

מפרט מספר

216-15-01

# הדיור הממשלתי בנין הביטוח הלאומי מזרח ירושלים

## מסמך ג'2 מפרט טכני מיוחד לעבודות גמרים במשרדים

מהדורה: P0  
מצב: למכרז  
תאריך: 23.5.2019  
הכין: גל סיג  
אישור הלקוח:

המסמך	מסמך מצורף / או ברשות הקבלן	מסמך שאינו מצורף	עמוד
מסמך א'	הצעת הקבלן		
מסמך ב'		תנאי החוזה לביצוע מבנה ע"י הקבלן (מדף 3210) נוסח תשס"ה – 2005 – לא צורף	
מסמך ג'1		המפרט הכללי לעבודות בנין פרקים :	
		מס' תיאור השנה	
		06 נגרות אומן ומסגרות פלדה	2008
		07 מתקני תברואה	1990
		08 מתקני חשמל	2008
		09 עבודות טיח	2007
		10 עבודות ריצוף וחיפוי	2001
		11 עבודות צביעה	2005
		12 עבודות אלומיניום	2008
		15 מתקני מיזוג אויר	1996
		18 תשתיות תקשורת	2005
		22 רכיבים מתועשים בבנין	2007
		27 סידורי נגישות לנכים	
		29 שילוט והכוונה	
		30 ריהוט וציוד מורכב בבנין	
		34 מערכות גילוי וכיבוי אש	1995
		35 בקרת מערכות במתקן	2019
		59 מרחבים מוגנים	2015
		אופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים	
מסמך ג'2	מפרט טכני מיוחד ואופני מדידה מיוחדים		
מסמך ד'	כתב-כמויות		
מסמך ה'	רשימת תוכניות		
מסמך ו'	דו"ח בטיחות (בסט התוכניות)		
מסמך ז'	דוגמת תכולת ספר מתקן		

כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי החוזה, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

### הצהרת הקבלן

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים כל המפרטים והמסמכים הנזכרים במכרז/חוזה זה, קרא והבין את תוכנם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.

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

### הערה

המפרטים הכלליים המצויינים לעיל שלא צורפו למכרז, ואינם ברשותו של הקבלן, ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משהב"ט - רח' הארבעה 24, הקריה, תל-אביב.

חתימת הקבלן

שם הקבלן

**המפרט טכני המיוחד****תוכן עניינים**

5	פרק 00 - מוקדמות
20	פרק 06 - עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה
21	פרק 07 - עבודות מתקני תברואה
22	פרק 08 - מתקני חשמל
36	פרק 09 - עבודות טיח
37	פרק 10 - עבודות ריצוף וחיפוי
38	פרק 11 - עבודות צביעה
39	פרק 12 - עבודות אלומניום
40	פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר
63	פרק 18 - תשתיות תקשורת
64	פרק 22 - רכיבים מתועשים בבנין
65	פרק 27 - סידורי נגישות לנכים
66	פרק 29 - שילוט והכוונה
67	פרק 30 - ריהוט וציוד מורכב בבנין
68	פרק 34 - מערכות גילוי וכיבוי אש
81	פרק 35 - בקרת מערכות במתקן
82	פרק 59 - מרחבים מוגנים

**הערה כללית:**

**על הקבלן להתייחס בתכולות פרק 00 "מוקדמות" שלהלן לנושאים הרלוונטיים לעבודות שבמפרט מיוחד זה.**

**פרק 00 - מוקדמות**  
**00.01 תאור העבודה**

העבודה בפרויקט זה מתייחסת לעבודות שיפוץ, גמרים אדריכליים והתאמות במבנה הביטוח הלאומי במזרח ירושלים לטובת אכלוס קומה 1 לרשות האוכלוסין, ו-2 קומות (קומה 2+3) עבור משרד הרווחה. בקומות שבמסגרת הפרויקט קיימת מעטפת בלבד - ללא גמרים. העבודות יבוצעו במבנה מאוכלס ופעיל עם קבלת קהל. הגישה לקומות שבמסגרת הביצוע תהיה דרך פיר המדרגות הצפון מזרחיות בלבד. לא תתאפשר גישה לקומות פעילות ומאוכלסות ללא תיאום. יש לבצע סגירה הרמטית להפרדה מוחלטת בכניסה בקומת הקרקע לאיזור המדרגות הנ"ל למשך כל תקופת ביצוע העבודות. עליה לגג המבנה תתבצע באישור ובתיאום מראש עם הביטוח הלאומי.

אופי העבודות:

גמרים אדריכליים, מיזוג אויר, מערכות גילוי וכיבוי אש, חשמל, תקשורת ומנ"מ, אינסטלציה סניטרית.

**00.02 תכולת פרק 00 "מוקדמות" במסמך ג'**

כל הסעיפים מתוך הפרק 00 - מוקדמות של מסמך ג' (המפרט הכללי) מחייבים פניה / הסכם זה למעט סעיף 006 (מדידות פאושל).

**00.03 בקרת איכות**

**הקבלן יפעיל מערכת בקרת איכות כמפורט במפרט הכללי סעיף 00.08.**

**00.04 ארגון האתר**

שטח התארגנות הקבלן באתר העבודה יהיה אך ורק במקום שייקבע על ידי המפקח. על הקבלן לקבל מראש אישור מהמפקח למיקומם של המתקנים השונים ולדאוג לקבלת אישור הרשויות המוסמכות לפי הנדרש. הקבלן מתחייב שלא לחרוג מהשטחים שהוקצו לו לעבודה לרבות של שטחי אחסון, חניות, וכיו"ב. על הקבלן להכין על חשבונו תכנית סופית של ההתארגנות המבוססת על האמור לעיל בסעיף זה, בתכניות ובסעיפים אחרים של המפרט, לאישור המפקח תוך 7 ימים מתאריך צו התחלת העבודה.

**00.05 גידור**

על הקבלן להקים באתר על חשבונו גדרות, מחיצות, שערים וגגונים סביב העבודות להגנה על בני אדם ולהגנת הרכוש, הכל בהתאם לחוקי הבטיחות ולפי תקנות משרד העבודה. שטח האתר יגודר לפי תכנית התארגנות שתוגש על ידי הקבלן ודרישות המפקח, בגובה 2.5 מ' מגדר איסכורית חדשה, כולל שערים ופשפש להולכי רגל עם סידור נעילה וכולל שילוט אזהרה, שיאושרו על ידי המפקח. הגדר תהיה מותקנת על מערכת עמודים לרבות יסודות בטון. בתוואי הגדר יהיה שער דו כנפי להכנסת ציוד ברוחב 7.00 מ' וכן שער פשפש למעבר הולכי רגל. בגמר עבודתו של הקבלן הגדר תפורק על ידי הקבלן ועל חשבונו.

**00.06 שמירה**

הקבלן חייב לדאוג לשמירה על הציוד, החומרים והמבנים. במקרה של קלקול ו/או אבדה ו/או גניבה למבנים ו/או חומרים, ציוד, כלים ומכשירים שהונחו ע"י הקבלן או בידיעתו בשטח המבנה, ישא הקבלן בכל ההפסד ושום אחריות לא תחול על המזמין. באחריות הקבלן לנקוט על חשבונו באמצעי הזהירות הדרושים.

**00.07 איתור תשתיות קיימות**

- א. לפני ביצוע עבודות חפירה השונות, מחויב הקבלן לבצע, על חשבונו, גילוי, זיהוי וסימון של תשתיות חשמל, תקשורת, מים, ביוב וכו'.
- ב. הגילוי יבוצע גם באמצעות ערכת גילוי מתאימה (דיטקטור) מסוג SubSite 70 או שווה ערך – דו"ח מפורט ותוכנית מפורטת יועבר ע"י הקבלן למפקח תוך פירוט התשתיות שנמצאו וכן סימונם הפיסי באתר העבודה
- ג. התחלת ביצוע החפירות תתאפשר רק לאחר ביצוע האמור בסעיף קטן א' ועם קבלת אישור בכתב מהמפקח.
- ד. הקבלן לא יקבל כל תמורה נוספת בגין כל האמור בסעיף זה.

**00.08 מודד מוסמך, סימון מבנים, קווים וכו'**

- א. על הקבלן להעסיק במשך כל תקופת ביצוע העבודה מודד מוסמך אשר יהיה אחראי על כל עבודות המדידה והסימון וכן לבדיקת מצב הביצוע בכל שלביו לשביעות רצונו של המפקח, כולל מדידות וסימון שידרשו כתוצאה מעדכון בתוכניות או תוכניות חדשות.
- ב. על הקבלן לספק ולהחזיק בקביעות באתר מכשירי מדידה הנדרשים לביצוע המדידות וסימונים. המודד באתר יהיה מוסמך ולא משרד שבבעלותו מודד מוסמך והמודד עצמו אינו מוסמך.
- ג. המודד יבצע מדידות וסימונים הנדרשים לביצוע עבודותיו של הקבלן עצמו וכן לצורך ביצוע עבודות של קבלני המשנה שלו, של קבלנים אחרים, וכן לצורך ביצוע מדידות עבור המפקח (לביקורת וכדומה).
- ד. הקבלן יספק על חשבונו, כל הדרוש לסימון העבודות וכל הכרוך בכך, לרבות יתדות, סימון חוטים, צבע וכדומה.

**00.09 הקמת מבנים ארעיים ושימוש במבנים קיימים**

הקמתו של כל מבנה ארעי של הקבלן (כגון משרד, מחסן, חדר אוכל, שירותים וכו') מחייב אישור מראש ובכתב מהמזמין להקמה ולמיקום המדויק של כל מבנה. שימוש במבנים קיימים מחייב אישור בכתב של המזמין.

**00.10 מים וחשמל**

הקבלן יקבל מהמזמין נקודות חבור לאספקת מים וחשמל - בקרבת מקום העבודה. הקבלן אחראי על החיבור אל התשתית הקיימת ולאספקת המים והחשמל, בכפוף לאמור במסמך ג' (המפרט הכללי פרק 00 – מוקדמות) סעיפים 00.41, 00.42. מועדי ניתוק מערכות קיימות של מים וחשמל (באם יידרש לצורך התחברות) יתואמו עם המפקח כדי שלא לגרום הפרעה למזמין. בכל מקרה של אספקת מים וחשמל ע"י המזמין כפי שיוסדר בין הצדדים, לא יהיה המזמין אחראי לכל נזק שייגרם לקבלן בגין הפסקת מים או חשמל מכל סיבה שהיא, ועל הקבלן לדאוג גם למקורות אספקה חלופיים למשך תקופת ההפסקה.

