

אוניברסיטת

תל אביב

**מפרט טכני וכתב כמויות לאספקת והתקנת מערכות מיזוג
אוויר, ואוורור למעבדת רעיה סורקין, חדר 201
בניין רב תחומי שבאוניברסיטת ת"א**

הוכן ע"י:

חברת איי.אי.אס - מערכות מתקדמות לאנרגיה בע"מ

ביזנסנטר טירת כרמל

טלפון: 04-8573616 פקס: 04-8574301

06 ביולי 2020

גרסה: V2

תוכן עניינים

3	מסמך ג' – 1	
3	תנאי ההצעה	1
4	רשימת מסמכים	2
4	תיאור העבודה	4
6	עבודות נוספות	5
8	מסמך ג' – 2	
8	תיאור הפרויקט	1
9	נתונים אקלימיים	2
10	היקף העבודה	3
12	מפרט טכני מיוחד	
12	כללי	15.01
21	יחידות להולכה ולטיפול באוויר	15.03
28	צנרת, אביזרי צנרת, משאבות מכלים	15.05
32	מערכות פיזור ושינוע אויר	15.06
37	בידוד	15.07
38	מערכות שונות ועבודות עזר - כללי	15.08
42	מערכת חשמל ובקרה	15.09
42	הפעלה, פיקוד ובקרה	15.10
49	אופני מדידה מיוחדים	15.11
52	טבלאות ציוד	4
54	מסמך ה' – מערכת תוכניות ושרטוטים	5
54	רשימת תוכניות מיזוג אויר לפרויקט	
55	מסמך ו' – ציוד ואביזרי חשמל ואופן חיבורם	6

מסמך ג' – 1

תנאים כלליים מיוחדים

1 תנאי ההצעה

- מוזמנות בזה הצעות לעבודות מיזוג אויר ואוורור, למעבדת רעיה סורקין, חדר 201 בניין רב תחומי - אוניברסיטת תל אביב
- בעת הגשת ההצעה, יש להחזיר את כל המסמכים המצורפים למפרט זה מלאים וחתומים ע"י המציע.
- בתנאים הכלליים שלהלן:
המזמין – אוניברסיטת תל אביב
הקבלן - פירוש קבלן מ"א.
- **תקופת הבדק והאחריות על כל המערכות תהיה שלוש שנים מתאריך קבלת המתקן.** בתקופת הבדק הקבלן יטפל בציוד שסופק על ידו. כל תקלה תתוקן מידית לא יאוחר מ - 24 שעות משעת קבלת ההודעה, וזאת באחריות הקבלן ועל חשבוננו.
- בכל מיקרה של סתירה בין המסמכים מסמך מפרט טכני מיוחד זה הינו הקובע.

2 רשימת מסמכים

חוזר זה כולל את המסמכים המפורטים להלן, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים לכתב הכמויות ולמפרט המיוחד. העדיפות בין המסמכים לצרכי בצוע העבודה תהיה כאמור במהדורה המעודכנת ביותר של המפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת הועדה בין משרדית (מסמך ג' של חוזר זה) סעיף 0071 אלא אם יצוין אחרת במפרטים המיוחדים. העדיפות בין המסמכים לצרכי תשלום תהיה כאמור בסעיף 0072 של המפרט הכללי הנ"ל.

המסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך ג'		המפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת הועדה הבין משרדית. אופני מדידה והתשלום המצורפים למפרט הנ"ל, הכל לפי המהדורה המעודכנת ביותר.
מסמך ג' - 1	תנאים כלליים מיוחדים	
מסמך ג' - 2	מפרט טכני מיוחד	
מסמך ג' - 3	אופני מדידה מיוחדים	
מסמך ד'	פרטי ציוד	
מסמך ה'	מערכת התכניות והשרטוטים	
מסמך ו'	ציוד אביזרי חשמל ואופן חיבורם לפי סטנדרט אוניברסיטה	

וכן כל פרט טכני והוראות ייצור מיוחדים המוזכרים במפרט המיוחד (מסמך ג'-2) ו/או בתכניות (מסמך ו'). בכל מקרה של סתירה בין המסמכים, יש לידע את המפקח ולנהוג לפי הנחיותיו. לא יידע הקבלן את המפקח, יישא הקבלן בעלות השינויים.

4 תיאור העבודה

העבודה במכרז זה הינה אספקת והתקנת מערכת מיזוג אויר ואוורור למעבדת רעיה סורקין באוניברסיטת תל אביב.

המעבדה ממוקמת במבנה קיים וכוללת 3 חדרים: חדר תרבויות, חדר מיכשור וחלל מעבדה שטח המעבדה הכולל הינו כ-75 מ"ר. המיזוג יתבצע באמצעות יחידות מפוח נחשון עם גח"ח אשר יתחברו לצנרת מים קרים קיימת. לכל חדר תהיה שליטה מקומית על מערכת מיזוג האוויר. מערכת מיזוג האוויר לחדר מיכשור, הנדרש לתנאי טמפרטורה יציבים במיוחד ובקרת לחות יחסית (יבוש), תהיה באמצעות יט"א אשר תמוקם בחדר יט"א ייעודי עבורה ותספק את התנאים הדרושים בחדר. אוויר צח מטופל יסופק מתשתית קיימת. מנדף כימי הממוקם בחדר מעבדה - מחובר כיום למערכת יניקה - ולא נכלל בהיקף העבודה.

הוראות כלליות:

4.1 כל העבודות יבוצעו בהתאם למפרט הכללי, למפרט המיוחד, לתכניות, לתקנים הישראליים ולתקנים מקצועיים אחרים - כפי שמופיע בגוף מסמך ג' (המפרט הכללי ובגוף מסמך ג' - 2 (המפרט המיוחד). אין זה מן ההכרח שכל העבודות המתוארות באחד המסמכים האלה ימצאו ביטוי גם ביתר המסמכים. כל

המתואר בתכניות, במפרט הכללי, במפרט המיוחד, בתקנים ובתקנות אלה, משלים את הסעיפים בכתב הכמויות.

4.2 מניעת נזקים והפרעות למתקנים ולעבודות האחרות המתבצעות באתר

על הקבלן לאחוז בכל האמצעים כדי להימנע מגרימת נזק למתקנים ולשטחים קיימים, לדרכים ולציוד, לקוי חשמל, טלפון, מים, ביוב וכו' ולבצע את עבודותיו תוך שיתוף פעולה והתאמה מלאה עם מהנדס האתר, המפקח והקבלנים האחרים העובדים באתר. על הקבלן לאחוז בכל האמצעים בכדי שלא לגרום להפרעות ו/או לסגירת מעברים. כמו כן, עליו לאחוז בכל אמצעי הזהירות הדרושים לשם מניעת נזק לרכוש לגופו של כל אדם, ע"י העבודות שתבוצענה ו/או כתוצאה מהן. במקרה של גרימת נזק כלשהו, מתחייב הקבלן לתקנו מיד על חשבוננו. במידה ולא יבוצע התיקון תוך שבועיים לשביעות רצונו של המפקח, רשאי המפקח לבצע את תיקון הנזק ע"י קבלן אחר על חשבון הקבלן.

4.3 נציג הקבלן ומחסן באתר

מנהל הפרויקט מטעם הקבלן יהיה מהנדס מנוסה ורשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים ומיומן במקצועו. נציג הקבלן באתר יהיה טכנאי מנוסה ומיומן במקצועו אשר יהיה נוכח באתר כל זמן שעובדי הקבלן או עובדי קבלני המשנה מטעמו יעבדו בו. נציג הקבלן באתר יהיה מוסמך לקבל ולבצע עבודות בהתאם להנחיות המפקח.

4.4 מוצרים מכל הסוגים לא יירכשו אלא לאחר התייעצות עם המפקח שיאשר את הסוג והתוצרת הרצויה בכל מקרה. דעתו של המפקח בנדון תחשב כסופית ומכרעת, והוא רשאי לפסול כל אשר יירכש בניגוד לנ"ל מבלי שהקבלן יקבל פיצוי על כך. על הקבלן להזמין מראש את כל החומרים האפשריים מבלי לפגוע בלוח הזמנים המאושר כפי שהתחייב.

4.5 הגנה על העבודות מפגעי מזג האוויר

על הקבלן להגן על העבודות, על הציוד ועל המערכות כך שלא יינזקו ע"י תופעות מזג אוויר ומתופעות לוואי הנלוות לנ"ל כמו חדירת מים, אבק, קורוזיה, רוח וכו'. במקרה של גרימת נזק, יישא הקבלן באחריות מלאה ובלעדית לזאת הוא מתחייב לתקן את הנזקים על חשבוננו שלו, לפי הוראות המפקח ולשביעות רצונו המלאה. ההוצאות בקשר עם האמור לעיל כלולות במחיר הצעתו ולא תוכרנה שום תביעות בגין זאת.

4.6 בטיחות

על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הדרושים, כפי שהדבר בא לידי ביטוי בדרישות משרד העבודה, הוראות המוסד לבטיחות וגהות וכללי המקצוע. הקבלן יהיה אחראי, הוא לבדו כלפי כל הרשויות המוסמכות בגין הוראות דין המתייחסות לבטיחות בעת ביצוע העבודות מבלי לגרוע מכללותו. עבודות בגובה יבוצעו אך ורק על-פי הוראות המוסד לבטיחות וגהות במהדורתן אחרונה.

4.7 חשמל

החשמל הדרוש לבצוע העבודה יסופק לקבלן ללא תשלום, אולם ההתחברות אל מקורות החשמל ובהתאם למקום העבודה יעשו על חשבון הקבלן, בתיאום מוקדם עם המפקח במקום. המזמין לא יהיה אחראי על הפסקות החשמל, ועל הקבלן מוטלת האחריות לבצע מראש ועל חשבוננו סידורים מתאימים לאספקה עצמית בכל מקרה של תקלות או הפסקה באספקת החשמל.

4.8 סילוק פסולת

בסיום כל יום עבודה יבצע הקבלן ניקיון השטח על חשבוננו וללא תמורה נוספת. במידה ולא, יבצע זאת המזמין על חשבון הקבלן. הרחקת פסולת מכל סוג שהוא תיעשה ע"י הקבלן מחוץ לאתר. פיזור הפסולת ייעשה בהתאם להוראות הרשויות המקומיות. כל ההוצאות הכרוכות בקיום הוראה זו, חלות על הקבלן בלבד.

4.9 התארגנות בשטח

בתוך אתר העבודה יהיה על הקבלן לקבל אישור מראש מנציג היזם לגבי מיקומם של מתקניו השונים.

4.10 תכניות זיכרון "כפי שבוצע" (AS MADE)

לאחר גמר העבודה על הקבלן לספק שלושה (3) העתקי תכניות "כפי שבוצע" (AS MADE). תכניות אלה יסופקו למפקח לפני קבלת העבודה על ידו. התכניות תהיינה באותו קנה מידה כמו התכניות המקוריות (או מפורטות יותר, לפי הוראות המפקח) הן תוכנה תוך כדי בצוע העבודה ותושלמנה מיד עם השלמתה. התוכניות תראינה את המיקום הסופי של הציוד וכן הפרטים של כל העבודות שנעשו ע"י הקבלן לפי חוזה זה. יחד עם התכניות יגיש הקבלן את כל המפרטים לציוד ולעבודות כשהם מעודכנים, וכן הוראות אחזקה מונעת. הגשת תכניות אלה הינה תנאי לקבלת העבודה ע"י המפקח. לא תשולם תוספת מחיר עבור הכנת והגשת התכניות והפרטים, ועל הקבלן לכלול זאת במחירי היחידה של חוזה זה. תכניות AS MADE תהיינה ממוחשבות ללא שינויים ידניים.

5 עבודות נוספות

5.1 ייתכן שבמהלך העבודה יידרש מהקבלן לבצע שינויים כתוצאה מעדכון התכנון ו/או עבודות נוספות. הקבלן יהיה רשאי לבקש הארכה למועד השלמת העבודות ובתנאי שהודיע על כך למפקח שבועיים מראש, והביא ראיות חד משמעיות שיגרמו לעיכוב בעבודות. המפקח יקבע את שיעור הארכה באופן בלעדי וסופי. במידה וייווצר צורך לבצע או לספק חלקים או חומרים שאינם כלולים בכתבי הכמויות המצורפים, על הקבלן להגיש הצעה בכתב עם פרטים מלאים. בכל מקרה, לא יהיה הקבלן רשאי לעכב ביצועו של השינוי מחמת אי קביעת ערכו של השינוי.

5.2 ערכו של שינוי ו/או עבודה נוספת ייקבע לפי מחירי היחידות הנקובים בכתב הכמויות. באם לא נקבעו בכתב הכמויות כל מחירי היחידה החסרים התמחור יבוצע כדלקמן: יובא בחשבון כל מחיר יחידה דומה הנקוב בכתב הכמויות וש אפשר להתבסס עליו. באם לא ניתן להתבסס על מחיר קיים, יקבע המחיר כנגד חשבונית ספק בתוספת 10% רווח קבלני ושעות עבודה כמאושר ע"י

המפקח. הקבלן יבטח את עבודותיו על חשבונו על כל הנזקים שייגרמו עקב גניבה, נזקי הובלה, אש ומכל סיבה אחרת לחומרים, הציוד והעבודות נשוא חוזה זה. הפוליסות תנוסחנה בצורה שהמזמין יהיה פטור מכל אחריות לפיצויים כנגד נזקים ו/או צד שלישי.

- מסמך זה מתייחס לאספקת והתקנת מערכת מיזוג אוויר ואוורור במעבדת רעיה סורקין באוניברסיטת ת"א. מפרט המיוחד מסתמך על האמור בפרק 15 של המפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת הוועדה הבין משרדית. מספור הסעיפים במפרט המיוחד יתאים למספור הסעיפים בפרק 15 של הנ"ל:

- 15.01 – כללי
- 15.02 – מתקני קירור
- 15.03 – יחידות להולכה ולטיפול באוויר
- 15.04 – מערכות מיזוג אוויר עצמאיות
- 15.05 – צנרת ואבזריה, משאבות ומערכות טיפול במים
- 15.06 – מערכת הולכת אוויר
- 15.07 – בידוד תרמי ואקוסטי
- 15.08 – מערכות שונות ועבודות עזר
- 15.09 – מערכת חשמל
- 15.10 – מערכת בקרה
- 15.00 – אופני המדידה ותכולת המחירים

1 תיאור הפרויקט

- בכוונת אוניברסיטת תל אביב להקים מעבדה ביופיזיקלית-כימית חדשה לפרופ' רעיה סורקין. המעבדה תתפרס על כ- 75 מ"ר ותשתרע על פני מפלס אחד. המעבדה תוקם בתוך מבנה קיים פעיל ומאוכלס, ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון בתמחור עבודתו. מערכת מ"א קיימת תפורק ותפונה למקום עליו יורה המזמין הכל בתיאום מלא עם המזמין. במסגרת עבודה זו יספק ויתקין הקבלן מערכת מיזוג אוויר ואוורור לפרויקט כמתואר להלן:
- מערכת מיזוג האוויר תתבסס על מערכת קירור מים מסוג 2 צינורות עצמאית אשר תשרת את המתחם החדש.
 - אוויר צח מטופל יסופק על ידי יחידת טיפול באוויר צח קיימת של המבנה והאספקה תהיה בחיבור תעלות משניות חדשות לתעלה ראשית קיימת בקומה.
 - בחדרים יותקנו יחידות מסוג מפוח נחשון עם גח"ח.
 - יחידת טיפול באוויר ייעודית לחדר מיכשור תמוקם בחדר מכונות צמוד למעבדה.
 - מערכת פיזור אוויר ייעודית לחדר מיכשור.
 - לוח חשמל ובקרה ליחידת טיפול באוויר לחדר מיכשור בלתי חיוני יזין את היט"א בחדר המכונות.
 - מערכת הבקרה תהיה מקומית וממוחשבת כולל התממשקות למערכת BMS של המבנה באמצעות HMI קיימת של חברת קונטאל.
 - הבקרים יהיו מסוג PLC תוצרת סימנס (נציגות – קונטאל)

2 נתונים אקלימיים

תנאי אקלים חיצוני (על פי מדדים אקלימיים ותכנון מיזוג אוויר בישראל) תחנת שדה דוב

2.1 תנאי תכנון חוץ -

קיצ:

- $DBT / WBT = (33.4^{\circ}C / 21.0^{\circ}C)$ (לבקרת טמפרטורה)
- $DBT / WBT = (30.5^{\circ}C / 26.1^{\circ}C)$ (לבקרת לחות)
- הציוד יתפקד בתפוקה חלקית בטמפ' של $45^{\circ}C$

חורף:

- $DBT = 6.8^{\circ}C$
- הציוד יתפקד בתפוקה חלקית בטמפ' של $1^{\circ}C$

2.2 תנאי תכנון פנים

טמפ' פנים	$22^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ מבוקר בחלל מעבדה ובחדר תרביות.
	$20^{\circ}C \pm 0.3^{\circ}C$ מבוקר בחדר מכשירים.
לחות פנים	בחדר מכשירים מבוקר, לחות יחסית קטנה מ- 65% RH. בחדר תרביות וחלל מעבדה – לא מבוקר.
רמת ניקיון	לא נדרש
משטר לחץ	חדר תרביות וחדר מכשירים – על לחץ. בחלל מעבדה – תת לחץ.
אוויר צח	לפי 6 החלפות אוויר צח בשעה בכל החדרים.
רמת רעש	משרדי
משטר זרימה	למינרית בחדר מכשירים.

3 היקף העבודה .

3.1 העבודה כוללת:

העבודה כוללת אך אינה מוגבלת לאספקה, התקנה והפעלה של המערכות והציוד המפורטים להלן:

- 3.1.1 פירוקים של יחידות מפוח נחשון, צנרת ותעלות ואביזרי תעלות וצנרת עפ"י המתואר בתכניות.
- 3.1.2 התחברות של מערכת מ"א לצנרת מים קרים קיימת.
- 3.1.3 התחברות של תעלות אוויר צח לתעלה ראשית קיימת.
- 3.1.4 יחידה לטיפול באוויר עבור חדר מכשירים הכוללת גח"ח, מערכות בקרה ופיקוד, וכל המתואר עפ"י התכניות והמפרטים.
- 3.1.5 יחידות טיפול באוויר מסוג מפוח נחשון כולל גח"ח לסוגיהן.
- 3.1.6 צנרת מים, אביזרי צנרת, שסתומים, מסננים וכד', מיכל אגירה ומערכת התפשטות.
- 3.1.7 בידוד צנרת מים ואביזריה.
- 3.1.8 תמיכות לצנרת מים ותעלות למיניהן.
- 3.1.9 מערכת הולכה ופיזור אוויר מושלמת על כל אביזריה.
- 3.1.10 איטום סביב תעלות/צנרת החודרות מחיצות במבנה או קירות בתוך המבנה.
- 3.1.11 איטום/איטום חסין אש סביב תעלות/צנרת החודרות מחיצות מעל תקרה המבנה או קירות בתוך המבנה.
- 3.1.12 חיבור יחידות מ"א לנקודות ניקוז שיוכנו על ידי אחרים.
- 3.1.13 אספקת שרולים ותיאום מיקומם במעבר דרך קיר בטון/רצפה
- 3.1.14 לוחות חשמל, אביזרי בקרה ומערכות הפעלה ובקרה ממוחשבות, מערכות ויסות ובקרה מושלמות על כל אביזריהן וכן חיווט חשמלי.
- 3.1.15 אספקת והתקנת בקרים ממוחשבים מסוג או PLC/DDC כדוגמת אלו הקיימים היום במבנה למערכות מ"א, אוורור והוצאת עשן בפרוייקט, חיווט הבקרים, אביזרי בקרה וחיווט למערכת בקרה ממוחשבת. כתיבת מסכים גרפיים הרצה והפעלה.
- 3.1.16 התחברות למערכת HMI קיימת וכתיבת מסכים גרפיים מתאימים.
- 3.1.17 פיגומים למיניהם ובמות מתרוממות לצורכי עבודות קבלן מיזוג אויר. עבודה בגובה תתבצע על פי הנחיות עבודה בגובה במהדורתן האחרונה
- 3.1.18 שילוט בר קיימא ומספור הציוד בתוך המבנה ומחוצה לו כולל מערך צנרת המים וציוד מ"א ואוורור
- 3.1.19 אספקת מזרונות "איזוצף" פלציב.
- 3.1.20 חומרי עזר לבסיסים.
- 3.1.21 וויסות מערכות המים והאוויר.
- 3.1.22 תיקי מתקן ב- 3 העתקים
- 3.1.23 הפעלה תקינה של המתקן לתקופה של 30 ימים רצופים, ללא תקלות.
- 3.1.24 שירות ואחריות בתקופת הבדק.

כמו כן, תכלול העבודה את כל שאר העבודות הדרושות לשם קבלת מתקן מושלם ולשם הבטחת פעולתו התקינה והסדירה, אף אם לא ציינו במפורש בסעיפים הנ"ל.

על הקבלנים לציין את כל פרטי הציוד לרבות שם היצרן ומקום הייצור של הציוד שיסופק על ידיו. הצעה שלא תמלא תנאי זה או כל תנאי אחר של הנתונים הכלליים עלולה להידחות.

