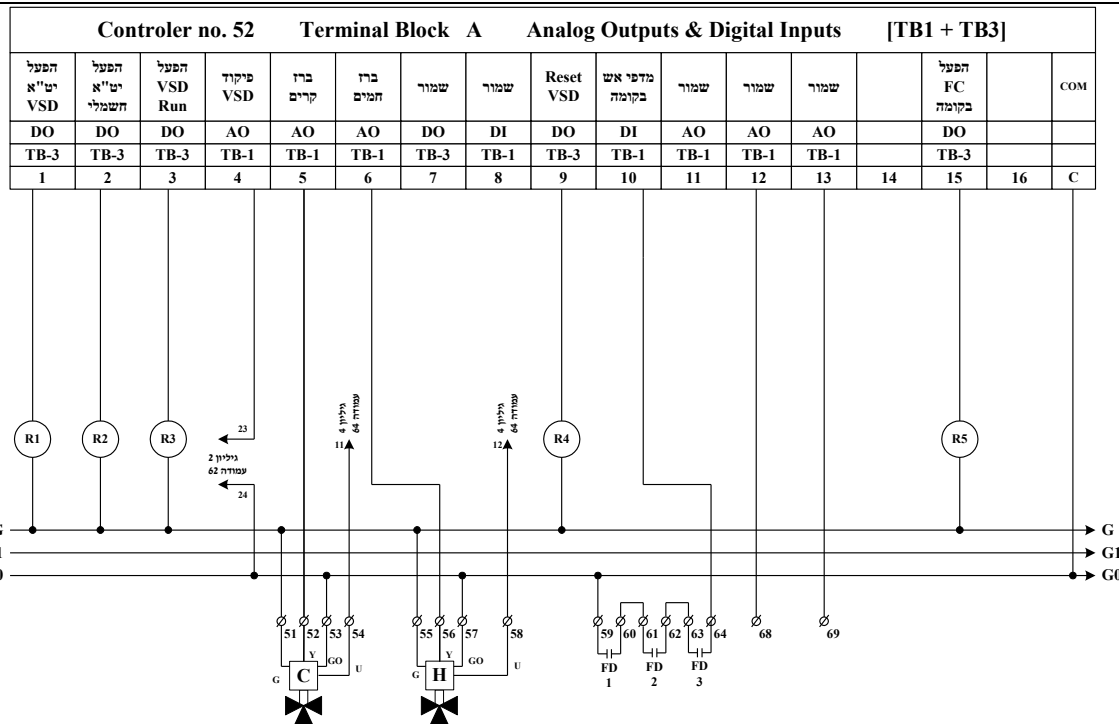
לוח בקרה – חיווט אופייני

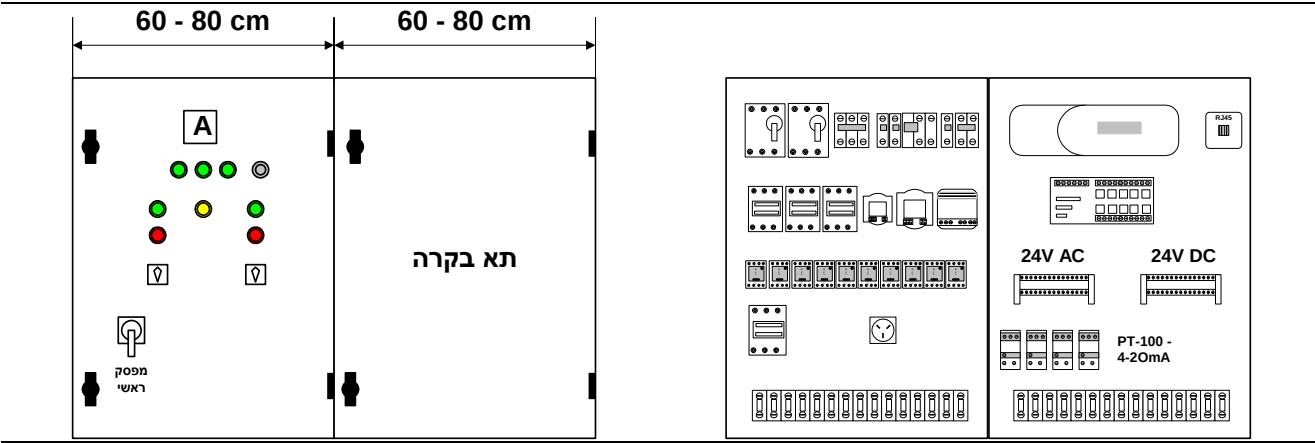
91	92	93	94	95	96	97	98
----	----	----	----	----	----	----	----