**00.11 תנועה בשטח**

- א. נתיבי התנועה בשטח המזמין ובכבישי הגישה לאתר העבודה (כגון שבילים וכבישים) אל מקום העבודה, יתואמו עם המפקח. אין להעלות כלי או רכב על

גבי נתיבי התנועה בלי לוודא שהחומר המועמס עליו איננו מתפזר בזמן הנסיעה.  
בכל מקרה, גלגלי הרכב יהיו מסוג פניאומטי.

ב. חוקי התנועה, החלים על הנהגים במרכז בהתאם לשילוט, חלים גם על הקבלן ועובדיו.

1. המהירות המותרת לא תעלה על 40 קמ"ש.
2. יש להישמע לתמרורים.

ג. ההוראות הקיימות בשער המתחם באשר לכניסה ויציאה של כלי רכב, חלות גם על הקבלן ועובדיו.

#### **00.12 דרכי גישה ארעיות**

במידה שידרשו דרכי גישה ארעיות - הן תבוצענה על ידי הקבלן ועל חשבונו ותוסרנה על ידי הקבלן עם גמר העבודה. במידה שיידרש יחזיר הקבלן את מצב המקום בו הועברו דרכים אלה לקדמותו. התווית דרכי הגישה הארעיות תיעשה באישורו של המפקח. הקבלן ישמור על עבירות הדרכים בכל עונות השנה לפי הנחיות המפקח.  
דרכי הגישה הארעיות אינן רכוש הקבלן והקבלן יאפשר שימוש בדרכים אלו לכל גורם אחר ללא תמורה.

#### **00.13 שטח העבודה**

תשומת לב הקבלן מופנית לכך שנוכחות הקבלן וכל הפועלים מטעמו מוגבלת לתחום העבודה ולנתיבי התנועה כפי שיוגדרו ע"י המזמין.

#### **00.14 שירותים מהמזמין**

אלא אם יוסכם אחרת בכתב בין הצדדים - לא תינתן לקבלן אפשרות להשתמש בשירותי המזמין כגון: אוכל, מקלחות, טלפון וכיו"ב.

#### **00.15 שמירה על איכות הסביבה**

הקבלן ינקוט על חשבונו בכל האמצעים שנקבעו ע"י הרשויות המוסמכות ו/או שייקבעו ע"י המפקח כדי למנוע כל נזק לסביבה, לרבות זיהום הסביבה ומטרדי רעש, לשביעות רצון המפקח.

#### **00.16 צוות הניהול של הקבלן באתר**

א. הקבלן יעסיק באתר העבודה, במשך כל שעות העבודה, על חשבונו, במשך כל תקופת הביצוע לצורכי ניהול, תיאום ופיקוח על העבודה:

#### **1. מנהל עבודה ראשי**

- בעל ניסיון של לפחות 7 שנים בעבודות ברמת מורכבות דומה בארץ.
- מנהל העבודה יהיה מורשה מטעם משרד העבודה.
- הקבלן יגיש שם של מנהל עבודה לאישור המנהל, רק לאחר קבלת אישור המפקח המחוזי של משרד הכלכלה המאשר את הסמכתו של מנהל העבודה האמור לביצוע העבודה נושא הסכם זה. מנהל העבודה המאושר יחתום במשרדו של המפקח המחוזי של משרד הכלכלה, כאחראי בטיחות של האתר לרבות קבלני המשנה העובדים באתר וכן כל גורם נוסף מטעם המזמין שיכנס

לשטח האתר בהתאם למופיע בנספח 4 (ההסכם) בפניה זו.  
הקבלן נדרש להגיש עותקים של האישורים למפקח.

• משמעות העסקה במשך כל שעות היממה פירושה כי בכל נקודת זמן, בה מתקיימות עבודות באתר, יהיה באתר מנהל עבודה ראשי.

2. **מנהל פרויקט** – הנדסאי בנין מוסמך ורשום, בעל ניסיון של לפחות 7 שנים בניהול פרויקטים.

#### 00.17 **תיאום עם המפקח**

כל העבודות תבוצענה בתיאום מלא ובשיתוף פעולה עם המפקח במקום. אין להתחיל בבצוע עבודה כלשהי ללא תיאום מוקדם עם המפקח.

#### 00.18 **בקורות העבודה**

א. הקבלן חייב להעמיד על חשבונו לרשות המפקח את כל הפועלים, הכלים והמכשירים הנחוצים לצורך בחינת העבודות. למפקח תהיה תמיד הרשות להיכנס למבנה, או למקום העבודה של הקבלן, או למקומות עבודה אחרים, בהם נעשות העבודות.

ב. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי והריסה של עבודה, אשר לא בוצעה בהתאם לתוכניות או להוראותיו והקבלן חייב לבצע את הוראות המפקח תוך התקופה שתקבע על ידי המפקח.

ג. המפקח יהיה רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה, הנראים לו כבלתי מתאימים לעבודה במבנה. כמו כן יהיה רשאי לדרוש בדיקה ובחינה של כל חומר - נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים. הקבלן לא ישתמש בחומר שנמסר לבדיקה בלי אישור המפקח.

ד. המפקח יהיה רשאי להפסיק את העבודה בכללה, או חלק ממנה, או עבודה מקצוע מסוים, אם לפי דעתו אין העבודה נעשית בהתאם לתוכניות, המפרט הטכני או הוראות המפקח. בהפסקה לא תהיה עילה לתביעה כספית כלשהי או לשינוי במועד מסירת העבודות.

ה. המפקח יהיה הקובע היחידי והאחרון בכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים, לטיב העבודה ולאופן ביצועה.

ו. הקבלן ייתן למפקח הודעה מוקדמת בכתב לפני שהוא עומד לכסות איזו שהיא עבודה בכדי לאפשר לו לבקרה ולקבוע לפני כיסויה את אופן הביצוע הנכון של העבודה הנדונה. במקרה שלא תתקבל הודעה כזאת רשאי המפקח להורות להסיר את הכיסוי מעל העבודה, או להרוס כל חלק מהעבודה על חשבון הקבלן.

ז. השגחת המזמין והמפקח על ביצוע העבודה אינה גורעת מאחריותו המלאה של הקבלן לביצוע העבודה לפי כל תנאי ההסכם.

**00.19 תיאום מערכות - פתחים, מעברים, שרולים, חציבה**

- א. על הקבלן לבדוק לתאם ולוודא שתוכניות הביצוע שנמסרו לו ע"י המזמין כוללות את כל הפתחים המעברים וההכנות הנדרשות למעבר תשתיות מים ביוב וחשמל.
- ב. מצא הקבלן שמיקום פתחים / המעברים, כלשהם, הנדרשים לביצוע שונה, כולו, או מקצתו, יודיע על כך, ללא דיחוי, למפקח. זאת על מנת לקבל אישור בזמן להעברה/הסטה ו/או תוספת פתחים שלא נכללו בתכניות.
- ג. כל חומרי עזר כמו שרולים, שבלונות וכו' אשר יידרשו לביצוע הפתחים/מעברים הנ"ל, יסופקו על ידי הקבלן והוא יכלול אותם בהוצאותיו הכלליות.
- ד. אי מילוי ההנחיות לתיאום הפתחים הנדרשים במועד יחייב את הקבלן לבצע תיקון ו/או חציבה למידות הנדרשות ועל חשבונו.
- ה. בנוסף על הקבלן לוודא, מבעוד מועד, מעבר חופשי של המערכות בחלל תקרות המבנה ובכל מקרה בו צפויה התנגשות בין סוגי המערכות השונים עליו להציג פתרון לביצוע לאישור המפקח - אחריות התיאום, עפ"י התכניות שנמסרו לביצוע הינה על הקבלן.

**00.20 הגנה בפני נזקי אקלים ומי תהום**

במהלך כל זמן ביצוע העבודות השונות ינקוט הקבלן בכל האמצעים הדרושים להגנת המבנה / העבודה, הציוד, הכלים והחומרים בפני השפעות אקלימיות לרבות גשמים, רוח, אבק, שמש וכו'. במקרה של תוספת לבניין קיים ינקוט הקבלן, על חשבונו הוא, בכל האמצעים הדרושים להגנת הבניין הקיים מחדירת מי גשמים או מים מכל מקום אחר. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי למנוע הצטברות מי גשמים ו/או מי תהום שטח העבודה וירחיקם במהירות המרבית למקום שיקבל את אישורו המוקדם של המפקח.

אמצעי ההגנה יכללו כיסוי, אטימה, אספקת משאבות מים והפעלתן, הערמת סוללות, חפירת תעלות לניקוז המים, אחזקתן במצב תקין במשך כל תקופת ביצוע העבודות, וסתימתן בגמר הביצוע וכן בכל האמצעים האחרים שיידרשו על ידי המפקח.

כל אמצעי ההגנה הנ"ל יינקטו על ידי הקבלן, על חשבונו הוא, והכל באופן ובהיקף שיהיו לשביעות רצונו המלאה של מפקח.

כל נזק שייגרם לעבודות גם אם נקט הקבלן בכל האמצעים הדרושים אשר אושרו ע"י המפקח, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח ולשביעות רצונו המלאה. להסרת ספק מודגש בזה כי עיכובים בעבודה הנגרמים עקב תנאי מזג אויר לרבות גשמים, לא ייחשבו ככוח עליון.

**00.21 אחריות למבנים ומתקנים קיימים**

- א. הקבלן יהיה אחראי לשלמות ותקינות מבנים ומתקנים קיימים באתר העבודה ובדרכי הגישה אליו ויתקן על חשבונו כל נזק שייגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה.
- בכל מקרה של גילוי מתקן תת קרקעי על הקבלן להודיע מיד למפקח ולקבל הוראותיו על אופן הטיפול בו.
- הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות כדי למנוע נזק או פגיעה לגוף ו/או לרכוש, ובכלל זה מבנים, מתקנים ותכולתם וישא באחריות מלאה לכל נזק או פגיעה כאמור.
- לפני ביצוע החפירה בידיים או בכלי מכני, יש להודיע למפקח על פרטי הכלי והמפעיל ולוודא כי אין כבלים או צינורות בתוואי החפירה בהתאם לפירוט הבא:
- כבלי חשמל.

- כבלי תקשורת.
- קווי ביוב.
- קווי מים.
- כבלים או צנרת אחרת.

ב. הקבלן לא יבצע כל פעילות הכרוכה באש גלויה, ריתוך, חיתוך בלהבה או כל פעולה אחרת המייצרת חום גבוה בקרבתם המיידית של חומרים דליקים, אלא באישור מיוחד של נציג המזמין (אישור מראש ובכתב), ולאחר שנקטו כל הצעדים הנדרשים למניעת שריפה.