3.2 העבודה אינה כוללת:

העבודה אינה כוללת את הסעיפים הבאים, אך על קבלן מיזוג אויר מוטלת האחריות לוודא שהעבודה

והציוד המתוארים בהם יעשו ויותקנו בצורה שתבטיח השגת המטרה שלשמה נועדו.

3.2.1 הזנת חשמל תלת פאזי חיוני/ בלתי חיוני 400 וולט לציוד מ"א ואוורור.

3.2.2 הזנת חשמל חד פאזי חיוני/ בלתי חיוני 230 וולט לציוד מ"א ואוורור.

3.2.3 ניקוזים לציוד מ"א.

3.2.4 הכנת פתחים בקונסטרוקציה המבנה.

3.2.5 בסיסי בטון לציוד מיזוג אויר ואוורור. הקבלן יספק לקבלן הראשי את חומרי העזר כגון:

קפיצים מסגרות ברזל וחומרי בידוד הדרושים לביצוע סעיף זה.

3.2.6 גלאי עשן בתעלות מ"א וחיווטם למערכת גילוי אש.

3.2.7 גלאי נפח בחדרים וחיווטם למערכת בקרת מ"א.

3.2.8 מנדף כימי ומערכת ניקה שלו.

מפרט טכני מיוחד

כללי 15.01

פרק זה מתייחס לעבודות אוורור, חימום, קירור ומיזוג אויר הנקראים להלן בשם הכולל "עבודות מיזוג אויר".

א. תקנים

כל העבודות, החומרים והמוצרים יתאימו לפחות לדרישות התקנים הישראליים העדכניים (השייכים לבצוע עבודות אלה) וכמו כן לדרישות הבאות:

- מדריך האגודה האמריקאית של מהנדסי חימום, קירור ומיזוג אויר ASHRAE על כל פרקיו.
- מדריך האגודה האמריקאית של קבלני עבודות פח SMACNA.
- הוראות האגודה האמריקאית להגנה בפני אש NFPA.
- תקן ישראלי, תקנות משרד העבודה, מכון התקנים ושירותי כבאות.
- תקנות משרד העבודה לבטיחות.
- תקנות משרד העבודה לאיכות הסביבה.
- תקן ישראלי ת"י 1001 בטיחות אש במערכות מיזוג אויר
- תקן ישראלי 61439, לוח חשמל מחוייב להיבנות ע"פ תקן 61439.
- תקן ישראלי 755.
- תקן ישראלי 921.
- תקן ישראלי ת"י 1839 בטיחות במעבדות מנדפים
- רשימת התקנים המלאה מופיעה בסעיף 15.01.01 במפרט הבינמשרדי.

ב. ציוד וחומרים

ראה המפרט הכללי ולהלן:

- הציוד, החומרים ושאר האביזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו תואמים את דרישות המפרט, חדשים ומתאימים לתפקידם.
- הציוד יתאים לנדרש בטבלאות הציוד המהוות חלק בלתי נפרד מהמפרט המיוחד, התוכניות והחוזה. ההתייחסות בטבלאות הציוד ובסעיפי המפרט הזה לשמות יצרנים או מספר קטלוגי או מודל מסוים, באה לציין את דרגת הטיב ופרטי הפעולה הדרושה של הציוד או החומרים.
- קביעתו של המזמין לגבי היות הציוד שווה איכות או לא, היא בלעדית וסופית. לשם קבלת האישור, יגיש הקבלן אינפורמציה מספקת על הציוד.
- בכל מקרה בו יחידות ציוד חוזרות מאותו סוג, פעמיים או יותר, הן תהיינה מאותו סוג ומאותה תוצרת, אלא אם קיבל הקבלן הוראה אחרת מהמזמין.
- הציוד והחומרים יתאימו לפעולה ממושכת, (100,000 שעות) ללא תקלות.

ג. תנאים מיוחדים

ראה המפרט הכללי ולהלן:

בנוסף לדרישות הסטנדרטיות, להלן דרישות מיוחדות לגבי בצוע מתקני ועבודות מיזוג אוויר.

1. כאשר מצוין במפרט מיוחד זה או בתכניות המונח "קבלן", הכוונה היא לקבלן מיזוג האוויר. הכוונה היא שכל העבודות המתוארות במפרט זה יבוצעו ע"י קבלן העבודה הזו שהוא "קבלן מיזוג האוויר".
2. הקבלן חייב להרכיב את הציוד במהירות הדרושה, בהתאם להתקדמות העבודה ע"י אחרים ובצורה כזו שלא יגרמו עיכובים לשאר הקבלנים. מתפקידו של הקבלן לבוא בדברים עם הקבלנים האחרים, לצורך תיאום העבודה.
3. במידה וישנה סתירה בין המפרט לבין השרטוטים ובין השרטוטים עצמם, מתחייב הקבלן להודיע על כך למפקח תוך שבועיים מיום קבלת צו התחלת העבודה, ורק לפי הנחיותיו לבצע את העבודה. לא ראה הקבלן ולא הודיע על הסתירות, יישא הוא בכל ההוצאות הנובעות מכך.
4. התוכניות המלוות את המפרט הזה מראות את הסידור הכללי ואת היקף העבודה העקרוני שיש לבצע. תוכניות מהלך תעלות וצנרת, מקום הציוד וכו' הנם תוכניות "למכרז בלבד". עם צוין זאת בפירוט ואם לאו יבצע הקבלן תוכניות סופיות לבצוע. המקום המדויק והסידור של הציוד צריך להיקבע בהתאם לצורה שתתאים ביותר למבנה ולציוד, וזאת עפ"י תוכניות היצור של הקבלן כפי שאושרו ע"י המפקח.
5. במקרה שצנרת, תעלות או ציוד עלולים להיתקל בצנרת אחרת, בקווי חשמל או בהפרעות אחרות, יודיע על כך הקבלן למפקח לפני הבצוע ולפי הוראותיו ישנה את מקום הציוד ו/או הצנרת, כך שלא תהיה הפרעה. שינוי כזה גם יוכנס ע"י הקבלן לתוכניות "עדות" שעליו לערוך, מיד לאחר ההתקנה לפני סגירת מרחבי מ"א ע"י אלמנטי תקרה, מחיצות וכו'.

ד. תוכניות עבודה, קטלוגים ומפרטי ציוד

- לא תעשה כל עבודה ולא יסופק ולא יותקן כל חומר או ציוד שאינם מתאימים בדיוק לתוכניות העבודה ולמפרט הציוד המאושר ע"י המפקח.
- תוכניות החשמל יוגשו לאישור מהנדס מיזוג האוויר, המפקח ויועץ מיזוג האוויר.
- הקבלן יכין תוכניות עבודה, קטלוגי ומפרטי ציוד ב - 3 עותקים בצורה מסודרת ויגישם לאישור לפי נוהלי אישור שייקבעו בתחילת העבודה ע"י המפקח. לאחר שהמהנדס יבדוק את המסמכים, יוחזר עותק אחד מכל מסמך לקבלן, באחת מ-3 רמות:

○ מאושר

ניתן להתחיל בבצוע העבודה ו/או הזמנת החומרים.

○ מאושר בהתאם להערות

ניתן להתחיל בבצוע העבודה ו/או הזמנת החומרים בכפיפות להערות הרשומות (אם אינן מפריעות לפעולות אלה) ובמקביל לתקן את המסמכים ולהעבירם לאישור סופי.

○ לא מאושר

יש לערוך את המסמכים מחדש ולהגישם לאישור. אין להתחיל בבצוע שום עבודה

הקשורה לחומר בלתי מאושר זה.

- אישור המהנדס לתוכניות העבודה ו/או הציוד, אינו משחרר את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד, התאמתו לתפקידו ולפעולה התקינה של המתקנים.

להלן רשימת תוכניות העבודה שעל הקבלן להכין:

- תוכניות עבודה של כל הצנרת וכל התעלות. לצורך בצוע תוכניות אלה יוכל הקבלן לבקש מהמפקח (על חשבון הקבלן) קבצים של תוכניות המתכנן שעליהן הקבלן יכניס השינויים הדרושים, יוסיף חותמת שלו ויעביר לאישור כנדרש. אין פיסקה זו מהווה התחייבות המנהל לספק תוכניות אלא כהקלה בלבד, אם הדבר יתאפשר למנהל. היה והמנהל יחליט שאין ביכולתו להעמיד קבצים הנ"ל לרשות הקבלן, אין הדבר משחרר את הקבלן מהתחייבותו להכין ולספק את כל תוכניות העבודה כנדרש.
 - תוכניות בסיסים והגבהות לציד מיזוג אויר ולתמיכות של צנרת תעלות וכבלים. תוכניות אלה, לאחר שיאושרו, יועברו למתכנן הבניין וזה יהפך לתוכניות בצוע עבור קבלן הבניין.
 - תוכניות פתחים בקירות ותקרות, אם יש שינוי לגבי תוכניות החוזה. תוכניות אלה יועברו למתכנן הבניין וזה יהפך לתוכניות בצוע עבור קבלן הבניין. שרטוטי הרכבה כללית של חדרי מכוניות ומערכי ציוד בתוך ומחוצה לו. שרטוטים אלה יערכו לאחר שהציוד השייך שהקבלן הגיש לאישור - אושר וכמו כן בהסתמך על החומר הקטלוגי של הציוד שנרכש ישירות ע"י המזמין.
 - תוכנית מיקום אביזרי בקרה.
 - לאחר פירוק תקרות מונמכות וחשיפת חלל התקרה – על קבלן מ"א לבצע מיפוי, ולספק תוכניות AS MADE ממוחשבות של המערכות האלקטרומכניות המותקנות במתחם הנדון.
- יש להגיש לאישור מפרטים טכניים הבאים כולל קטלוגים מפורטים של ציוד קטלוגי. בדפים קטלוגיים יש לסמן בצורה ברורה את הציוד המוצע:

- כל מנוע המצויד ב VSD יינתנו 3 נק' עבודה. נק' עבודה נדרשת ו 2 נק' נוספות.
 - תכניות ביצוע של יחידות טיפול באוויר למיניהן.
 - מערכת פזור ויניקת אוויר, מפזרי אוויר, מדפי אש ועשן ושאר אביזרי פיזור/יניקת אוויר, רפפות למיניהם וכו', פרט פיזור אוויר במעבדת מיכשור.
 - משתיקי קול.
 - צנרת מים קרים / חמים ואביזריה
 - בידודים למיניהם עבור צנרת מים קרים וחמים
 - תמיכות לתעלות וצנרת מים.
 - סכמות מפורטות של לוחות החשמל. סכמות אלה יותאמו לבצוע גם עם מתכנן החשמל של הפרויקט.
 - רשימת פרטי עומס חשמלי לכל מערכות מ"א בפרויקט.
 - פרטים מלאים וסכמות מפורטות של הפיקוד האלקטרוני ותוכנת הלוגיקה של מערכות אלה.
 - אביזרי בקרה למיניהם.
 - איפיון מערכת הבקרה הממוחשבת.
 - אישור תצורת מסכים גרפיים במערכת הבקרה.
 - רשימת סיגנלים מפורטת למערכת בקרה ממוחשבת לפי לוחות חשמל.
 - תפ"מ של מערכות מ"א במבנה , כולל תרשים זרימה לוגי ורשימת IO
 - תכניות בצוע של כל אלמנטים למניעת רעידות והתקנתם. תכניות אלה יתבססו על רשימות רכישת הציוד שאושרו ע"י המפקח.
 - אופן תמיכות הצנרת ותעלות במבנה כולל קבלת אישור מהנדס ביניין.
 - תכניות עבודה ויצור נוספות כפי שיידרש בגוף מסמכי החוזה ולפי הוראות המפקח.
 - קטלוגים מפורטים של ציוד קטלוגי. בדפים קטלוגיים יש לסמן בצורה ברורה את הציוד המוצע.
- ביצוע תוכניות העבודה יהיה על גבי דפים תקינים (ת"י) שעליהם יוסיף הקבלן את פרטיו ובין היתר את שם מהנדס הפרויקט שגם יאשר את התוכניות.
- עם קבלת צו התחלת העבודה, יעביר הקבלן לאישור רשימות של כל הציוד המיובא, שזמן אספקתו ארוך.
- כל ההוצאות בגין העבודות המפורטות בסעיף זה, של הכנת מסמכים לאישור, כולל בצוע תיקונים לפי דרישת המהנדס, יחולו על הקבלן והיו כלולות במחיריו.**

ה. בדיקה ויסות הרצה והדגמה

1. הרצה

הקבלן יריץ את המערכות והמתקנים כאשר עבודות ההתקנה וההרכבה שלהן הסתיימו – בהתאם לאישור המפקח.

כהרצה מוצלחת תחשב פעולה שוטפת של המתקנים במשך 15 יממות פעולה רצופה, ללא תקלות.

2. הדגמה והדרכה

הדגמת פעולתם של המתקנים בכללותם, תעשה ע"י צוות מקצועי של הקבלן שיכלול בכל עת לפחות טכנאי בכיר מיומן ועוזר, במשך 4 ימי עבודה לפחות.

במהלך ההדגמה ידגים צוות הקבלן לפני צוות התפעול של המזמין וידריך אותו בהפעלת המתקנים, התגברות על התקלות ובצוע פעולות שרות שוטפות.

תחילת תקופת ההדגמה וההדרכה הזו, תקבע רק באישור המפקח.

במידה ומותקנת מערכת קירור (כגון מקרר או VRF) הדרכה תהיה ע"י ספקית המערכת.

לאחר תקופת ההדרכה יוכנסו בספר המתקן שינויים ותיקונים, כפי שיידרש בנוסף לשינויים ולתיקונים, שיוכנסו בהתאם להערות המהנדס והמפקח!

במידה וסיום העבודות במתקנים השונים לא יהיה באותו מועד, יהיו פעולות ההדגמה וההדרכה מפוצלות. הפרש הזמנים ומידת הפיצול של הימים, יקבעו בהתאם להוראות המפקח ולסיום העבודות בחלקי המתקן השייכים.

ו. בדיקות, איזון וויסות

עם גמר התקנת המתקן יערוך הקבלן את כל הבדיקות והויסותים הנדרשים.

הקבלן ימנה נציג מטעמו שיהיה אחראי בפני המפקח על בצוע הבדיקות. המפקח רשאי לדרוש מספר בדיקות של המתקן, בעונות שנה שונות.

סוג הבדיקות, סידורן ומועדי ביצוען יאושרו מראש על ידי המפקח. תוצאות הבדיקות יירשמו בדו"חות שיכין הקבלן וימסור למפקח עם סיום הבדיקות.

המפקח יאשר את הבדיקות בחתימתו.

במסגרת הבדיקות והויסותים יעשה הקבלן את הפעולות הבאות:

• צנרת המים

תיבדק לפני בידודה בלחץ הידרוסטטי כפול מלחץ העבודה במערכת, אך לא פחות מאשר מ - 10 אטמוספירות.

כל הנזילות יאותרו ויתוקנו. הבדיקה תוכר כמוצלחת, אם לא יבחינו בירידה בלחץ. המערכת תישאר תחת לחץ למשך 24 שעות לפחות.

עם גמר הבדיקה תישטף הצנרת במים להוצאת שיירי לכלוך. השטיפה תעשה בתוך הצינורות בלבד. נחשונים וחלקי ציוד ישטפו בלחץ הפוך בנפרד.

לאחר הרצת המערכת במשך 15 יום תיערך שטיפה נוספת.

• יחידות הטיפול באוויר

ייבדקו, יאוזנו ויווסתו ובין היתר יבצע הקבלן:

מדידה ואיזון של ספיקת האוויר של היחידה ואוויר חיצוני.

מדידת טמפ' אספקה לח ויבש.

● מפוחים ומפוחי יט"אות

מדידה ואיזון של ספיקות האוויר והלחצים של המפוח.
מדידה של סיבובי המנוע ושל סיבובי המפוח (בהינע רצועות) והשוואה לזרם הנומינלי של המנוע ולכיול מגן יתר הזרם שלו.
מפוח המוזן על ידי ווסת מהירות ייבדק בשתי מהירויות סיבוב - נקודות עבודה מתוכננת מקס', ונקודות עבודה מינימלית מתוכננת.
הקבלן יצרף את עקומת הפעולה עם סימון נקודות העבודה על אופיין העבודה.

● בדיקה בחללים הפתוחים ובחדרים

בדיקת ספיקת אוויר על כל המפזרים והתריסים בחדר / אולם ע"י מעבדה מוסמכת.
בדיקות אלה ייערכו לאחר שכל מערכת האוויר אוזנה.
הקבלן יביא את מערכת הפיקוד של הטמפרטורה באולם ובחדרים, למצב פעולה תקין.

● בדיקות של רעידות ורעש במערכת מיזוג אוויר

כל מערכות מיזוג האוויר על כל חלקיהן, ייבדקו לברור "תרומתן" להעברת רעידות, ייצור רעידות, רעשן ושיכוך. מפלס הרעש באזורים השונים ייבדקו לעמידותם בקריטריוני התכנון.
בדיקות אלה ייעשו ע"י אחרים. מבצעי המדידות יעברו על כל חלקי המערכת ויערכו דו"חות מפורטים של ממצאי הבדיקות.
הדו"חות יצביעו על עמידתם או אי עמידתם של חלקי המערכת בקריטריוני התכנון. ציוד שביצעו אינם עומדים בקריטריוני התכנון, יטופל ע"י הקבלן עפ"י הנחיות הבודק, יתוקן או יוחלף, עד להגשת הרמה הנדרשת.

● אישור המהנדס להשלמת הבדיקות

לאחר השלמת סידור הבדיקות, האיזון, הכיול והוויסות כנדרש וכמפורט בפרק זה בפרט, ובמפרט הטכני כולו בכלל והגשת כל המסמכים הדרושים להוכחת השלמה כזו לשביעות רצון המהנדס, ייחשבו העבודות האלה כגמורות בכפיפות לאישורו של המהנדס המתכנן.

● בדיקות על ידי גורם מקצועי מוסמך ע"ח הקבלן:

- בדיקת לוחות החשמל ע"י בודק מוסמך.
- בדיקות מדגמיות לריתוכים באמצעות צילומי רנטגן. הבדיקות ייעשו בהתאם לתקן ASME-5 ופענוח התמונות עפ"י תקן ASME B-31-3. בדיקות אלה יבוצעו הן עם תחילת העובדה והן במהלכה. המכון שיבצע את הבדיקות ייקבע ע"י המזמין.
- בדיקת ריתוכים ראשונה ייבדקו מדגמית מספר ריתוכים. במידה וכל הריתוכים שנבדקו ענו לדרישות תמונת הבדיקה ע"י המזמין. במידה ולא, תזומן בדיקה נוספת בה ייבדקו ריתוכים נוספים עד לקבל תוצאות המעידות על תקינות הריתוכים. כל הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן כולל הבדיקה הראשונה.
- בדיקה עפ"י 1001 - באחריות הקבלן לתאם את הגעתם של נציגי מעבדה מוסמכת ע"י הרשויות לאתר למתן אישור כי המערכת תואמת את הנדרש בתקן ישראלי 1001 על כל חלקיו.

ז. הגדרת סיום העבודות

העבודות ייחשבו כגמורות כאשר המתקנים שהם נשוא חוזה זה ייבדקו, יאוזנו, יווסתו, יופעלו ויעברו את תקופת הרצה הנדרשת לשביעות רצון המזמין ויספקו את תנאי הפנים המתוכננים.

ח. מסירת המערכות

התנאים למסירת המערכות הם:

- הקבלן ביצע את הרצת המתקנים כמתואר בחוזה וקיבל את אישור המפקח או המזמין.
- הקבלן הגיש לאישור למתכנן את:
 - ספרי המתקן.
 - דוחות ויסות כמויות מים ואוויר.
 - אישור עמידת צנרת גז /מים בבדיקת לחץ חתומה ע"י המפקח.
 - דוחות הפעלה של מפוחים, יט"אות ושאר הציוד.
 - דוחות בדיקות מעבדה לעמידה תקן 1001.
- הקבלן סיים את בצוע כל העבודות במערכת הנדונה.
- הקבלן מילא את ההוראות בנושאי הדגמה והדרכה דלעיל.
- הקבלן הכין ומסר את ספרי המתקן כנדרש בסעיף 15.01.09. וסעיף ט.
- הקבלן הצהיר כי כל העבודה אשר בוצעה על ידו נעשתה עפ"י התוכניות של המתכנן.

לאחר שמולאו התנאים הנ"ל, יודיע הקבלן למפקח וזה יזמן את צוות הקבלה לבדיקות מסירה וקבלה. בעת המסירה יהיו נוכחים במקום מטעם הקבלן, מהנדס הפרויקט וטכנאים שעסקו בהתקנת והרצת המתקנים, בהתאם למערכות הנמסרות. תאריך קבלת המתקן ייקבע על ידי המהנדס והמפקח לאחר בצוע כל הטעון תיקון ע"י הקבלן וכפי שיבוא לידי ביטוי בדו"חות בדיקות הקבלן.