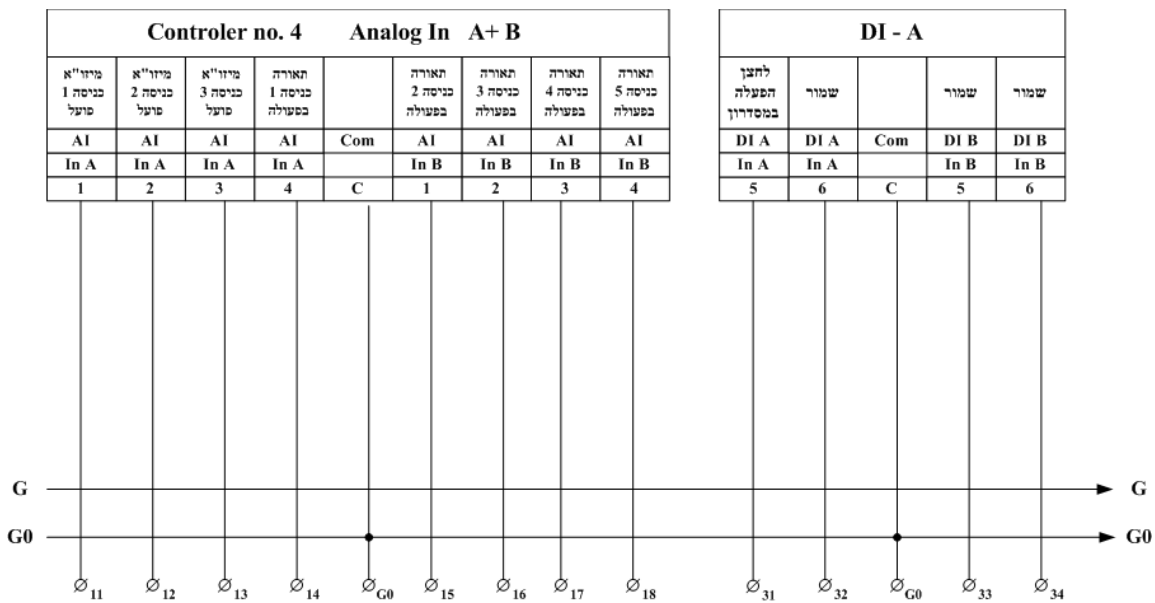
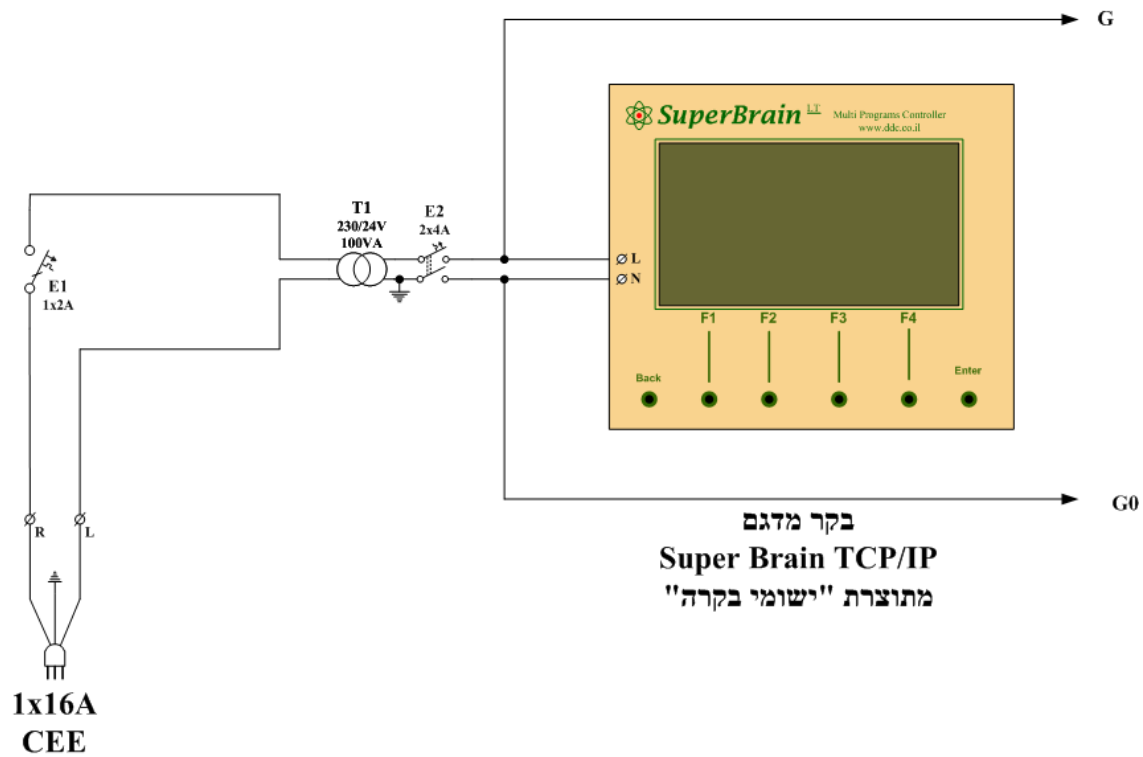
לוח יט"א עם בקר – מבנה אופייני