ג. אם יגרם נזק והקבלן לא יודיע עליו מיד לנציג המזמין יינקטו צעדים חמורים נגד הקבלן.  
הקבלן מצהיר בזאת כי הוא מקבל על עצמו אחריות מלאה לנזק שייגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם על חשבונו לשביעות רצון המפקח ולשאת בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שייגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

#### **00.22 עבודה בסמיכות למבנים קיימים**

מודגש בזאת שהעבודה מבוצעת בסמוך למבנים קיימים אשר נמשכות בהן הפעילות השגרתית והשוטפת. אי לכך על הקבלן יהיה לתאם מראש עם המפקח כל עבודה לפני ביצוע ולקבל את הנחיותיו באשר לצורת העבודה ומועדיה על מנת שלא לגרום להפרעות בפעילותם הרגילה של משתמשים במבנים.  
באופן מיוחד יקפיד הקבלן על תיאום מועדי הפסקה ו/או ניתוק המבנה ממערכות ההזנה השונות כגון: מים, חשמל, ביוב, תקשורת וכו'.  
כן נדרש הקבלן להקפיד הקפדה יתרה על נקיטת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים על מנת למנוע נזקי גוף ורכוש למבנים הקיימים, תכולתם והמשתמשים בהם.  
הקבלן יישא באחריות מלאה לכל פגיעה כזו.

#### **00.23 בצוע עבודות ע"י קבלנים ו/או גורמים אחרים**

המזמין שומר לעצמו את הזכות לפצל את העבודות בכללותן כאשר חלק מהן יבוצע במסגרת פנייה/ההסכם הנדון והחלק הנותר יבוצע ע"י קבלנים ו/או גורמים נוספים מטעם המזמין על פי שיקול דעתו הבלעדי של המזמין, במסגרת הסכם נפרד.

#### **00.24 מתן אפשרות פעולה לקבלנים אחרים ו/או גורמים נוספים מטעם המזמין, ותאום עבודתם**

על הקבלן לקחת בחשבון עבודה של גורמים נוספים באתר הפרויקט. כמו כן, בנוסף לאמור בסעיף 00.06 בפרק מוקדמות - 00 של המפרט הכללי, ייתן הקבלן, ללא תמורה נוספת, שירותים לגורמים אחרים כגון: קבלנים או גורמים נוספים מטעם המזמין לעבודות במבנה אשר אינן כלולות בפנייה/הסכם זה, עובדי תחזוקה של המזמין וכל גורם אחר שיורה עליו המפקח.

הקבלן יספק, ללא תשלום, ויבצע את השירותים הבאים במסגרת הסכם זה:

- א. אספקת מים, חשמל ותאורת עזר.
- ב. תנאי סביבה נאותים ע"י אוורור אזורי עבודה בכל דרך שתידרש לכך, על ידי המפקח.
- ג. מתן אפשרות כניסה למקום העבודה, גישה למקום העבודה ומתן הסברים על המבנה, על שלבי הבצוע ועל תחזיות הבצוע.

- ד. מתן אפשרות לעיון בתכניות המבנה, באתר הבניה ומתן הסברים על המבנה.
- ה. הצגת נקודות מוצא למיקום וגובה בכל חלקי המבנה ובסביבתו, לאחר שאושרו על ידי המפקח ונבדקו מחדש ע"י מודד מטעם הקבלן.
- ו. מתן אינפורמציה על הידוע לו על המבנים והמערכות הקיימות במבנה ובסביבתו, כפי שאושרו ע"י המפקח.
- ז. זכות שימוש בדרכים הארעיות, בצירי הולכי רגל וכו'.
- ח. שימוש באמצעי הבטיחות שבמבנה בעת חירום, כל עוד העבודה מתבצעת על ידי אותו קבלן, או גורם אחר ואינה מחייבת אמצעים מיוחדים ספציפיים.
- ט. שימוש בפיגומים קיימים, כל עוד אין הם מחייבים התקנה מיוחדת עבור אותו גורם.
- י. תאום בין עבודתו של הקבלן לבין העבודה של כל הקבלנים האחרים ו/או גורמים נוספים מטעם המזמין.
- יא. הכוונת מועדי חיבור הפעלה והרצה של המערכות עם הגורמים האחרים.
- יב. אפשרות שימוש מתואם מראש בכל אמצעי הרמה ושינוע הקיימים באתר.
- יג. הגנה סבירה של ציוד ו/או עבודות של גורמים אחרים, כך שלא ייפגעו ע"י עובדי הקבלן.
- יד. ניקיון כללי וסילוק פסולת במשך העבודה ולאחר גמר העבודה.
- טו. סגירת הרווחים שיישארו סביב לחדירות של תעלות מיזוג אוויר, או אחרות, צנרת ו/או כבלים ו/או אלמנטים דרך קירות ו/או תקרות ו/או רצפות וכן תיקונים הכוללים טיח, צבע וכד', הכול עד לגמר מושלם סביב אותם חדירות אשר יבוצעו ע"י קבלנים אחרים.
- טז. כל השירותים המפורטים לעיל, יינתנו על ידי הקבלן ללא כל תשלום.

#### 00.25 ביצוע בשלבים ומסירה בשלבים למזמין

על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודה תבוצע בשלבים כפי שיקבע המפקח וכי המפקח יהיה רשאי לקבוע סדר קדימויות בכל שלב לפי ראות עיניו. הביצוע בשלבים ולפי עדיפויות לא יזכה את הקבלן בתוספת תשלום ולא ישמש כעילה להארכת תקופת הביצוע.

#### 00.26 חומרים אשר יסופקו ע"י המזמין

המזמין רשאי לספק לקבלן כל חומר ו/או מוצר אחר שיראה לנכון ולנכות מחשבון הקבלן בעת אספקת חומר זה.

כל חומר ו/או מוצר שיסופק כנ"ל ייבדק ע"י הקבלן והוא יקבלו במקום יצורו בארץ או בנמל ישראלי במקרה של יבוא, יובילו למקום העבודה ויהיה אחראי לשמירתו ולשלמותו ויקבע במקום כנדרש.

הקבלן יודיע למפקח על כל חומר מייד עם הגיעו למקום העבודה.

חומרים ו/או מוצרים כתחליף לאלה שיפגעו או ישברו ע"י הקבלן יסופקו ע"י הקבלן מחדש על חשבונו הוא לשביעות רצון המפקח.

הקבלן יהיה אחראי לכל אחור שיגרם בגלל הצורך להחליף מוצרים כאלה.

חומרים שהקבלן לא השתמש בהם יוחזרו למזמין עד תום העבודה.

#### 00.27 ישיבות תאום ביצוע באתר

א. המפקח יזמן אליו לעיתים מזומנות את הקבלן לישיבות תיאום ביצוע בין קבועות ובין מזדמנות. על הקבלן להתאים את עצמו לזמנים שייקבעו על ידי המפקח וכן עליו להביא לדיונים אלה את הדוחות, קבלני המשנה ובעלי המקצוע הכל כפי שיידרש לכך על ידי המפקח.

- ב. הקבלן יציג בישיבות התיאום השבועיות:
1. דוח שבועי ו/או חודשי עדכני.
  2. תוכנית עבודה מפורטת לשבועיים הקרובים.
  3. דוח בטיחות וגהות.
  4. דוח בקרת איכות.
  5. תחזית עדכנית לסיום אבני דרך ושלבי ביצוע.
  6. סטאטוס אישורים ואספקות.
  7. פעילויות מיוחדות כגון:
    - (א) עבודות מחוץ לאתר כגון ייצור בבתי מלאכה ועבודות קבלני משנה.
    - (ב) עבודות המשפיעות על עבודת קבלנים אחרים בפרויקט.
    - (ג) חומרים / מוצרים / מכלולים - לאישור.
    - (ד) הכנסת חומרים / מוצרים בכלי רכב גדולים.
- ג. בישיבות אלו יועלו גם בעיות עיקריות בנושאי איכות, בטיחות ובטחון שדה.
- ד. שאלות של הקבלן לפיקוח יועברו בכתב על גבי טופס RFI ממוספר, לפחות שבוע לפני ישיבת התיאום. תשובות לשאלות יינתנו לכל המאוחר בישיבות התיאום השבועית שבשבוע לאחר הגשת השאלה.

#### 00.28 יומן העבודה

- יומן עבודה כרוך ינוהל במקום העבודה באופן מסודר ע"י הקבלן, ובו ירשום כל יום:
- א. מספר הפועלים העוסקים וכן את סוגם ומקצועם ועבודת מכונות וציוד לסוגיהם.
  - ב. כל החומרים והסחורות שנתקבלו.
  - ג. רשימה מפורטת של העבודות שנעשו בציון מקומן בבניין.
  - ד. מזג האוויר.
  - ה. במדור מיוחד ובאופן בולט: הערות, בקשות ותביעות הקבלן המיועדות: למזמין או למפקח, אם בחר בדרך זו במקום שליחת מכתב מיוחד.
  - ו. במדור מיוחד ובאופן בולט: הוראות ודרישות המפקח אם הוא בוחר בדרך זו במקום שליחת מכתב מיוחד.
  - ז. פרטי העבודה היומית שאושרה מראש ובכתב ע"י המפקח.
  - ח. פירוט תדריכים ו/או הנחיות בטיחות שנתנו לעובדים.

חשובות בעד עבודות יומיות ייעשו רק לפי הרשום ביומן.

יומן העבודה ייחתם כל יום ע"י הקבלן או מנהל העבודה מטעמו וע"י המפקח מטעם המזמין.

יומן העבודה ינוהל ב - 3 העתקים: הדף המקורי, העתק עבור המפקח והעתק עבור הקבלן. העתק המפקח יימסר ע"י הקבלן למפקח למחרת היום אם מדור ה' או ו' הנוכרים לעיל מכילים רישום, ואם לא - בסוף כל שבוע.

היומן יועמד לרשות המזמין או בא כוחו בכל זמן הגיוני. בגמר העבודה יימסר היומן הכרוך למזמין לשמירה, ויעמוד לשם עיון לרשות הקבלן בכל זמן הגיוני במשך שנה מגמר עבודה.

רישומי הקבלן ביומן העבודה אינם מחייבים את המזמין. היעדר הסתייגות בכתב של הקבלן ביומן העבודה לגבי רישומי המפקח באותו שבוע מהווה אישור לנכונותם של הפרטים הרשומים בו.

#### 00.29 תקופת ביצוע

הקבלן יסיים את העבודה במועד הנקוב בהסכם, אלא אם הסכים נציג המזמין מראש בכתב לעדכן את תקופת הביצוע (וזאת מבלי שתהא לקבלן כל דרישה או תביעה כל שהיא כלפי המזמין).

**00.30 לוח זמנים**

בהתאם לכתוב בחוזה בפרק ב' - הכנה לביצוע, תת פרק-דרכי ביצוע ולוחות זמנים.

