



האוניברסיטה העברית אילת

משרדים ומעבדות

מפרט טכני

עבודות מיזוג אוויר ואורור

מעודכן ל: יוני 2025

סימננו: 24-128



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

מכרז/חוזה זה מורכב מהמסמכים הבאים:

מסמך מסמך מצורף מסמך שאינו מצורף

מסמך א' הצעת הקבלן

מסמך ב' החוזה.

02. מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר.

05. מפרט כללי לעבודות איטום.

07. מפרט כללי למתקני תברואה.

08. מפרט כללי לעבודות חשמל.

11. מפרט כללי לעבודות צביעה.

15. מפרט כללי למתקני מיזוג אוויר ואורור. אופני המדידה והתשלום המצורפים.

מסמך ג' מפרט מיוחד

מסמך ד' כתב כמויות.

מסמך ה' רשימת תוכניות.

כל המפרטים הכלליים שאינם מצורפים, הם אלה שבהוצאת הועדה המיוחדת השתתפות משרד הבטחון, מע"צ ומשרד השיכון, למעט החוזה.

כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי החוזה. בין אם הם מצורפים ובין שאינם מצורפים בהם.

הצהרת הקבלן:

הקבלן מצהיר בזאת כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים במכרז/חוזה זה, קראם והבין ראה את תוכנם, קיבל את ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בהתאם לדרישות בו.

הצהרה זו מהווה נספח למכרז/חוזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.

חתימה וחותמת הקבלן

תאריך

1.1 תיאור העבודה



- 1.1.1 מיזוג קומה נוספת כולל הוספת צילר נוסף.
- 1.1.2 תנאי הטמפרטורה החיצונית לתכנון הם:
טמפ' קיץ - 41.5°C יבש
 21.5°C לח
טמפ' חורף - 6.5°C יבש
 3.5°C לח
- 1.1.3 תנאי פנים לתכנון מיזוג אוויר הם:-
טמפ' קיץ - $23+2^{\circ}\text{C}$
טמפ' חורף - $21+2^{\circ}\text{C}$
- 1.1.4 כל העבודה תעשה בהתאם לתקן ישראלי 1001, לפי החלקים הרלוונטים, כולל חלק 6. כחלק בלתי נפרד מתכולות עבודתו, הקבלן יזמן על חשבונו את מכון התקנים לביצוע הבדיקות. אחד התנאים להשלמה ומסירת סופית של העבודה הינו טופס בדיקות מאושר ללא הערות.**
- 1.2 שרטוטי יצור**
- 1.2.1 שרטוטי היצור יהיו מבוססים על הציוד שתוכנן, וכן על התכניות האחרונות של הבניין והמציאות בבניין.
- 1.2.2 לפני התחלת העבודה, יש לבצע שרטוטי ייצור, כדלקמן:
- א. שרטוטי הרכבה כללית, העמדת ציוד וצנרת במבנה, המבוססות על ציוד שאושר ויסופק הלכה למעשה.
ב. שרטוטי הרכבה של יחידות מיזוג אוויר, כולל סכמת צנרת מאושרת ע"י יצרן היחידות.
ג. שרטוטי יצור והרכבה של תעלות מיזוג אוויר במקומות שנדרש.
ד. פרטים וקטלוגים מלאים של כל הציוד.
ה. לוחות חשמל, מבטים על הלוחות בקנה מידה 1:10, סכמות חווט וחיבורי פנים. הסכמות יכללו את כל סוגי הציוד. את שרטוטי החשמל יש להעביר ב-4 עותקים.
ו. פרטי תמיכה, תליה ומהלך צנרת במקומות הנדרשים.
- 1.2.3 יש להכין סכמות פקוד עבור כל היחידות, בהתאם לציוד הפקוד שיסוכם עליו. הסכמות יהיו לפי הדרישות בסעיף פקוד.
- 1.3 צביעה**
- 1.3.1 כל חלקי הציוד מפח שחור או פלדה רכה, ייצבעו בשתי שכבות צבע יסוד נגד חלודה ושתי שכבות צבע סינטטי עליון. הגוון העליון יהיה אפור פלדה, במידה ולא נאמר אחרת. לפני צביעת השכבה הראשונה, יעשה ניקוי יסודי. פחים נקיים יעברו ניקוי הסרת שומנים ע"י טינר או ממיס מתאים אחר. חלקים עם חלודה ינוקו ע"י מנקה כימי מתאים, שאותו יש לשטוף בסוף התהליך, או ע"י מברשת מסתובבת עד שתעלם ממנה החלודה לחלוטין. לפני ביצוע תיקוני הצבע, אחרי ריתוך למשל, יש לנקות את המקום מלכלוך סייגים ושרידי צבע שרוף, ע"י מברשת פלדה מסתובבת.