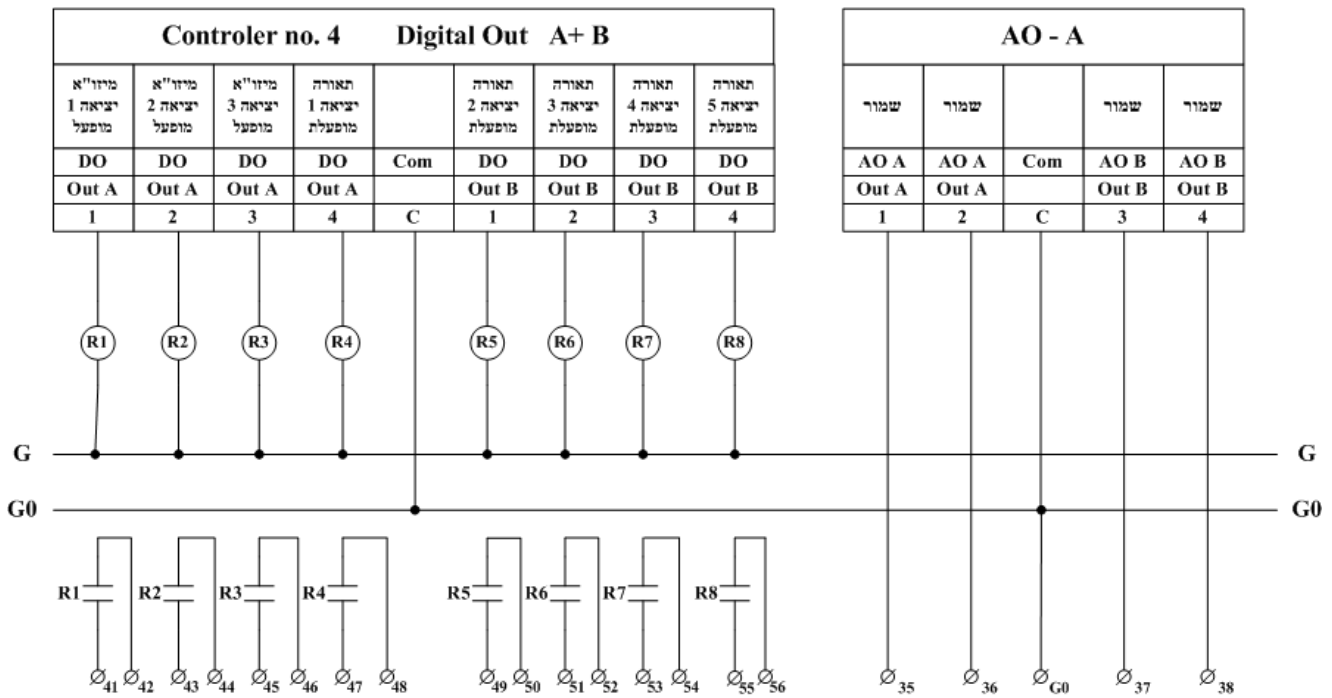




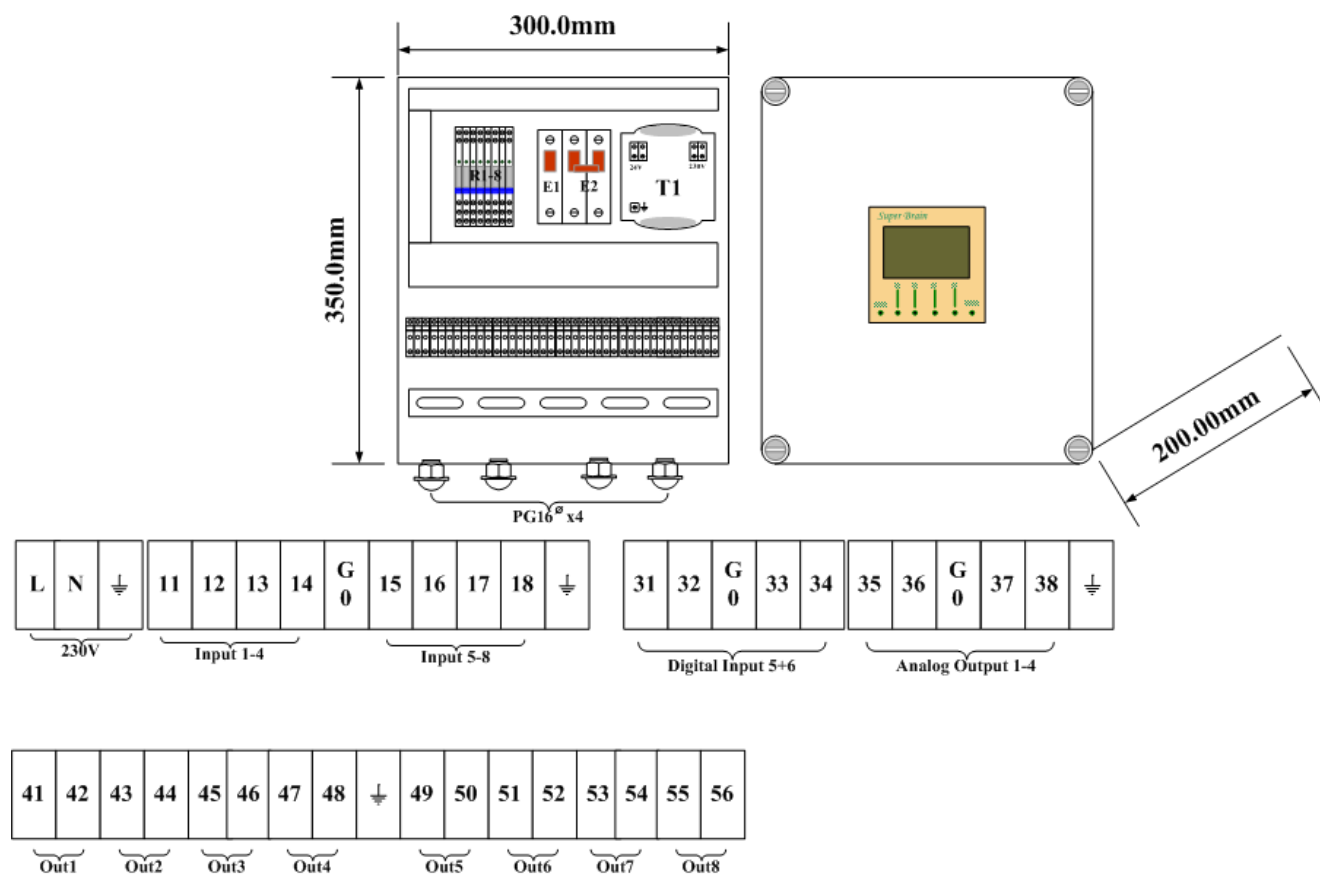


לוח בקר Super Brain – מבנה ופיקוד אופייני





R1- R8
ממסר מהדק "וודמולר" דגם 800855605
24V ac/dc 1C.O. + Led



21.21 טבלאות ציוד סטנדרט אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה

רשימת ציוד סטנדרט אוניברסיטת חיפה יחידת הבינוי והתחזוקה

ציוד מיזוג אוויר	תוצרת חברה א'	תוצרת חברה ב'	תוצרת חברה ג'
מקרי מים			
בורגיים, או סקרול	CARRIER	TRANE	Climaveneta
ציפוי לסוללות עיבוי מקרי מים	חמרן ימי	בלייגולד	Adsil
משאבות מים	גרודנפוס	המוניע	סלמסון
צנרת ואביזרים			
ברזים כדוריים	הבוניס	שגיב - כחול	
ברזי פרפר עם תמסורת	הכוכב	אשל	KSB
מסנן	הכוכב	Oventrop	
מד לחץ 0-10BAR	מנורז	מגו אפק	
מד טמפרטורה מים	סיקה		
אל-חוזר	הכוכב	א.ר.י. כפר חרוב	Oventrop
חיבור גמיש	מייסון		
ברזי וויסות	TA	Crane	DANFOSS
ברזי וויסות (המשך)	Oventrop		KSB
משחררי אוויר אוטומטיים	א.ר.י. - S-30	א.ר.י. - S-50	
צנרת פלדה SC-40	תוצרת מערב אירופה בלבד		
מערכת אוויר			
מפוחים לאוויר	Woods	שגיב	Ziehl Abegg
מפוחים לפינוי עשן	Woods	שגיב	
יחידות טיפול אוויר	פח תע"ש	אביגל	רוקג'אני איטליה
יחידות טיפול אוויר (המשך)	אביבית הפח		אוריס
יחידות IT לחדר מחשב	Emerson Liebert	RC	CLIMA VENETA
סוללות קירור, חמום מים עם צלעות אלומיניום ימי	סודקביץ	לורדן	
מנוע חשמלי ליט"א ו/או משאבה	ברוק-קרומפטון	יונה אושפיז	Siemens
מפזרי אוויר רגילים	מפזרי יעד	מטלפרס	TROX
יחידות מפוח נחשון	אלקטרה	אוריס	
תעלות אוויר	עינבר	כרמל בידוד	פח תע"ש
משתיקי קול	ח.נ.א.	מפזרי יעד	
תריסי וויסות כמות	מפזרי יעד	מטלפרס	פח תע"ש
מסבים	SKF	FAG	
מדפי אש עם הנעה ישירה	טרוקס	מטלפרס	מפזרי יעד
פיקוד ובקרה			
מערכת בקרה	יישומי בקרה	אפקון	יוניטרוניקס
מערכת בקרה (המשך)	TRANE		
מד ספיקת מים	Danfoss	SIEMENS	פישר פורטר
תרמוסטט חדר בתקשורת	מיטב	נפטרוניקס	קרל