ט. מסמכים ותכניות עדות

לקראת מסירת המתקנים כנ"ל יגיש הקבלן למהנדס 3 עותקים של מערכות המסמכים כדלהלן:

- סט מלא של תוכניות התקנה מעודכנות "עדות", שבהן יסמן את כל השינויים, התוספות והסטיות שנעשו בבצוע ביחס לתוכניות המקוריות.
- התוכניות יימסרו בתוך קלסרים משרדיים קשיחים הנושאים על גבם את שם הפרויקט וכמו כן דיסקים CD עם כל התוכניות כולל תוכניות חשמל, בקבצי DWG ו/או RVT.
- סט מלא של כל תוכניות הבצוע כשהן מעודכנות בשלמות.
- ספר מתקן

ספר זה יוגש ב-3 העתקים ויכלול בין היתר:

1. טבלה מסכמת של כל הציוד שסופק והותקן בפרויקט - יחידות מ"א, מפוחים, מערכות סינון וכל ציוד אחר, מיקום התקנתו במבנה וייעודו. טבלה זו תכלול נתונים עיקריים של הציוד: תוצרת ודגם, תפוקת קירור/חימום, ספיקות אוויר/מים, וכו'.
2. תאור המתקנים ותפ"מ מפורט לכל מערכת.
3. דו"חות הפעלה של כל הציוד מאושרים על ידי המתכנן.

4. דוחות וויסות אוויר ומים. סכמות אוויר לאחר גמר וויסות עם ציון הכמות הנמדדת בכל מפזר אוויר ותריס יניקת אוויר, וולידציה של ספיקות אוויר תבוצע ע"י מעבדה המאושרת על ידי המתכנן.
5. הוראות הפעלה שוטפת בצורה ברורה ומובנת, עם רשימת תקלות אפשריות וטיפול בהן.
6. תוכנית לוחות חשמל ותוכניות מ"א "כפי שבוצע" על גבי CD בשלושה העתקים.
7. רשימת מנועים ואלמנטים חשמליים עם סימון השתייכות כל אלמנט ועם כל הפרטים הנוגעים כמו תוצרת, סוג, מודל, זרמים, מתחים, בידוד וכו' כמופיע בשלט, כוון יתרת זרם וכו' כנדרש.
8. מפרטי שירות מפורטים לפי שירות חודשי, תלת חודשי, עונתי ושנתי בהתאם להנחיות המתכנן.
9. קטלוגים שבהם יצוינו כל הפרטים השייכים לצידוד המסוים שסופק.
10. דוח בודק חשמל (ע"ח קבלן מ"א).
11. אישור עמידה בתקן 1001 על כל חלקיו ע"י מעבדה מוסמכת – במידה ונדרש.
12. אישור כי הביצוע בוצע בהתאם לתוכניות ותכנון יועץ, כולל אישור כי הצידוד אשר הגיע לאתר תואם לאישור יועץ
13. אישור כי נבדקו כל ניקוזי המזגנים בפרויקט ע"י הקבלן.

לאחר בצוע התיקונים במסמכים אלה לפי הערות המפקח ואישור המסמכים ע"י המהנדס ימסור הקבלן את כל החומר שייקרא - ספר המתקן - לידי המפקח כשהוא ערוך בצורה נאה בתוך אוגדנים מתאימים. כפי שכבר נאמר לעיל תהיה מסירת ספר המתקן המסודר - תנאי לקבלת המתקן. בתהליך המסירה/קבלה יערוך הצוות חלק מהביקורות על פי מה שרשום במסמכים שבספר המתקן ובעיקר הוראות ההפעלה והתחזוקה. כל שרטוטי הייצור יכללו בספר המתקן, כאשר הם מעודכנים "עדויות". על גב הקלסר יצויין: שם הפרויקט, עיקר תוכן האוגדן, תאריך סיום שנת אחריות.

תיק מסירה מאושר ע"י היועץ המפקח, הינו תנאי הכרחי לסיום העבודה, ותחילת תקופת אחריות לכל רכיבי המתקן, תשלום חשבון סופי ושחרור חלק הערבות הרלוונטי.

י. תקופת הבדק האחריות והשרות

- **תקופת הבדק, האחריות והשרות על כל המערכות תהיה שלוש שנים מתאריך קבלת המתקן, אלא אם מצוין אחרת במסמכי חוזה. בתקופת הבדק הקבלן יטפל בצידוד שסופק על ידו.**
- כל פעולות הקבלן לצורך בדק או שרות יירשמו ע"י הקבלן, בספר שינוהל על ידו לצורך זה ושישמר אצל המזמין.
- במשך תקופת הבדק יהיה הקבלן אחראי לפעולתו התקינה של המתקן ויבצע בנוסף, את פעולות השרות כמפורט בסעיף זה.
- תוך תקופת הבדק חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלו בפעולות המתקן על חשבוננו, וזאת יעשה על סמך קריאת המזמין, לא יאוחר מ - 24 שעות ממועד הקריאה.
- הקבלן יחליף כל חלק של הצידוד שנתגלה כלקוי בתוך תקופת הבדק, יספק ויתקין חלק חדש ותקין במקומו.
- כל פעולות הבדק והשירות יעשו בנוכחות טכנאי של המזמין, במידה והוא יזמין.

- במשך תקופת הבדק יבצע הקבלן את עבודות השרות הבאות וינהל לגביהן רישום:
 - החלפת מסנני האוויר ו/או ניקויים תקופתיים כולל אספקתם.
 - בדיקה, מתיחה והחלפה של רצועות הינע.
 - בדיקה וחזוק של כל האטמים, הברגים, האומים וכו'.
 - ניקוי סוללות (נחשונים).
 - בדיקה, גירוז ושימון של כל המנועים והמסבים (כאשר נדרש).
 - החלפת רצועות
 - בדיקה של מערכות המים, כולל מערכות טיוב מים וכו'.
 - כל תקלה בציוד מ"א תטופל על ידי ספק הציוד בלבד. חלקים פגומים יוחלפו בחלקים מקוריים ולא משופצים.
 - כמו כן יערוך הקבלן במשך תקופת הבדק, ביקורות תקופתיות קבועות לבדיקת המתקן ופעולתו התקינה. מספר הביקורות יהיה 4 פעמים בשנה, בתחילת כל רבעון.
 - לאחר כל ביקור כזה ימציא הקבלן דו"ח בכתב למזמין ובו ממצאי הביקור ופעולות שננקטו. היה והקבלן לא יבוא לבצע תיקונים או טיפולים כמפורט לעיל, רשאי המפקח להורות על רכישת החלקים ועל בצוע העבודות באמצעות עובדים או קבלנים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות.
- כל הסעיפים הנ"ל יהיו כלולים בעבודה ולא יקבלו ביטוי בכתב הכמויות, למעט בדיקת מכון התקנים אשר יתומחר כסעיף נפרד בכתב הכמויות.

פרק זה עוסק יחידות להולכה ולטיפול באוויר לסוגיהם בנוסף למצוין במפרט הכללי פרק 15.

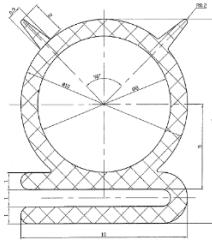
א. יחידות אוויר צח/יחידת טיפול באוויר מרכזית בתוך או מחוץ למבנה

כללי

- פרק זה מתאר יחידות לטיפול באוויר: מרכזית, לאוויר צח, לא נקיות ונקיות. היחידות מקוררות ע"י מים בלבד. חימום – מים חמים או גח"ח
- היחידות יהיו תוצרת הארץ ומיוצרות ע"י החברות הבאות: "פח תע"ש", "מק"מ", "מתכת וקס" או "אוריס" ובתנאי שיעמדו בדרישות המפורטות להלן וכמופיע בתוכניות ובטבלאות הציוד. הקבלן יגיש מראש את יצרני היחידות.
- היחידה תהיה בנויה בהתאם לסעיף 15.03 של המפרט הבינמשרדי ולפי סטנדרט SMACNA, חלקי היחידה כולה יעמדו בתקן 1001 חלק 1 בנוסף למפורט בפרק זה.
- יחידה שלפחות 30% מאספקת האוויר שלה הוא האוויר צח תוגדר כיחידת אוויר צח.
- יחידה נקייה תוגדר בטבלת הציוד ויבוצעו בה שינויים מיחידה לא נקייה כפי שמתואר בסעיף "יחידה נקייה".
- באחריות הקבלן לזמן בדיקת ביצועים של יחידת טיפול באוויר במיפעל לפני הגעתה לשטח. תיאום הביקור מבעוד מועד באחריות הקבלן.

מבנה

- כל חלקי היחידה יהיו עשויים מפרופילי אלומיניום עם פנלים מתפרקים/דלתות מפח מגולוון, ויהיו צבועים בצבע אפוקסי 80 מיקרון.
- הקונסטרוקציה תהיה עשויה מפרופילי אלומיניום (פרופילים תרמיים) כגון TTC-2 תוצרת ארוזיו
- הפנלים יהיו עשויים מסנדוויץ (DOUBLE SKIN), מפח מגולוון בידוד עובי 1.25 מ"מ בחוץ ופח 0.8 מ"מ בפנים, בעובי בידוד צמר זכוכית 2" לפחות ביניהם, משקל סגולי 32 ק"ג/מ³.
- הפרדה טרמית תתבצע על לוחות PVC.
- במידה ומותקנת בחוץ: היחידה תסופק עם גגון מובנה מוצר מוגמר של ספק היחידה.
- תריס אוויר צח יהיה תריס נגד גשם כולל מדף וויסות, רשת חרקים. פתח האוויר הצח יוגן באמצעות גגון משופע.
- לא יבוצע שימוש בנייר כסף דביק או פלציב דביק בתוך היחידה.
- **דלתות ופתחים**
 - דלתות הגישה למפוח, מנוע, נחשונים, מסננים וכו' יהיו עשויים מפנל כפול כנ"ל, ויצוידו בצירים כבדים עם בריחים אקסצנטריים, לקבלת הידוק ואטימות מושלמת. הידיות יהיו תוצרת אירוזיו.
 - לכל החלקים הפנימיים תהיה גישה על ידי דלתות או על ידי פנלים מתפרקים. דלת גישה לתא לחץ גבוה – יותקן סוגר אבטחה נוסף למניעת פתיחת הדלת באופן מלא.
 - דלת גישה לתא לחץ גבוה תיפתח פנימה לצורך הידוקה ואיטום היחידה.
 - אטם דלתות היחידה יהיה מסוג גומי כפול (בלון), ואיטום פנלים יהיה מסוג EPDM 5mm.



תמונה 1: אטם מסוג בלון ליט"אות

- מיקום פנלים, דלתות, ידיות וצירים יוגשו לאישור כל פנל אפשרי יפתח ע"י דלת וצירים.
- היחידה כולה תותקן על גבי בולמי זעזועים – כריות נאופרן מטיפוס SW או NP.
- יש להתקין גם קפיצים אופקיים לשיכוך התנודות בזמן ההתנעה
- נקודות דגימת הפרשי לחצים יותקנו (פיות דגימה):
 - לפני ואחרי מסננים ראשוניים
 - לאחר מערך סוללות קירור וחימום
 - לאחר מפוח היחידה

- תא המפוח:

- בתוך תא המפוח יותקן גוף תאורה 24 וולט המוזן בנפרד.
- יותקן מפסק ביטחון לניתוק מלא של היחידה, המפסק לא יינתק את התאורה. יש לשלט בהתאם כי היחידה מוזנת מ - 2 מקורות זרם. (לבן על גבי אדום).
- הציר יחד עם המאיץ, יהיו ניתנים לפירוק והוצאה דרך קונוס היניקה, אל מחוץ ליחידה. אי לזאת, יש לוודא שהקונסטרוקציה והפנלים מול היחידה יהיו ניתנים לפירוק. במידת הצורך יותקן מצמד בין מאיצי המפוחים על מנת לשלוף את המאיצים ללא פירוק ציוד בסמוך ליחידה.
- המפוח עם המנוע יותקן על בסיס פלדה קשיחה מפרופיל מתאים לקבלת בלוק אינרציה.
- בולמי רעידות קפיציים עם שקיעה סטטית של 2" לפחות, יותקנו מתחת לבסיס המפוח והמנוע. הקפיצים יהיו תוצרת "מייסון" או M.V. חופשיים ללא בית, דגם SLFH.
- תותקן רשת הגנה על המנוע והמאיץ מעל 5000 רמ"ד.

- ניקוז:

- בריכת הניקוז תהיה עשויה פנל סנדוויץ מבודד בצמר זכוכית עובי 5 ס"מ עם פח פלדת אל חלד SS316L 1.5 מ"מ מבפנים ו-SS316L 1.5 מ"מ מבחוץ.
- אגן הניקוז יהיה רחב בכ- 20 ס"מ מפני כל צד של הנחשון על מנת שניתן יהיה לשטוף את הנחשון בזרם מים והמים ייאספו אל הבריכה.
- יש להבטיח שפוע האגן למניעת הצטברות מים.
- סיפון הניקוז יהיה עם פתח ניקוי.

מפוח

- המפוחים יהיו מהטיפוסים המתוארים בטבלאות הציוד והתכניות.

- נחשון מעל 8 שורות עומק יפוצל לשתי סוללות במרווח של 40 ס"מ לפחות. החיבור בין הסוללות יאפשר גישה מלאה לצרכי תחזוקה (לא יתבצע באלכסון). פיצול הסוללות יהיה כלול במחיר יחידת טיפול באוויר כולל מעברי הצנרת המחברים בין 2 הסוללות.
- הסוללה מוגבהת מאגן ניקוז 2 ס"מ.
- על הסוללה/ות תודבק יריעות בידוד עומד בתקן 1001 בעובי 13 מ"מ לפחות עם דבק בנוסף לדבק קיים.
- פירוט דרישות הסוללות וגופי חימום עפ"י טבלאות ציוד.
- הנחשון ייבנה מצינורות נחושת בעובי דופן מזערי של 0.52 מ"מ בקוטר של 5/8" וצלעות עשויות נחושת או אלומיניום. עובי הצלעות יהיה 0.18 מ"מ ומספרן כמפורט בטבלת הציוד (8 צלעות לאינטש, אלא אם צוין אחרת) ובכל מקרה לא יותר מ-10 צלעות לאינטש.
- הקשר בין הצינור לצלעות יהיה בהרחבה מכנית או הידראולית של הצינור.
- הצינורות יהיו ערוכים לסירוגין (Staggered) כשמרווחי הניצבים בין מרכזי הצינורות הנם 1 1/2".
- הנחשון ייבדק בלחץ של 300 ליברות על אינטש מרובע. הבדיקה תהיה הידרוסטטית נוסף על בדיקה לנזילות על-ידי לחץ בתוך המים.
- בדיקת הלחץ תקבל את אישור המפקח.
- שטח הנחשון נטו יחושב כך שמהירות זרימת האוויר המרבית על פני הנחשון, לא תעלה על 2.5 מ' לשנייה אלא אם רשום אחרת בטבלת הציוד אחרת.
- כל נחשון יצויד בראשי חלוקת וחבורי צנרת מים אספקה וחזרה יהיו מאותו הצד של הנחשון.
- מפל לחץ המים בתוך הנחשון לא יעלה על 3 מטר עומד מים ומהירות זרימת המים המרבית תהיה 4 רגל לשנייה.
- זרימת המים תהיה בשיפוע בכוון אחיד וככל שניתן ללא עליות וירידות.
- פתחי הכניסה והיציאה של המים יצוידו בברז לשחרור אויר ובפקק ניקוז.
- נחשון מעל גובה 1.5 מ' יחולק בגובה ל – 2 נחשונים עם אגן ניקוז לכל נחשון.
- כל הנחשונים יוגשו לאישור. החומר לאישור יכלול תכנית כללית של הנחשון, כיוון החבורים, חלוקתם למעגלים וטבלת בצועים.
- במידה ובסוללה זורמים מים חמים התקנת הנחשון תאפשר את התפשטותו ללא מאמצים.

נחשון חימום חשמלי

- נחשון החימום החשמלי יבנה מקטעי צינורות עשויים מפלדה אל-חלד.
- צלעות, באם ידרשו, יהיו אף הן מפלדת אל-חלד. גופי החימום בתוך הצינורות יהיו מטיפוס עמיד בטמפרטורות גבוהות ויחושבו לפי 22 וואט לאינטש מרובע שטח הצינור.
- חיבור גופי החימום החשמליים יהיו בתוך קופסת מחוץ לזרם האוויר למניעת התעבות.
- גופי החימום יחושבו למתח חד פאזי של 220 וולט והמעגלים יחולקו בכל דרגה באופן שווה בין 3 הפאזות, כך שבכל מצב פעולה תהיה חלוקת עומס שווה בין הפאזות.
- כל נחשון יצויד במפסק בטחון תרמי, עם הפעלה חוזרת ביד, להגנה בפני חימום יתר במקרה תקלה, ויותקן אחרי גח"ח בכיוון זרימת האוויר.

- כל מערכת אויר שבה מותקנים נחשונים חשמליים והמפוח האספקה הינו בעל הנע רצועות, תצויד במפסק שיפסיק את פעולת הנחשונים במקרה של תקלה בזרימת האוויר.

מסננים לאוויר

- יט"א מרכזית תצויד במסנן אחד ליעילות נמוכה שטיפ - מסגרות ומילוי עשוי G2SS316L () ואחד ליעילות בינונית (G4), אלא אם תואר אחרת בטבלת הצידוד.
- יט"א לאוויר צח (30% לפחות מהאוויר הוא אוויר צח) תצויד במסנן אחד שטיפ G2 (15%) ואחד ליעילות בינונית F5 (45%).
- בין מסנן ראשוני למשני ישמרו 5 ס"מ מרווח

- מסגרות המסננים ייקבעו בתוך מסילות בבית המסננים, באופן שניתן יהיה להכניסם ולהוציאם מצידי בית המסננים או מצד כניסת האוויר.
- מהירות האוויר דרך המסננים לא תעלה על 1.5 מטר לשניה.
- התקנת המסננים תבטיח שכל כמות האוויר הזורמת תעבור דרך שטח פני המסננים ולא תהיה עקיפת המסננים ע"י האוויר.
- פתח הוצאת המסננים הצידה, ייסגר בפנל וקביעתו תהיה באמצעות ברגי כנף או תפסים לפתיחה מהירה.
- על כל מסנן יוכנו 2 פיות מדידה לניטור הלחץ ההפרשי על המסננים.
- ראה המפורט במפרט הבינמשרדי פרק 15.3

מסננים ליעילות נמוכה (עד 20%)

- המסננים ליעילות נמוכה ייבחנו לפי התקן האירופאי EN-779 ויתאימו לרמות סינון G1-G3 לפי תקן זה, או מקבילותיהן בתקן ASHRAE 52.2 (MERV 1-8).
- המסננים יהיו אך ורק מסוג "מסנן מתכת" ויהיו ניתנים לשטיפה.
- המסנן ייבנה ממסגרת וחומר מילוי הנתון בין רשתות הגנה משני הצדדים.
- חלקי המסנן יהיו עשויים מאלומיניום, מפלדה מגולוונת או מפלדת אל-חלד.

מסננים ליעילות בינונית (עד 80%)

- המסננים ליעילות בינונית ייבחנו לפי התקן האירופאי EN-779 ויתאימו לרמות סינון G4, F5-F9 לפי תקן זה, או מקבילותיהן בתקן ASHRAE 52.2 (MERV 8-15).
- המסננים לא יהיו מסוג "מסנן שקים".
- חלקי המסננים המיועדים לזריקה יהיו מסוג המותר לפינוי לאתרי פסולת רגילה ללא צורך בטיפול מיוחד.

מסננים ליעילות גבוהה

- המסננים ליעילות גבוהה ייבחנו לפי התקן האירופאי EN-1882 ויתאימו לרמות סינון H10-H14 או U15-U17 לפי תקן זה או לפי בחינת DOP Efficiency ויעילותם המזערית תהיה 99.97 לפי הבחינה הנ"ל.

יחידה נקייה

- במידה והוגדר בטבלת הצידוד כי מדובר ביחידה נקייה:
- היחידה תהיה בנויה בצורה קשיחה ואטומה לחלוטין, לפי סטנדרט של יחידה ללחץ "בינוני".

- בממשק בין ריצפת היחידה לדפנותיה יותקנו רולקות.
- היחידה תגיע לאתר אחרי שעברה ניקוי פנימי על ידי ממיסי שומנים ועטופה היטב.
- ביחידה יותקנו המסננים ברמות הבאות: G2-3,F5,F8 ומסנן ליעילות גבוהה. אלא אם כן צוין אחרת בטבלת הציוד.
- תא המפוח יבודד אקוסטית ויחופה ביריעות פוליאטילן כבה מעליו, בעלות סיווג V33 עפ"י תקן 1001 חלק 1 כולל פח מחורר ומגולון – אחוז חירור 40%.
- המפוח יונע בהנעה ישירה.
- דלתות התאים הממוקמים אחרי המפוח יפתחו כלפי פנים.

שילוט

כל השלטים המפורטים מעלה יהיו מסוג סנדביץ חרוט, מחוברים עם ברגים ותואמים את הסימון בתוכניות או כפי שהוגדר מעלה.

בנוסף על כך על היחידה יהיה שלט הכולל את הפרטים הטכניים הבאים:

- שם היחידה
 - תפוקת קירור
 - גח"ח
 - ספיקת אוויר
 - מפל לחץ
 - מהירות סיבוב מנוע
 - כמות מפוחים ומנועים.
 - פרטי הרצועות
 - הספק מנוע
 - פירוט רמות הסינון.
 - מידות המסננים
 - יש לציין במידה ומדובר ביחידה נקייה.
- כל ההגנות והרגשים יהיו משולטים עם ציון ערך הכיוון וההגנה.