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

- 1.3.2 צינורות שחורים ינוקו כנ"ל וייצבעו בשתי שכבות צבע יסוד בלבד. לאחר ביצוע החתוכים והריתוכים, יש לחזור ולנקות היטב את המקום ואחר כך לצבוע. צינורות לא מבודדים ייצבעו גם ב-2 שכבות לפחות צבע עליון בגוון תקני.
- 1.3.3 כל המפוחים וחלקיהם מפח שחור, כולל המפוחים ביחידות, יעברו ניקוי בחול לדרגה של כמעט לבן, מיד לאחר הניקוי ולא יותר משעה אחריו יעברו צביעה בצבע אפוקסי יסוד. לאחר זמן ייבוש מתאים, לפי הוראות היצרן, ייצבע הציוד בשכבת צבע יסוד נוספת כנ"ל ועליו צבע עליון. הצביעה לפי סעיף 4.3.1.
- 1.3.4 כל האומים והדסקיות יהיו מגולוונים או מצופי קדמיום, על הקבלן לספק את כל הציוד הקנוי עם ברגים, אומים ודסקיות מגולוונים.
- 1.3.5 הצבע העליון של הפנלים של המזגנים ושל לוחות החשמל יהיה אפוי בתנור. צבע היסוד יהיה צבע נגד חלודה. פנלים מגולוונים יצבעו בתחילה בצבע מקשר ויש פריימר ועליו צבע יסוד. יחידות העומדות באוויר החיצון ייצבעו בצבע אפוקסי כדלקמן: 2 שכבות צבע יסוד, 2 שכבות צבע ביניים ו-2 שכבות צבע גמר, סה"כ עובי הצבע 240.
- 1.3.6 בסיסי כל הציוד מבטון ייצבעו בהתאם להוראות ב-4 שכבות צבע אפוקסי מתאים לצביעה על גבי בטון. הכנת השטח והצביעה תעשה ע"י הקבלן.

1.4 שטיפה, בדיקות, ניסויים והכנה לפעולה

- 1.4.1 יש לבצע שטיפה של כל הצנרת (חדשה וקיימת במסגרת הפרויקט), בתוספת סודיום פוספט או סודיום סולפית, במינון 50PPM, בדיקות, ניסויים והכנסת המערכת לפעולה. מחיר הפעולה כלול במחירי חוזה.

1.5 שילוט, סימון, סכמות והוראות אחזקה והפעלה

1.5.1 סימון

- א. יש לספק ולחבר לכל ברז, מצערת ואביזר פונקציונלי - דסקית פלסטיק סנדוויץ בקוטר 50 מ"מ ובה מוטבע מספר האביזר ותפקידו, כפי שמופיע בסכימה. הדסקית תהיה צבועה לפי צבעי הקוד של המזמין.
- ב. כל אלמנט פונקציונלי של המערכת, יחידות טיפול באוויר, מקרר מים, ציודים, יסומנו ע"י שלט סנדוויץ בגדלים של 20 X10 ס"מ ועליהם מוטבע מספר החלק ותפקידו.
- ג. על הצינורות יסמן הקבלן חצים המראים את כיוון הזרימה. גודל החצים 20X100 מ"מ לפחות, המרחק ביניהם 2 מ' מכסימום. הצנרת תצבע בהתאם לצבעי הקוד. בדוד ארמפלקס ילופף בסרט צבעוני לסימון לכל אורך הצנרת. צנרת מבודדת גלויה מחוץ לבנין תצבע בהתאם לצבעי הקוד או לפי דרישת האדריכל.
- ד. כל אלמנט של מערכת החשמל יסומן וישולט, כולל כיווני סיבובי המנועים.



1.5.2 הוראות הפעלה ואחזקה
יש לספק למזמין בתום הביצוע - הוראות הפעלה ואחזקה ב-2 עותקים. ההוראות צריכות להימסר בצורת חוברת ציוד ותיק שרטוטי עבודה כמבוצע. ההוראות יכללו את כל האינפורמציה הדרושה לאחזקה מונעת, טיפול שוטף וכן תיקונים וטיפולים תקופתיים.

1.5.3 אחזקה ושירות (ראה נספח ב')
הקבלן יבצע במשך תקופה המוגדרת בחוזה התקשרות, החל מיום המסירה הסופית ללקוח, של תיק MADE AS מאושר, את כל פעולות האחזקה והשירות הדרושים, כולל טיפולי מנע תקופתיים, כולל שימון, גירוז, מתיחת רצועות, החלפת מסננים, תיקוני אטמים, פרוק וניקוי. כל החומרים הדרושים לביצוע האחזקה והשירות יהיו על חשבון הקבלן. הפעלת המרכיבים השונים וסיוור שגרתי יומי, הם חלק מהפעלת המתקן ויעשו ע"י נציג הלקוח עפ"י ההדרכה שהוא יקבל מהקבלן.

1.5.4 אחריות
אחריות הביצוע תהיה בהתאם להגדרות החוזה. התאריך הקובע לקבלת המתקן ע"י המפקח והמתכנן. תוך תקופה זו חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה וזאת על סמך קריאת המזמין או נציג מטעמו. הקבלן יחליף במקום כל חלק שנתגלה כפגום בתוך תקופת האחריות, ויתקין חלק חדש ותקין במקומו. לא יבוא הקבלן לבצע את התיקון במועד הנ"ל, יבצע המזמין באמצעות עובדים אחרים ויחייב את הקבלן בהוצאות. מחיר האחריות כלול במחיר המתקן.

1.5.5 קבלה סופית של המתקן
א. לקבלה הסופית של המתקן ע"י המזמין - יכין הקבלן דו"ח מדידת ספיקות אוויר, זרם במנועים, מפל לחץ ביחידות טיפול באוויר.
ב. הקבלן יגיש 7 ימים לפני קבלת המתקן לאישור המתכנן, את הוראות ההפעלה והאחזקה וכן סכמות סופיות של המתקן.
ג. מהנדס הקבלן יבדוק באופן אישי את כל כיווני הגנות המנועים והמדחסים ויעביר אישור בכתב לכך לידי המתכנן.

1.5.6 עדיפות בין מסמכים:
בכל מקרה של סתירה או אי התאמה או דו משמעות לגבי הוראה כל שהיא במסמכים השונים המהווים את החוזה, ובהיעדר קביעה אחרת של סדר העדיפויות במפרט המיוחד או בכל מסמך אחר ממסמכי החוזה, סדר העדיפות- יהיה כדלקמן:

- תוכניות+ פרשה טכנית.
- מפרט טכני מיוחד.
- כתב כמויות.
- נספחים סטנדרטיים.
- חוזה.
- מפרט כללי.