פיקוד ובקרה	ציוד מיזוג אוויר	תוצרת חברה א'	תוצרת חברה ב'	תוצרת חברה ג'
	(המשך)			
	ברזי פיקוד פרופורציונלים	סימנס VX	SKD-62	Neptronix
	ברזי פיקוד פרפר 3-8" On-Off	סימנס	בלימו	
	ברזי פיקוד למפוח נחשון 1800 - 3000cfm	סימנס VXP45.xx-6.3 + SSC61	בלימו R231+NRF24A- SZ	
	מנועי תריסים	סימנס	בלימו	
	רגש לחות יחסית	Greystone	סימנס	Rotronic
	רגש טמפרטורה אוויר אנלוגי	קונלאב 0-10V HVA-2	קונלאב R2PT 4-20mA	אלקון מ.מ.ב. TH155;160
	רגש טמפרטורה מים	קונלאב עם מתמר 4- חיצוני 20mA	אלקון מ.מ.ב. T120 , T121 עם מתמר חיצוני	
	רגש לחץ אוויר פרופורציונלי	Beck	סימנס	Dwyer
	מפסק לחץ הפרשי לאוויר	Beck	סימנס	Huba
	רגש CO2 עם תצוגה	AirSense 310 eRD	סימנס QPA2006D	Sense Air 050-8-0005
	טמפ' גבוהה לג.ח.	ג'ונסון	Beck	Huba
	רגש לחץ מים	Nova Fima	Thermokon GMGH	
	פרסוסטט לחץ הפרשי	ג'ונסון	Beck	Dwyer
בידוד	בידוד צנרת בקליפות גומי ניאופרן	ארמפלס		
ציוד חשמל				
	יצרני לוחות חשמל מאושרים	הנדסה א. מכאנית	אינטר-אלקטריק	אלמוג טכנולוגיות
	אביזרים ללוח חשמל – ראה מפרט פרק לוחות חשמל			
	מובילים	"נידקס" גרמניה	"נקרמן" גרמניה	TOLARTOIS צרפת
משני תדר	VFD			
	ווסתי מהירות למנוע	Vacon Digital NXL	אלן ברדלי Power Felx 40	Danfoss Ver. 102
	ווסתי מהירות למנוע (המשך)	ABB		
יחידת PACKAGE	מתנע רך דיגיטלי כולל עוקף	סולקון	Danfoss	
	ROOF TOP DX UNIT	פח תע"ש	יוניק	אוריס
יחידת אינוורטר	יחידת אינוורטר מפוצלת Heat pump/heat recovery	מיצובישי	דייקין	אלקטרה
W.SOURCE	יחידת מיזוג אוויר בעיבוי מים	TRANE	יוניק	אוריס
מרטיב אוויר	מחולל קיטור חשמלי עם גופי חמום חשמליים ומפזר קיטור	Carel	נפטרוניקס	
הרטבת אוויר	מרססי אוויר מים	אופטיגיייד		

רשימת ציוד - הצעת הקבלן לפניה הפרטנית
*****דוגמא להמחשה בלבד*****

הפריט המוצע על ידי הקבלן	ציוד מיזוג אוויר	
		מקררי מים
	בורגיים, או סקרול	
	ציפוי לסוללות עיבוי מקררי מים	
	משאבות מים	
	צנרת ואביזרים	
	ברזים כדוריים	
	ברזי פרפר עם תמסורת	
	מסנן	
	מד לחץ 0-10BAR	
	מד טמפרטורה מים	
	אל-חוזר	
	חיבור גמיש	
	ברזי וויסות	
	משחירי אוויר אוטומטיים	
	צנרת פלדה SC-40	
		מערכת אוויר
	מפוחים לאוורור	
	מפוחים לפינוי עשן	
	יחידות טיפול אוויר	
	סוללות קירור, חמום מים עם צלעות אלומיניום ימי	
	מנוע חשמלי ליט"א	
	מפזרי אוויר רגילים	
	יחידות מפוח נחשון	
	תעלות אוויר	
	משתיקי קול	
	תריסי וויסות כמות	
	מסבים	
	מדפי אש עם הנעה ישירה	
		פקוד ובקרה
	מערכת בקרה	
	מד ספיקת מים	
	תרמוסטט חדר	
	ברזי פיקוד	
	מנועי תריסים	
	רגש לחות יחסית	
	רגש טמפרטורה אוויר אנלוגי	

הקבלן הפריט המוצע על ידי הקבלן	ציוד מיזוג אוויר	
	רגש טמפרטורה מים	
	רגש לחץ אוויר 0-10	
	רגש CO2 כולל תצוגה	
	טמפ' גבוהה לג.ח.	
	רגש לחץ מים	
	פרסוסטט לחץ הפרשי	
		בידוד
	בידוד תעלות אוויר	
	בידוד צנרת סיבי זכוכית	
	בידוד צנרת פוליאוריטן	
	בידוד צנרת בקליפות גומי ניאופרן	
		לוחות חשמל
	יצרן	
	אביזרים ללוח חשמל – ראה מפרט פרק לוחות חשמל	
		מובילים
		כללי
	ווסתי מהירות למנוע	
	מתנע רך	
		יחידת פקג'
	יחידת אינוורטר מפוצלת Heat pump/heat recovery	יחידת אינוורטר
	יחידת מיזוג אוויר בעיבוי מים	יחידת WATER SOURCE
	מחולל קיטור חשמלי עם גופי חמום ומפזר קיטור	מרטיב אוויר
	מרססי אוויר מים	מערכת הרטבת אוויר
	מחולל קיטור חשמלי עם גופי חמום ומפזר קיטור	מרטיב אוויר

הריני מאשר שרשימת ציוד מיזוג האוויר המפורטת בטבלה תסופק על ידי לפרויקט הנ"ל

_____ תאריך :

_____ חתימת הקבלן :

נספח 3 להסכם

נספח בטחון ובטיחות

התחייבות לשמירת הבטחון והבטיחות בעת ביצוע העבודה

נספח 6.2: דף הנחיות לקבלן הנכנס לאתר אוניברסיטת חיפה

חזון ומדיניות הבטיחות ואיכות הסביבה של אוניברסיטת חיפה:

חזון הבטיחות:

אוניברסיטת חיפה באמצעות כל עובדיה מנהליה וקבלנים העובדים בתחומה תשאף לנהל מערך בטיחות ואיכות סביבה אפקטיבי לשיפור מתמיד של הבטיחות והסביבה בקמפוס במטרה למנוע תאונות עבודה, פגיעות ומחלות מקצוע, ולשמירה על איכות הסביבה במטרה למנוע פגיעה בערכי טבע ולצמצם את השפעותיה הסביבתיות של האוניברסיטה

מדיניות הבטיחות של אוניברסיטת חיפה:

- אוניברסיטת חיפה רואה בפעילויות בנושא הבטיחות ואיכות הסביבה שווה ערך ליתר הפעילויות המתבצעות בקמפוס ומשלמות אותן ע"מ להביא לשיפור במכלול הביצועים של האוניברסיטה.
- אוניברסיטת חיפה רואה בכל מנהל ועובד אחראי לבטיחותו ולבטיחות העובדים הכפופים אליו ולשמירה על הסביבה באזור שבאחריותו. באחריות העובד לעבוד בהתאם למדיניות האוניברסיטה ולמלא את כל הוראות החוק ונהלי האוניברסיטה כפי שיפורסמו מפעם לפעם.
- מערכת החוקים, התקנות והצווים של המדינה, ובצד נהלי האוניברסיטה והוראותיה בנושאי בטיחות ואיכות הסביבה יהיו תשתית ובסיס למערך הבטיחות ויחולו על כל עובדי האוניברסיטה, על תלמידיה, על אורחים ומבקרים הנמצאים בחצרותיה, על כל מקום בו מתקיימות פעילויות מטעם האוניברסיטה (כגון סיורים, חפירות וכו'), על כל מי שמבצע עבודה מטעם האוניברסיטה ועבורה, על דיירים ועל שוכרים השוהים במבני האוניברסיטה.