ב. יחידת מפוח נחשון – יחידות מיני מרכזיות /יחידות טיפול באוויר צח/יחידות מפוח נחשון

כולל מעטה

כללי

- פרק זה מתאר יחידות מפוח נחשון מקוררות ע"י **מים בלבד**.
- היחידות יהיו תוצרת החברות הבאות: "אלקטרה", "אוריס" או שו"ע מאושר ובתנאי שיעמדו בדרישות המפורטות להלן וכמופיע בתוכניות ובטבלאות הציוד.
- היחידות יהיו אנכיות או אופקיות, עם/ללא כיסוי – כמתואר בתוכניות **ובטבלת הציוד**.
- חיבור היחידה ייעשה בצורה כזאת שיאפשר פירוק נוח במקרה של תקלה.

- דלתות גישה למפוח תהיינה בתחתית היחידה בנוסף לדלתות משני צידיו.
- מבנה היחידה יהיה מפח מגולוון מאיכות מעולה ובעובי לא פחות מאשר 1 מ"מ.
- המבנה יהיה מחוזק למניעת רעידות.
- מסננים:
 - דרגות הסינון יהיו רחיצות.
 - לכל יחידה יותקן מסנן עם יעילות מינימלית של 12%.
 - יחידות בהן 30% או יותר מהאוויר הוא אוויר צח יותקן מסנן נוסף ביעילות של 30%.
- ליחידות מסוג מדגם ארון סידור שלילת מסננים יהיה מחזית היחידה.
- בידוד:
 - כל חלקי היחידות הבאים במגע עם האוויר, יהיו מבודדים ע"י בידוד אקוסטי מסיבי זכוכית.
 - בידוד פנימי של דפנות היחידות יהיו מוגנות על ידי זיטני פח מכופף כך שימנע התפוררות של הבידוד הפנימי. לא תתקבל כל תצורה אחרת של בידוד היחידה.
- ביחידות לא יאושר שימוש בנייר כסף דביק אלא באישור מיוחד.
- ביחידות חד נחשוניות הקירור יתבצע ע"י מים קרים. החימום על ידי גח"ח. במידה ולא הוגדר אחרת
- **בטבלת הציוד.**
- הלחץ הסטטי הזמין ביציאה מהיחידה יהיה לפחות 1/4" עבור 4 שורות. וביחידות אוויר צח 1/4" עבור 8 שורות.
- סוללות מים:
 - יהיו מצלעות אלומיניום
 - מרווח הצלעות יהיה מקסימום 12 צלעות לאינטש.
 - קוטר צינורות 5/8"
 - צנרת נחושת.
 - מחלק כניסה ומחלק יציאה אנכיים.
 - במחלק תותקן נקודת שחרור אוויר כאשר שסתום השחרור יותקן מחוץ ליחידה ומעל המגש הניקוז החיצוני.
- חיבורי צנרת:
 - צינורות אספקה והחזרת מים יתחברו ליחידה באמצעות שסתומים כדורים מבודדים על הצנרת הקשיחה (יתומחרו בנפרד), עם רקורדים אינטגרלים הכלולים במחירי היחידה.
 - בנוסף, היחידה תסופק עם 2 ברזי כדוריים ושסתום בקרה על היחידה תלת/דו דרכי.
 - צינורות האספקה וההחזרה של המים הקרים מהשטוצר בצנרת החלוקה ועד לשסתומי היחידה, תהיה עשויה צינורות נחושת קשיחים מבודדים מיוצרים לפי תקן ASTM.
 - ציר השסתום יותקן במקביל לרצפה ויותקן כך שניתן יהיה לראות את מצב פתיחתו. צנרת נחושת תותקן בשיפוע לכיוון היחידה.
 - הקשתות יבוצעו מאביזרים מוכנים והחבור ע"י הלחמה קשה.
 - הצינורות ואביזריהם יהיו דרגה M.
 - חיבורי הצנרת מהצינור הראשי על ידי צנרת נחושת ליחידה כלולים במחיר קומפ' היחידה.

- חבורי הצנרת יאפשרו פירוק נוח.
- חיבור צינורות הנחושת לצנרת פלדה יהיה בעזרת חיבור דיאלקטרי.
- שסתום בקרה:
 - יחידות מתחת 800 רמ"ד יהיו מצוידות בשסתום פיקוד כדורי ON-OFF תוצרת "בלימו" או ש"ע מאושר (אלא אם צויין אחרת בטבלת הציוד), ביחידות של 800 רמ"ד ומעלה שסתום הבקרה יהיה פרופורציונלי עם עקומת פעולה לינארית (equal percentage), תוצרת "SIEMENS" או "BELIMO" ויתאים לפעולה בלחץ הפרשי כמתבקש ממקומו במערכת.
 - שסתום הבקרה יהיה ממונע דו דרכי/תלת דרכי כמצויין בתוכניות.
 - השסתום יהיה בנוי ללחץ של 8 אטמ'.
 - במערכת 2 צינורות הפועלת כ-heatpump (קירור או חימום) יותקן טרמוסטט מובנה ע"י יצרן היחידה על הצנרת. הטרמוסטט ישלוט על הפעלת שסתום הבקרה.
 - שסתומי הבקרה יהיו ניתנים לפרוק המנוע והבוכנה ללא צורך פרוק הגוף, תוצרת "סימנס" או "בלימו".
- ניקוז:
 - אגן ניקוז חיצוני מבודד מלמטה יותקן מתחת לשסתומי הבקרה והניתוק.
 - מכל יחידה יתקין הקבלן צינורות ניקוז עד לקו הניקוז שיותקן ע"י אחרים.
 - חיבור צינור הניקוז לנקודת ניקוז שתוכן על ידי אחרים תתבצע באמצעות מחבר קוני עשוי גומי לאיטום מוחלט בנקודת החיבור.
 - צנרת הניקוז גמישה של היחידות (פלסטי/שרשורי) לא יעלה על 50 ס"מ וכל החבקים יהיו מפלדת אל – חלד. החיבור ליחידה יבוצע ע"י סיפון.
- חשמל ופיקוד:
 - יחידות מפוח נחשון ויחידות מיני מרכזיות יכללו בנוסף גופי חימום וכן את ההגנות הנדרשות (H.L.T) עם ריסט ידני.
 - אם לא צויין אחרת **בטבלת הציוד** - החל מיחידות עם 800 רמ"ד פעולת גח"ח תהיה רציפה. גופי החימום יופעלו דרך וסת זרם רציף (כלול במחיר היחידה).
 - הקבלן יגיש לאישור, תכניות מפורטות של מבנה היחידות ובין היתר גם סכמות החיווט והפיקוד.
 - הפעלת היחידה תעשה מפנל דיגיטלי מתחת הטיח בחדר תוצרת "מיטב טק" או ש"ע מאושר בלבד, כולל אפשרות התחברות לגלאי נפח.
 - כל יחידה תסופק עם לוח חשמל לכוח ופיקוד. לוח זה לא יותקן על גוף היחידה אלא בסמוך לו.
- הקבלן יתקין יחידה אחת לדוגמה, כולל כל החיבורים ויקבל את אישורו של יועץ האקוסטי לרמת הרעש של היחידה לפני הזמנת יתר היחידות. יחידה זו תשמש כיחידת יחוס לבדיקת כל יתר היחידות בבניין.
- תליית היחידות תהיה על גבי בולמי זעזועים.
- אוזני תליה להתקנת היחידה יהיו בחלק העליון של היחידה.
- כל הנ"ל כלול במחיר היחידה.

15.05 צנרת, אביזרי צנרת, משאבות מכלים

מערכות צנרת ואביזרים, משאבות ומכלים, יהיו על פי האמור בפרק 1505 במפרט הכללי וכדלהלן:

א. צנרת מים ואביזרים

צנרת זו תהיה עשויה מצינורות שחורים לפי תקן A, ASTM SPEC A-53. הצנורות יהיו ללא תפר Sch-40, בטיב, עובי דופן ותקן כמצוין בסעיף זה. צנרת עד 2" כולל תתבצע בחיבורי ריתוך ואביזרי צנרת עד 2" כולל בחיבורי הברגה. צנרת ואביזרים בקוטר 3" ומעלה בחיבורי ריתוך אביזרי צנרת בחיבורי אוגנים בלבד.

כל חיבורי מכשירי מידידה, ברזי שחרור אוויר, ניקוזי צנרת כד' יהיו עשויים מאביזרי פלדה sch-80. הצנורות יהיו חדשים וללא חלודה והם יסופקו לאתר כשהם מנוקים משכבת הקשקשת ע"י צריבה בחומצה במפעל היצרן. לפני ההרכבה ינוקו הצנורות מבפנים, ע"י אמצעים מכניים כמו מברשת פלדה שתושחל לאורך כל צינור. לפני ובעת ההרכבה יש להקפיד על ניקיון ולמנוע ככל האפשר כניסת לכלוך אל תוך הצנורות. הצביעה החיצונית של צנרת תבוצע בהתאם למפורט בסעיף צביעה להלן. חיבורי הברגות יהיו עם הברגות קוניות לפי ת"י וחומר האטימה יהיה טפלון. הריתוכים בצינורות יבוצעו ע"י בעלי מקצוע מעולים אשר יצטרכו, אם ידרשו, להמציא תעודות סוג א-א של משרד העבודה או מוסד מוכר אחר ויאושרו מראש לעבודה ע"י המפקח. המפקח גם רשאי לדרוש בחינת הרתכים במקום כדי לוודא רמתם המקצועית, הכל לפי שיקול דעתו הבלעדי תשומת לב הקבלן מופנית לבדיקות הריתוכים כמפורט להלן.

הקשתות וההסתעפויות יבוצעו באמצעות קשתות מוכנות ברדיוס של לפחות 1.5 פעמים הקוטר. בצוץ העבודה, ריתוכים בקו, חדירות הריתוכים, הסתעפויות, שטוצרים, תמיכות, תליות וכו', יבוצעו בהתאם לנדרש בתכניות הסטנדרט המתאימות המצורפות למפרט זה.

על הקבלן להקפיד בבחירת בעלי המקצוע ובהדרכתם לקראת בצוץ העבודה ולוודא שההוראות דלעיל – ברורות ומוכרות למנהל העבודה ולצנרים. צנרים ורתכים שלא יעמדו בדרישות, לא יורשו להמשיך בעבודה. המזמין יהיה רשאי לבצע לפי שיקול דעתו, בדיקות מדגמיות לרתוכים באמצעות צילומי רנטגן. הבדיקות ייעשו בהתאם לתקן ASME-5 ופענוח התמונות עפ"י תקן ASME B-31-3. בדיקות אלה יבוצעו הן עם תחילת העבודה והן במהלכה. המכון שיבצע את הבדיקות ייקבע ע"י המזמין.

במידה והריתוכים לא יעמדו בתקן זה, הם ייחתכו ויבוצע מחדש. חוות דעת מכון הבדוק, תהיה הדעה הקובעת במקרה זה. הרקורדים בצינורות מתוברים, יהיו בעלי שטח מגע כדורי וטבעות מגע מפליז מסביב. יש להגיש דוגמא לאישור המפקח, לפני תחילת בצוץ העבודה. דרסרים בצנרת מרותכת יהיו כדוגמת תוצרת קראוס, ללחץ עבודה של 8 אטמ'. הדרסרים ירתמו ע"י מוטות מגבילים סטנדרטיים כמסופק ע"י קראוס. דרסרים, אוגנים ורקורדים יותקנו במספר מספיק ע"מ לאפשר פירוק והרכבה של שסתומים, מסננים ואביזרי צנרת אחרים בקלות בעת הצורך. לפרטי חבורים בצנרת – ראה בתכניות.

טיב הצינורות והאוגנים יהיו כמצוין בטבלת האוגנים וצינורות שכדלהלן:

טבלת אוגנים וצינורות מים מקוררים:

קוטר אינץ'	עובי דופן מינימלי מ"מ	(מתאים לסקדיול)	אוגנים
1/4"	2.24	(40)	-
1/2"	2.77	(40)	-
3/4"	2.87	(40)	-
1"	3.38	(40)	-
1 1/4"	3.56	(40)	-
1 1/2"	3.68	(40)	-
2"	3.91	(40)	SLIP-ON ,ASA B ללחץ 16.5-1957
3"	5.48	(40)	
4"	6.00	(40)	LB/SQ.I1 150 או שווה ערך לפי תקן DIN (DN-10)
6"	7.11	(40)	
8"	8.18	(40)	
10"	9.51	(40)	

האטמים יהיו:

- ניאופרן בעובי 6 מ"מ למים מקוררים.
 - קלינגריט בעובי 4 מ"מ לצנרת מים חמים.
 - קלינגריט בעובי 4 מ"מ לצנרת מים קרים/חמים.
- צנרת תכלול במחירה את כל התמיכות והתליות הנדרשות.
על גג המבנה תותקן הצנרת במיפס של 2.10 + לפחות.

התמיכות

יכללו במחיר הצנרת ולא יתומחרו בניפרד.

צנרת SP

צנרת מסוג SP - צינורות רב שכבתיים תעמוד בת"י: ISO 21003 (על כל חלקיו).
הצנרת תהיה מסוג המתאים למים קרים וחמים.
לחץ עבודה מקסימלי של הצנרת הינו 10 אטמוספרות.
טמפ' עבודה מקסימלית 95 מע"צ.
הצינורות יהיו מסומנים ע"י מכון התקנים הישראלי כל 1 מ'.
חיבור הצנרת יעשה על ידי חיבורי לחיצה.
מתקין הצנרת יהיה מתקין מורשה בעל תעודה של יצרן הצנרת.
צנרת תכלול במחירה את כל התמיכות והתליות הנדרשות. התמיכות מחוץ למבנה או בתוכו
יהיה על פי הפרופילזציה הקיימת היום והמותקנת היום באתר.
עגונים ותמיכות יכללו במחיר הצנרת ולא יתומחרו בנפרד

ב. צנרת ניקוז ומים מטופלים

צנרת הניקוז תהיה עשויה מצינורות מגולוונים דרג ב', ת"י 103 עם תפר ועם חבורי הברגות. הצינורות יונחו בשיפוע יורד לכוון נקודות הניקוז, בהתאם לרשום בתכניות. ההברגות תהיינה לפי ת"י עם אטימת טפולן

או פשתן ומיניום. הקשתות וההסתעפויות יהיו עשויות אביזרים מגולוונים סטנדרטיים, מפלדה חשילה או ברונזה.

הקשתות תהיינה ארוכות בכל מקום שהדבר ניתן. בנקודות המתאימות יש להשאיר פקקים והסתעפויות, כדי לאפשר ניקוי הצינורות. יציאות הניקוז מאגני הטפטוף של יחידת המזוג, יחוברו לזקפי הניקוז או למחסומי הרצפה, כפי שנראה בתכנית הסטנדרט. בין זקף הניקוז לקצה הצינור היוצא מהיחידה, יהיה צינור פלסטי שקוף וגמיש למחצה. יציאות הניקוז יינתנו לפירוק, לצורך ניקוי תקופתי. צנרת הניקוז תיבדק לאחר ההתקנה ע"י שפיכת מים, כדי לוודא שהותקנה בשיפוע נאות. אם צנרת מזיעה היא תבודד על ידי ארמופלס גזה וסיליפס. חיבור הניקוז יהיה לנקודת הניקוז הסמוכה. צינור ניקוז גלוי אשר יהווה הפרעה יש לצבעו בצבע זוהר.

ג. שסתומים

השסתומים בקוי צנרת של מים קרים, מים מקוררים, מים חמים ולמים מטופלים, יהיו עבור לחץ עבודה 8 אטמ' (125 PSIG) ומותאמים לטמפ' של עד 90°C .

קוטר	כדוגמת ודגם
1/2" – 2"	כדוריים כדוגמת תוצרת שגיב.
3"-10"	הכוכב, רפאל, שסתום פרפר דגם B-7G בעל צוואר ארוך מברזל יציקה עם תמסורת חלזונית וחבורים בין אוגנים, או שווה ערך.

יש להרכיב את השסתום כך שהקו יהיה ניתן לפירוק ללא צורך בפירוק השסתום וזאת ע"י תוספת דרסר או אוגן כנדרש. האוגנים שביניהם יורכבו לשסתומים אלה יהיו לפי ASA 150 LBS/IN₂. כל שסתום יהיה מצויד בצווארון מוגבה, אשר יבודד ללא הפרעה לפעולת המנגנון. עבור כל השסתומים ציר הפרפר או הכדור יהיה במקביל לרצפה או ניצב אליה בחלקו התחתון של הצינור. שסתומים לרגלי ניקוז, לפקקי מסננים ושסתומי איזון יהיו ברזים כדוריים

כדוגמת תוצרת "ווסטר-הבונים" עם כדור מפל"ם ואטימת טפלוון, ללחץ עבודה של 8 אטמ' (125 PSIG) ומותאמים לטמפ' של עד 90 מעלות צ'.

קוטר	כדוגמת ודגם
1/2"-2"	חבורי הברגות ת"י 51.2 קוני גוף השסתום מברונזה

שסתומים חד כיווניים

למים קרים, מים מקוררים, מים חמים ולמים מטופלים ללחץ עבודה 8 אטמ' 125 PSIG ומותאמים לטמפ' עבודה עד 90 מעלות צ'.

קוטר	כדוגמת ודגם
1/2"-2"	"כוכב" אלסוני חיבורי הברגה
3"	"כוכב" אלסוני מאוגן
4"-10"	"כוכב" אלסוני מאוגן

מסגנים לקוי צנרת

המסגנים בכל סוגי הצנרת יהיו ללחץ עבודה 16 אטמ' (250 PSIG), כדוגמת הפירוט הבא:

קוטר	כדוגמת ודגם
1/2"-2"	"קיס" דגם 4113, גוף מיצקת ברזל עם הברגות BSP, סל סינון מפלב"ם L304, בתוך הפקק – שסתום 1/2" ואביזר לחבור מהיר "מיגון" או דומה.
2 1/2"-4"	"קיס" דגם 4123, גוף מיצקת ברזל עם אוגנים, סל סינון מפלב"ם L304, בתוך הפקק שסתום 4/3" ואביזר לחבור מהיר "מיגון" או דומה.
4"-8"	"רפאל" דגם V-251, גוף מיצקת ברזל, חבורי אוגנים, סל סינון מפלב"ם L304, בתוך הפקק שסתום 1" ואביזר לחבור או דומה. האוגנים ייקדחו בהתאם לתקן הנדרש בקו. השסתומים והמחברים מטיפוס מהיר שיותקנו בפקקים, יהיו כלולים במחיר המסגן.

- שסתומי ויסות ספיקה

- שסתומי ויסות ספיקה יהיו שסתומי תוצרת MMA או CRANE מדגם דינמי (ללא תלות בלחץ) עם אפשרות לכוון הספיקה לאחר ההרכבה ועם חיבורי מדידה ניתנים לגישה.
- כל הברזים יורכבו כך שציר יהיה הברז במצב אופקי או בין שעה 9-3.
- לאחר ויסות הספיקה המתוכננת ניתן יהיה לסגור את השסתום באופן מוחלט לצורך תחזוקה ולפתחו רק עד נקודת הוויסות. מפל הלחץ יהיה בין 5kPa ל 10kPa.
- על הקבלן לווסת את השסתומים ע"י מערכת מדידה של הספק, לקבל תעודת ויסות ולציין על גבי שלט בר קיימא את הספיקה שווסתה והערך על השסתום המציין זאת.

- שסתומי בטחון

- שסתומי בטחון יהיו כדוגמת תוצרת בל אנד גוסט או שווה ערך מאושר.
- מבנה גוף מותאם ללחץ עבודה של הקו (מינימום 8 אטמ').
- הקפיצים יהיו מפלדת קפיץ בלתי מחלידה.
- חבור השסתומים לקוים יהיה בהתאם לחבורי הצנרת, דהיינו – עד 2", בחבורי הברגה והיתר בחבורי אוגנים.
- הקבלן יגיש לאישור רשימת השסתומים, דפים קטלוגיים שבהם מסומנים בין היתר הספיקות אותן השסתום יכול להעביר במפל לחץ נתון.

- משחררי אויר

- משחררי אויר אוטומטיים יותקנו במקומות הדרושים.
- שסתומי שחרור אויר יהיו אוטומטיים תוצרת ארי דגם "ברק".
- בין משחרר האוויר האוטומטי לבין הקו יותקן תמיד שסתום ניתוק כדורי.
- בכל מקרה יש להתקין צינור 1/2" שיוביל את המים אל נקודת ניקוז קרובה. בקצה צינור זה יותקן שסתום ומחבר מהיר.

פרק זה עוסק בתיאור מערכות של תעלות אויר אספקה, החזרה יניקה ואביזריהן, הכל על פי המפורט בפרק 15.06 במפרט הכללי פרק 15 וכמפורט להלן.