כל הוראה במסמך קודם ברשימה שלעיל עדיפה על הוראה שבמסמך הבא אחריו.



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

- 1.6.1 התעלות תבוצענה מפח מגולוון באיכות כפוף גבוהה. הפח יכופף ב-180° אחר כך יכופף חזרה ולא תורשה כל הפרדה בין הגלוון לפח. העובי והמבנה כפי שמצוין בשרטוטים בכפופות להוראות מדריך SMACNA, התעלות תהיינה קשיחות ואטומות בתחבושת ו-"דק קאסט" (אספקה וחוזר) ולפחות סיליקון (שאיבה ופליטה).
- 1.6.2 הצרויות והתחברויות בתעלות יעשו, במידה ולא צוין אחרת בשיפוע ביחס של 1:5 ובמקרה שהמקום לא מאפשר זאת ביחס של 1:3.
- 1.6.3 קשתות יעשו במידה ולא צוין אחרת ברדיוס מרכזי השווה למידת התעלה שבמישור הרדיוס. לא יהיו זוויות חדות בתעלות. במידה ואין מקום לרדיוס רגיל ובהתאם למצוין בתכניות, תעשה קשת מינימלית ברדיוס אחד של 10 ס"מ עם כנפי כוון פנימיות כמצוין בתכניות.
- 1.6.4 מכנסים יוצרו משתי קשתות מודבקות גב על גב ע"י סמרור מתאים.
- 1.6.5 עובי הפח וסוג החיבור בהתאם להוראות SMACNA. כשבתעלות מעל רוחב מסוים, חיבורי התעלות יהיו באוגנים, ע"פ הכתוב ב smacna.
- 1.6.6 תעלות מיזוג אויר ואוורור – תהיינה מרובעות מפח מגולוון, בעובי כפי שהוגדר במיפרט הכללי פרק 15.
- 1.6.7 תעלות גמישות (שרשורים) – תהיינה מבודדות, בבידוד מאושר על ידי מכון התקנים.
- 1.7 בידוד תעלות**
- 1.7.1 בידוד מסומן בתכניות ע"י קו נקודות לאורך דפנות התעלות. **בידוד תעלות אויר צח וחדרי תקשורת וחשמל, יהיה חיצוני.** מיזוג אויר למשרדים – פנימי. במקומות בהם תהיה תקרה חשופה – יש להתקין את הבידוד חיצוני ומעליו עטיפת פח, צבועה או מגלוונת, למראה אסתטי. תעלות חיצוניות יקבלו אטימה.
- 1.7.2 הבידוד יהיה ממזרני סיבי זכוכית עם קרום אקוסטי כדוגמת "אירופלקס דקט ליינר" תוצרת "אוואנס קורנינג" ארה"ב בעובי "1. המזרונים יהיו מסיבי זכוכית ארוכים ולא מתפוררים והקרום אחיד ללא פיצוצים ופגמים אחרים. בידוד תעלות חיצוניות בעובי "2.
- 1.7.3 אחרי חתוך פתח בתעלה מבודדת בידוד פנימי, יש לחזק את הפינות החתוכות של מזרני הבידוד ע"י "ח" של פח מגולוון. חיתוכים בבידוד תרמי חיצוני יודבקו באמצעות נייר אלומיניום.
- 1.8 חיבורים גמישים ומבודדי רעידות**
- 1.8.1 החיבורים הגמישים שבחיבורי יחידת מיזוג אויר יהיו עשויים מחומר המאושר ע"י מכון התקנים הישראלי לפי תקן 1001. החיבור הגמיש לא יישא או יעביר שום משקל וצריך להיות מורכב בלתי מתוח, כאשר על החיבור הגמיש יותקן פח להגנה.



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

1.8.2 מבדדי הרעידות מתחת ליחידות מיזוג האוויר יהיו מטיפוס קפיצי כדוגמת M-V טיפוס C לנצילות של 98% בתדירות 100CPM. על הקבלן להתאים כל קפיץ בהתאם למשקל במקום בו הוא מותקן. סימול הקפיץ המתאים יופיע גם על מבדד הרעידות וגם על רגל היחידה. מחיר הקפיצים כלול במחיר היחידה.

1.9 מפזרי ומחזירי אוויר

1.9.1 מפזרי אוויר תקרתיים יהיו כדוגמת "יעד מפזרים" או "מטלפרס", המפזרים יהיו עשויים אלומיניום משוך. גודל המסגרת החיצונית של המפזר ייקבע לפי כל מפזר. כל מפזר יצויד במצערת לויסות כמויות האוויר. המפזרים יהיו מסוג "מחליף אריח" בתקרות פריקות, ומסוג "slot" או "decor" בתקרות גבס. בתקרות חשופות יהיו מסוג עגול עם שטוצר, או חצי עגולים בתעלות עגולות חשופות.

1.9.2 מחזירי האוויר יהיו עשויים מאלומיניום משוך מתוצרת הארץ עם להבים קבועים ב- 45 מעלות. מחזירי האוויר יצוידו במצערת ויסות רק כשהדבר מצויין בכתב הכמויות. כמו כן, במקומות המצויינים בכתב הכמויות – יצוידו מחזירי האוויר במסנן, ויהיו מסוג נפתח על ציר.

1.9.3 לכל מפזר אוויר תהיה קופסא מבודדת. המפזר יותקן בקופסא והקופסא תחובר לתעלה הראשית.

1.9.4 המפזרים ומחזירי האוויר ייצבעו בצבע לפי קביעת האדריכל כמפורט בסעיף 4.3.1.

1.9.5 בכל מערכת אוויר בה יותקנו 2 מפזרי אוויר או יותר, יותקן ווסת אוויר לכל מפזר (רג'יסטר).