כניסה לקמפוס:

- אין להיכנס לשטח האוניברסיטה ולהתחיל כל עבודה ללא אישור מאת מזמין העבודה / מפקח העבודה, ממנהל הבטיחות וללא שבוץ הדרכת בטיחות לקבלן ועובדיו.
- כניסה ויציאה משטח האוניברסיטה בהתאם להנחיות השומרים - כולל בדיקה של רכבים ותיקים אישיים.
- אין להכניס רכבים ללא אישור מראש.
- עבודת קבלנים לאחר שעות הפעילות תחייב אישור מיוחד ממחלקת בטחון ובטיחות תוך שימת לב לנושאי תאורה, אבטחה.
- לפני כניסה לאוניברסיטת חיפה יש לדאוג לרישום ציוד הנכנס עד לרמת הפריט הבודד.

התנהגות בשטחי האוניברסיטה:

- בכל מצב או התנהגות בלתי בטיחותיים יש לדווח לגורם האחראי. יש לתקן את המצב או התנהגות בלתי בטיחותיים לפני המשך העבודה. אם אין אפשרות לבצע את העבודה בבטחה אין לבצע כלל.
- בכל מצב או התנהגות המסכנת את השמירה על הסביבה יש לדווח לגורם האחראי. יש לתקן את המצב או התנהגות העלולה לפגוע באיכות הסביבה לפני המשך העבודה. אם אין אפשרות לבצע את העבודה תוך כדי מניעת מפגעים סביבתיים אין לבצע כלל.
- אין לשתות אלכוהול או לצרוך סמים בשטח האוניברסיטה.
- כל עובד נדרש לסייע באחזקת אזור העבודה ע"י שמירה על ניקיון האזור במהלך יום העבודה ובסופו.
- אין לעשן במקום העבודה אלא רק במקומות המיועדים לכך.
- כל עבודה תבוצע בצוות מינימאלי של 2 אנשים לפחות באזור העבודה (אלא אם נתקבל אישור לעבוד לבד ממחלקת הבטיחות).
- אין להתחיל עבודה כל-שהיא ללא אישור של מנהל בנין/מנהל עבודה/אחראי אזור ומחלקת הבטיחות נכונה לאותו היום.
- אין לבצע עבודות בסיכון מיוחד כגון: עבודה בגובה, כניסה למכלים ובורות, קירבה/חדירה לקווים של גזים/קורוזיבים/רעילים, ממיסים, ניקוזים, צנרת כיבוי אש ללא תאום ואישור של ממונה הבטיחות.
- אין לבצע עבודות המייצרות אש או חום בשטח המפעל ללא אישור בכתב ממחלקת הבטיחות של אוניברסיטת חיפה.
- אין לבצע חסימות של פתחי יציאת חירום, גישה לעמדות כיבוי אש ודרכי גישה. באם נדרשת חסימה יש לקבל אישור ממחלקת בטיחות לאחר תכנון דרכי גישה חלופיות.
- התחברות למערכת מים כלשהי של אוניברסיטת חיפה תתבצע אך ורק באישור בכתב מאגף
- תחזוקה/מהנדס האוניברסיטה.
- מותר להסתובב בשטח האוניברסיטה רק באזורים שהוגדרו לצורך העבודה.
- אין להיכנס לשטחים שאינם מפורטים בהיתר העבודה - אלא באישור מיוחד מראש.
- אין להיכנס לחדרי חשמל ללא אישור מראש.
- יש להישמע להוראות אנשי הבטחון ואנשי הבטיחות.
- אין לבצע כל עבודה באוניברסיטה בימי שישי ושבת ללא תיאום מראש ובנוכחות נציגי המחלקה/הבנין הרלוונטית באוניברסיטה.
- אין לבצע כל עבודה שאינה מופיע בהיתר הבטיחות.
- באזורים מסוימים אסור השימוש בטלפונים סלולריים -יש לפעול עפ"י השילוט.
- אין להשתמש בחומרים מסוכנים ללא סימון.
- יש להימנע בשטח העבודה גיליון בטיחות (MSDS) של החומר איתו מתבצעת העבודה.
- אין לשנע חומרים מסוכנים נוזליים או פסולות נוזליות ללא מאצרה ניידת.
- אין לרוקן שאריות חומרים מסוכנים או פסולות לביוז או לתעלות נגר עילי.
- יש לטפל בכל שפך חומר שנוצר בצורה מיידית, למנוע זיהום קרקע ונגר עילי.
- יש לפנות שמן משומש בסיום העבודה.
- אין להשליך פסולת מסוכנת לפחי איסוף פסולת רגילה.
- יש להעביר עותק של אישורי פינוי פסולות מסוכנות ופסולת בניין לאתרים מורשים לאוניברסיטה לצורך תיעוד ובקרה.

הודעה על תאונות:

- חובה על הקבלן ועובדיו לדווח על כל תאונה או אירוע או כמעט תאונה שאירעו בשטחי האוניברסיטה ובמתקניה בהם מעורבים הקבלן או עובדיו לממונה על העבודה מטעם אוניברסיטת חיפה ולמחלקת הבטיחות של האוניברסיטה.

- חובה על הקבלן ועובדיו לדווח על כל מפגע סביבתי או אירוע שכמעט והסתיים במפגע סביבתי שאירעו בשטחי האוניברסיטה ובמתקניה בהם מעורבים הקבלן או עובדיו לממונה על העבודה מטעם אוניברסיטת חיפה ולמחלקת הבטיחות של האוניברסיטה.
- הודעה הנ"ל אינה משחררת את הקבלן מחובת הדיווח לכל הנוגעים מכורח החוק.
- על הקבלן להחזיק רכב תקין לצורך פינוי של עובדיו במקרה הצורך.