**00.31 תגבור קצב העבודה**

יחליט המפקח כי התפוקה אינה מספיקה כדי לעמוד בלוח הזמנים, הוא יוכל ע"י הוראה בכתב להורות לקבלן להגביר קצב ביצוע העבודה ע"י:

- הבאת ציוד נוסף בכמות וסוגים לפי קביעת המפקח.
- הגדלת כמות העובדים לסוגיהם השונים.
- עבודה בלילות בימי מנוחה, ועשיית כל דבר שהתנאים יחייבו כדי למנוע חריגה מהזמנים המוקצבים.

רואים את הקבלן כמי שלקח בחשבון בעת הגשת הצעתו את כל הדרישות כדי לעמוד בלוח הזמנים, לרבות האמור לעיל. הקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת או פיצויים בגין:

תגבור הציוד, תגבור כח אדם, עבודת שעות נוספות בלילות ובימי מנוחה וכיו"ב.

**00.32 מוצר "שווה ערך"**

המונח "שווה ערך" (ש"ע), אם נזכר במסמכי פניה / הסכם זה, פירושו שרשאי הקבלן להציע כאלטרנטיבה מוצר שווה ערך, מבחינת טיבו, של חברה אחרת, אך זאת בכפוף לאישור מראש ובכתב של המפקח. מוצר שווה ערך, וכן כל שינוי במחיר הסעיף של מוצר שהוחלף, טעון אישור מוקדם בכתב של המפקח, בין אם המוצר הוחלף ביוזמת הקבלן ובין אם ביוזמת המפקח.

בכל מקום בהצעה / הסכם זה בו מוזכרים שמות וסימני זיהוי מסחריים של חומר, ציוד, מוצר וכו', ולא מצוין כי ניתן לקבל "ש"ע", פירושו כי אין הקבלן רשאי להציע ו/או להשתמש במוצר אחר מהמוצר שצוין במפורש בסעיף.

**00.33 אישורים לדוגמאות ולדגימות**

כל הפריטים, הציוד, התוכניות, הדוגמאות של מוצרים קנויים וכיו"ב, שעבורם נקבע כי יבוצעו לפי בחירת המתכנן או שחלה עליהם חובת הקבלן לקבל את אשר המתכנן וכן כל דוגמא אחרת שתידרש ע"י המפקח - יוגשו למפקח, לא יאוחר מאשר חודש אחד לפני התאריך שנקבע להתחלת הביצוע של העבודה שלה נידרש האישור לדוגמא.

על הקבלן לבצע על חשבונו בדיקת דגימות ודוגמאות במעבדות מוסכמות ולפי הוראות המפקח ולמסור למפקח את תוצאות הבדיקה. הוצאות בדיקה חוזרת של מוצר שנפסל בבדיקה קודמת יחולו על הקבלן בנוסף לנ"ל.

**00.34 הציוד**

המכונות, המכשירים וכל ציוד אשר יופעל ע"י הקבלן למטרת ביצוע העבודות, יהיה בהם כדי להבטיח את קיום הדרישות הטכניות של המפקח לגבי טיבן ואיכותן. הציוד יסופק ויוחזק במצב תקין וסדיר. יש להביא בחשבון את חלקי החילוף ו/או הכלים הרזרביים הדרושים במקרים של תקלות מכאניות. עניין זה חל במיוחד על ציוד לעבודות המחייבות רציפות של ביצוע.

ציוד אשר לדעתו של המפקח אין בו כדי להבטיח את טיב העבודה בהתאם לדרישות המפרט או קצב התקדמות בהתאם ללוח זמנים שנקבע, או שאינו נמצא במצב תקין, יסולק ממקום העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו, ויוחלף בציוד אחר המתאים לדרישות. לא יוחל בשום עבודה עד שכל הציוד הדרוש לביצוע אותה עבודה יימצא במקום בכמות ובאיכות הדרושים לפי ההסכם ולשביעות רצון המפקח.

**00.35 שינויים בהיקף העבודות**  
בהתאם לכתוב בחוזה בפרק ח' - שינויים, תוספות והפחתות.

**00.36 עבודות נוספות, סעיפים חריגים ועבודות יומיות (רג'י)**  
בהתאם לכתוב בחוזה בפרק ח' - שינויים, תוספות והפחתות.

**00.37 תכניות**  
**מסמך ה' 1 ומסמך ה' 2** (רשימת התוכניות ומערכת התכניות) של הצעה / הסכם זה מכיל תכניות "להצעה בלבד" שאינן מושלמות לפרטיהן אך נותנות יחד עם יתר מסמכי ההסכם מידע מספיק להצגת מחירי יחידות בכתב הכמויות לקביעת סכום ההצעה ולהכנת לוח זמנים לביצוע. הקבלן המציע מאשר בעצם הגשת הצעתו שהמידע הנ"ל הינו מספיק והוא לא יבוא בשום תביעה לשינוי מחירי היחידות או ההצעה, או להארכת זמן בגין תכניות לא מושלמות.

עם מתן ההוראה להתחלת העבודה לקבלן הזוכה בבצוע העבודות, תימסרנה לו תכניות לביצוע במידה מספיקה להתחלת וקידום העבודות ללא עיכוב.

**00.38 שינויים בתכנון המקורי**  
אם ירצה המזמין לבצע שינויים כלשהם בתכנון המקורי המשמש להצעת מחירים זו, יהיה מחיר השינוי מבוסס על מחירי היחידה שבהצעת הקבלן. אין להתחיל בביצוע שינוי כלשהו מהתכנון המקורי ללא קבלת הודעה בכתב מהמפקח בצירוף אישור על מחיר השינוי כולו.

**00.39 כתב הכמויות והמפרטים**  
כתב הכמויות, המפרטים והתוכניות מהווים ביחד את חבילת התכנון השלמה, ואין הכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא ביטוי נוסף במפרטים או להיפך. במידה ויש סתירה בין המסמכים עדיפות המסמכים תהיה על פי הרשום בנספח 4 ("ההסכם") בפניה זו. אף אם ניתן תיאור מפורט כלשהו לאחד או למספר פריטים בכתב הכמויות, אין הדבר מחייב מתן תיאורים דומים ליתר הסעיפים. מודגש בזה שכל הכמויות ללא יוצא מן הכלל הרשומות בכתב הכמויות (מסמך ד') ניתנו באומדן, כולל אותן כמויות המבוססות על רשימות למיניהן. התשלום לקבלן יעשה על סמך מדידות מדויקות שתערכנה במבנה במהלך העבודות בהתאם לשיטות המדידה המפורטות במסמך ג' ובמסמך ג'2.

**00.40 אופני מדידה מיוחדים**  
אם לא נאמר אחרת במפורש בכתב הכמויות או במסמך ג'2, יכללו מחירי היחידה שבכתב הכמויות את כל האמור בפרקים ובסעיפים הרלבנטיים של מסמכי ההצעה / הסכם ובאופן מיוחד את הנאמר במסמך ג' (המפרט הכללי הבינמשרדי).

**00.41 חשמלאי בודק**  
בדיקה סופית של כל מתקני החשמל תיעשה ע"י "חשמלאי בודק" מוסמך אשר יוזמן ע"י המזמין. שכר הבודק ישולם ע"י הקבלן. הקבלן יספק, על חשבונו, את כל האמצעים

והמכשירים וציוד העזר הנדרש לרבות פיגומים הדרושים בעת הבדיקה. הכול לפי המפורט בסעיף - 02.0080 באופני המדידה של המפרט הכללי למתקני חשמל (פרק 08). מתקני החשמל יתקבלו אך ורק אחרי שהבודק יאשר את תקינותם ויתיר את חיבורם למקור החשמל. במקרה של בדיקה חוזרת יחויב הקבלן בהזמנת הבודק ככל שיידיש על ידו ועל חשבונו עד לקבלת דו"ח בודק נקי מהערות.

#### 00.42 ספרי מתקן ותוכניות עדות (As Made)

##### א. ספרי מתקן

הקבלן ימסור למזמין, עד סיום עבודתו, שלושה עותקים מושלמים של ספרי המתקן שיכללו תכניות עדות (AS MADE כולל על גבי מדיה מגנטית) מעודכנות לפי הביצוע, בפורמטים כמפורט להלן, וכן הוראות הפעלה, קטלוגים וכו' של מערכות התברואה, חשמל, מיזוג אוויר וכל חלק בנן אחר שיידרש במסמך ממסמכי ההסכם עליו להגיש תכניות עדות או מסמכים אחרים. תכניות עדות ישורטטו על גבי העתקה שקופה של תכנית המקור של המתקן שתימסר לקבלן, יתואמו עם המפקח ויאושרו על ידו. ספרי המתקן יתייחסו אל כל מרכיבי המבנה, המערכות, המתקנים והאביזרים שבוצעו על ידו. ספרי מתקן יוגשו ב-3 עותקים מודפסים ועותק נוסף במדיה המגנטית - CD.

הגשת התכניות האלה היא תנאי לקבלת העבודה. לא תשולם תוספת מחיר עבור תכניות אלה והן לא תוכלנה לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על שינויים בעבודות, אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת הביצוע.

**ההנחיות שלהלן הינן בעדיפות על כל הנחיה אחרת הרשומה במכרז, במסמכיו, בפרקיו ובנספחיו השונים בכל הנוגע לספרי מתקן ותוכניות עדות. יש להתייחס לרשום בפרקים השונים במסמך ג'-2 כדרישות למסמכים נוספות, ולא במקום או לגרוע מהאמור להלן.**

ספרי המתקן יכללו את כל המפורט להלן:

##### 1. פורמט ההגשה

הקבלן יגיש את כל החומר הדרוש, לרבות תוכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה, בשני פורמטים:

- (א) פורמט מודפס וקטלוגים אורגינליים של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.
- (ב) פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט AUTO CAD, גרסה 14 או העדכנית יותר שתבחר ע"י מזמין הפרויקט, צרובים על סי.די.רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"ג CD.

##### 2. פרוט התכולה בספר המתקן

(א) החומר בספר המתקן יהיה בשפה העברית. במידה והחומר תורגם ממקור בשפה זרה, יצורף גם המקור לספר המתקן. הגשת חומר טכני כגון קטלוגים ודיאגרמות בשפה האנגלית טעון אישור מוקדם של המפקח. לא תותר הגשת חומר לספר מתקן בשפה שונה מהנ"ל.

(ב) החומר בספר המתקן עשוי לחזור על עצמו בדגשים שונים במידת הרלוונטיות לפרק למשל: הוראות הפסקת חרום למתקן תופענה הן בפרק בטיחות (בתחילת הקלסר) והן בפרק המתייחס להפעלה (חלק 1).

(ג) בכל קלסר של ספר המתקן ישובצו מיד בתחילתו, רצוי על הכריכה הפנימית, דפים מקדימים הכוללים הנחיות בטיחות ואזהרה כנדרש לפעולה באותו מתקן וסוג בעלי מקצוע מוסמכים ומורשים שרשאים לטפל במערכת זו, ומספרי טלפון למקרי חרום.