א. תעלות אויר ללחץ נמוך

- א. תעלות אויר תהיינה עשויות פח מגולוון, מעורגל לאחר הגליון באיכות מעולה LOCK FORMER QUALITY. עובי הפחים, מבנה התעלות צורת החיזוקים והתליות יהיו בהתאם לנראה בתכניות ובכפיפות להוראות מדריך אגודת SMACNA ארה"ב - מהדורה אחרונה ללחץ נמוך בינוני וגבוה.
- ב. התעלות יגיעו לאתר לאחר שנוקו על ידי חומר ממיס שומנים ואטומות באמצעות ניילון.
- ג. התעלות תהיינה קשיחות ואטומות, כמקובל במקצוע.
- ד. מידות התעלות הרשומות בתכניות הן מידות נטו למעבר אויר.
- ה. תעלות ללחץ גבוה תהינה תעלות בחיבורי אוגנים כמתואר המיפרט הכללי
- ו. תעלות לחדרים נקיים או תעלות חיצוניות מסוג "פח כפול" double skin תהיינה תעלות אטומות בעלות חיבורי אוגנים הן של התעלה הפנימית והן של התעלה החיצונית, ללא גשרי קור במחברי האוגנים.
- ז. תעלות נקיות – לא יבודדו בבידוד פנימי.
- ח. תעלות חיצוניות תהיינה אטומות לחדירת מים באמצעות חומר אטימה בכל התפרים בכל 4 הכיוונים לאורך ולרוחב – תחבושות טבולות ב - Decast. האטימה תיכלל במחיר הכולל של התעלות ולא תתוּמחר בנפרד.
- פ. פינוח חיבורי תעלות ("שיכטות") של תעלות מותקנות בתוך מבנה יאטמו באמצעות חומר אטימה כדוגמת תוצרת Durudyne או שווה איכות מאושר על ידי המתכנן. כל חומרי האטימה יהיו בעלי תו תקן ישראלי.
- ט. האטימה תיכלל במחיר התעלות.
- י. חבורים גמישים בתעלות אויר -
 - חיבורים גמישים בתעלות אויר יותקנו בכל מקום בו עוברת תעלה, קו התפשטות בבניין, בחבור ליחידת מיזוג אויר, יחידת אוורור או מפוח וכן בכל מקום אחר כנדרש. החבורים הגמישים לסוגיהם יוגשו לאישור!
 - החבורים הגמישים בתעלות מיזוג אויר ופח מגולוון, יהיו עשויים ארג אטום או חומר פלסטי, מטיפוס שמשונית 800 גרם/מ"ר, עומדים בתקנים, וברוחב שיבטיח אי העברת זעזועים לתעלה, אך לא פחות מ-15 ס"מ. סוג החבור הגמיש והחומר ממנו הוא עשוי, טעונים אישור המפקח. החבור הגמיש יחוזק לתעלה באמצעות פסי מתכת וברגים להבטחת אטימות החבור.
 - על הגג - יחופה הגמיש בבידוד 2" בידוד תרמי כולל גזה וסילפס ומעליו ציפוי פח מגולבן מכל 4 הכיוונים, מחובר לצד אחד -או לתעלה או ליחידה. כל הנ"ל יהיה כלול במחיר התעלות ולא יתוּמחר בנפרד.
- יא. פתחים ושרוולים למפזרים לא יהיו ע"ג תפר חיבור בין שני חלקי התעלה.
- אטימות תעלות האוויר תיבדק. הקבלן יידרש לאטום את כל נקודות נזילת האוויר מהתעלה.
- יב. בהסתעפויות יותקנו מדפים מפלגים הניתנים לכוון ולקביעה, כלול במחיר מ"ר תעלה.

יג. תמיכות התעלות יבוצעו מפרופיל UNISTRUT מוטות מתוברגים. המרחק המכסימלי בין שתי התמיכות יהיה 2 מ'. כל הדסקיות, האומים, הברגים מוטות התליה והזוויתנים יהיו מגולוונים. לא יתקבלו תליות מסרטי פח מגולבן.

יד. אין לתמוך תעלות כלל על ידי חיבור דופן התעלות עם ברגים לפרופיל תמיכה, סגמנט מחורר יוחלף. טו. בכל מקום של מעבר תעלות אויר דרך אלמנט הקונסטרוקציה, קיר, תקרה, יציאה לגג מפיר וכדומה - יתקין הקבלן פעמון הגנה מפח מגולבן בפני חדירת גשם כולל חומר אטימה מאושר ע"י הפיקוח (אם התעלה עוברת מחוץ למבנה) או הלבשה של מסגרת פח משני צידי המחיצה, עם מילוי של צמר זכוכית "1" (אם המחיצה היא בתוך המבנה). ראה בנוסף פרטי אטימה בגוף התוכניות.

טז. עבודת איטום הפתחים סביב תעלות / צנרת מ"א דרך מחיצות גבס, קירות חוץ, או גג הינה כלולה בעבודת קבלן מ"א ואינה תתוּמחר בנפרד.

יז. במעבר תעלה מחיצת אש – יתבצע איטום נגד אש ע"י קבלן הביניין.

יח. צביעת תעלות מיזוג אויר (בקטעים שיידרש) בשטח: ניקוי משטח בדטרגנט BC-70 של "כמיתעש", צביעה בצבע "גלוצינק" של חברת "טמבור" בשתי שכבות.

יט. פתח מדידת ספיקה יותקן בכל תעלת אספקה וחזרה ראשית.

כ. לפני תחילת בצוע עבודות הפחחות יבצע הקבלן שני קטעי תעלות לדוגמא ולאישור. קטע אחד יהיה קטע מעבר קוני והשני מכנסיים. שני הקטעים יהיו מבודדים בבידוד פנימי, כנדרש בסעיף המתאים. קטעי הדוגמאות האלה - באם יאושר, יישארו ברשות המפקח עד לסיום העבודה כולה. היה ובצוע הדוגמאות לא יהיה לשביעות רצון המפקח, יוחלף קבלן המשנה לפחחות באחר. היה ובמשך העבודה יבצע הקבלן תעלות ובידוד באיכות ירודה מזו שאושרה בדוגמאות, יפורקו כל קטעי התעלות הנ"ל ויבוצעו מחדש על חשבון הקבלן.

כא. תליית התעלות בהתאם להנחיות בסעיף המתאים במפרט הכללי. על הקבלן להגיש לאישור תכנית התעלות עם מיקום התמיכות ופרטיהן לאישור. כל התמיכות הנדרשות לתמיכה אופקית או ורטיקלית של תעלות, מעל תקרה, מחוצה לה, בפירים וכד' יהיו כלולים בעבודה ולא יתוּמחרו בנפרד. בשום מיקרה (גם בתמיכות זמניות) לא תחוּבר תמיכה לתעלה על ידי ברגים. מקטע של תעלה מחוררת – יוחלף.

כב. תעלות על גג המבנה יותקנו במיפלס של 2.10 + לפחות. התמיכות לצורך כך יכללו במחיר התעלה ולא יתוּמחרו בניפרד.

כג. חיבור תעלה גמישה מבודדת או תעלה קשיחה מבודדת לתעלת פח ראשית (ע"י צווארון) מחד ולמפזר תיקרתי/קירי מאידך, יתבצע ע"י מתאם קשיח (עגול או מרובע) מבודד אקוסטית או תרמית. מחיר המתאמים הנ"ל יתוּמחרו על פי עלות חישוב שטח מ"ר של תעלת פח מגולוון מבודדת.

ב. תעלות גמישות

תעלות גמישות לאוויר יהיו Thermaflex M-KF מאושרים ע"י Standard UL ל CLASS – 1. תעלות גמישות מאושרות ע"י NFPA תקן 90A90-B או שווה איכות מאושר. התעלות יהיו מוצר מוגמר של המפעל בעל ציפוי CPE יציב, מחובר לקפיץ. התעלות תהיינה מבודדות ע"י סיבי זכוכית "1 מצופה פוייל אלומיניום משוריין.

כל חיבור לשטוצר יהיה עם 2 אזיקונים – אחד פנימי ואחד חיצוני.

חיבור תעלה שרשורית לתעלה בעלת חתך מלבני יתבצע באמצעות מתאם מעבר מלבני לעגול. מחיר המתאם יהיה על-פי עלות שטח מ"ר של תעלת פח מגולוון מבודדת.

ג. אביזרי תעלות

כמתואר בפרק 15 וכמפורט להלן.

א. מפזרי האוויר יהיו מאיכות מעולה, מיוצרים ע"י TROX או ROY AIR, או יצרנים אחרים להם מעבדות בדיקת אינטגרליות.

ב. הרכבת כל שבכה ומפזר תיעשה בצורה שכל האוויר יעבור דרכם וללא נזילות אויר מסביבם. בהיקף המסגרת יודבק אטם גומי ספוגי. החיבור ייעשה ע"י ברגים מגולבנים או מצופים קדמיום, ברגים גלויים יושקעו בשקעים מתאימים במסגרת.

ג. מפזרי ומחזירי אויר קיריים יורכבו בקיר על מסגרת עץ מהוקצע בעובי 2 ס"מ, או על מסגרת מפח מגולבן (לפי האמור בכתב הכמויות) שיסופקו ע"י קבלן מיזוג האוויר.

ד. מפזרי או מחזירי אויר תקרתיים יותקנו ע"ג מסגרת מתכתית בתקרה דקורטיבית.

כל המפזרים המותקנים במישור תקרה מונמכת מודולרית 60/60 יהיו מסוג מחליפי אריח, צבועים בגוון עליו יורה המזמין כולל ווסת כמות, לא יותקנו מפזרים אחרים, אלא באישור מיוחד על ידי המפקח.

ה. תריסי אוויר חוזר המשולבים בתקרה המונמכת יכלולו מסנן אינטגרלי ויפתחו על ציר.

(יחידות להן מסופק אוויר צח לקופסת אוויר חוזר – המסננים יותקנו ביחידה ולא בתריס חוזר).

צירי התריס ימוקמו כך שיאפשרו גישה מיטבית, גם כאשר קיימות הפרעות שונות בשטח.

בצמוד לקיר – צירי התריס ימוקמו בצמוד לקיר.

ו. כל מפזר יהיה מצויד במצערות רבת להבים המופעלת ע"י בורג, מהחזית.

ז. מפזרי אויר יהיו עשויים אלומיניום משוך. מפזרים קיריים יהיו עם עלים שתי וערב כאשר הקדמיים

אנכיים. כדוגמת תוצרת מטלפרס, מפזרי יעד או שווה איכות. כל המפזרים יצוידו במצערות.

ח. כל חלקי האלומיניום יהיו מאולגנים באלגון לפי ת"י 325 ובעובי 25 מיקרון לפחות, בגוון שיבחר ע"י האדריכל.

ט. מפזרי ומחזירי אויר קיריים יורכבו על מסגרת עץ מהוקצע בעובי 1.5 ס"מ הנ"ל יכלל במחיר המפזר.

המפזר יהיה מחובר לתעלה. התעלה לא תהיה מונחת על המפזר, כי אם יתבוצע אטימה בין המתאם למפזר.

י. מפזרים קווים ליניאריים מסוג: SLOTS, STRIPLINES "דקור אויר" יהיו כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד"

"מטלפרס-דקור אוויר" או שווה איכות מאושר צבועים, ויסופקו עם כל אמצעי התמיכה הנדרשים לצורך

התקנה מושלמת, כולל פלינום אינטגרלי מבודד ושרוולי יציאה על הפלינום ועל התעלה הראשית

לחיבור התעלות גמישות. המפזרים יהיו עם שוליים או ללא שוליים לפי החלטת המזמין ללא שינוי

בתמחור היחידה.

על הקבלן להעביר לאישור את סוג המפזר ואופן התקנתו.

כל הנ"ל יהיה הכלול במחיר המפזר.

על הקבלן לעבוד בתיאום המתכנן והאדריכל.

יא. הקבלן יגיש לאישור דוגמת מפזרים צבועים, על פי הגוון שיבחר ע"י האדריכל.

יב. תריסי וויסות - תריסי הויסות יהיו עשויים ממסגרות וכנפיים מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות. רוחב

הכנף לא יעלה על 20 ס"מ. פרופיל הכנף יהיה אווירודינמי עם אטימה. הצירים יהיו עשויים פלב"ם

ויחזקו באופן מהודק לכנף.

תותבי הכנף יהיו פלסטיים "אוקלון, או "טפלון". הכנפיים ייסגרו באופן נגדי זו כלפי זו. לכנף שאורכה למעלה מ- 1 מטר, יש לתת תמיכת מיסבים נוספת במרכז. להבי הכנפיים יצופו בפרופיל ניאופרן מהודק לקבלת אטימה טובה. הציר המרכזי בכל תריס יבלוט כדי שתחובר אליו ידית או מפעיל אוטומטי.

לידית של תריס ידני יש להתקין קואדרנט עם סידור נעילה ועם סימון "פתוח-סגור", קיבוע מצב ידית הווסת ע"י בורג פח. קיבוע המצב יתבצע אך ורק לאחר גמר וויסות. כמויות האוויר ואישורו עי היועץ. כל חלקי המתכת של התריסים יהיו מגולוונים. במקרה מיוחד ועפ"י אישור המהנדס, ניתן יהיה להשתמש בחלקי מתכת מצופי קדמיום.

כאשר התריס במצב כלשהו, בין אם ידני ונעול ע"י ידית הקואדרנט ובין אם ממונע וקשור למנוע המפעיל, יצטרך להיות יציב והכנפיים אסור שיצרו רעש עקב רעידתן ורעידת החוליות המקשרות ביניהן.

יג. כל השילוט יחובר לצידוד באמצעות ברגים או ניטים, בשילוט מידות האותיות 1 ס"מ לפחות. הברגים לא ימעכו בידוד כלשהיא.

יד. כנפי כוון

בכל הקשתות בתעלות שמעל רוחב של 30 ס"מ, יבוצעו כנפי כוון! כנפי הכוון יבוצעו בהתאם לתכניות הסטנדרט, הוראות SMACNA ו-Ashrae UIDE. בזוויות ישרות יתקין הקבלן כנפי כוון קטנות רדיוס תוצרת מפעל מוכר שיבוצעו בעיקרון לפי המקורות דלעיל. למען הסר ספיקות ולפני תחילת בצוע התעלות, יגיש הקבלן לדוגמא, קטעי תעלות ובהן כנפי כוון כמצוין לעיל.

טו. מדפי אש ועשן

כמפורט במפרט הכללי פרק 15 ולהלן:

הנ"ל מתייחס למדפי אש ו/או עשן כאחד (גם אם לא מצויין)

- התריסים יהיו מטיפוס רב כפות.
- מדפי האש/עשן יהיו מטיפוס ממונע כדוגמת תוצרת "מטלפרס", Prefco או שווה איכות מאושר, עם מנוע "בלימר" או ש"ע מאושר בלבד מוחזר קפיץ. המנוע יותקן מחוץ למדף על ציר המדף.
- המנוע יהיה מוזן מתח 24 וולט אלא אם צויין אחרת.
- מצב המדף ללא מתח יהיה כמצויין בתוכניות הבטיחות.
- המדף יכלול 2 מפסקי גבול לציון מצב "פתוח", "סגור". שינוי מצב המדפים ידווח למרכז הבקרה.
- מדף אש יעמוד בתקן 1001 חלק 3 על כל רכיביו
- מדף עשן יעמוד בתקן 1001 חלק 4 על כל רכיביו
- המדפים יותקנו בכל מקום שבו חודרת תעלה דרך קיר המהווה מחיצת אש בבניין וכמו-כן בכל מקום המצויין בתוכניות או שיוור המפקח.
- מבנה המדף יבטיח סגירת התעלה ואטימתה למעבר אויר.
- אל כל מדפי האש/עשן תהא גישה באמצעות דלת שרות בתעלה, המצוידת בטבעת אטם וסוגרי כנף ובסימון מתאים מתחת לתקרה האקוסטית. (כלול במחיר מדף האש)
- פתחי הגישה יהיו תקניים מיצור של מפעל מאושר מתוצרת "מטלפרס" או "מפזרי יעד" אוש"ע מאושר ויצוידו באטמים, בצירים ובידיות סגירה. מידות מינימליות לפתח 30/30 ס"מ.
- יש לתכנן תוכנית הפעלה למדפים לבדיקת תקינותם, לפחות פעם ב- 6 חודשים.

- מדף אש (מסומן כ-F.D) יותקן עם נתיך אלקטרוני הניתן לאיתחול מחדש.
 - מדף עשן (מסומן כ-S.D) המתפקד גם כמדף אש – יותקן עם שני נתיכים אלקטרוניים.
 - החיווט החשמלי יעשה ע"י קבלן מיזוג האויר וייכלל במחיר האינסטלציה של יחידה טיפול האויר או של המפוח המזרים את האויר בתעלה.
 - חיווט למדפי עשן יהיה חיוני (מוזן גנרטור), חסין אש עמיד ל- 250 מע"צ לשעתיים.
 - יש לתכנן תוכנית הפעלה למדפים לבדיקת תקינותם, לפחות פעם ב- 6 חודשים.
- כל הנ"ל כלול במחיר מדף האש/עשן

טז. משתיקי קול:

מהירות האוויר המקסימלית דרך משתיקי הקול לא תעלה על 8 מ"ש/שניה.

משתיקי הקול יעמדו בתקן 1001 על כל חלקיו.

משתיק הקול יהיה כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" או "ח.ג.א".

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.

משתיק קול נקי יהיה עטוף ביריעות פוליאטילן בלתי בעירות ופח מגולבן מחורר 35%.

משתיק הקול כולל מיפרט ביצועים שלו, יוגש לאישור יועץ מ"א ואישור אקוסטיקה של הפרוייקט

פרק זה עוסק בבידוד תרמי ואקוסטי של צנרת ותעלות במערכות מיזוג האוויר.

א. בידוד אקוסטי של תעלות מיזוג אוויר

בידוד אקוסטי יהיה בעובי "1 בתוך המבנה ו-2" עובי מחוץ למבנה, בהתאם למצוין בתכניות. חומר הבידוד יהיה מזרונני סיבי זכוכית כדוגמת "אירופלקס דקט ליינר" כמוצר ע"י אואנס קורנינג ארה"ב או שווה איכות מאושר לפי דוגמא עם גיזה המונעת התפוררות הבידוד. הבידוד יודבק אל פנים התעלה, באמצעות דבק כדוגמת 81-51 המיוצר ע"י ורוליט ובתוספת זויתני פח לכל אורך התעלה. דחיסות החומר תהיה לפחות 24 ק"ג/מ"ק. פלטות בגודל 40/40 מ"מ אשר ישמשו לחיזוק הבידוד כל 40 ס"מ יהיו בעלות פינות קטומות למניעת פציעת הבידוד, ויקובעו באמצעות ברגי פח. כל הקצוות יוגנו ע"י סרטי פח מגולוון, בעובי 0.6 מ"מ וברוחב 50 מ"מ וע"י משחה אטימה לבידוד ולציפוי על בסיס מים כדוגמאת המיוצרת ע"י נירלט. הדבקת הקצוות תהיה תוך חפיפה של 1 ס"מ לפחות. כל הפינות יוגנו ע"י זויתני פח מגולוון מכופפים לזווית שאורך כל צלע שלה הוא 3 ס"מ. לא ייעשה שימוש בסרט דביק כלשהוא בפרויקט. כל בידוד אקוסטי שייבחר יהיה מסוג מונע פיטריות. מידות התעלות הרשומות בתכניות, הן מידות נטו למעבר אוויר. לפרטי בצוע נוספים, נראה בתכנית הסטנדרט. הבידוד - יהיה מוצר מוגמר של ביח"ר מוכר, מאושר על-ידי המפקח ועומד בתקן 1001 חלק 1. הגנה על פתחים בתעלות לצורך חיבור שטוצרים עגולים/ ריבועיים או מלבנים – יש להגן על כל בידוד חשוף באמצעות פסי פח מגולבן בלבד.

ב. בידוד תרמי לתעלות אוויר במזרונני סיבי זכוכית

בידוד תעלות אוויר בסיבי זכוכית (פיברגלס) יהיה מטיפוס חצי מוקשה שאינו משיר סיבים ומיוצר בצורת גלילי שמיכות. הצפיפות המזערית של החומר תהיה 24 ק"ג/מ"ק בתוך המבנה, ו-32 ק"ג/מ"ק מחוץ למבנה. מקדם מעבר החום המרבי $0.28 \text{ Ft}^2 \text{ F BTU/H}$ בצידו החיצוני של הבידוד יותקן מחסום אדים, מרדיד אלומיניום, 50 מיקרון עוביו, מחוזק בסיסי זכוכית פיברגלס. הבידוד - לרבות מחסום האדים - יהיה מוצר מוגמר של ביח"ר מוכר, מאושר על-ידי המפקח ועומד בתקן 1001 חלק 1, ת"י 755 ות"י 751. הבידוד יודבק לדפנות התעלה בדבק בלתי דליק, כנדרש להלן. כל הקצוות יוגנו ע"י סרטי פח מגולוון, בעובי 0.6 מ"מ וברוחב 50 מ"מ. כל הפינות יוגנו ע"י פסי פח מגולוון מכופפים לזווית שאורך כל צלע שלה הוא 3 ס"מ. לא ייעשה שימוש בסרט דביק כלשהוא בפרויקט. תפרי הבידוד התרמי החיצוני ייעטפו בתחבושות ו"דק-קסט" Decast- אפור. עובי בידוד יהיה "1 בתוך המבנה, 2" מחוץ למבנה. במקרים שהדבר מצוין בתכניות או לפי הוראת המפקח, ייעטף הבידוד החיצוני "תחבושת" מלאה של אריג זכוכית שיצופה ב-Sealfass תוצרת פוסטר ארה"ב או שווה איכות מאושר. יש להגיש דוגמא לאישור המפקח, לפני בצוע העבודה.