שימוש בציוד:

- אין להשתמש בשום ציוד או חומר גלם השייכים לאוניברסיטת חיפה.
- אין להשתמש בציוד כיבוי אש לעבודה שוטפת אלא לצורכי כיבוי אש בלבד.
- אין להשתמש בציוד החירום של האוניברסיטה.
- כל ציוד הרמה / לחץ / ו/או ציוד אחר הדורש בדיקה של בודק מוסמך עפ"י פקודת הבטיחות בעבודה ותקנותיו או כל חוק אחר ישא תעודה שכזאת בתוקף, סימון הציוד הנ"ל יעשה כנדרש עפ"י חוק.
- אין להניף ציוד וחומרים מחוץ לשטח שהוגדר לעבודה.
- אין להשתמש ולנהוג בכלי רכב של אוניברסיטת חיפה.

כשירות הקבלן ועובדיו:

- כל עבודה הדורשת הסמכה, רשיון או היתר מרשות חוקית בישראל תתבצע אך ורק ע"י איש מקצוע מנוסה שהוסמך לכך ונושא תעודה או היתר בתוקף לעבודה זו.
- הקבלן מצהיר בזאת כי הוא וכל עובדיו הנם כשירים מבחינה רפואית וכי עברו את הבדיקות הרפואיות עפ"י כל דין.

התנהגות בחירום:

- כאשר מבחינים באירוע חירום יש להתקשר למוקד ביטחון ובטיחות מכל טלפון (פנימי) שבאוניברסיטת חיפה לטלפון חירום 7000 ולמסור את הפרטים הבאים - שם, אופי האירוע ומיקום האירוע. בכל מקרה של פגיעה יש לגשת למרפאה לקבלת טיפול רפואי.
- בעת הישמע אזעקה יש להקשיב להודעה במערכת הכריזה ולנהוג לפי ההוראות.
- במקרה של פינוי יש להגיע במהירות האפשרית - (הליכה מהירה ולא ריצה) - לאזור הפינוי הקרוב ביותר למקום העבודה.
- אחרי הגעה לאזור הכינוס יש לחכות לבדיקת נוכחות ולהישמע להוראות שינתנו במקרה כזה, החזרה לעבודה תעשה רק אם הדבר אושר.
- במקרה של שריפה יש לנסות לכבות אותה - (אם אין סיכון לחיים). במידה ולא יש לפנות את האזור ולהודיע מיידית למחלקת בטחון ובטיחות בטלפון הקרוב.
- במקרה של פגיעה מחומר כימי - (מעבדות, וכד') יש לשטוף את אזור הפגיעה במשך לא פחות מ - 15 דקות במשטפות החירום.

עבודות בחשמל:

- כל ציוד חשמלי או כבל מאריך חייב לעמוד בדרישות מהנדס החשמל של אוניברסיטת חיפה:
- ☒ באחריות הקבלן לוודא כי ציוד החשמלי עובר בדיקת חשמלאי מוסמך.
- ☒ בעל בידוד כפול.
- ☒ אין לעבוד עם ציוד פגום פיזית.
- כבל מאריך יהיה בעל אורך מכסימלי של 50 מטר, בעל ציפוי כתום בלבד, חל איסור מוחלט לחיבור מספר כבלים מאריכים ע"מ ליצור קו חשמל ארוך יותר.
- בזמן העבודה יש לפרוש את הכבל למלוא אורכו מעל אזור העבודה. במידה ואין אפשרות, ייפרס הכבל על הרצפה, עם כיסוי למניעת פגיעות מכניות.
- תאורה זמנית תוצב בגובה 2 מ' מינימום. הכבלים יאובטחו על פי כללי הכבל מאריך.

- אין לבצע תיקונים בכלים חשמליים אלא אך ורק ע"י חשמלאי מוסמך.
- אין להתחבר לנקודות חשמל ללא אישור מפורש מחשמלאי האוניברסיטה.
- עבודות בקווי חשמל יבוצעו ע"י חשמלאי מוסמך בלבד בהתאם לחוק החשמל ותקנותיו.

עבודה בגובה - סולמות, פיגומים ובמות הידראוליות:

- כל עבודה המבוצעת בגובה שמעל 2 מטר, תתבצע לאחר הצגת מסמכי הסמכת העובדים לעבודה בגובה על פי תקנות הבטיחות לעבודה בגובה התשס"ז 2007 ויש צורך בקבלת אישור בטיחות ממזמין העבודה.
- עבודה בגובה תתבצע ע"י שימוש ברתמת בטיחות מלאה בלבד המלווה בבולם נפילה תקני וכובע מגן בעל קשירה / סנטריה.
- סולמות - מאושר השימוש בסולמות תקינים ותקניים בלבד. חשמלאים ישתמשו בסולם מבודד בלבד. בסוף יום העבודה יש להשכיב את כל הסולמות במקום נעול או לנעול אותם כך שלא ניתן יהיה לגשת או להשתמש בהם.
- פיגומים - כל פיגום חייב לעמוד בכל דרישות הבטיחות ולהיות מגודר בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה. במקרים מסוימים חייב באישור של בודק מוסמך. במקרה של כוונה להשתמש בפיגום, יש לוודא עם איש הבטיחות של האוניברסיטה שהפיגום מותר לשימוש לפני תחילת העבודה.
- הקבלן יקים גידור מתאים מתחת לפיגומים או לידם, שימנע כל עליה או התקרבות לפיגום ע"י זרים.
- במת הרמה ממונעת - בכל מקרה שבו יש צורך לעבוד עם במת הרמה כגון BOOM LIFT, או להשתמש במלגוזות ומנופים יש לוודא לפני תחילת העבודה שקיימים כל האישורים הנדרשים (בודק מוסמך למכונה, רישיונות למנופאי, רשיון לנהיגת מלגזה ...).
- אין להרים אנשים במלגזה ע"ג משטח - אלא בסל הרמה תקני בלבד.

ציוד מגן אישי:

- יש להגיע לעבודה עם כל ציוד המגן האישי הנדרש ובגדי עבודה.
- הציוד המינימלי כולל כובע מגן, נעלי בטיחות ומשקפי בטיחות, כל הציוד חייב לעמוד בתקנים ובדרישות אוניברסיטת חיפה.
- לכל עבודה שבה קיים סיכון חיתוך/פגיעה בידים יש להצטייד בכפפות מתאימות.
- לפי סוג העבודה, יתכן שימוש בציוד מגן נוסף: כפפות ומסיכה לריתוך, רתמה לעבודה בגובה וכדומה.