(ד) דפי בטיחות והאזהרה ייכללו בספרי מתקן, במידה ואחת מהמערכות הר"מ הותקנה במתקן:

○ חשמל,

- מתקני ביוב,
  - כל מערכת אחרת הכלולה בחוזה ואשר בה צפויות סכנות.
- הנחיות הבטיחות יכללו אזהרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים לרבות אופן זיהוי החומרים המותרים, הגדרת בעלי המקצוע המורשים לפעול במתקן, כלי עבודה בטיחותיים נדרשים וכדומה. כמו כן יצוינו סכנות צפויות כגון: מתח חשמל, כימיקלים רעילים, נוזלים דליקים, חומרים בעלי סיכון פיצוץ, חומרים מסרטנים, גזים רעילים, מתקני לחץ וכד'. ההוראות יפרטו כללי בטיחות בסיסיים במתקני חשמל, מתקני ביוב וכד'.
- (ה) תאור המתקן, שיכלול:
- נתונים טכניים בסיסיים,
  - ייעודו,
  - מיקומו,
  - מספרו,
  - מרכיביו העיקריים וכמותם,
  - אופן פעולתו.
- (ו) כרטסת ציוד ופריטים מרוכזת שתכלול דף מתאים לכל סוג ציוד עם נתוני יצרן וספקים לרבות כתובות וטלפונים, נתונים טכניים, פיזיים ותפעוליים המתאימים לו. דף הנתונים יכלול בטבלה הן את הנתונים הנומינליים המצוינים ע"י היצרן והן את נתוני העבודה אליהם כויל הציוד וכפי שנמדדו בפועל במהלך הרצת הציוד.
- לכל יחידת ציוד יצורף אפיון ודיאגרמת עבודה עם ציון של כמה נקודות עבודה כפי שנמדדו בפועל, בעומסים ובתפוקות שונים.
- הנתונים יהיו תואמים לנקודות העבודה כפי שמסומנות על גבי המדידים המותקנים על הציוד.
- הקבלן יידרש להגיש לאישור המזמין את טבלאות הפורמטים השונים לכל ציוד, מתקן ומערכת בהם הוא מתכוון למלא את הנתונים. המזמין יאשר את הפורמטים ולחילופין יספק לקבלן דוגמאות פורמטים אחידים הקיימים בידיו לצורך מילויים. טבלאות של פרוט הויסותים וערכי הכיול של ציוד פיקוד, בקרה, הגנה וכד' במערכות השונות בציוד ללא אפשרות ויסות ייצויין הערך החרושת של הכיול.
- האמור לעיל לגבי ציוד מתח גבוה, לוחות חשמל, גנראטורים, משאבות למיניהן, ציוד מזוג אויר ואוורור מרכזי, מערכות גילוי וכיבוי אש וכדומה ולגבי אביזרים ראשיים בתוכם כדוגמת מפסקים ראשיים, מפסקים מחלפים, ברזי ויסות, ברזי פיקוד, פורקי לחץ וכדומה.
- (ז) קטלוגים מפורטים ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן לכל פריט ציוד ומרכיב הנכללים במערכות. הקטלוגים יכללו סימון מודגש של הפריט בתוך הקטלוג, הוראות התקנה, הוראות תפעול ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ המכלולים השונים, תוכניות הרכבה ופרוק כולל איוורים המתארים כל שלב בתהליך הביצוע, רשימות חלפים וחומרים מומלצים, הוראות כיול וויסות, רשימת כלי עבודה מיוחדים וכלי עבודה בטיחותיים לרבות הוראות בדיקות תקינות הכלים הבטיחותיים.
- (ח) אישורי הציוד עם חתימות המתכננים.
- (ט) רשימת אביזרים המותקנים בכל מערכת, מתקן או ציוד, אשר נבחרו והורכבו ע"י הקבלן ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת מחברים, אביזרי תמיכה, אביזרי חיץ וכדומה.

- (י) רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות. הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה. הרשימות יוכנו תוך התחשבות בכמויות הציוד מאותו סוג המותקנים באתר.
- (יא) רשימת אביזרי בטיחות שצריך להימצא באתר, כגון ציוד בטיחות במתקן מתח גבוה, אמצעי כיבוי במתקני דלק וגנראטור, מגני אוזניים, משקפי מגן, מתקן לשטיפת עיניים, מסכות, הוראות עזרה ראשונה וכד'.
- (יב) תאור מפורט של בדיקת המערכת לפני ההפעלה ובמהלכה, בדיקת ופעולת המערכת במצבים שונים של המערכת. ההנחיות תכלולנה הדרכה לתפעול במצבים שונים האפשריים באותה מערכת, לרבות בשעת חרום ובמצבי חרום, הפסקת חרום לאש, פיצוץ, נזילה, סכנה לנפש. ההנחיות יהיו מפורטות וינחו את המפעיל צעד אחר צעד לרבות ציון אביזרים ומספורם במערכת המשמשים לביצוע הפעולות. הנחיות ההפעלה יצינו את כל שלבי הביניים לרבות ערכים נמדדים במהלך ההפעלה או ההשבתה. הנחיות ההפעלה יפנו את המשתמש לתרשימי הזרימה המתאימים ויכללו תצלומים לצורך הבהרה.
- (יג) אישורי הגורמים המוסמכים לציוד למערכות ולטיב העבודות כגון אישור מכוון התקנים, תווי תקן, בדיקות ע"י חשמלאי בודק, ממצאי בדיקות תרמוגרפיות, אישור בודק מוסמך למיכלי לחץ, אישורי בטיחות, גורמי בריאות הצבא וכד'.
- (יד) דוחות הפעלה, הרצה, ויסות ומדידה של ציוד החשמלי ומערכות אלקטרומכניות, כגון זרמי חשמל, ספיקות מים, כמויות אויר, ערכי התנגדות להארקה וכד'.
- (טו) הוראות הפעלה למאכלס, כגון הוראות הפעלת מזוג אויר בחדר או באולם, הוראת הפעלה לתאורה במבני ציבור, אופן פירוק והרכבת חלונות לשטיפה, הוראות שימוש בציוד הכיבוי וכד'.

### ב. להלן פירוט הנושאים שיופיעו בחלק 2: אחזקה

1. הוראות האחזקה המונעת תהיינה מותאמות למערכת ולמבנים לרבות ציון מספרי ושמות האביזרים המטופלים. ההוראה תפורט לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות. כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום ההוראה, לרבות ציון, בסוגריים, של הנתון או הטווח הרצוי. ההוראה תכלול פרוט חומרים וחלקים הנדרשים לביצוע כל פעולה. ההוראות תנחנה גם לבדיקות כדוגמת בדיקות תרמוגרפיות מצולמות של לוחות חשמל וכדומה. ההוראות יסתמכו על הוראות יצרן לגבי יחידות הציוד הבודדות ועל הוראות מפורטות של הקבלן לגבי המערכות כמכלולים.
2. פרוט הבדיקות תקופתיות ע"י גורמים מוסמכים הנדרשים עפ"י חוקים, תקנות והנחיות של הרשויות המוסמכות, כגון בדיקות תקופתיות של מתקני הרמה, מיכלי לחץ, מתקני חשמל, מאגרי מים, מז"חים, מערכות גילוי וכיבוי אש וכד'.
3. הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרון. ההנחיות יהיו מפורטות ברמת המערכת, המתקן והציוד הנחיות לגבי המערכות הכוללות יוכנו ע"י הקבלן הנחיות לגבי ציוד בודד יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית. ההנחיות יתייחסו למצבים שונים בהפעלת המערכת כאמור לעיל.

### ג. להלן פירוט חומר שיופיעו בחלק 3: תוכניות עדות.

1. דף עם רשימת תוכניות עדות.
2. התוכניות המתארות את מצב בפועל לאחר סיום העבודות, כמפורט להלן התוכניות יהיו בקני מידה זהה לזה של התוכניות לביצוע של המתכנן, או

- בקני מידה שייקבעו ע"י המזמין. כל תוכנית תקופל לתוך שקית ניילון שקופה (שמרדף).
3. בגמר כל שלב של העבודה, הקבלן יגיש למזמין, לבדיקה ואישור המתכנן, תוכניות עדות (AS MADE) בפורמט עפ"י דרישות המזמין. התוכניות תוגשנה לא יאוחר מחודש ימים לאחר מועד סיום העבודה, ובהן תוצגנה נאמנה העבודות כפי שבוצעו
  4. לצורך הכנת תוכניות העדות, ימציא המפקח לקבלן העתקות ודיסקים של התוכניות הרלוונטיות של המתכנן, שימשו את הקבלן כבסיס להכנת התוכניות. המפקח רשאי לאשר לקבלן להשתמש בתוכניות ייצור המאשרות ע"י המתכנן כבסיס להכנת תוכניות העדות.
  5. התוכניות תפרטנה המתקנים כפי שבוצעו, לרבות תנחת הקווים, מידותיהם, מידות מיקום, משקלים, ספיקות, נתונים טכניים וכד' של הפריטים העיקריים והקווים שהותקנו רחבות והחניות - משטחי בטון, מסלולי הסעה, תעלות הגנה וכו', עבודות עפר וסלילה, תואי תשתיות ומערכות תת קרקעיות, רומי הצינורות, מיקום שוחות, מפלסי שוחות תחתית ומכסה, רומי הצינורות בשוחות, תאורת מסלולים, תעלות, אבני שכה, לוחות חשמל. רכזות וארונות ומידותיהם, מיקום הכנות לחיבורים בעתיד, שלוט ותמרור, קולטנים, מגופים, משטחי בטון כולל תפרים וכיו"ב. תוכנית העדות תכלול סימון אלמנטים ומערכות אשר אותרו במהלך העבודה (כגון כבלי בזק אשר אותרו במהלך חפירה להנחת קו ניקוז).
  6. התכניות לאחר ביצוע של עבודות עפר, כבישים, מסלולים וכד', תבוצענה ע"י מודד מוסמך, לרבות המדידות הדרושות, ותשאנה את חתימתו. המדידות תקשרנה אל מערכת הקואורדינאטות הישראלית החדשה ולנקודות המדידה המקוריות שנמסרו לקבלן.
  7. בתוכניות יוצגו סופרפוזיציות, מבטים, חתכים, תרשימים וסכמות שיתארו את המתקן באופן הברור ביותר.

#### 00.43 סילוק פסולת וניקוי אתר הבניין

הקבלן יבצע וישא בהוצאות לניקוי אתר הבניין כנדרש, וזאת בתוך יומיים מקבלת הוראות ניקוי מהמפקח, ובגמר כל העבודות מכל פסולת אשפה, אדמה וחומרים מיותרים אחרים וימסור למזמין את אתר הבניין ואת סביבתו הסמוכה נקיים לשביעות רצונו של המזמין.