ג. בידוד תרמי לצנרת מים קליפות גומי סינטטי

כמתואר במפרט הבינמשרדי פרק 15.07. שימוש בבידוד זה יעשה בצנרת המותקנת בתוך המבנה החל מצנרת 2" (כולל) ומטה. בידוד הצנרת יעשה על ידי שרולים מלאים שיולבשו על צנרת המים ויעטפו בתחבושות טבולות בסילפס. עובי הבידוד יהיה 19 מ"מ אלא אם כן צויין אחרת. בכל התמיכות תותקנה קוביות עץ בעובי הבידוד בין הצינור לתמיכה למניעת מערכת הבידוד, רוחב האוכפים 30 ס"מ.

15.08 מערכות שונות ועבודות עזר - כללי

פרק זה עוסק במערכות שונות, עבודות עזר ועבודות שלא נכללו בפרקים קודמים.

א. פיגומים ועבודות הרמה

ראה מפרט הכללי ולהלן:

עם צו התחלת העבודה על הקבלן לדאוג לקבלת סט של תכניות אדריכלות וקונסטרוקציה, על מנת להכיר את הבניין ביסודיות. הקבלן יעבור על החומר ויוודא שדרכי שינוע הציוד, הצנרת, התעלות וכי"ב ברורות לו. הקבלן יספק את כל הסולמות, הפיגומים, הקרשים המסלולים וציוד הרמה הדרושים לבצוע עבודתו. כל הציוד צריך להיות בהתאם לדרישות הרשויות והמוסדות לבטיחות.

ב. חציבה ותיקונים מעבר צנרת ותעלות בקירות, תקרות, ורצפות

ראה מפרט הכללי ולהלן:

הקבלן ילמד את התכניות ויאתר את המקומות והפתחים, החורים והמעברים עבור תעלות, צינורות וכבלים של מערכות הכלולות בעבודתו. הקבלן יספק שרולים, מסגרות והלבשות עבור מעברים כאלה. במקרים בהם יידרש ביטון השרולים, המסגרות וכי"ב. הקבלן יקבע את שרול במקומו המדויק בצורה יציבה וקבלן הבניין יבצע את סתימת הבטון, בהתאם להנחיות מפקח. אטימת המעברים האלה תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו, באמצעות חומרי אטימה אלסטומריים בעומק חדירה של 3 ס"מ לפחות מכל צד (מההלבשה לפנים השרול).

ג. מניעת רעש

הקבלן יוודא שכל המערכות שהתקין אינן מעבירות רעש בלתי רצוי למבנה, לחללים שבתוכו ולידו. הקבלן יתקין את כל המשתיקים, בולמי הרעידות, היסודות האקוסטיים והבידוד האקוסטי הנדרשים בתכניות, בכדי להבטיח את הפעולה התקינה של המערכות. מפלס הרעש בכל מקרה לא יעלה על המצוין בתכניות ובמפרטים. אם לדעת המפקח, גורם הציוד לרעש העובר את הנדרש, יתקין הקבלן לפי דרישת המפקח ובמקומות בהם יורה המפקח, משתיקי קול ובידוד אקוסטי נוספים, על מנת להוריד את רמת הרעש לרמה שתאושר על-ידי המפקח. כל ההתקנות למניעת רעש ורעידות יותקנו רק לאחר אישור יועץ האקוסטיקה של הפרויקט ובהתאם להנחיותיו.

ד. בסיסים רגילים

הבסיסים הרגילים יהיו עשויים בטון ויהוו הגבהות מיושרות המאפשרות הצבת הציוד על פניהן בצורה אופקית וישרה. פני הבסיסים יהיו מוחלקים בסרגל פלדה, אלא אם נאמר אחרת. הפינות תהיינה קטומות

עם פאזות 2×2 ס"מ. בצוע הבסיסים האלה ייעשה ע"י קבלן הבניין על פי תכניות שהוא קיבל מקונסטרוקטור. הקונסטרוקטור יכין את התכניות על-פי נתונים שקיבל מקבלן מזוג האוויר, באמצעות המהנדס. הקבלן יכלול נתונים אלה בתכניות הבצוע שהוא יכין מבעוד מועד ובהתאם ללוח הזמנים של עבודתו.

ה. מניעת רעידות

החיבורים הגמישים אל המשאבות ואל מקררי המים יהיו כדוגמת תוצרת Mercer-Rubber מטיפוס Expansion Joints (שני גלים לפחות) או שווה ערך מאושר, עם חיבורי אוגנים. תמיכת צנרת רועדת ותעלות אל רצפת הגג תהיה באמצעות כריות גומי נאופרן מטפוס SUPER W מתוצרת MASON או ש"ע או בולמי רעידות מנאופרן דוגמת 30N מתוצרת MASON. מפוחים יוצבו על קפיצים עם שקיעה סטטית של ו" או על כריות נאופרן משככות דוגמת NDD עם שקיעה סטטית של $1/2$ " מתוצרת MASON או ש"ע. המעבים יונחו על גבי אבני שפה וגומי מחורץ. אבני השפה יונחו על יריעות איטום ביוטומניות כשהן בולטות 20 ס"מ לפחות מכל צידי האבנים. בולמים מסוג כלשהוא יהיו כלולים במחיר העבודה.

ו. ניקוזים

הניקוזים יהיו כמצויין במפרט הכללי פרק 15 סעיף 15074. אחריות הקבלן לניקוזים בכל מקום שיידרש לפעילותם התקינה. קבלן מ"א יתחבר לנקודת ניקוז קרובה שתוכנה לו על ידי קבלן תברואה. ציוד על הגג יחובר לנקודת ניקוז הקרובה על ידי קבלן מ"א. צינור ניקוז מזיע יצופה בבידוד מחופה גזה וסילפס.

ז. שינוע ציוד למקומו

ראה מפרט הכללי ולהלן: הקבלן יוודא שדרכי שינוע הציוד הצנרת וכי"ב ברורות לו. הקבלן יוודא שכל הציוד עובר במעברי הבניין כפי שנראים בתכניות. הקבלן יוודא שינוע ציוד קירור. הקבלן יתכנן את עבודתו כולל בניית הציוד והכנסתו בחלקים למקומו המיועד, לפי דרכי שינוע אלה.

ח. מכשירי מדידה ומכשירי עזר

מכשירי המדידה יותקנו במערכת בכל מקום בו יש להבטיח פעולתה התקינה של המערכת ואפשרות מלאה לבקרתה ולויסותה. המכשירים יכללו את כל האביזרים הנדרשים להרכבתם ולהפעלתם. מיקום המכשירים יאפשר קריאה בצורה נוחה מהרצפה. מיקום המכשירים והתקנתם הסופית יהיה לפי הוראות המפקח. הקבלן יספק וירכיב את מכשירי המדידה המצוינים להלן ובמקומות המצוינים בסכמות ובתכניות.

מדי טמפרטורה

מדי החום להרכבה על צנרת, יהיו כדוגמת תוצרת "SIKA" ורטיקלים. מדי החום עבור צנרת להרכבה על קיר יהיו בעלי קפילרה, מתוצרת הנ"ל. מדי החום יורכבו על הצינור בחלקו הצידי ולא בחלקו העליון, במידה והמקום נוח לקריאה. במידה ולא ניתן, יש להתקין מדי הטמפ' זויתיים אשר יאפשרו קריאה נוחה של הטמפ'.

תחום המדידה יתאים למים החמים/קרים $\pm 20\%$.

הרגש של כל תרמומטר בצנרת, יותקן בתוך כיסון מתאים מפלדלת אל חלד.

במקומות בהם לא מסומן תרמומטר אלא מקום עבורו, יותקן הכיסן בלבד. בתוך הכיסן יש להכניס שמן בעת הכנסת גולת המדידה של התרמומטר, כדי לשפר את מעבר החום. בצנרת אופקית ונמוכה יהיה התרמומטר זוויתי מותקן בצד הצינור בזווית נוחה לקריאה. בצנרת אנכית - יותקן תרמומטר זוויתי בצנרת אופקית גבוהה יותקן התרמומטר כאשר התצוגה מופנית הצידה ולמטה בזווית נוחה לקריאה. התחומים וחלוקת הלוחות השנתות יהיו כדלקמן:

- בצנרת מים מקוררים - 0-40 מעלות צלסיוס.
- בצנרת מים חמים - 0-100 מעלות צלסיוס.

התקנת התרמומטר תהיה בהתאם לתכנית הסטנדרט המתאימה. כל הנ"ל כלול המחיר מד טמפ' למים.

מדי לחץ

מדי הלחץ למים להרכבה על הצנרת יהיו ממולאים בגליצרין לשיכוך תנודות כדוגמת תוצרת "מגן-אפק", קוטר לוח השנתות 125 מ"מ. בין המנומטר לצינור, יורכב שסתום מנומטר תוצרת שגיב או שווה איכות מאושר מראש. תחומי המנומטר יהיו 0-8 אטמ'.

מד הלחץ יהיה עשוי נירוסטה עם מילוי גליצרין, ושסתום הגנה לעליית לחץ פתאומי, חצוצרה מצינור פלב"ם 304

על המאיידיים, המעבים ומחליפי החום, יש להרכיב מד לחץ דיפרנציאלי עם סקלה 5" תוצרת ווקסלר בדיוק של ± 0.5 מטר. מדי הלחץ יורכבו על צינור בחלקו הצידי ולא בחלקו העליון, במידה והמקום נוח לקריאה. במידה ולא ניתן, יש להתקין מדי לחץ קפילריים אשר יאפשרו קריאה נוחה של הלחץ. (ללא תוספת מחיר).

ט. מיסבים

כל מסבי המנועים והציוד הסובב, יתוכננו לפעולה של 100,000 שעות עבודה, ללא צורך בגירוז ויהיו תוצרת SKF או NSK. המסבים יהיו עם בתי מסב אטומים.

י. סימון מערכות צנרת ואביזרים

ייעשה כמפורט במפרט הכללי וכדלהלן:

סימון אלמנטים וציוד:

כל אלמנט פונקציונלי של המערכת, יסומן ע"י שלט סנדויץ' חרוט עם ברגים במידה 100x50 מ"מ, גודל אות 1 ס"מ לפחות מקובע לאלמנט ע"י ברגים ועליהם יהיה מוטבע מספר החלק ותפקידו. אותו מספר חלק יסומן גם על גבי התכניות. הקבלן יגיש רשימות שלטים לאישור עבור כל מערכת. על היחידה יהיה שלט סנדויץ' חרוט עם כל פרטי היחידה כפי שיאשרו ע"י הפיקוח. יחידות מ"א מותקנות מעל התקרה ישולטו גם על גבי קונסטרוקציית התקרה התותבת כולל מיקום לוח חשמל שלהן. כמו כן ישולטו על גבי התקרה התותבת ברזי ניתוק קומתיים ומדפי אש. כל השלטים למיניהם יקובעו באמצעות ניטים או ברגים לציוד. קיבוע שילוט לא ימעך בידוד כלשהוא. תעלות ישולטו על ידי כיתוב בצבע עמיד לתנאי חוץ על ידי שבלונה, כולל חץ כיוון זרימת האוויר. צבעי הכיתוב בהתאם לצבעי הקוד.

יהיו לפי סטנדרט המזמין ולפי הוראות המפקח.

יא. צביעה וגמר שטח (כולל גלון)

צביעת חלקים ברזליים בתוך המבנה

כל חלקי הקונסטרוקציה, תמיכות, צנרת גלויה והאביזרים בתוך המבנה, ייצבעו לאחר ניקוי יסודי בשתי שכבות צבע אפוקסי בעובי 60 מיקרון לפחות כל שכבה, בגוון אחר ושתי שכבות צבע עליון - "לקונסטרוקציות" בגוונים שונים בעובי מינימלי של 60 מיקרון, בגוון שייקבע ע"י המפקח (סה"כ עובי ארבעת השכבות של הצבע לא יפחת מ - 240 מיקרון).

צביעת צנרת פלדה מבודדת

צנרת פלדה מבודדת, תצבע לאחר ניקוי במברשות פלדה בשתי שכבות צבע מיניום סינטטי (כל שכבה בצבע שונה), בעובי מינימלי של 60 מיקרון. בשום אופן אין לצבוע על חלודה.

צביעת תעלות מגולוונות ועטיפות פח של בידוד

תעלות גלויות מפח מגולוון, כיסויי צנרת מפח מגולוון וצנרת מגולוונת, לא ייצבעו בדרך כלל, אולם במקומות שתידרש צביעה הן ייצבעו לאחר ניקוי בממסי שומנים מתאים, בשכבה אחת ווש-פריימר, שכבה אחת צבע יסוד צינכרומט HB-13 או שווה ערך בעובי 40 מיקרון מינימום ושכבת צבע עליון לקונסטרוקציות בעובי 25 מיקרון מינימום. הגוון ייקבע ע"י המפקח.

צביעת חלקים ברזליים וציוד חיצוני למבנה

תמיכות לציוד, מפוחים, צנרת מים, תעלות וכד' המותקנים חשופים מחוץ למבנה יהיו עשויים פרופילי פלדה יגולבנו בגילון חם, וייצבעו בצבע מיניום סינטטי כדלקמן:
שתי שכבות יסוד מיניום סינטטי, כל שכבה בגוון אחר ושתי שכבות עליונות בצבע גמר או שווה ערך. העובי הכולל של השכבות יהיה לפחות 150 מיקרון.
תיקוני צבע אחרי ריתוך וכו', ייעשו רק אחרי ניקוי יסודי של המקום, ע"י מברשת מכנית.
גווני השכבות יאושרו ע"י המפקח.

איכות הגלון בחום של חלקים אחרים

כל הפחים והקונסטרוקציות אשר נדרש לגלונם, יגולונו לפי תקן ישראל 918, בעובי מינימלי של 60 מיקרון.

הגנת ברגים ואביזריהם מקורוזיה

כל הברגים, הדסקיות, המוטות המתוברגים וכו' יהיו מגולוונים בעובי מינימלי של 25 מיקרון או מצופים קדמיום בעובי מינימלי של 12.5 מיקרון. כל המסמרות יהיו מגולוונות בעובי מינימלי של 40 מיקרון.

א. כללי

עבודות החשמל יבוצעו לפי הוראת הסעיפים הרלבנטיים בפרק 08 של המפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת הוועדה הבין משרדית וכן פרק 15 סעיף גדול 1509 במפרט הכללי, וכן על פי המפרטים המיוחדים של אוניברסיטת תל אביב המצורפים למפרט מיוחד זה. לוחות החשמל, אביזריהם וכל ציוד חשמל ובקרה שיסופק לאתר, יהיה מאותה התוצרת של הציוד אשר יותקן על ידי קבלן החשמל של הפרויקט ובכפוף לאישור מהנדס החשמל ומהנדס מ"א של הפרויקט. במידה ויתעורר פערים בין המיפרט באוניברסיטה לבין המפרט הכללי פרקים 08 09 – יש להביא פערים אלו מנועים בהתאם למיפרט הכללי וכמפורט להלן.

- כל המנועים יהיו תלת פאזיים 400 וולט TEFC אלא אם צוין אחרת. המנועים יהיו מתוצרת "VEG" סימנס CMG או שווה איכות מאושר ללא רעש מגנטי. כל המנועים יתאימו לעבודה עם ווסת תדר ויוכל לעבוד בין 30-120% ממהירות הסיבוב הנומינלית של המנוע ללא תקלות או התחממות יתר.
- אין להשתמש במנועים של 2900 סל"ד אלא אם צוין במפורש בטבלת הציוד המתאימה.
- מנועים יהיו בעלי נצילות אנרגטית על פי תקן IE-3- 60034
- בית המיסבים יהיו מוגנים מזליגה חשמלית ויאורקו.
- כל המנועים יהיו במידות סטנדרטיות לפי התקן האירופאי המאוחד. כל המנועים החל בגודל 3 כ"ס ומעלה יצוידו בהגנה תרמית אינטגרלית של כל ליפוף בנפרד. הגנה תרמית זו תבוא בין היתר לידי ביטוי בתוכניות הלוחות.
- מנתקי בטחון יותקנו ליד כל מנוע. מנתקי בטחון גלויים לאטמוספירה יהיו מטיפוס אטום למים ומעליהם יורכבו גגון הגנה משופע מפח מגולבן. הכניסה למנתקי בטחון אלה תהיה מלמטה.

ב. הארכת מתקני ומערכות מיזוג האוויר ואוורור

כל הציוד ומערכות מיזוג האוויר, תעלות, צנרת וכי"ב, יאורקו בהארכה שוות ופוטנציאל. עבודת ההארכה כלולה בעבודתו של קבלן מיזוג האוויר. בהכנת ברגיי הארכה במערכת הצנרת והתעלות לא ייפגעו הצבע, הבידוד וכי"ב במערכת מיזוג האוויר.

א. כללי

- א. תתאפשר הפעלת הציוד מרחוק וכן קבלת אינדיקציות של תקלה ופעולה. בנוסף, תתאפשר קבלת אינדיקציות טמפ' החללים הממוזגים.
- ב. כל יחידות מיזוג אויר, טיפול אויר ינותקו עם קבלת אינדיקציה ממערכת גילוי אש מרכזית.
- ג. הפעלת האלמנטים תהיה עם השהייה מתאימה בין אלמנט לאלמנט.
- ד. כל המנועים והאלמנטים יופעלו מהלוחות המתאימים כפי שנראה בתוכניות.

- ה. כל הבקרים באשר הם יסופקו עם בקר ממוחשב בפרוטוקול MODBUS או שווה ערך
- ו. אספקת והתקנת בקרים ממוחשבים יהיו מסוג PLC בעל "למידה עצמית" self-tuning. הבקרים יהיו כדוגמת תוצרת קיימת היום במבנה(נציג בארץ – חברת קונטאל) בעלי אפשרות התממשקות למערכת HMI קיימת היום במבנה.
- ז. מערכת מיזוג אוויר של המעבדה על כל רכיביה, תתממשק למערכת בקרה ממוחשבת המותקנת היום במבנה, ל- HMI קיים (נציג -קונטאל), להצגת כל הפרמטרים הרלוונטיים לניטור ופיקוד של מערכת מיזוג אוויר. במסגרת עבודת הקבלן יוכנו מסכים גרפיים רלוונטים לפרויקט ויוטמעו במערכת הבקרה.

ב. אפיון מתגים ונוריות

- לכל ציוד/מנוע מ"א, אורור והוצאת עשן (יחידות טיפול באוויר, מפוחים וכד') יותקנו בלוח חשמל המתגים והנוריות הבאות וכמפורט בטבלה בסעיף ג "לוחות חשמל":
- א. **"אפשרות שליטה מרחוק", ו-"שליטה רק מלוח זה".** "שליטה רק מלוח זה" יישמש בעיקר להפעלות ניסיוניות ולמטרות אחזקה. בדרך כלל יהיו המתגים במצב " אפשרות שליטה מרחוק" כאשר האלמנטים יופעלו על פי צורך מסוים בהתאם לפעולת מערכת הבקרה. מתגי הפיקוד יהיו בחזית הלוח.
- ב. ניטור מצב מפסק ההפעלה של כל אלמנט: "אפשרות שליטה מרחוק", ו-"שליטה רק מלוח זה". "שליטה רק מלוח זה" ינוטר וידווח ללוח הפעלה מרחוק או למערכת בקרה ממוחשבת.
- ג. מתג **"ידני /אפס/ אוטר"** –
- i. "אוטר" – המערכת נכנסת אוטומטית על פי ל"ז בבקר.
 - ii. "אפס" – הפסקת יחידה
 - iii. "ידני" – עוקף ל"ז בבקר ומערכת והפעלה יזומה של היחידה. מצב "ידני" או "אפס" ידווח למערכת הבקרה או ללוח הפעלה מרחוק ותתקבל התראה – "לא במצב אוטר".
- ד. לכל מנוע תותקנה **2 נוריות חיווי** – ירוקה לעבודה תקינה, ואדומה לחיווי תקלה.
- ה. לכל מפוח תותקן נורית חיווי אדומה – חוסר זרימת אוויר.

ג. לוחות חשמל

לוח חשמל - בלתי חיוני

בלוח הראשי יותקן הבקרים הממוחשבים של מערכת המיזוג. לוח חשמל זה ייבנה בהתאם למפרט הכללי פרק 08 ופרק 15 פרק 09 ויכלול בין השאר את האלמנטים הבאים: [בכל מקרה של סתירה בין המסמכים, יש לידע את המפקח ולנהוג לפי הנחיותיו. לא יידע הקבלן את המפקח, יישא הקבלן בעלות השינויים].

בלוח זה יותקנו האינדיקציות והמפסקים הבאים כפי שמתואר בסעיף "אפיון מתגים ונוריות" במקרה של סתירה בין הסעיפים יש להעלות שאילתא למתכנן מ"א. אחרת על הקבלן לשאת בתוצאות השינויים:

מפסק/אינדיקציה	יט"א
מתג בחירה**	+
בורר שליטה מרחוק	+
נורית פעולה	+
נורית תקלה OL	+
חוסר זרימה	+
גח"ח בפעולה	+
גח"ח בתקלה	+
ווסת מהירות (בורר + חיווי)	+

**** מתג בחירה בין ידני/אפס/ אוטו', או ידני/אוטו או ידני/ג"א/אוטו כולות במערכת תיאור מפורט של צבע הנוריות ומשמעות המפסקים ניתן למצוא בסעיף "אפיון מתגים ונוריות"**

7. תיאור כניסות ויציאות בקר

רשימות I/O למערכת בקרה ממוחשבת

יש לקרוא רשימה זו בצמוד לתוכניות. רשימה זו משלימה את תוכניות סכמות הפיקוד והבקרה לפרויקט.