1.10 משאבות

המשאבות תהיינה צנטריפוגליות, אנכיות, מונובלוק.

- א. לכל משאבה תעשה בדיקת לחץ ובדיקת תפוקה במפעל היצרן או בשטח שתכלול לפחות 4 נקודות אפיון.
- ב. נצילות המשאבות בנקודות העבודה לא תהיה פחותה מ 65%
- ג. האטמים במשאבות יהיו במכניים ויתאימו ללחץ עבודה של 12 אטמ' בטמפ' עד 100 מעלות צלסיוס.
- ד. גוף המשאבה והמאיץ יהיו עשויים מברזל יציקה. הגל יהיה עשוי מפלדה בלתי מחלידה.
- ה. מנועי המשאבות יהיו מטיפוס סגור לחלוטין תלת-פאזי שקט במיוחד תוצרת יצרן אירופאי מוכר IP 54.
- ו. משאבות ומנועיהן יהיו צבועים שתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות צבע עליון. גוון הצבע העליון יתאים לסוג הנזל הזורם בהתאם לקוד הצבעים. יש להזמין את המשאבות צבועות מראש אצל היצרן בגוון המתאים.
- ז. אוגני המשאבות יהיו קדוחים לפי ASA 150 PSI.
- ח. מחברי הצנרת בכניסות וביציאות של המשאבות לא יעבירו כוחות לגוף המשאבה. כל משאבה תורכב כך שניתן יהיה לפרקה ע"י סגירת השסתומים המתאימים, ללא פגיעה בצנרת המקשרת ובבידוד.
- ט. לכל משאבה תותקן תמיכת רגל.
- י. כל משאבה תכלול חיבורים גמיש.
- יא. המשאבות תותקנה על בסיס אינרטי – על קפיצים. מהירות סיבוב המנוע זהה למהירות סיבוב מנועים במשאבות הקיימות.



יב. גם אם נצילות המשאבות בנקודות העבודה תהיה פחותה מ 65%

1.11 מכונה ליצור מים קרים

- א. הקבלן יספק ויתקין מכונה לקירור מים. כדוגמת יחידה של "Trane", "YORK", "CARRIER" עם מדחסים בוכנתיים או סקרולים. היחידה תהיה בנצילות אנרגטית B, לפי תקן EUROVENT וברמת רעש נמוכה מאוד.
- ב. המכונה תכלול משנה מהירות אינטגרלי.
- ג. היחידה תהיה מסוג HIGH AMBIENT שתאפשר עבודה של היחידה בטמפרטורות קיצוניות של 46 מעלות צלסיוס.
- ד. המכונה תהיה מסוגלת לספק מים בטמפ' של 40-42 מעלות פרנהייט.
- ה. המכונה תיבנה בשני מעגלי קרור, עם מעבה מים אינטגרלי.
- ו. היחידה תכלול את כל ההגנות הדרושות. לחץ נמוך, לחץ גבוה, טמפ' נמוכה, טמפ' גבוהה, טמפ' ליפופי מנוע היפוך וחוסר פאזה, מנומטרים יניקה/דחיסה של מדחסים וכו', ותכלול גז קירור, שמן וכד' ותהיה מוכנה להפעלה עם השלמת החיבורים. הפעלתה הראשונה של המכונה תעשה ע"י טכנאים מורשים של היצרן.
- ז. המאייד יהיה מצויד בחיבורי צנרת באמצעות אוגנים (UP QUICK לא יאושר) וגמישים דו-גליים, כמסומן בתוכניות. מבנה המקרר יתאים ללחץ עבודה של 24 אטמ' כשמפל הלחץ דרך המקרר לא יעלה על 5 מ' מים. המאייד יהיה מטיפוס Shell & Tube (תרמיל וצינורות).
- ח. בית היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים בעובי 1.5 מ"מ לפחות.
- ט. הפרופילים מפח 2.0 מ"מ עובי לפחות.
- י. סוללת המעבה יהיה מסוג צנרת נחושת ועלי אלומיניום. מותאם ללחץ עבודה של 14 אטמ'. הסוללה תקבל ציפוי מגן כדוגמת "בלייגולד" או ימין ימי מקורי. ציפוי בלייגולד יחודש כל שנה MUCROCHANNEL לא יאושר.
- יא. הרעש מפעולת היחידה לא יעלה על 58 db בסקלה A במרחק 10 מטר.
- יב. היחידה תוצב על מבודדי רעידות קפיציים עם שקיעה סטטית של 2" שיכללו במחיר היחידה.
- יג. היחידה תכלול מערכת בקרה כחלק אינטגרלי מהיחידה (ראה סעיף פיקוד).
- יד. ליחידה יהיה מתאם תקשורת שיתחבר למערכת בקרה קיימת בפרוטוקל הקיים במבנה ללא תוספת מחיר.
- טו. היחידה תכלול מפסק מקומי. לוח החשמל אינטגרלי.
- טז. כרטיס תקשורת.
- יז. מתאם תקשורת למערכת הבקרה.
- יח. ליחידה יותקנו מגן קפיאה ומגן זרימה חיצוניים (בנוסף לאלו המובנים ביחידה) ויחוברו לבקרה.
- יט. היחידה תכלול קבלים לשיפור מקדם ההספק.