פסולת פירוקים מכל סוג שהוא כגון פחים, רעפים, חלקי קונסטרוקציית עץ או פלדה, ירוכזו במקום אחד במשך העבודה (מקום מאושר ע"י המזמין) ויסולקו על-ידי הקבלן, בהתאם להוראות החוק והתקנות השונות לרבות הוראות הבטיחות והוראות המשרד להגנת הסביבה, אל מחוץ לשטח המתקן למקום שפך שיאתר הקבלן ובלבד שיהיה מאושר על ידי כל הרשויות המוסמכות לרבות המשרד לאיכות הסביבה, וזאת על אחריותו ועל-חשבונו. כל זאת אם לא קיבל הקבלן הוראה להוביל חלק מתוצרת הפירוקים הראויים לשימוש חוזר למחסני המזמין.

תדירות הפינוי הינה בהתאם להנחיות המשרד לאיכות הסביבה ובלבד שתדירות זו לא תפחת מפינוי אחת לשבוע תוך שמירה על החוקים, התקנות וההוראות רלוונטיות. הקבלן יהיה אחראי להשגת האישורים מן הרשויות המוסמכות לגבי שפיכת הפסולת וישא בכל נזק או קנס שיוטלו עקב שפיכת הפסולת במקום שלא אושר על ידי הרשויות כאמור לעיל.

#### 00.44 סילוק פסולת וניקוי אתר הבניין

הקבלן יבצע וישא בהוצאות לניקוי אתר הבניין כנדרש, וזאת בתוך יומיים מקבלת הוראות ניקוי מהמפקח, ובגמר כל העבודות מכל פסולת אשפה, אדמה וחומרים מיותרים

אחרים וימסור למזמין את אתר הבניין ואת סביבתו הסמוכה נקיים לשביעות רצונו של המזמין.

הקבלן ישפישף וינקה את כל הרצפות והמרצפות, ינקה את כל הדלתות והחלונות, יוריד כל כתמי צבע ונוזלים אחרים וכן סימנים ועקבות לכלוך אחרים מחלקי העבודות. עליו להשאיר את כל העבודות מושלמות ואת הבניין מוכן לשימוש מיידי. הרצפות יישטפו במים וסבון.

הקבלן יסלק את כל המחסנים והצריפים הארעיים בגמר העבודות ויסתום את בורות הסיד וכו'.

הפסולת תסולק על ידי הקבלן למקום שיורה עליו המפקח ובהיעדר הוראת המפקח לאתר סילוק מוסדר ומותר. הקבלן יהיה אחראי להשגת האישורים מן הרשויות המוסמכות לגבי שפיכת הפסולת וישא בכל נזק או קנס שיוטלו עקב שפיכת הפסולת במקום שלא אושר על ידי הרשויות כאמור לעיל.

סילוק הפסולת יעשה לעיתים מזומנות על מנת למנוע הצטברות פסולת.

הפסולת באתר תרוכז במיכלי פסולת סגורים עד לפינויה.

פסולת אסבסט תפונה ע"י המבצע לאחר סגירתו ההרמטית בניילון ע"י הקבלן.

#### 00.45 בדק ותיקונים

בהתאם לכתוב בחוזה בפרק י' – השלמה, בדק ותיקונים.

#### 00.46 הכנסת והוצאת חומרים

מודגש בזאת שהקבלן ידאג להכנסת והוצאת חומרים עבור ביצוע העבודות. כמו כן הוצאת פסולת תהיה באמצעות משפכים מיוחדים ו/או בכל שיטה אחרת שתאושר על ידי המפקח. כל הני"ל כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות ויבוצע בתאום מלא עם המפקח.

#### 00.47 אספקת חומרים והבאת ציוד

מועד אספקת חומרים והבאת ציוד יתואמו מראש עם המפקח.

#### 00.48 כניסת עובדים

כניסת עובדים לאתר תתבצע לפי נוהל מקובל על ידי קצין הביטחון של המזמין. הגישה לקומות שבמסגרת הביצועתהיה דרך פיר המדרגות הצפון מזרחיות בלבד. לא יתבצעו עבודות רועשות בזמן קבלת קהל בימים א', ג' ו-ה' בין השעות 13:30-8:30.

#### 00.49 קבלת העבודות

בנוסף לאמור בסעיף ב'1 (10) להסכם, קבלת העבודות על ידי המפקח תהיה לאחר שהקבלן ימסור את העבודות בצורה מסודרת, נקייה ומושלמת. הקבלן ימסור את כל תעודות הבדיקה שנערכו, הן אלו שנערכו על ידו ו/או על ידי אחרים.

#### 00.50 מידות

כל המידות הניתנות בשרטוטים ו/או במפרט הטכני טעונות בדיקה ומדידה מדויקת באתר. הביצוע בפועל, במיוחד במקרה שקיימת סטייה במידה לעומת המקור, טעון אישור המפקח.

00.51 למען הסר כל ספק, עבור כל האמור במסמך ג-1 ובכל שאר המסמכים/הנספחים שמהווים חלק מהסכם זה, ובכלל זה: אחריות הקבלן לבטיחות באתר וניהול הבטיחות שלו ושל קבלני משנה מטעמו/קבלנים אחרים באתר, ההתארגנות, הגידור, התכנון, התאומים וכל שאר הדרישות וההוראות המפורטות במסמך ג-1 ובשאר מסמכי/נספחי ההסכם לא ישולם בנפרד אלא אם נרשם אחרת, ועל הקבלן לכלול את כל העלויות הישירות והעקיפות

הנובעות ממסמך ג-1 ונספחיו במחירי היחידה, והקבלן לא יהיה זכאי לדרוש עבורם כל תוספת תשלום או הערכת משך ביצוע.

**פרק 06 - עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 06 – עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

סוף פרק 06 – עבודות נגרות ומסגרות פלדה

**פרק 07 – עבודות מתקני תברואה**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 07 – עבודות מתקני תברואה, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 07 – עבודות מתקני תברואה**

## פרק 08 – מתקני חשמל

תנאי סף להשתתפות במכרז

1. על הקבלן להיות בעל סיווג 160 א'-2 ומעלה.
2. על קבלן החשמל להעסיק מנהל עבודה בעל רישיון הנדסאי לפחות (לא קבלן משנה).
3. על הקבלן להגיש במסמכי המכרז פרטים על ביצוע של לפחות חמש עבודות בסדר גודל דומה שבוצעו במהלך 5 שנים אחרונות.
4. על הקבלן להגיש רשימת ממליצים כולל אנשי קשר וטלפונים.

רשימת מסמכים

1. טופס הצעת הקבלן
2. מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים
3. כתב כמויות
4. מערכת התוכניות

כל המסמכים לעיל מהווים יחד את "מסמכי ההצעה" בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים בזה.

פרטי הקבלן

שם הקבלן: \_\_\_\_\_

מס' ת.ז. / ח.פ.: \_\_\_\_\_

כתובת: \_\_\_\_\_

מס' טלפון: \_\_\_\_\_ מס' פקס: \_\_\_\_\_

מס' טלפון נייד: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

מס' רישום בפנקס הקבלנים: \_\_\_\_\_

מדור	סיווג כספי

פרק 8.01

**תנאים כלליים**

- מכרז זה מתייחס לאספקה והתקנה מלאה של המערכות הבאות :

- 1- **מערכות חשמל.**  
( לוחות חשמל, מובילים, כבלים, אביזרי קצה, UPS, גופי תאורה וסעיפים מיוחדים ).
- 2- **מערכות תקשורת ומנ"מ.**  
( פריסת תשתיות צנרת למערך תקשורת, טלפוניה ומערכות מנ"מ כולל חוט משיכה ).
- 3- **מערכת גילוי אש ועשן.**  
( רכזת, גלאים, חייגן, לחצנים, צופרים וכל הדרוש לעמידה בתקן 1220 כולל התחברות לרכזת אש מרכזית הקיימת במבנה ).
- 4- **מערכת בקרת כניסה.**  
( פריסת תשתיות צנרת למערכת בקרת הכניסה כולל חוט משיכה לכל אביזר של בקרת הכניסה ).
- 5- **מערכת כריזה.**  
( מערכת כריזה, רמקולים, מיקרופונים וכל הדרוש לעמידה בתקן כולל התחברות למערכת כריזה מרכזית הקיימת במבנה ).

- המפרט מהווה חלק בלתי נפרד מכתב הכמויות.

- כל הסעיפים המופיעים בכתב הכמויות הינם לאספקה, התקנה וחיבור קומפלט.

- כתב הכמויות + התוכניות מהווים בסיס לאומדן הפרויקט בלבד, על הקבלן לבצע תכנון משלים בכדי לעמוד בתקן ולהעברת המתקן בדיקה ע"י הגורמים הבאים :

1- **מהנדס חשמל, בודק סוג 3 ( יאושר ע"י המתכנן ).**

2- **אישור מכון תקנים לתקינות מערך גילוי וכיבוי אש כולל מערכת כריזה.**

**מפרט טכני****8.1.01 תיאור העבודה והמתקן**

תכולת העבודה  
 כוונת תכולת העבודה הינה להציג את תכולת העבודה העיקרית בפרויקט של הקבלן המבצע.  
 התכולה איננה כוללת את כל פירוט העבודות, על כן הקבלן להביא בחשבון את המשמעויות הכספיות של דרישות המפרטים הכלליים ושל יתר מפרטי החוזה כגון: תכניות As Made, מפרטים וכו' בתמחור הסעיפים השונים של כתב הכמויות.

תכולת העבודה העיקרית בפרויקט הינה :

- א. אספקה והתקנה של לוחות חשמל בהתאם לכתב הכמויות המצורף ובכפוף לאישור מתכנן.
- ב. ביצוע אינסטלציה להזנות חשמל / תקשורת וטלפוניה / גילוי אש כנדרש תשתית ראשית הקבלן יבצע פתיחת תקרות מינרליות בהתאם להנחיות רפנטים בשטח עד להגעה ליעד ( חדר תקשורת / חדר חשמל ) ביצוע השלמות של תעלות בהנחה ונדרש, פריסת כבילה נדרשת והחזרת התקרה למצבה הקודם.