לוח חשמל AHU-1								
מסדרון								
הערות	AO	AI	DO	DI	כמות	חיישן	שייך לציוד	שייך למערכת
PT-100 4-20mA		2			2	טמפ' ולחות חדר	-	חדר מיכשור
חיווי מנוע חשמלי				2	2	מצב מדף אש	FD-1,2	חדר מכונות
מגען			2		2	הפעל מפוח	יט"א	טיפול באוויר
מגען				2	2	מפוח עבודה	יט"א	טיפול באוויר
יתרת זרם				2	2	מפוח תקלה	יט"א	טיפול באוויר
מתמר לחץ הפרשי		1			1	מפל לחץ מפוח יחידה	יט"א	טיפול באוויר
מגען				1	1	בורר דרך/עוקף VSD	יט"א VSD	טיפול באוויר
יתרת זרם				1	1	תקלת VSD	יט"א VSD	טיפול באוויר
VSD	1				1	שנה מהירות סיבוב	יט"א VSD	טיפול באוויר
VSD		1			1	חיווי מהירות סיבוב	יט"א VSD	טיפול באוויר
מפסק לחץ הפרשי				2	2	מפל לחץ מסננים	יט"א	טיפול באוויר
מתמר לחץ		1			1	לחץ בתעלת אספקה	יט"א	טיפול באוויר
PT-100 4-20mA		1			1	טמפ' חזרה של מים	יט"א	טיפול באוויר
PT-100 4-20mA		2			2	טמפ' ולחות: בתעלת אספקה	יט"א	טיפול באוויר
מגען + בקר זרם רציף	3				3	הפעל גוף חימום רציף	יט"א	טיפול באוויר
יתרת זרם				3	3	גח"ח – תקלת יתרת זרם	יט"א	טיפול באוויר
מגן טמפרטורה גבוהה				1	1	מגן טמפ' גבוהה	יט"א	טיפול באוויר
שסתום ממונע	1				1	שנה מצב שסתום	יט"א	טיפול באוויר
שסתום ממונע		1			1	מצב שסתום	יט"א	טיפול באוויר
				1	1	גילוי אש		
	5	9	2	15	31	סה"כ		
	7	11	3	18	39	רזרבה 25%		

ה. פיקוד ובקרה על המערכות השונות

בקרת טמפרטורה ליחידת מסוג מפוח נחשון – יחידות מיני מרכזיות AW/יחידות טיפול באוויר

צח/יחידות מפוח נחשון מסוג FCR

כל נחשון יהיה מצויד בשסתום אוטומטי דו דרכי או תלת דרכי בהתאם למצויין בתוכניות. השסתומים יהיו כדוריים פרופורציונאליים או ON-OFF בהתאם לגודל היחידה ויותקנו כך שניתן לראות את מצב פתיחתם.

יחידות AW-800 כולל ומעלה יסופקו ויותקנו עם שסתום בקרה כדורי פרופורציונלי. הפעלת היחידה תתאפשר מהחלל עצמו ע"י פנל הפעלה מרחוק שקוע מתחת לטיח או ממערכת בקרה ממוחשבת.

באתר הממוזג של כל יחידה יותקן רגש טמפ' אשר יפעיל דרך בקר מתאים את השסתום. בקירור עליית הטמפ' בחדר תגרום לפתיחת שסתום הבקרה. גופי החימום החשמליים יכנסו לפעולה באופן הדרגתי או באופן רציף כמפורט בתוכניות ובטבלאות הציווד.

גופי החימום יופעלו רק אם יינתן אות חיובי ממפסק זרימה ביחידה ומהגנת טמפ' גבוהה לפני חימום (H.L.T). גופי החימום יופעלו דרך מגענים.

קבלן מ"א יספק ויתקין לכל יחידה פנל הפעלה מתחת לטיח - כולל בקר בפרוטוקול תקשורת "מודבס" כדוגמת תוצרת המתקנת היום במבנה.

הפנל לכל יחידת מפוח נחשון באשר היא כולל יחידות עיליות קיריות דקורטיביות, יחידות מפוח נחשון FCR, יחידות מסוג AW - יכלול צג דיגיטלי עם מפסק START/STOP שיאפשר שליטה על היחידה מרחוק/מערכת בקרה ממוחשבת. כמו כן, יכלול הצג מפסק להפעלת המפוח ב - 3 מהירויות, צג דיגיטלי לטמפרטורה הנמדדת בחדר, מתג "חימום/קירור", ורגש לשמירת ערך טמפ' רצוי אשר ניתן יהיה להתקינו בכל מקום בחדר ולא דווקא בתוך הלוחית.

הבקר יכלול אפשרות לחיבור גלאי נפח אשר ישלוט על מערך מ"א והתאורה בחדר. (לא רלוונטי לפרויקט זה)

התקנה וחיווט פנל ההפעלה, הבקר ואביזרי הבקרה של היחידה הינו במסגרת עבודת קבלן מ"א וכלול במחיר היחידה.

יחידות מ"א מיני מרכזיות מפוח נחשון יכללו בין השאר במחירן את יחידת מ"א ורטיקלית או אופקית, גח"ח, לוח חשמל, אביזרי הפיקוד והבקרה כולל שסתום פיקוד, בקר, רגש טמפ' ולוחית הפעלה מקומית שקועה מתחת הטיח, אינסטלציה חשמלית מושלמת לחיווט היחידה לכוח, לפיקוד ולבקרה, חיבורה לניקוז, ברזי ניתוק כדוריים מבודדים על הצנרת הראשית ו-2 על היחידה, קליקסון (עבור מערכת 2 pipes), צנרת נחושת מבודדת בין הצנרת הראשית ליחידה, וכל הנדרש להפעלת היחידה באופן אוטומטי.

תיאור פעולת מערכת יחידה AHU-1 – חדר מיכשור

יחידה AHU-1 תשמור ותבקר תנאי טמפ' בחדר מיכשור של 20 מע"צ עם שינוי מקסימלי של 0.3 מע"צ בשעה ולחות יחסית מקסימלית של עד 65%. נקודת הטל התואמת 2 ערכים אלו עומדת על 11.3 מע"צ. בקר ממוחשב מסוג PLC ישמור על תנאי טמפ' ולחות יחסית קבועים בחדר מיכשור ובקר את טמפרטורת החדר והלחות היחסית (ייבוש בלבד).

שליטה על מערכת מ"א בחדר מיכשור תהיה מלוח חשמל AHU-1 באמצעות צג גרפי עליו תותקן תוכנת HMI וכן ממערכת בקרת מבנה BMS קיימת היום במבנה, אליה על הקבלן להתממשק.

עם עליית ערך נקודת הטל (ערך מחושב בבקר) בחדר, יפתח השסתום הממונע על סוללת הקירור לקבלת טמפ' טל התואמת את תנאי החדר הנדרשים (שסתום מסוג "גלוב", לקבלת דיוק ויציבות בקרתית של הלחות והטמפרטורה בחדר), תיקון טמפרטורה יתבצע על ידי גח"ח ביחידה. היחידה תצויד בגופי חימום חשמליים אשר יכנסו לעבודה באופן אוטומטי ויבצעו חימום חוזר, וישמרו באופן רציף על טמפרטורת החדר החימום יתבצע על ידי SSR ווסת זרם רציף ובדרגות. היחידה תצויד בהגנות הנדרשות – מפסק זרימה ומגן טמפ' גבוהה. מפוחי היחידה יצוידו כאמור על ידי ווסת תדר אשר ישמור על כמות אוויר מסופק קבוע כתלות הלחץ בתעלת האספקה, וזאת על ידי רגש לחץ המותקן בתעלה. בחדר יותקן צג דיגיטלי לטמפרטורה ולחות יחסית נמדדת בחדר.

1. מסך מגע גרפי

על דלת לוח חשמל של AHU-1 יותקן מסך מגע גרפי כולל HMI דרכו ניתן יהיה לנהל, לשלוט ולנטר את פעולת מערכת AHU-1 ואת התנאים הנשמרים בחדר המיכשור. המסך הגרפי יהיה מסוג touch panel , גודל מסך 10" אינץ'. למסך הגרפי יהיו שני מסכים או אחד משולב -

מסך I – מתאר את חדר המיכשור:

- יציג את החדר. החיישנים שבו ואת הערכים הנמדדים בו (טמפ', לחות וכו')

מסך II – מתאר את היט"א :

- תצוגה של כל חיישן והמידה שלו על רקע היט"א.

- חיווי מצב מדפי אש.

2. בקרים ממוחשבים

הבקר הממוחשב יהיה בקר PLC בעל פונקציות PID המתאים לרזולוציית ולרמת הדיוק של בקרת הטמפ' בחדר. אגירת הנתונים תתאפשר למשך שבועיים ימים, קצב דגימה כל 10 דקות לפחות. תינתן אפשרות להגדרת טווחי מדידה קצרים יותר –עד לכל דקה למשך 5 שעות לפחות. הבקר יהי בעל פונקציית "למידה עצמית".

ח. רגשים SENSORS

הרגשים יהיו מותאמים לפעולה עם הבקרים הנ"ל. רגשים שיותקנו מחוץ למבנה יהיו עמידים בתנאי חוץ IP65 לפחות כולל כובעי הגנה מפלסטיק. מחיר הרגש יכללו במחירו את אספקת התקנתו כולל מתמר 4-20mA או 0-10 וולט מתאים למערכת הבקרה הממוחשבת וחיווטו למערכת הבקרה. שסתומים ממונעים/ מדפים ממונעים יהיו בעלי יציאה של 0-10 וולט, כאשר שאר המתמרים יהיו בעלי יציאה של 4-20 מיליאמפר.

ט. אביזרי בקרה - חיישני ומתמרי טמפ' מים ואויר לחץ וכד'

אביזרי הבקרה יסופקו עם מתמר מתאים למערכת בקרה ממוחשבת בעל רמת אטימות מלאה.

- רגשי הטמפ' למים יהיו PT-100. הרגש יהיה מותקן בתוך שרוול מתאים עם קופסאות חבורים, ראש חבור תעשייתי אטום R-96.3 של מדי תעש, "זיוון". הרגש יכלול מגבר מתאים להגברת האות ולהפיכתה 4-20ma הרגש יעמוד בתקן IEC-751 משנת 1983. הרגש יותאם להתקנה גלוייה, דרגת אטימות ובידוד IP-67. דיוק מדידה ± 0.1 מע"צ אחוז מכל תחום המדידה.
- תחום מדידת מים קרים - $0-40^{\circ}\text{C}$. מים חמים - $0-100^{\circ}\text{C}$
- רגשי טמפ' ולחות יחסית יהיו תוצרת "רוטרניק" דגם HF5 או ש"ע מאושר, דיוק מדידה ± 0.1 מע"צ לטמפ', ו- $\pm 3\%$ דיוק מדידה ללחות יחסית
- רגשי טמפ' ולחות יחסית מותקנים על קיר החלל המטופל יסופקו ויותקנו עם צג דיגיטלי מובנה כלול במחיר האביזר.
- רגשי לחץ הפרשיים למים יהיו תוצרת HUBA או ש"ע
- רגשי/מפסקי לחץ אויר יהיו תוצרת Dwyer Micatron או ש"ע מאושר.

י. חווט וצורת הלוחות (ראה בנוסף מסמך ו' - בעדיפות)

כל מערכות החשמל, הלוחות, הציוד והחיווט יתאימו לדרישות מתכנן החשמל הפרויקט. החווט החשמלי יהיה בתוך צינורות משוריינים מתאימים ויבוצעו בהתאם להנחיות בסעיף המתאים. במדידה והחווט חייב להיעשות מחוץ לצינור הוא יעשה בצורה מסודרת ע"ג מגשים. החווט בתוך הלוחות יהיה קוים ישרים, אופקיים או אנכיים. אלומות כבלי פיקוד ירוכזו בתוך תעלות פלסטיק מחורץ עם מכסים. כל החיווט לרכיבי הבקרה, מנועים ורגשים יהיה חיווט משובח לכל אורכו. בחזית הלוח יותקנו המתגים, הנורות ומכשירי המדידה הפונקציונליים כנדרש. קבלן מיזוג אויר יכין סכמות למערכות הבקרה ותוכניות יצור לוחות חשמל כנדרש, לאישור לפני ביצוע העבודה.

יא. הגנה בפני חוסר היפוך ונפילת מתח (ראה בנוסף מסמך ו' - בעדיפות)

כל הלוחות יצוידו במגן חוסר היפוך ונפילת מתח מטיפוס אלקטרוני הכולל וסת רגישות אשר יפסיק את פעולת הפיקוד וע"י כך את פעולות הלוח והציוד כולו אם מתח הרשת נמוך מדי. מגינים אלה יכוונו ל - 15% פחות המתח הנומינלי. כל מגן כזה יפעיל נורת תקלה מקומית וכן יעביר סיגנל תקלה לפס התקלות המשותף לכל יתר האלמנטים בלוח.

יב. מנתקי כוח

בכל מקום שלא רואים את המנוע מלוח החשמל יתקין הקבלן מנתק כוח מתאים לצורכי תחזוקה ובטיחות. מנתק הכוח יהיה ללא נתיכים וישמש בדרך כלל להפסקה שלא תחת מתח (אלא במקרה חירום). המנתק יותקן בקרבת מקום למנוע וישולט בצורה ברורה וחד משמעית הן על המכסה והן בתוכו. המנתקים יותקנו בצורה קשיחה על גבי קונסטרוקציה או צינור. הכניסה והיציאה של הכבל תהיה תמיד מלמטה.

הערה:

מסמך זה מהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה עבודות מיזוג אויר לפרויקט. סעיפי המקור המוזכרים להלן מתייחסים למפרט הכללי לעבודות בנין (מסמך ג) של חוזה זה.

א. כללי

- בהתאם לסעיף 1500.01 במסמך (ג).
- במידה ומופיע סעיף בכתב הכמויות וע"פ המפרט הוא כלול במחיר היחידה על הקבלן לספק ו/או לבצע אותו – דינו של סעיף זה הינו לקבוע את הערך הכספי שיש לקזז מחשבון הקבלן במידה והנ"ל לא בוצע.
- תיאום העבודה ושיתוף פעולה עם קבלנים אחרים בפרויקט יהיה ללא כל תמורה כספית.
- כל הנדרש להפעלה ויסות שירות ואחריות לתקופת האחריות מיום קבלת המתקן ייכלל במחיר ללא סעיף נפרד לכתב כמויות.
- מפוחי אוורור צנטריפוגליים - ייכללו במחירים רשת נגד ציפורים בסניקה.
- במחיר מפוחי אוורור ציריים - ייכללו תריס אל חוזר, רשתות הגנה ביניקה, משתיקי קול.
- בולמי רעידות לציוד מ"א, צנרת, תעלות וכו', כגון קפיצים, גומיות וכד' יהיו כלולים במחיר הציוד עליהם אותם הם משרתים.
- שילוט - שילוט ציוד מ"א, צנרת מים ואביזריה, תעלות ואביזרי תעלות יהיו כלולים במחיר העבודה ולא יתומחרו בנפרד.
- תמיכות לתעלות למיניהן המותקנות בתוך המבנה ומחוצה לו יהיו כלולות במחיר העבודה ולא יתומחרו בנפרד.
- איטום/איטום חסין אש סביב תעלות/צנרת החודרות מחיצות מעל תקרה מונמכת או את גג המבנה או קירות בתוך המבנה יהיו כלולים במחיר העבודה ולא יתומחרו בנפרד.
- תמיכות להתקנת צנרת גז, חשמל ופיקוד בתוך המבנה / מחוצה לו לפי פרט נדרש יהיו כלולים במחיר העבודה ולא יתומחרו בנפרד.
- מילוי גז ושמן, אינסטלציה חשמלית נדרשת וכל הנדרש לפעולה תקינה של המערכת יהיו כלולים במחיר העבודה ולא יתומחרו בנפרד.
- אספקת שרולים ותיאום מיקומם במעבר דרך קיר בטון/רצפה/גג יהיו כלולים במחיר העבודה ולא יתומחרו בנפרד.
- שרולי יציאה למעבר צנרת גז וחשמל דרך קירות חיצוניים יהיו כלולים במחיר העבודה ולא יתומחרו בנפרד.

ב. עבודות בנין

בהתאם לסעיף 1500.02 במסמך (ג) וכדלהלן: כל חומרי העזר לבסיסים יסופקו ע"י קבלן מיזוג האוויר ויהיו כלולים במחיר הציוד המותקן עליהם.

ג. דוגמאות

בהתאם לכתוב בפרק 15 במפרט הבינמשרדי וכדלהלן:

- הכמויות ניתנות באומדנא. המזמין רשאי לשנות את הכמויות בכל סעיף וסעיף, וכן לבטל סעיפים שימצא לנכון. בכל מקרה, התשלום בעד העבודה יתבצע לפי מדידות נטו, שייעשו בגמר העבודה.
- מחירי היחידה כוחם יפה לגבי עבודות זהות, כולל שינויים הפחתות, תוספות ועבודות חלקיות. סעיף זה נכון בין אם העבודה מבוצעת בשלב אחד ובין אם בשלבים. בין אם במקום אחד ובין אם במקומות שונים וכן בין אם בכמויות גדולות ובין אם בכמויות קטנות.
- כל הוצאות הקבלן בגין הובלה, ביטוח, התקנה, הרצה, שרות ואחריות יכללו במחירי ההתקנה. כמו כן יש לכלול במחירי ההתקנה את רווח הקבלן.
- מחירי היחידה לסעיפי כתב הכמויות יכללו את כל ההנחות שיינתנו ע"י הקבלן, אם ביחס לסעיפים בודדים ואם כהנחה כללית.
- מחיר כל הסעיפים יהיו להתקנה ואספקה.

7. מדידת תעלות אויר ואביזרי תעלות

- בהתאם לסעיפים 1500.06, 1500.07, 1500.08 ו-1500.09 - בפרק 15 וכן בהתאם לאמור להלן.
- מחירם של מפזרי אויר ותריסי אויר יכללו וסתי ספיקה, מסגרות עץ או פח. אטמי גומי ספוגי וצווארונים להתחברות לתעלה.
 - מחירם של תריסי אויר קיריים יכלול את מחירי מיישרי הזרימה וזאת בנוסף לאמור סעיף א' לעיל.
 - פעמונים ימדדו על פי מידותיהם בתוספת 1 מ' אורך.
 - מתאמים לתעלות גמישות או עגולות יתומחרו לפי חישוב כמות שטח המתאם ביחידות של מ"ר תעלה מבודדת.
 - מפזר אויר קווי / ליניארי יימדד לפי מ"א ויכלול וסת כמות על המפזר, וקופסת פיזור מבודדת בהתאם למצויין בתוכניות כולל שרוול לחיבור גמיש.
 - תעלות יכללו במחירן את תמיכותיהן מחוץ למבנה או בתוכו כולל בתוך פירי המבנה.
 - קונסטרוקציית פלדה מגולבנת לתמיכת תעלות ייכלול במחיר תעלות ולא תתומחר בנפרד.

ה. מדידת בידוד והגנת בידוד

בהתאם לכתוב בפרק 15 במפרט הבינמשרדי.

ו. מדידת הציוד כמפורט במפרט הבין-משרדי כדלהלן:

- מחיר מבדדי רעידות ובולמי הרעידות הקפיציים יהיה כלול במחירי הציוד המותקן עליהם.
- מחיר קונסטרוקציית פלדה מגולבנת להעמדת הציוד התעלות וצנרת יהיה כלול במחיר הציוד.

ז. עבודות חשמל

בהתאם לכתוב בפרק 15 במפרט הבינמשרדי.

ח. מערכת בקרה

- מערכת פיקוד ובקרה לציוד המשורת על ידי לוח חשמל כלשהוא, תכלול במחירה את אביזרי פיקוד ובקרה (מתמרים, רגשים, מנועים וכו'), בקר ממוחשב, תכנות, מתאמי תקשורת, חומרה, חיווט, רשיונות וכל הנדרש לפעולה מושלמת ואוטומטית של אותו הציוד אלא אם נאמר במפורש אחרת. כולל כל הממשקים הדרושים להפעלת מערכת הבקרה ואפליקציה מלאה בתוכנת הבקרה HMI שתבחר.
- מערכת הבקרה כולל HMI תהיה כדוגמת תוצרת הקיימת היום במבנה. (קונטאל)
- מחיר אביזר בקרה יכלול במחירו מתמר 20-4 אמפר או 10-0 וולט וכיולו.

- חיווט חשמלי לכל לוח חשמל מ"א יכלול את חיווטו לכוח, בקרה, ופיקוד, כולל התקנת וחיווט הבקר הממוחשב בלוח, וחיווט כל אביזרי הבקרה המשורתיים על ידי אותו לוח ואותו בקר ממוחשב.
- הדרכת אצל המזמין להפעלת המערכת ומסכי הבקרה עד להבנה מלאה ושביעות רצון המזמין.
- לוח הבקרה יכיל לפחות 30% מקום שמור לציוד נוסף (מעבר לציוד המותקן עם השמורים).

ט. אספקה על ידי המזמין

המזמין שומר לעצמו זכות לרכוש בנפרד ולספק לקבלן לאתר מוצרים. התקנה מושלמת של כל מערכת תחשב רק לאחר הרצה, הפעלה וקבלת אישור היועץ.