1.12 יחידות מאוורר נחשון:

הקבלן יספק וירכיב יחידות מאוורר עם נחשון קירור כמיוצר ע"י "אלקטרה", דגם מאושר בגודל ובמקום המופיע בתוכניות, מסוג שקט במיוחד AWSQ. היחידה תהיה עם 4 שורות עומק לקירור ו-1 שורות עומק לחימום

1.12.1 היחידות יובאו לאתר כמוצר מוגמר של בית החרושת, כל שסתומי הניתוק כאשר צורת ההתקנה של השסתומים ושסתומי הפיקוד מעל לאגן הניקוז של היחידה. מחיר היחידה כולל את האביזרים, הרקורדים למיניהם ושסתומי



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

- הניתוק והויסות, לוחית הפעלה מרחוק ובידוד כל אביזרי הצנרת, כמתואר בסעיף הפיקוד.
- 1.12.2 חיבור הצנרת והחשמל ליחידה יהיו כאלה שיאפשרו פרוק נוח. החלפת היחידה תעשה ע"י פרוק התקרה ופתיחת הרקורדים בחיבורי הצנרת, הוצאת התקעים החשמליים ושליפת היחידה החוצה.
- 1.12.3 מסנן האוויר יהיה מטיפוס לשטיפה כדוגמת "דורלסט - מטלפרס" או שווה ערך מאושר בעובי 15 מ"מ לפחות. המסנן יותקן מתחת ליחידה ויהיה לשליפה לפנים. במקומות שיידרש פירוק תקרה יותקן המסנן במחזיר אוויר.
- 1.12.4 היחידות שיצוינו בתוכניות ויצוידו בתרמוסטט חדר דיגיטלי בעל מפסק עם 3 מהירויות ליחידות מסוג FC שיפקד על ברזי הפיקוד פרופרציונלי תלת דרכי. מפלס הרעש לא יעלה על 35 דציבל בסקלה A. התרמוסטט יכלול מגע עזר ללחצן הפעל-הפסק.
- 1.12.5 התרמוסטט יהיה מטיפוס חדר ויותקן במקום המסומן בתוכנית. התרמוסטטים יהיו דוגמת "מיטב", דיגיטלי, מושקעים בקיר בקופסת גיביס או מדגם חיצוני, לא יתקבלו תרמוסטטים אחרים. מחירי היחידות מאוורר נחשון כוללים את היחידה עם כל האביזרים, שסתומים, מנוע, בית נחשונים, כבל חשמל, חיבור פיקוד, פיקוד, לוחית הפעלה, הדרושים למסירת יחידה עובדת אפילו אם חלק מהאביזרים לא נזכרו במפרט. כאמור, בכל סוגי היח' עבודות החשמל והבקרה כלולות במחיר היחידה. המפזרים והתריסים יתומחרו בנפרד, כל שאר האביזרים כלולים במחיר היחידה, ברזי הניתוק של היחידות יהיו כדוריים (לא התקבלו ברזי הארקה).
- 1.12.6 כל הנחשונים ייוצרו מצינור בקוטר "1/2 ו- 10 צלעות לאינץ'.
- 1.12.7 יחידה אחת מכל סוג תיבדק אצל היצרן לספיקת אוויר, מפלס רעש וכן להתאמה כללית למפרט. הקבלן לא ייצר את שאר היחידות לפני קבלת אשור המהנדס על היחידות הנ"ל.
- 1.12.8 לפירוט הפיקוד ראה סעיף בקרה ופיקוד.

1.13 צינורות מים קרים, אביזרים, תליות ובידוד:

1.13.1 צנרת מים קרים וחמים

כל צנרת המים המקוררים, פרט לניקוז, תהיה עשויה מצינורות פלדה סקדיול 40. כל החיבורים יעשו בריתוך. הקשתות וההסתעפויות יבוצעו באמצעות קשתות מוכנות ברדיוס של לפחות 1 1/2 הקוטר. צינורות עד "3/4 אפשר יהיה לחבר בהברגה. הרקורדים בצינורות מתוברגים יהיו כלולים במחיר והיו בעלי שטח מגע כדורי וטבעות מגע מפליז מסביב. יש להגיש דוגמה לאישור המפקח.

אוגנים ורקורדים יותקנו במספר מספיק על מנת לאפשר פרוק והרכבה של שסתומים. ביצוע העבודה ריתוכים, חדירות והסתעפויות שנוצרים וכו', יבוצעו בהתאם לנדרש בתוכניות פרטים המצורפות למפרט זה

1.13.2 צנרת תצבע בהתאם לסעיף צביעה



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

1.13.3 האוגנים הרקורדים והצנרת יהיו לפי הטבלה הבאה:

טבלת אוגנים רקורדים וצינורות מים מקוררים (צינורות שחורים)

אוגנים, רקורדים	דופן מינימלי מתאים לסקדיוול	עובי מ"מ	קוטר אינץ'
(40)		2.23	1/4"
(40)		2.77	1/2"
-	(40)	3.87	3/4"
-	(40)	3.37	1"
-	(40)	3.55	1 1/4"
-	(40)	3.68	1 1/2"
-	(40)	3.91	2"
16.5 - 1957	(40)	5.16	2 1/2"
ללחץ 125 PSI	(40)		3"
האטם ניאופרן בעובי 3 מ"מ	(40)	5.48	6.00 4"
-	(40)	7.11	6"
-	(40)	8.18	8"
	(40)		10"
	(30)		12"
	(30)		20"
	(30)		24"

1.13.4 מגופים ושסתומים

למים מקוררים יהיו עבור לחץ עבודה ל 16- אטמ' ומותאמים לטמפ' עד 100 מעלות צלסיוס.
קוטר 2" - 1/4" - כדוגמת הבונים דגם 42.
יש להרכיב את השסתום כך שהקו אחריו ניתן לפרוק ללא צורך בפרוק שסתום וזאת ע"י תוספת רקורדים כנדרש.
מעל 3" (כולל) - שסתום פרפר בעל תו תקן עם תמסורת חלזונית וחיבורים בין אוגנים תוצרת רפאל דגם 7 - B.