**תשתיות פנים מבנה:**

- ג. הקבלן יבצע פריסת תשתית פנים מבנה בתעלות מרשת.
- ד. אספקה והתקנה של גופי תאורת חירום לפי מפרט יועץ.
- ה. אספקה והתקנה של גופי תאורה לפי מפרט יועץ.
- ו. אספקה והתקנה של מובילים מסוגים שונים ולמערכות שונות לפי מפרט יועץ.
- ז. אספקת התקנה וחיבור של יחידת אל-פסק (אם נדרש), לפי הגדרות יועץ.
- ח. הזמנה וטיפול בבדיקת מתקן החשמל ע"י מהנדס בודק.
- ט. אספקה והתקנה של מערך גילוי אש לפי תקן 1220.
- י. אספקה והתקנה של מערך כריזה לפי התקן.
- יא. אספקה והתקנה של מערך תשתיות תקשורת לפי הגדרות יועץ.
- יב. אספקה והתקנה של מערך תשתיות למערכת בקרת כניסה לפי הגדרות יועץ.
- יג. אספקה והתקנה של מערך תשתיות למערכת בקרת פריצה לפי הגדרות יועץ.
- יד. אספקה והתקנה של מערך תשתיות למערכות מני"מ לפי הגדרות יועץ.
- טו. הפעלה ומסירת המתקן.
- טז. אחריות לפעילות תקינה של המתקן למשך שנה.
- יז. ביצוע חציבות קידוחים מעברים ברצפות תקרות וקירות מכל סוג שהוא, כולל איטום בחומר איטום תקני מפני מעבר אש.
- יח. מתקן הרמה לשם עבודה תקינה ( בהנחה ויידרש ).

**1 כללי**

מפרט זה מיועד לביצוע עבודות במתח נמוך במתחם. העבודה תבוצע לפי המפרט הכללי לעבודות חשמל 08 - בהוצאת הועדה הבין-משרדית, התקנים הישראליים המתאימים, חוק החשמל, הוראות חברת החשמל, וכן בהתאם למצוין בתיאור התוכניות במפרט הטכני המיוחד ולפי הנחיות והוראות של המתכנן ו/או המפקח.

1.1 מפרט זה בא להשלים את המפרטים הכלליים בהוצאת הועדה הבין-משרדית (משהב"ט, משרד העבודה, משרד השיכון), לפיכך ימצאו בו ביטוי הדברים המיוחדים לעבודה זו, שהם השלמה למפרטים הכלליים, ולתקנים השונים.

1.2 רואים את הקבלן כמי שיש ברשותו מפרטים אלו במהדורתם המעודכנת.

1.3 כל החומרים והמוצרים למיניהם יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים ובהעדרם לדרישות התקנים, כגון: IEC, DIN, כנדרש בארץ יצור הציוד.  
הקבלן חייב לקבל את אישורו המוקדם של המתכנן והמפקח הן ביחס למקורות כל החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב אותם החומרים, אולם מוסכם בזה במפורש כי בשום פנים אין אישור החומרים משמש אישור לטיב החומרים המובאים מאותו מקור. הרשות בידי המתכנן והמפקח לפסול משלוחי חומרים ממקור מאושר, אם אין אותם חומרים מתאימים למפרט. מוצרים מכל הסוגים לא ירכשו ע"י הקבלן אלא באישור מוקדם של המתכנן והמפקח, אשר יקבעו את התוצרת הרצויה בכל מקרה. הקבלן חייב יהיה להמציא לידי המפקח בהתאם לדרישותו אישורים, מסמכים הוכחות לגבי טיב החומרים והעבודות הן מבחינת הנדרש במפרט והתוכניות, והן מבחינת התקנים הקובעים

1.4 השלמת תכנון לביצוע כולל  
לצורך הכנת תכניות החשמל יעסיק הקבלן חשמלאי הנדסאי מורשה בהתאם לחוק החשמל. הקבלן ישלים את התכנון לביצוע כוללת השלמת כל תכניות החשמל על פי התוכניות הכלליות לביצוע המתקן.  
מובהר בזאת כי התוכניות המצורפות הינן תכניות כלליות בלבד והינן בסיס ראשוני בלבד להערכת הפרויקט עבור הקבלן.  
לכן על המהנדס שיאושר לבצע את השלמת התכנון לביצוע על פי הנדרש.  
כל התוכניות לביצוע/קטלוגים יהיו לשביעות רצון חברת לביד הנדסה / הלקוח.  
כולל כל ציוד החשמל במתקן.  
מובהר בזאת שהוצאות הקבלן בגין הכנת/הגשת כל התוכניות לאישורה של חברת לביד הנדסה, נחשבים ככלולים בסעיפי העבודה השונים בכתב הכמויות.  
תיאום מושלם יבוצע בין קבלן החשמל לבין המפקח בשטח קדם להעברת תכניות לאישור ותחילת עבודה.

1.5 ביצוע העבודה והספקת חומרים  
העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות אשר יוגשו לאישורו של המהנדס, תחת פיקוח ולשביעות רצונו של המהנדס. הקבלן יספק את כל הציוד והחומר הדרוש (אם לא סומן אחרת).  
מתקן החשמל, ומתקנים נלווים כולל כל חומרי העזר להשלמת האינסטלציה ואשר יידרשו.  
על הקבלן לעיין היטב בתוכניות ולקבל את כל הפרטים על החומרים הדרושים וכן עליו לעיין בכל הגורמים המעניינים לקביעת המחירים.

1.6 שינויים בתוכניות  
שינויים בתוכניות, באם יש צורך בכך, יוכלו להיעשות אך ורק בהסכמתו של המהנדס. כמו כן רשאי המהנדס להוסיף תכניות נוספות להשלמת התוכניות הקיימות. במקרה זה יישארו בתוקף אותם המחירים כמו בכתב הכמויות והמחירים המקורי המצורף.

1.7 מדידת כמויות  
מדידת הכמויות תיעשה לאחר הבצוע בפועל ללא כל תוספת עבור פסולות חומרים או פחת מכל סוג שהוא. בחישוב מחיר עבודות החשמל יש לכלול את כל עבודות העזר ללא תשלום נפרד כל זאת על פי המצוין בתוכניות או המשתמע מהן, כולל דרישות ע"י המהנדס שידרשו: חצוב חריצים, חפירות, מעברים, התקנת שרזולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במפרט בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש. העבודות יבוצעו בתקריות, קירות, קורות, עמודים ורצפות, הכול לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.  
הקבלן אחראי להזמין את בדיקת בודק חשמל ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות ביצוע הבדיקה כולל תשלום עבור הבדיקה עצמה עד לקבלת המתקן בשלמותו.

- 1.8 תכניות לביצוע**  
 על הקבלן לדאוג שתמצא בידו מערכת שלמה של שרטוטים אשר רשימתה מצורפת למפרט זה. כמו כן עליו לדאוג לכך שהשרטוטים הנמצאים ברשותו הנם ההוצאה האחרונה (עקב שינויים העלולים לחול תוך מהלך ביצוע העבודה). חריגה מהוראה זו, תחייב את הקבלן לשאת בהוצאות השינויים שיידרשו. הקבלן יכין תכניות של המתקן כפי שבוצע במציאות לשם הגשתם יחד עם בקשתו לבדיקת המתקן. כן ימסור הקבלן ללא תשלום תכניות של המתקן המבוצע למהנדס (3 סטים). ללא מסירת תכניות אלה יעוכב תשלום של 10% מערך העבודה.
- 1.9 אחריות הקבלן לחומרים וציוד**  
 הקבלן יקבל עליו אחריות לתקופה שנה אחת מיום קבלת המתקן על העבודה והחומרים שהוא מספק. כל הליקויים והקלקולים העלולים להתגלות במתקן במשך התקופה הנ"ל יהיה הקבלן חייב לתקנם על חשבונו תוך זמן מתאים שיקבע ע"י המהנדס. הפיקוח על בצוע העבודה, בדיקתה ואישורה אינם משחררים את הקבלן מהאחריות הנ"ל. האחריות הנ"ל חלה גם על מערכות זרם חלש.
- 1.10 סילוק פסולת**  
 הובלה וסילוק העודפים הנם באחריותו המלאה של הקבלן ועל חשבונו.
- 1.11 איתור חלקי המתקן**  
 המקומות המדויקים של כל חלקי המתקן טעונים אישור נוסף לפני הבצוע על ידי המהנדס אלא אם נקבעו חד משמעית בתכניות לביצוע. (אין בשום מקרה להסתמך על מדידה בתכנית לפי קנה מידה).
- 1.12 התאמה לתכניות**  
 הקבלן מתחייב לבדוק אם ישנה התאמה בין התוכניות לבין הנתונים בפועל במקום העבודה ובכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למהנדס. במקרה של סתירה בין המפרט טכני ובין התכניות יש לעבוד לפי המחמיר יתר ביניהם, באישור של מהנדס.
- 1.13 סעיפים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות**  
**סעיף אשר אינו מופיע בכתב הכמויות יתומחר לפי מחירון דקל מינוס 15 אחוז ( - 15%)**
- 1.14 בדיקת המתקן**  
 בגמר העבודה, תערכנה בדיקות סופיות של המתקן, צורת עבודתו, החומרים, בדיקת פעולת המכשירים, הפעלה ניסיונית וכן, ע"י הקבלן ולפי הוראות המהנדס. על הקבלן יהיה לשתף פעולה בפרוק מכסים, חבורים וכן' והחזרתם – ללא כל תוספת במחיר. הקבלן יזמין בודק מוסמך, לעבודות החשמל שביצע ויקבל אישורו. בדיקת הבודק על חשבון הקבלן. במידה ויתגלו ליקויים יתוקנו אלה על ידי הקבלן ועל חשבונו לשיעור רצונו המלאה של המהנדס. במידה והתיקון לא יבוצע ע"י הקבלן תוך פרק הזמן שקבע המהנדס, הרי רשאי המהנדס לעשות את התיקון על חשבון הקבלן.

## מפרט טכני לוח חשמל מתח נמוך

### דרישות סף

1. לוח החשמל יבוצע ויותקן על ידי יצרן מרכיב העומד בתקן ISO 9002 להבטחת איכות ושיש לו הסמכה ממכון התקנים לעמידה בת"י 61439.
2. חובת היצרן המרכיב להציג מסמכים המאשרים זאת בהתאם לדרישות המתכנן או המזמין.
3. לפי ת"י 61439, הלוח סיסטם (Assembly System) יהיה בנוי ממערך ציוד/התקנים/אביזרים חשמליים ומכאניים מושלם, כגון: מסד ומבנה הלוח, פסי צבירה, ציוד הגנה ומיתוג, חיוטים וכו'. כלל מערך הציוד/התקנים/האביזרים יהיה ניתן להרכבה בתצורות שונות בהתאם לדרישות המתכנן ובהתאמה מלאה לקטלוג היצרן המקורי.
4. מבנה הלוח, התקני המיתוג, התקני ההגנה, פסי הצבירה, אביזרים וכלל מערך הציוד יסופק על ידי יצרן מקור יחיד כדוגמת Schneider Electric או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.
5. יצרן המקור והיצרן מרכיב יהיו מסוגלים לתת שירותים הנדסיים ביעוץ ותחזוקה.
6. לצידו בלוח חייב להיות סוכן/מפיץ בארץ ומלאי מתאים, כך שיובטחו חלפים בכל עת.
7. ההצעה תתייחס לאמור במפרט זה ותביא בחשבון אספקת הלוח, הובלתו, התקנתו והפעלתו התקינה.
8. על היצרן מרכיב להכין תכניות מפורטות לייצור הלוח אשר יוגשו לאישור המזמין.
9. איכות התכנון הינה באחריות הקבלן. אישור התוכניות על ידי המתכנן והמזמין אינו פוטר את יצרן המקור והמרכיב מאחריותם המקצועית. בנוסף יצרן המקור יהיה מעורב בכל אחד משלבי התקנת הלוח במתקן, כגון בדיקת טיב: תכנון הלוח, הרכבת הלוח, הובלת הלוח והעמדתו בשטח.
9. הלוחות יהיו כדוגמת Prisma מתוצרת Schneider Electric או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.