יחידות מיני מרכזיות חד נחשוניות

מס' זיהוי	AHU-4	AHU-2, AHU-3
כמות	1	2
מיקום	חדר תרבות	מעבדה
כמות אויר (cfm)	600	800
תפוקת קירור כוללת (btu/hr) @ 23C	12500	17100
מס' מפוחים	1	1
לחץ סטטי חיצוני (H ₂ O)	0.25"	0.25"
מנוע (W)	100	100
הנעה	ישירה	ישירה
מס' מהירויות (לפחות)	4	4
מס' שורות	6	6
מס' צלעות לאינץ'	10	10
טמפ' כניסת מים (°C)	9	9
טמפ' יציאת מים (°C)	14	14
ספיקת מים (gpm)	2.5	3.5
הספק (Kw)	3	4.4
רציף / On/off	On/Off	רציף
V/Ph/Hz	220/1/50	400/3/50
dbA במרחק 1.8 מ' מהיחידה ובגובה 1.5 מ' מגובה ריצפה, מהירות מרבית	39	45
הערות	AWL-600	AWL-800

לוחות חשמל

שם הלוח	מיקום	הספק [kW]	הזנה	חיוני/ב.חיוני	משרת את
ל.ח.1	מסדרון	17	400V/3Ph/50Hz	בלתי חיוני	יט"א ו-AHU

יחידות טיפול באוויר: יש להגיש הרצת סוללה ביחידות SI (מטריות)

מס' זיהוי		ו-AHU –
מיקום		חדר יט"א
סוג		יחידת פרופילים D.S ורטיקלית, נקייה, תא מפוח מבודד אקוסטית כולל יריעת פפוליאטילן כבה מאליו ופח מחורר מגולבן
משרתת		חדר מכשור
ספיקת אויר	Cfm	2500
סה"כ לחץ סטטי	Pa	500
מס' מפוחים	כמות	2
סוג מפוח		מפוח PLUG
קוטר מאיץ	mm	252
מהירות סיבוב	סב"ד	2700
הספק מפוח על הציר	kW	0.55
הנע	רצועות/ישיר	ישיר
מנוע מפוח	VSD	+ משותף לשני המפוחים
הספק מנוע	Kw	0.75 למפוח
מהירות סיבוב	סב"ד	2900
הספק קירור כללי	Btu/hr	45,500
הספק קירור מורגש	Btu/hr	42,800
טמפ' אויר	(C°)EDB	20.2
	(C°)EWB	15
	(C°)LDB	11.5
	(C°)LWB	11.5
טמפ' מים	(C°)EWT	9.0
	(C°)LWT	14
שטח סוללה	Sq.M	0.664
מס' שורות	כמות	עפ"י הרצת היצרן המאושרת
מס' צלעות לאינץ'	FPI	עד 12
ספיקת מים	Gpm;	10
מפל לחץ מים מקסימלי	KPa	10
דרגה ראשונה		
מהירות פנים	מ לשנייה	1.5
En779		G2
עובי	Mm	50
כדוגמת		AAF- Meta-Net מתכתי לשטיפה, מילוי רשת ומסגרות פלב"מ
דרגה שניה		
מהירות פנים	מ לשנייה	1.5
En779		G4
עובי	Mm	50
כדוגמת		AAF-Am Air-300
דרגה שניה		
מהירות פנים	מ לשנייה	1.5
En779		F6
עובי	Mm	50
כדוגמת		AAF-Varicell
ג.ח.ח	kW	15
דרגות	רציפות	3
	לא רציפות	-
רמת רעש ביציאה	Lwdb/dbA	
משקל מירבי	Kg	
הגבלות על גודל	סמ'	150x80x200(H)

5 מסמך ה' – מערכת תוכניות ושרטוטים

מסמך זה מכיל את תוכניות העבודה של מערכות מיזוג האוויר.

בכל מקרה שיתגלה חשש לאי התאמה בין התוכניות המצורפות לבין תוכניות אחרות, או בין תוכנית אלה לבין עצמן חובה על הקבלן המבצע לדווח על כך למהנדס מיזוג האוויר ולקבל את אישורו להמשך ביצוע חלק העבודה אשר לגביו קיים החשש לאי התאמה.

כמו כן חייב הקבלן להגיש דוגמאות ושרטוטי ביצוע לאישור המהנדס לפני ייצור הציוד ו/או התקנתו. הכל בהתאם למצוין במפרט הכללי ובמפרט המיוחד. הרשימה שלהלן מפרטת את שמות השרטוטים המצורפים למפרט זה ואת סימוליהם.

וכן תוכניות שיתווספו (אם יתווספו) לרגל שינויים אשר המפקח רשאי להורות על ביצועם.

הערה:

על הקבלן לוודא לפני הביצוע של כל שלב ושלב כי הוא מחזיק בידיו את התוכניות מההוצאה האחרונה.

רשימת תוכניות מיזוג אוויר לפרויקט

שם התכנית	מספר גיליון	מהדורה	תאריך	תיאור מהדורה
אוניברסיטת תל אביב בניין רב תחומי ב' מעבדה 201 תכנית מיזוג אוויר מצב קיים ופירוקים	2078-00-01	B-1	06.7.2020	למכרז
אוניברסיטת תל אביב בניין רב תחומי ב' מעבדה 201 תכנית מיזוג אוויר מצב חדש	2078-00-02	B-1	06.07.2020	למכרז
מסמך ד' – פרטי ציוד א'				
מסמך ד' – פרטי ציוד ב'				

6 מסמך ו' – ציוד ואביזרי חשמל ואופן חיבורם

-

ציוד ואביזרי חשמל ואופן חיבורם וסימונם לפי סטנדרט האוניברסיטה

1. לוחות חשמל

א. מבנה הלוח

ייצור הלוח, בדיקתו, הובלתו והתקנתו בחדר החשמל/נישה תבוצע עפ"י

- מפרט זה והתוכניות המצורפות.
- חוק החשמל תשי"ד (1954) על כל תקנותיו העדכניות.
- תקנים ישראליים ובהעדרם תקני I.E.C. ו- V.D.E. המתאימים.
- המפרט הכללי הבין-משרדי פרק 08 אם לא כתוב אחרת במפרט זה.
- הוראות המתכנן והמפקח.
- ת"י 61439.

הלוח ייוצר אצל יצרנים בעלי תקן ISO 9002
מבנה כל לוח יכיל 30% מקום לתוספת ציוד בעתיד (כדוגמת ריטל, תמח"ש, פריזמה)
בלוחות בהם הגישה מהחזית בלבד התקנת הציוד תהיה כזו שלא יהיה צורך
לגשת לברגים מאחורנית לשם פירוקם והרכבתם.
הלוח יהיה מפח בעובי 2.5 מ"מ ופנלים אטום מלמעלה, ללא מכסה, כניסות
ויציאות הכבלים יהיו מחלקו התחתון של הלוח אלא אם יידרש אחרת.
בלוח יהיו חריצי ופתחי איורור.
הלוח יכלול תא לתוכניות מתכתי עם שלוט מזהה בחזית.
מאמ"תים יחווטו ע"י "מסרקים" מבודדים, מאז"ים יחווטו ע"י פסי צבירה
מבודדים. שדות שונים יופרדו מלא ע"י פלטת פח, בלוחות ראשיים יותקן מכשיר
מדידה מסוג SATEC 135EH ותקשורת tcp/ip
וכן יש להוסיף מגיני מתח יתר (Dehn, PHOENIX) 4 קטבים
בגודל 60 KA, בלוחות משנה 15/20KA.

ב. חיווט פיקוד

חיווט פיקוד יהיה מחוטי נחושת שזורים עם בידוד טרמופלסטי או טפלון
מתאים לטמפרטורת פעולה 105 C לפחות.

סופי החוטים יחוברו למהדקים עם שרוולים מתאימים בעזרת כלים מתאימים ולא ע"י הלחמות.
לא יותר מחוט אחד יחובר למהדק.
מעבר חוטי פיקוד דרך מחיצות יעשה ע"י גומיות מעבר מתאימות.
חוטי פיקוד לתפקידים שונים יסומנו בצבעים שונים.

ג. שילוט בלוחות חשמל

כל השילוט יהיה מסנדוויץ בקליט חרוט ויחוזק ע"י ברגים/ניטים.
שלטים רגילים יהיו ברקע שחור ואותיות לבנות שגודלן 6 מ"מ לפחות.
שלטי שם ומקורות ההזנה של הלוח ושלטי אזהרה יהיו ברקע אדום ואותיות לבנות שגודלן 10 מ"מ לפחות.
לכל לוח יהיה שלט המציין את שמו ומקורות ההזנה ומיקומם הגיאוגרפי באתר, המעגל המזין וגודלו באמפרים כולל גודל הכבלים המזינים ומיספור לוחות לפי סטנדרט 10 ספרות (מספר בניין 3 ספרות, תחנת השנאה מזינה 1 סיפרה, חיוני ובלתי חיוני 2 ספרות, לוח אב ולוח בן 4 ספרות).
לכל מעגל בלוח יהיה שלט נפרד משלו, שיחזק בנפרד לפנל.
כמו כן, יותקנו שלטים נפרדים לתאי ממסרים, פסי צבירה, נתיכים וגודלם, אזהרה בפני מתחים זרים, וכדומה.
לכל אביזר בלוח יהיה שלט נפרד מצד ההפעלה וגם שלט במקומו הפיזי בלוח.
אביזרים עם הגנות, יצוינו בשלט הערכים ותחומי ההגנה המכוונת.

ד. זיהוי מוליכים בלוחות

במערכת הפיקוד יש לזהות את כל המוליכים בקצותיהם ע"י שרוולים ממוספרים.
המספור יופיע גם בתוכניות הביצוע של הלוחות. כמו כן, יותקן מספור זיהוי על גבי המוליכים, הכבלים, היוצאים מהלוח ללא הבדל ביעוד. מספור זה האחרון יבוצע באמצעות שלט מסנדוויץ חרוט. המספור של מוליכי מעגלים יהיה לפי מספר המעגל. כמו כן יסומנו מוליכי הפזות, האפס והארקה.

ה. מהדקים

יש להשתמש בהמהדקים קפיציים על מסילה עם לשוניות קפיציות דוגמת SAK תוצרת ווידמילר. כל המהדקים יהיו למוליכים בחתך מינימלי של 4 ממ"ר.
המהדקים יותקנו בסרגל, במקרים של מספר מהדקים על אותו מעגל, יש להתקין גשר פנימי (פניקס). סימון המהדקים יהיה לפי התוכניות.
אין להשתמש במהדקי קומות, הכוללים אפס, פזה והארקה.

ו. מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"ז)

המפסקים יהיו מתוצרת סימנס/שניידר abb בעלי אופיינים c/d לפי דרישה מותאמים להתקנה על מסילה (כושר ניתוק 6/10 ק"א כולל תו תקן VDE).

ז. מפסקים אוטומטיים מגנטיים תרמיים (מאמ"תים) - יהיו מתוצרת סימנס

או שניידר או ABB. הגנות מגנטיות וטרמיות ניתנים לכוון, ויתאימו לטמ' סביבה של 40 מעלות צלסיוס, כמו כן יכללו ידיות מצמד ומגעי עזר.
הגנות יהיו אלקטרוניות למפסקים החל מ - 200A.
הערה: מפסקי אוויר יהיו מתוצרת MEGAMAX SACE או מרלן ג'ראן, הכוללים הגנות ממוחשבות ותצוגה.

- ח. **מגענים ומתנעים**
מגענים יהיו מתוצרת סימנס או שניידר, בעלי אופיין AC3 ל 3- מיליון פעולות, יכללו מגעי עזר בכמות הדרושה ויסווגו לפי הספק או זרם.
- ט. **ממסרי פיקוד שקע-תקע**
הממסרים יהיו מתוצרת רלקו או אומרון או איזומי, נשלפים, כולל 4 מגעים מתחלפים נפרדים כל אחד ל - 6 מיליון פעולות.
- י. **ממסרי זרם פחת לאדמה**
הממסרים יהיו מתוצרת "סימנס" או "שניידר" או ABB כולל תו תקן VDE. ממסרי הפחת יהיו מסוג A, המתאימים לטכנולוגיה חדשה או SI לפי דרישה.
- יא. **מפסקי פקט לפיקוד**
המפסקים יהיו מתוצרת ברטר וכוללים ידיות מצמד ורוזטות חרוטות.
- יב. **לחצנים**
לחצנים יהיו עגולים בקוטר 22.5 מ"מ בעלי דרגת אטימות IP55 מתוצרת קלוקנר מילר, שניידר, ברטר, המגעים יהיו ל- 10 אמפר. הדקי החיבור של הלחצנים יהיו מושקעים לפי דרישת התקן האירופי.
- יג. **מנורות סימון**
מנורות הסימון תהיינה מסוג "LED" למתח נמוך 230/24V או 230/6 V, כולל נורה ל - MA 18 מתוצאת שניידר.
- יד. **נתיכי HRC (מנתקי נתיכים)**
הנתיכים יהיו ע"י ידית שליפה משותפת ובעלי תאי כיבוי קשת, מתוצרת סימנס או ז'אן מילר.
- טו. **מכשירי המדידה**
מכשירי המדידה יהיו מתוצרת ארדו או IME, האמפרמטרים יהיו עם סקלת קצר. רב מדוד מתוצרת SATEC eh 135 יותקן בכל לוח ראשי וכפי שיידרש. דיוק המכשירים 0.5% גודל 96X96 מ"מ.
- טז. **קבלי שיפור כפל הספק**
הקבלים יהיו למתח עבודה 400 וולט שלוב, תלת פזיים, לתדירות 50 הרץ, בעלי הפסדים נמוכים, עם נגדי או סלילי פריקה ויכללו את הכבלים המחוברים ללוח. הקבלים יהיו מתוצרת אלקו (חומר הבידוד של הקבלים יהיה בלתי רעיל ובלתי דליק).
- יז. **בקר לקבלי שפור כפל הספק** - מתוצרת EMC.
- יח. **מתמרי זרם, מתח הספק וכו'** - מתוצרת RIS או קמיל בואר או קונלאב.
- יט. **שנאי זרם** יהיו 15 KVA ולזרם משני 5A - 0 דיוק CLASS 0.5 ורמת בידוד 1000V - בכל יחידה יותקנו מהדקי זרם.
2. **אביזרים מחוץ ללוח**
א. **גופי תאורה** - תוצרת געש, אלקטרולייט, רייגינט, אורד מהנדסים, כל ג"ת יעמדו בתקנים מתאימים.

גוף תאורה תאורה חרום לד – כדוגמת XYUX-LD4A / HYLUX-LR תוצרת מקוול.

גופי תאורת חרום, התמצאות והכוונה, יהיו בעלי תו תקן 20 חלק 2.22 ולתקן ישראלי 1838 ומבדק תקינות אוטומטי בהתאם לתקן 62034 כולל נורות חיווי לטעינה ותקלה. גופי תאורה בתקרה, יחזקו ע"י יתדות מתכתיים לתיקרה. פיקוד אוטומטי לתאורה בכיתות ואולמות - יבוצע ע"י גלאי נוכחות – כיבוי כאשר אין גילוי במשך כ 20 דקות והפעלה מחדש תהיה ידנית ע"י לחצן. הפיקוד יבוצע ע"י בקר/ממסר צעד/שלט אינפרארד ומגענים.

ב. מפסקים, בתי תקע

מפסקים, בתי תקע תה"ט - תוצרת אלקטרו – אספקה, ביטויני, גוויס. מפסקים, בתי תקע עה"ט - תוצרת ניסקו, ביטויני, גוויס. מפסקים, בתי תקע בתעלת P.V.C, יחזקו באמצעות התקן בר קיימה. מפסקים, בתי תקע מוגני מים, יהיו מתוצרת גוויס, עוז און, ניסקו, ביטויני.

ד. לוחיות הפעלה מרחוק - תהיינה במתח 24V.

ה. חסגנים למזגנים – יהיו מתוצרת יוניברס אלקטרוניקס מסדרת SM או עוז- און לפי הדגמים הבאים:

CP-4EST

טוגל+CP-4AT

CP4, CP-4A

הדגם יקבע לפי דרישת האוניברסיטה, בהתאם למקרה. רצוי במקומות שאפשרי להשתמש בפיקוד אוטומטי הבא: פיקוד אוטומטי יבוצע ע"י גלאי נוכחות – כיבוי כאשר אין גילוי כ 20 דקות והפעלה מחדש תהיה ידנית. הפיקוד יבוצע ע"י בקר/ממסר צעד/שלט אינפרארד ומגענים.

ו. מוני חשמל

מודדים מתוצרת סייטק כדוגמת EH135 מחוברים בתקשורת למערכת התוכנה

ז. משתנות אוטומטיות - תהיינה עם חיבור 24 וולט עם הזנה משנאי מרכזי בלוח הקומתי או בהתקן המשתנות.

3. תאורת חוץ

הפעלת תאורת חוץ, תתבצע ע"י תא פוטו אלקטרו ושעון שבת עם רזרבה מכנית. משטר ההפעלה של כל התאורה או חלקה ע"י האוניברסיטה בהתאם למקרה. תאורת החוץ תחובר לרכוזות התאורה הקיימות.

4. שילוט וסימון אביזרים

סימון האביזרים כולל סימון של מ"ז, לחצן בית תקע וכו', במספר המעגל שלו בלוח. הסימון יהיה ע"י מבדקות לטרסט בעלות אותיות בגובה 6 מ"מ וריסוס בספריי מיוחד לאחר מכן או ע"י מכשיר ברדר. לאביזרים גדולים כגון ארגזי שקעים, יותקנו שלטי סנדוויץ חרוט. החוטים המתחברים לאביזר, יסומנו ע"י שרוולים ממוספרים לפני החיבור לאביזר. אביזרים בחשמל חיוני יסומנו באדום רקע שקוף. אביזרים בחשמל בלתי חיוני יסומנו בשחור, רקע שקוף. אביזרים בחשמל 110V, יסומנו בצהוב, רקע שקוף. אביזרים בחשמל UPS, יסומנו בכחול, רקע שקוף.

צבע שלוט מפ"ז ראשי, בהתאם למתח המזין: חיוני - אדום.
ב. חיוני - שחור.
110V - צהוב.
UPS - כחול.

5. כבלים ומוליכים

- יהיו בחתך עגול.
- כל כבל יזוהה ע"י תג פלסטי מס' מעגל ויעוד.
- מוליכים מעל חתך 6 מ"מ יהיו מסוג שזור ולא מגיד יחיד.
- אין לבצע מופות חיבורים כולם צריכים להיות מחתיכה שלמה.
- חוטים עד 2.5 מ"מ יוארכו באמצעות מהדקים בלבד.
- כל ביצוע מופה תאושר ע"י המפקח ותהונה מסוג "שקוף" ביציקה בחוץ. ומתכווץ "מכני" בפנים.
- צנרת וקופסאות חיבורים למערכות גילוי אש ופריצה יהיו בצבע אדום.
- צנרת וקופסאות חיבורים למערכות חשמל יהיו בצבע ירוק.
- צנרת וקופסאות חיבורים למערכות תקשורת יהיו בצבע כחול.
- צנרת וקופסאות חיבורים למערכות טלפונים יהיו בצבע צהוב.

6. תעלות P.V.C

- תעלות כבלים יהיו מתוצרת פלגל.
- התעלות יותקנו עם זוויות וסופיות אורגניות.

הערה: כל הציוד יהיה לפי הרשום בסטנדרט או שווה ערך טכני שמחירו יקבע מחדש, מאושר ע"י מהנדס חשמל של האוניברסיטה.
כל העבודות, ההתקנות, הציוד והאביזרים, יהיו לפי חוק החשמל ותקנותיו תשי"ד 1954.

7. תכניות עדות

- א. מבוצעים ומוגשים באוטוקאד ובפורמט PDF.
- ב. דיסקים עם ציון גרסת התוכנה + קובץ פונט מתאים.

8. מערכות גילוי וכיבוי אש – תוצרת צרברוס, סימפלס, או נוטיפייר.

1. בלוח חשמל 63-100 אמפר תותקן מערכת גילוי בלבד ובלוח הגדול מ 100 אמפר תתווסף מערכת כיבוי במידה וידרש.
3. רכזות גילוי האש, תוגן בפני ברקים.
4. רכזות גילוי אש, תחובר לחשמל ע"י מפסק דו קוטבי ולחשמל חיוני במידה וקיים בבנין.
5. רכזות גילוי אש, תחובר לפקוד התראות ומערכות ג"א, מפסקי זרימה, חלונות ותריסי שיחרור עשן.

9. תקשורת

1. לכל בניין יותקן כבל סינגל מוד עם שישה זוגות סיבים ממרכז החישובים וכבל 0.6*50 זוג לפחות לטלפוניה מבניין מוסיקה
2. ציוד התקשורת יהיה מתוצרת סיסקו (מתגים וכו') בתוך ארון 19 אינץ' 44u עומק 60 ס"מ . מתג ראשי יהיה ' POE WS-CS2960S-48FPS-L של סיסקו ובארונות משנה מתגים דומים, ציוד אלחוטי יהיה מדגם AIR-LAP1042NJ-K9 (עדכון הציוד ע"י מרכז החישובים).
3. לכל בניין יהיה חדר תקשורת עם ארון לתקשורת מחשבים ופסיסה עם כבל פרוס לטלפוניה