סימון וגידור בטיחותי:

- שטחי העבודה יגודרו תמיד בגידור קשיח מלוחות עץ או פח בגובה אדם. במידה ולא ניתן, יש לגדר בסרטי סימון. הגידור יראה ממרחק סביר ויהיה עשוי כך שהעובד/עובר אורח, הרשולן ביותר, לא יכנס לתחום הפעילות.
- המרחק המינימלי בין סימון חסימה לבין אזור העבודה יהיה לפחות 1 מ'.
- השימוש בסרטים לצורך בידוד אזור העבודה יבוצע לפי המפתח הבא:
- ☒ אדום - סכנת חיים אין מעבר.
- ☒ צהוב - ניתן לעבור אך יש לנקוט בזהירות רבה.
- יש להציב שילוט אזהרתי באזור העבודה כך שיראה מכל צדדיו.
- יש להסיר את הגידור בסיום העבודה.
- יש להתקין מעקה לכל גרם מדרגות באזור העבודה.
- כדי למנוע אפשרות פגיעה מנפילת חומרים מהפיגומים יתקין הקבלן גידור מתאים מלוחות עץ מלאים או מפחי איסכורית חדשים או שווי ערך במרחק 3 מטר מהפיגום.

עבודות קידוח וחפירות:

- לפני ביצוע עבודות קידוח יש לקבל אישור ממחלקת הבטיחות תוך התייעצות עם מהנדס האוניברסיטה.
- יש לבצע הערכת סיכונים לפני תחילת העבודה ויש לתת דגשים על תווי החפירה (אפשרות שחוצים אותו קווי חשמל, מים וכדומה) פינוי עודפים וגידור אזורי עבודה.
- עבודת החפירה תתבצע תחת השגחת מנהל עבודה מוסמך.
- אזור החפירה חייב להיות מסומן ע"י סרט סימון אדום וע"י שילוט מתאים.
- יש לגדר את אזור החפירה ע"י גידור מחוזק היטב. יש להתקין מעברים מגודרים מעל תעלות וחפירות.
- יש להבטיח התמוטטות חפירות ע"י דיפון מתאים.

עבודות הריסה:

- כל עבודת הריסה תתבצע תחת השגחה ישירה של מנהל העבודה.
- עבודת הריסה תעשה, לאחר גידור שטחי ההריסה ע"י גידורים בגובה מתאים שימנעו נפילה של חלק מההריסה מעבר לשטח המגודר.
- הקבלן יבטיח את המבנים או חלקיהם העומדים להריסה נגד התמוטטות לפני, בזמן ואחרי ביצוע ההריסה.
- הקבלן יודא באמצעות אגף תחזוקה, אגף הבינוי, אגף משק ומבנים כי כל כבלי החשמל במבנים העומדים להריסה ינותקו לפני התחלת פעולות ההריסה וכן ינותקו כל"ל כל צינורות מי ביוב, גז וכו'.
- הקבלן יציג שלטי אזהרה מתאימים ליד מקומות טעוני הריסה והרוסים.

תעבורה וציוד מכני הנדסי:

- כל כלי הרכב הכבדים (משאיות, טרקטורים, מנופים, מלגזות וכדומה) יציגו רשיונות ברי תוקף אישור בודק מוסמך בכניסתם לאתר.
- נסיעה לאחר בכל כלי הרכב הכבדים מחייבים אמצעי התרעה קולי בנסיעה לאחר ומכוון.
- יש לחגור חגורת בטיחות בזמן נסיעה באתר (אלא אם כן קיים אמצעי הגנה מספק אחר).
- חניית רכבים בתוך שטח האתר - עם סדי בטיחות בלבד. פיכה מארגז משאית (הייבר) תבוצע בשטח ישר בלבד (בחתך הרוחב), למניעת התהפכות.
- יש לציית לשלטים ותמרורים.
- הקבלן יבטיח את נעילת הכלים הכבדים וכלי הרמה כך שתימנע הפעלתם ע"י אדם שאינו מוסמך לכך.

LOTO - נעילה ותיוג:

- כל עבודה על קווי אספקה חיים (קיטור, חשמל...) - דורשת ניתוקם ונטרול האפשרות להשמישם לפני סיום העבודה ע"י נעילה ותיוג של הקו.
- הנעילה, ריקון הקו ושחרור האנרגיה יתבצעו ע"י עובדי האוניברסיטה שהוסמכו לכך בלבד.

הצהרת הקבלן:

שם החברה הקבלנית: _____ מקום העבודה: _____

תאריכי עבודה מתאריך: _____ עד תאריך: _____

- אני החתום מטה מתחייב בזאת לפעול על פי פקודת הבטיחות בעבודה וכל תקנותיה וכל דין או חוק בישראל וכי אין בהוראות אלה לגרוע מאחריותי לפי כל דין.
- אני החתום מטה המועסק בשטח אוניברסיטת חיפה מצהיר בזאת כי הובאו לידיעת הוראות ונהלי הבטיחות והאיכות הסביבה הנהוגים באוניברסיטת חיפה, כמו כן נהירים לי הסיכונים האפשריים לאדם ולסביבה בשטחיה ומתקניה.
- הנני מתחייב בזאת לקיים את כל דרישות הבטיחות ואיכות הסביבה, סדרי העבודה והמשמעת הנהוגים באוניברסיטת חיפה ולנהוג בהתאם לכל הוראות אנשי מחלקת הבטיחות של אוניברסיטת חיפה כפי שינתנו לי מפעם לפעם.
- ידוע לי כי במידה ולא אעמוד בדרישות הבטיחות ואיכות הסביבה ינקטו נגדי צעדים שונים כגון: הפסקת עבודה זמנית ועד להרחקתי ממקום העבודה. במקרה כזה לא אהיה זכאי לכל תשלום או פיצוי בגין כך.
- אני החתום מטה מתחייב להגיע לכל הדרכה/ תדריך שאדרש ע"י ממונה הבטיחות בכל זמן שאדרש.

הקבלן

שם: _____

מס' ת.ז.: _____

מקצוע: _____

כתובת: _____

חתימה: _____

תאריך: _____

מוסר המידע/ממונה הבטיחות:

שם: _____

חתימה: _____

3. מבלי לגרוע מאחריותי לאמור לעיל, ידוע לי והנני מסכים לכך, כי במידה ולא אנקוט בכל האמצעים המנויים בסעיף 1 לעיל, תהייה האוניברסיטה רשאית להטיל עלי קנס כספי בסך 5,000 ש"ח בכל פעם בה לא אנקוט בכל האמצעים המנויים לעיל. סכום הקנס יקוזז ללא צורך בהודעת קיזוז מכל סכום שיגיע לי מאת האוניברסיטה.