1.13.5 שסתומים חד כיווניים

למים מקוררים/חמים יהיו השסתומים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ומותאמים לטמפ' של עד 100 מעלות צלסיוס.
קוטר 2" - 1/4" - "קים" דגם 2411S עם תושבת דיסקה וקפיץ מפלב"מ, גוף ברונזה עם חיבורי הברגה.
קוטר 3" - "קים" דגם 2421S עם תושבת דיסקה וקפיץ מפלב"מ עם חיבורי אוגנים.
מעל 4" (כולל) - "רפאל" דגם 51 - V עם חיבורי אוגנים ושסתום עמוס בקפיץ מתאים לטמפ' העבודה.

1.13.6 מסננים לקווי צנרת

למים מקוררים/חמים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ומותאמים לטמפ' עבודה של 120 מעלות צלסיוס.
2" - 1/4" - "קים" דגם 4114 גוף מיציקת פלדה עם הברגות, סל סינון מפלב"מ. במקום הפקק שסתום 3/8" למסנן בגודל עד 3/4" ושסתום 1/2" למסננים בגודל עד 2".
מעל 3" (כולל) - "קים" דגם 4123 עם אוגנים. בתוך הפקק שסתום 1/2" למסנן עד 4" ושסתום 1" למסנן מעל 6".



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

1.13.7 שסתומי בטחון
שסתומי הבטחון יהיו ARI או BRAUKMAN מותאמים ללחץ עבודה של 10 אטמ'. הקפיציים יהיו מפלדת קפיץ בלתי מחלידה. אופן החיבור בהתאם לקטרי הצנרת. בחיבור נחושת לברז יש להתקין מפריד דיאלקטרי

1.14 בידוד הצנרת:

צינורות מים קרים בקטרים "3"-1" כולל, בתוך המבנה, יבודדו ע"י ארמפלקס כמתואר במפרט הכללי. הבידוד יהיה כדוגמת תוצרת ארמסטרונג בעובי נומינלי של "1 עם תחבושת סיליפס. יש להתקין את הבידוד בהשחלה בלבד, במקומות שאין אפשרות להשחיל את הבידוד ויש לחתוך אותו לאורכו, הוא יודבק ע"י דבק מגע לא דליק לכל אורכו.

1.14.1 צנרת מים גלויה מחוץ לבניין ובמקום שיידרש, תבודד ע"י פוליאוריטן יצוק בעובי "2 עם כיסוי פח מגולוון צבוע, בעובי 0.6 מ"מ. הפח יצבע בהתאם לסעיף צבע 3.5. 4 הגוון העליון לפי בחירת האדריכל או צבע קוד הנדרש.

1.14.2 צנרת בתוך המבנה בקטרים מעל "3 כולל תבודד עם Dual Temp בעובי "1.5 וכיסוי פח מגולוון צבוע .

1.14.3 שסתומים ואביזרי צנרת יבודדו תחילה ע"י מילוי השקעים והחריצים בחומר בידוד בתפזורת ואח"כ ע"י קטעי בידוד גזורים, בהתאם לצורך מחוזקים ומודבקים כנ"ל. לאחר מכן יש לצפות את הבידוד הגמור בעטיפת פח. בין בידוד הצינור לבידוד האביזר, יותקנו דסקיות פח שיאפשר פרוק. בכל מקרה, יש להשאיר גישה לידיית ולבורגי הגוף של השסתומים והאביזרים.

1.14.4 מסננים לקווי הצנרת יבודדו כנ"ל אך מעל לתושבת הפקק האוטם את סל הסינון יעוצב פקק מבודד עשוי שני חלקים תואמים הניתנים להוצאה לשם פרוק שסתום העזר ופקק המסנן. פקקי הבידוד יודבקו באמצעות סרט מדביק פלסטי בצבע הקוד.

1.15 מפוחים:

1.15.1 העומד הסטטי הניתן ברשימת הציוד הינו לצרכי מכרז בלבד. הקבלן יחשב ויגיש לאישור המתכנן ו/או המפקח, לפני הזמנת המפוחים, את העומד המדויק שיתאים למערכת התעלות והציוד שיסופק על ידו כפי שהינם קיימים בבנין. המפוח יבחר למהירות יציאה שלא תעלה על 1800 רגל לדקה.

1.15.2 המפוחים יהיו בעלי מאיץ עם כפות נטויות לפנים או לאחור וכניסת אויר כפולה או יחידה בהתאם למפורט ברשימת הציוד. עקומת הפעולה תהיה בעלת עליה תלולה בתחום הפעולה של המפוחים ותוגש לאישור המתכנן ו/או המפקח. הלהבים יהיו מפח פלדה עבה ויהיו קשיחים לגמרי. כפות לאחור תהיינה במבנה "אירפול", בהתאם למפורט ברשימת הציוד. הלהבים ירותכו באופן אחיד ומלא בשני צידיהם אל טבעות המאיץ. טבור המפוח יהיה בעל מבנה אשר יאפשר זרימת אויר אורודינמית. לא יהיו כל טבעות ביניים או מוטות חזוק בין טבור המפוח וטבעת המאיץ. המאיץ יהיה בעל איזון סטטי ודינאמי ופעולתו תהיה שקטה ויציבה.

1.15.3 בית המפוח יהיה בעל מבנה קשיח, מחוזק בהתאם לצורך וימנע העברת רעידות ותנודות. בית המפוח יבוצע עם חיבורים בריתוך ו/או עם "תפר אמריקאי" על פי סוג מבנה המפוח ויעודו. קונוסי כניסות האויר יעובדו באופן שיווצר מעבר לזרימת אויר אורודינאמית והמירוח בין הקונוס והמאיץ יהיה מינימלי. קונוסי



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

כניסת האויר יבנו באופן שיאפשר הוצאת המאיץ דרך הפתח לאחר הוצאת הקונוס. בית המפוח והמאיץ יעברו טיפול מעולה להגנה בפני חלודה לרבות ניקוי, צבע מקשר (בונדריינג) וצבע גמר אפוי בתנור, או יהיו מגולבנים ומוגני חלודה באופן מוחלט.

- 1.15.4 בית המאיץ של מפוחי האורור יהיה עם חיבורי ריתוך לאורך כל התפרים, או עם "תפר אמריקאי" אטום, קשיחים ויציבים לחלוטין. בית מאיץ הבנוי עם סגירה ע"י "לשוניות" פח לא יתקבל בשום אופן.
- 1.15.5 המיסבים יהיו מטיפוס "נגד חיכוך" כדורי בעל שורה אחת, המישר את עצמו ויהיה ניתן לשמון ע"י משחת סיכה. המיסב יהיה מתוצרת SKF בלבד, עם סגירת קונוסים. המיסבים יבחרו למהירות סיבובית הגדולה ב- 25% ממהירות המנוע, ומתאימים ל-50,000 שעות פעולה.
- 1.15.6 כל אחד מהמפוחים יונע בהנעה ישירה, והמנוע יהיה עם ציר ומיסב כבדים במיוחד, ע"מ לשאת את המשקל והעומס הדינמי של המאיץ, או שהמאיץ (מעל קוטר מסוים אשר יקבע) יחובר למנוע עם ציר בתוך שני מיסבים ומקשר.
- 1.15.7 המנוע החשמלי יהיה מוגן, בעל הספק הגבוה ב-33% מה-BHP המתוכנן של המפוח. המנוע יבחר לטמפ' סביבה של 55 מעלות צלסיוס. המנוע יהיה מוגן נגד טפטוף, מאוורר היטב, מתאים לאספקת זרם תלת-פאזי 400 וולט 50 הרץ. מהירות הסיבוב לא תעלה על 1500 סב"ד. רמת אטימות המנוע תהיה לפי 54 IP ודרגת בידוד F, אלא אם יידרש אחרת.
- 1.15.8 המנוע יהיה מצויד עם מגן יתרת זרם פנימי. מיסבי המנוע יהיו מצוידים בשסתום למשחת סיכה או יהיו מטפוס המשומן לכל אורך חיים של 50,000 שעות פעולה. המנוע יהיה בעל נצילות FFF1 לפי ת"י 5289 ויסופק עם תעודת בדיקה. פעולת המנוע תהיה שקטה לחלוטין וללא רעשים מגנטיים. המנוע יהיה תוצרת "סימנס" "לרוי סומר" או "ג'נרל אלקטריק" (מקורי), או "ABB" בלבד, נושאי תעודת מת"י. עם המפוח (בהנעה ישירה) יסופק תמיד ווסת מהירות אלקטרוני 0-100% תוצרת "סולקון" ("ואקון") מסדרת NXS עם מסנני RFI חיצוניים או ש"ע, תוצרת "שניידר אלקטריק" בלבד, על פי אישור המזמין, אשר ישמש גם להתנעה רכה של המפוח.
- 1.15.9 במידה ויידרש להתקין ווסת מהירות אלקטרוני למנוע המפוח, הוא יהיה כמפורט לעיל. הווסת ישמש לויסות התפוקה ולהפעלת המנוע באופן הדרגתי בכל התנעה (התנעה רכה). מחיר הווסת במקרה זה כלול במחיר המפוח. כאשר מותקנים ווסתי מהירות אלקטרוניים עבור מנועי המפוחים למיניהם, יש להקפיד בין היתר על הנקודות כדלקמן:
- הספק הווסת יתאים להספק הנומינלי של המנוע המופעל.
 - יש לכוון את הגנת יתרת הזרם הפנימית וזמן התגובה בווסת עצמו, על פי נוסח החישוב של היצרן, בהתאם ליחס אשר בין הזרם הנומינלי של המנוע והזרם המירבי אשר הווסת מסוגל להעביר.
 - יש לווסת את כל יתר הפרמטרים הנדרשים על מנת להגן על המנוע המופעל (כגון מתח על פני המנוע).
 - הווסת לא יגרום לרעש מגנטי במנוע, שריקה או הפרעה אקוסטית מכל סוג.
 - הווסת לא יגרום לרעשים והפרעות אלקטרו-מגנטיות ברשתות החשמל ו/או התקשורת. הווסת יהיה עם מסנני RFI ואמצעים אחרים, על קו הזנת החשמל אליו, למניעה מוחלטת של הפרעות. עבור מפוחי הוצאת עשן (ע"מ להפעילים במהירות נמוכה בשגרה ומהירות גבוהה במצב "עשן"), הווסתים יהיו מסוג כזה, אשר במידה ויש תקלה כתוצאה מחום יתר וכו', הם יעברו באופן אוטומטי למהירות הגבוהה. ווסתים אלה חייבים גם את אישור רשויות הכבוי ו/או מת"י.



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

כל נושא הכוונים חייב להעשות תחת הנחיות היצרן או נציגו המוסמך וכחלק בלתי נפרד מעבודת הקבלן ובאחריותו הכללית. לאחר גמר הוויסותים והכוונים (כשלב שני לאחר וויסות המנועים עצמם ותפוקתם) יערך רישום מפורט של נקודות הכוון השונות וזמני התגובה, במסגרת ספר המתקן והוראות ההפעלה/אחזקה. כל האמור לעיל יבוצע כחלק מעבודת האספקה וההתקנה של הווסת, וללא תוספת למחיר אשר נדרש במכרז או בהצעת הקבלן. כאשר מותקן ווסת מהירות אלקטרוני, בלוח החשמל של המפוח יותקן גם מתנע רגיל - "כוכב משולש", עם חיגור מכני בין השניים. יצרן ווסתי המהירות ינחה את הקבלן לאופן אורור לוח(ות) החשמל, כמות האויר, והמלצה על מיקום כניסות ויציאות האויר.