ולראיה באתי על החתום

_____ הקבלן:

_____ שם:

_____ כתובת:

_____ חתימה

_____ תאריך

אישור ביטוח

תאריך: _____

לכבוד

אוניברסיטת חיפה, שדרות אבא חושי, הר-הכרמל, חיפה (להלן: "המזמין")
א.ג.נ.,

הנדון: מבוטחנו: _____ (להלן: "הקבלן") אישור עריכת פוליסות ביטוח בקשר להתקשרות מיום _____ בין המזמין לבין הקבלן לביצוע עבודות אספקה, התקנה, תיקון שירות ואחריות של מערכות מיזוג אוויר ומערכות בקרה באוניברסיטת חיפה (להלן: "העבודות", "האתר" ו/או "ההסכם", בהתאמה, לפי העניין)

הננו מאשרים בזאת כי לבקשת הקבלן ערכנו את הביטוחים כמפורט להלן, בגין העבודות:-

1. פוליסה לביטוח כל הסיכונים עבודות קבלניות - שם המבוטח בביטוח זה כולל בנוסף לקבלן את המזמין, קבלנים ו/או קבלני משנה.

הפוליסה כוללת את פרקי הביטוח הבאים:-

א. פרק א' – ביטוח העבודות עצמן לרבות חומרים וכל רכוש ו/או ציוד ו/או מתקנים המשמשים לביצוע העבודות ולרבות רכוש שסופק על ידי המזמין, במלוא ערך כינון. סכום ביטוח העבודות: \$ _____.
פרק זה כולל, בין היתר, הרחבה לכיסוי בגין רכוש סמוך ורכוש עליו עובדים, עד לסך של \$250,000 וכן הרחבה לפינוי הריסות, עד לסך של \$150,000 לפחות.

תגמולי הביטוח שישולמו במסגרת פרק זה ישולמו ישירות למזמין או למי שהמזמין יורה בכתב לשלם.

פרק זה כולל ויתור על זכות התחלוף כלפי המזמין ו/או יתר הקבלנים ו/או היועצים ו/או כל גורם אחר הקשור לביצוע העבודות ו/או הבאים מטעמם של כל הנ"ל, ובלבד שהויתור על זכות התחלוף כאמור לא יחול לטובת אדם שגרם לנזק בזדון.

ב. פרק ב' – ביטוח אחריות כלפי צד שלישי, בגבולות אחריות של \$1,000,000 למקרה ובמצטבר לתקופת הביטוח. הביטוח על פי פרק זה אינו כולל כל סייג חבות בגין נזקי גוף עקב שימוש בציוד מכני הנדסי שהינו בגדר "רכב מנועי" אך שאין חובה חוקית לבטחו וכן תביעות תחלוף מצד המוסד לביטוח לאומי. הביטוח על פי פרק זה כולל סעיף אחריות צולבת. רכוש המזמין – מעבר לסכומים המכוסים על פי פרק א' – ייחשבו לצורך פרק זה כרכוש צד שלישי.

ג. פרק ג' – ביטוח חבות מעבידים, בגבולות אחריות של \$5,000,000 לתובע, למקרה ובמצטבר לתקופת הביטוח.

תקופת הביטוח: תקופת ביצוע - מיום _____ ועד ליום _____.
בתוספת תקופת תחזוקה מורחבת של 12 חודשים מתום תקופת הביצוע.

2. ביטוח "אש מורחב" המכסה במלוא ערך כינון את העבודות בעת הייצור ו/או ההרכבה הנעשים מחוץ לאתר וכן לכל הרכוש, ציוד ומתקנים המובאים על ידי הקבלן לאתר ו/או המשמשים לצורך ביצוע העבודות (אשר אינם מהווים חלק מהעבודות), כנגד סיכוני "אש מורחב".

תקופת הביטוח: החל מיום _____ ועד ליום _____.

3. ביטוח ציוד מכני הנדסי לכל הציוד המכני ההנדסי המובא לאתר ו/או המשמש לצורך ביצוע העבודות.

תקופת הביטוח: החל מיום _____ ועד ליום _____.

4. ביטוח אחריות מקצועית, בגבולות אחריות בסך של \$250,000 למקרה ובמצטבר לתקופת ביטוח שנתית. הביטוח הינו בעל תחולה רטרואקטיבית מיום _____, וכולל תקופת גילוי מורחבת של 6 חודשים לפחות. הביטוח מורחב לכלול את המזמין כמבוטח נוסף לעניין אחריותו למעשי ו/או מחדלי הקבלן, בכפוף לסעיף אחריות צולבת. ואולם, מובהר כי הפוליסה אינה מכסה את אחריותו המקצועית של המזמין כלפי הקבלן.

תקופת הביטוח: החל מיום _____ ועד ליום _____.

5. ביטוח אחריות המוצר, עקב מוצרים בגינם אחראי הקבלן ובכלל זה, העבודות לאחר מסירתן ו/או חלק מהן למזמין, בגבולות אחריות בסך של \$500,000 למקרה ובמצטבר לתקופת ביטוח שנתית. הביטוח הינו בעל תחולה רטרואקטיבית מיום _____ וכולל תקופת גילוי מורחבת של 12 חודשים. הביטוח מורחב לכלול את המזמין כמבוטח נוסף לעניין אחריותו הנובעת מאחריות הקבלן עקב העבודות, בכפוף לסעיף אחריות צולבת.

תקופת הביטוח: החל מיום _____ ועד ליום _____.

כללי לכל הפוליסות

"המזמין" לצורך הביטוחים דלעיל ו/או אישור זה הינה לרבות חברת אם ו/או חברות בנות ו/או חברות שלובות ו/או עובדיהם ו/או מנהליהם.

כל הביטוחים הנ"ל כוללים ויתור על זכות התחלוף כלפי המזמין ו/או מי מטעמו, ובלבד שהויתור על זכות התחלוף כאמור לא תחול לטובת אדם שגרם לנזק בזדון.

כל הביטוחים הנ"ל הינם קודמים לכל ביטוח הנערך על ידי המזמין ו/או לטובתו, ואנו מוותרים על כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה בדבר שיתוף ביטוחי המזמין.

הפרת תנאי הפוליסות על ידי הקבלן בתום לב ו/או אי קיום תנאי הפוליסה על ידי הקבלן בתום לב לא תפגע בזכויות המזמין על פיהן.

הביטוחים דלעיל לא יבוטלו ולא יצומצמו במשך תקופת הביטוח, אלא בהודעה למזמין 30 יום מראש ובכתב.

הננו מאשרים כי ידוע לנו שהאחריות לתשלום פרמיות הביטוח וההשתתפויות העצמיות חלה על הקבלן בלבד, ובשום מקרה לא על המזמין.

בכפוף לתנאי פוליסות הביטוח המקוריות ולחריגיהן, עד כמה שלא שונו במפורש על פי האמור באישור זה.

_____ (חותמת המבטח)	_____ (חתימת המבטח)	_____ (שם החותם)	_____ (תפקיד החותם)
------------------------	------------------------	---------------------	------------------------