1.15.10 כל מפוח יחובר לתעלות באמצעות מחבר גמיש, עשוי נאופרן בין רצועות פח מגולבן מיצור תעשייתי ואין לייצר גמישים אחרים. מחברים גמישים למפוחי הוצאת עשן יהיו עמידים ב-2500 צלסיוס למשך שעתיים. החיבור לאוגן או פתח היניקה יהיה תמיד עם מעבר מחתך מלבני לעגול (כאשר התעלות מלבניות/מרובעות) ובשום אופן אין לבצע צוארון עגול מקצה תעלה מלבנית. כאשר החיבור למפוח מתבצע מדופן התעלה, יותקן קונוס על התעלה המלבנית בקוטר הגדול ב 10 ס"מ מקוטר צוארון היניקה. לכל המפוחים יותקנו אמצעי חיזוק ותמיכה וכן, בסיס רחב, עפ"י הפרט בתכניות. תמיכת התעלה תהיה עשויה זוייתנים מגולבנים 5 X 50 X 5 מ"מ אשר יחוברו ובשיפוע לקצה תעלת הסניקה, ולבסיס המפוח, הכל עפ"י הפרט בתוכניות. הזוייתנים הראשיים יהיו באורך הנדרש, ועד 15 ס"מ מקצה קטע תעלת הפליטה. כל הזוייתנים יהיו מגולבנים, וחיבורי ריתוך יתוקנו ב"גלבן-קר".

1.15.11 כל מפוח צנטריפוגלי והמנוע יותקנו על מסגרת רחבה וכבדה עשויה פרופילי פלדה מגולבנים, ויסופקו עם משככי רעידות מאושרים מטיפוס קפיצים לשקיעה של "1 תוצרת מייסון" דגם CIW, או עשויים נאופרן "סופר-W-פד" של "מייסון" בשתי שכבות (עם פח מגולבן ביניהן).

1.15.12 כל מפוח המשמש לאורור, יחובר להזנת חשמל באמצעות מנתק בטחון משורין אטום למים ברמת אטימות של IP 65, עמיד בקרינת שמש, חד או תלת-פאזי כנדרש. החיווט החשמלי עד למנתק וממנו יהיה בתוך צינור שרשורי משורין ומצופה פי.וי.סי. עמיד בקרינת שמש ל-10 שנים לפחות, עם מחברים מקוריים, וסגירת קצוות עם מחברי אנטיגרון באופן שימנע חדירת מים. כאשר מותקן ווסת מהירות אלקטרוני למנוע המפוח, החווט יהיה עם כבל מסוכך ברמה שתענה על דרישות יצרן ווסת המהירות, מתכנן החשמל, וכמפורט בפרק "לוחות חשמל וחווט חשמלי". במסגרת העבודה יבוצע ויסות של המפוח עפ"י הספיקה הנדרשת בתכניות או עפ"י התנאים המציאותיים בשטח.

1.15.13 מחיר המפוח כולל את כל האמור לעיל (לרבות הבסיס הרחב והתמיכות לתעלת הסניקה) וכל יתר הנדרש לרבות אמצעי הרמה על הגג או אל מקום ההתקנה וכל יתר הנדרש. מחיר מתנע רך או ווסתי מהירות כלולים במחיר המפוח וכן הכבל המסוכך, כמו כן מפסק הלחץ ופתח הדיגום.

1.16 עבודות בלוח חשמל:

עבודות בלוח חשמל ואינסטלציה חשמלית לחיבור ציוד קצה תבוצענה על בסיס לוח חשמל קיים, כולל שדרוג, הרחבתו, שינוי במידת הצורך והכל על בסיס מפרט לעבודות חשמל של אוניברסיטה המצורף. על הקבלן לעיין בקיים ובנדרש ולהתייחס להיקפים בתמחור לפני הגשת הצעה.

1.17 בקרה כללי:



ש. ענבי מהנדסים בע"מ

1.17.1 הקבלן יגיש לאישור את רשימת ציוד הבקרה לרכישה לפני הזמנה וסכימת הפעלה הכוללת נתונים מושלמים על סוג המכשירים. גודל ואופן ההתקנה רשימת ציוד זו תוגש בהקדם האפשרי ולא יאוחר מששה שבועות מיום צו התחלת העבודה.

1.17.2 הקבלן יגיש עותקים של טפסי ההזמנה השונים הכוללים התחייבות למועדי אספקה.

1.17.3 הקבלן אחראי לחיבור המערכת הקיימת למערכת החדשה.

1.18 תיאור כניסות / יציאות בקרים

1.18.1 יחידת קרור מים

A/O	A/I	D/O	D/I	
		1	1	הפעלה
		1		תקלה
	2			טמפ' מים אספקה חזרה
	2			מפל לחץ הפרשי
				ממשק לבקר יחידת קרור
			1	מפסק זרימה

1.18.2 כל משאבה נוספת

A/O	A/I	D/O	D/I	
		1		הפעלה
			1	פעולה
			1	תקלה

1.18.3 כל מפוח שאיבה

A/O	A/I	D/O	D/I	
		1		הפעלה
			1	פעולה
			1	תקלה

כל עבודות הבקרה תבוצענה בהתאם לנספח בקרה סטנדרטי של אוניברסיטה העברית המצורף.