### תקנים

- מבנה הלוח והאביזרים המותקנים בו יהיו בדוקים ומאושרים ע"י תעודה - IEC certificate לפי התקנים הבאים:
- ת"י 61439 חלק 1 – דרישות כלליות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך עד 1000V.
  - ת"י 61439 חלק 2 – דרישות ייעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך עד 1000V.
  - ת"י 61439 חלק 3 – דרישות ייעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך המותקנים והמיועדים לפעלה ושימוש לאנשים לא מיומנים.
  - ת"י 61439 חלק 4 – דרישות ייעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך להתקנה באתרי בניה.
  - ת"י 61439 חלק 6 – דרישות ייעודיות למערכת סינון תעלות פסי צבירה Busway.
  - IEC 62208 – תיבות ריקות עבור ארונות ממתכת, נירוסטה או פוליאסטר להתקנה פנימית וחיזונית.
  - IEC 60947 – ציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים (חלקים 2/3/4).
  - IEC 62262 – דרגת הגנה בפני הלם מכאני - IK.
  - IEC 61921 – עבור קבלי הספק ולוחות לתיקון כופל ההספק.
  - IEC61000-6-2 - electromagnetic compatibility (EMC).

## תכניות ביצוע הלוח

הקבלן יגיש תכניות מפורטות של הלוח בהתאם לתוכניות ודרישות המתכנן. התקני המיתוג וההגנה המותקנים בלוח ייבחרו בהתאם לחישובים (זרמי קצר, מפלי מתח וכו') ובחירת ההתקנים ע"י תוכנה כדוגמת Ecodial Advance Calculation בגרסתה המעודכנת ביותר. התוכניות יציגו את מבנה הלוח, מראה הלוח, מידות הלוח, רשימת סוגי ציוד, התקנים, אביזרים חיווט לסרגלי מהדקים וכיו"ב בהתאם לקטלוג היצרן המקורי. הקבלן יגיש התוכניות למפקח מטעם המזמין, המפקח יעבירן לאישור המתכנן. תחילת ביצוע הלוח רק לאחר אישור התוכניות על ידי המתכנן והמפקח. במידה והמתכנן אינו מאשר את התוכניות, על הקבלן לתקן בכפוף להערות והשינויים הנדרשים ולהגישן מחדש לאישור.

## אספקה, הובלה והתקנת הלוח

על מרכיבי הלוח לספק את מערך הציוד, ההתקנים, האביזרים ומבנה הלוח. הובלת הלוח אל אתר הלקוח והעמדתו במיקומו הסופי בהתאם לתנאי ההובלה וההעמדה, ההתקנה תבוצע ע"י הקבלן בשטח (כניסה ויציאה של הכבילה מהלוח). אופן וצורת ההובלה וההתקנה יבוצע בהתאם לקטלוג יצרן המקור. בנוסף לקטלוג היצרן, הרמת/הנפת הלוח תבוצע ע"י אוזניי תלייה ייעודיות עבור מבנה הלוח. יותקן בסיס (צוקל) אחד עבור לא יותר מ-3 תאים בלוח (אם נדרש), כל הבסיסים (צוקלים) יהיו תואמים ומותאמים במידותיהם. הבסיסים (צוקלים) יגיעו עם הכנה להרמה עם מלגזה או הרמה/הנפה. הרמה/הנפה של הלוח תוגבל ל-3 תאים לכל היותר כאשר אם מותקנים יותר משני מפסקי אויר ב-3 התאים יש לפנות ליצרן המקור לצורך הנחיות. דרישות מיוחדות נוספות בנושא הרמת/הנפת יתקבלו ע"י המזמין/המפקח. על הקבלן להעביר נתונים בנושא תנאי סביבת עבודה עבור הלוח בהתאם להוראות יצרן המקור כדוגמת Schneider Electric או שווה ערך מאושר.

## בדיקת הלוח

חובת הקבלן לבדיקת הלוח כשהוא מורכב בשלמותו ומוכן למשלוח במפעל היצרן המרכיב; באחריות הקבלן תיאום מידות הלוח למיקומו הסופי במתקן, בדיקת הלוח במתקן וליווי כל תהליך ההפעלה. המזמין רשאי לסמן בתוכניות שהוגשו לאישור, שינויים במראה הלוח ומידותיו ללא השפעה על מחירי הלוח המפורטים בכתב הכמויות ובמידה וכל השינויים תואמים לקטלוג היצרן המקורי. מבחינת מערך הציוד המושלם, איכות העבודה, פיקודים, חיווט, שילוט ואפשרויות חיבור נוספות בהתאם לתנאי מקום התקנתו. זימון המפקח ונציג המזמין לבדיקת הלוח ישלח מיד לאחר הודעת הקבלן למפקח כי בדק את הלוח אצל היצרן המרכיב ודאג כי תוקנו הליקויים על ידיו.

## מבנה הלוח - לוחות מתכת עשויים פח פלדה

- לוח החשמל יהיה בנוי מפח פלדה, לרבות הפנלים (סגירת החזית - חובה) והדלתות (במידה ונדרש). כל חלקיו המתכתיים, החיצוניים והפנימיים יהיו בעלי ציפוי אנטי-קורוזיבי על ידי טיפול אלקטרו פורזה וציפוי אבקת אפוקסי בצבע לבן RAL9001 ברמת גימור גבוהה.
- במידה ונדרש דלתות לוח שקופות, הן יהיו עשויות זכוכית מחוסמת.
- הלוח יהיה בעל דרגת אטימות IP30 בהתאם לדרישת המתכנן.
- הלוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני הלם מכני IK10 בהתאם לדרישת המתכנן.
- הלוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני התחשמלות IPXXB, מוגן מפני נגיעה מקרית בחלקים תחת מתח (חלקים "חיים") המותקנים בלוח.
- כל החלקים ה"חיים" בלוח המותקנים מאחורי הפנלים יהיו מוגנים מפני נגיעה מקרית ע"י כיסויים מתאימים כך שלא תהיה אפשרות נגיעה מקרית גם במקרה של פירוק הפנל או פתיחת דלת הפנלים.

- נגישות מלאה ופשוטה לכל חלקי לוח החשמל לצורכי תחזוקה.
- מבנה הלוח וצורתו יהיה מודולארי ובעל אפשרות להרחבה/תוספת/שדרוג הלוח.
- בחזית כל תא בלוח יותקנו פנלים עם אפשרות פתיחה עבור כל פנל בנפרד ובנוסף פתיחה של דלת הפנלים באמצעות שני ברגים בלבד.
- מבנה הלוח יכלול בנוסף למקום המיועד לציוד המתוכנן, מקום שמור שיאפשר בעתיד תוספות התקנת ציוד של 30 אחוז לפחות מהציוד המתוכנן.
- על הקבלן תיאום גודל הלוח המתוכנן לביצוע למידות החדר/נישה בו יותקן הלוח.
- בלוח יותקן תא קשיח עבור תכניות הלוח. התא יותקן באחורי דלת הלוח עם שילוט יאה. תא התכניות יכיל סט תכניות "AS MADE" מושלם של הלוח.
- הכבילה היוצאת והנכנסת מלוח החשמל תבוצע בהתאם לדרישת המתכנן ובהתאם למיקום הלוח במתקן. אביזרי הכניסה והיציאה של הכבלים מהלוח יסופקו ויוותקנו בהתאם לקטלוג יצרן המקור.
- אין לבצע עבודות קידוח/מלאכה במעטפת הלוח למעט התקנים מיוחדים המאושרים ע"י יצרן המקור.
- חיזוקים בלוח, כגון: חיזוקי קונסטרוקציה, סידור וחיזוק מוליכים ע"י חבקים, פסי DIN, פלטות התקנה וכיו"ב, יבוצעו בהתאם לקטלוג יצרן המקור.

## רציפות הארקה, פס הארקה, הארקה מסד הלוח, גישורי הארקה ואביזרים

רציפות הארקה תהיה בהתאם להנחיות יצרן המקור כפי שנבדקו ואושרו במעבדה חיצונית. חתך פס הארקה יתאים מבחינה אלקטרו-דינמית ותרמית לעוצמת זרם הקצר הצפוי המפורט בתוכניות ובכפוף להנחיות יצרן המקור. הארקה מסד הלוח - מוליכי הארקה והאביזרים הנלווים בלוח יבוצעו בהתאם לקטלוג היצרן. חתכים ואורכים של מוליכי ואביזרי הארקה יתאימו מבחינה אלקטרו-דינמית לעוצמת זרם הקצר המרבי הצפוי לעבור דרכם ובכפוף להוראות יצרן המקור. כל אביזרי החיבור, החיזוק והגישור יותקנו כך שתובטח הרציפות החשמלית של הארקה ובכפוף להוראות יצרן המקור.

## פסי צבירה לחלוקה בלוח

יותקנו פסי צבירה L1, L2, L3, "אפס" (N) והארקה (PE). מערך פסי הצבירה יהיה מדגם Linergy תוצרת Schneider Electric או שו"ע מאושר ע"י היועץ. חתך פסי הצבירה יתאים לזרם הנומינלי הצפוי של הלוח מבחינה תרמית ומבחינה מכאנית. פסי הצבירה יתאימו מבחינה אלקטרו-דינמית ותרמית לעוצמת זרם הקצר המרבי הצפוי, כפי שמפורט בתוכניות המתכנן. אופן וצורת התקנת פסי הצבירה (ראשי וחלוקה) בלוח יבוצע בהתאם להנחיות יצרן המקור. חתך פס האפס יהיה שווה לחתך פס הפאזה. יותקן שילוט נאות לצורך זיהוי כל אחד מפסי הצבירה. הגישורים מפסי הצבירה הראשיים/צדדיים אל ציוד המיתוג/ההגנה יבוצע בעזרת מחברים/בלוק חלוקה בהתאם לקטלוג יצרן המקור. ציוד הגישור ייבחר לפי ערך הזרם הנקוב של ציוד המיתוג/ההגנה. במאמתיים עם ממסרי הגנה בעלי תחום כיוול, ציוד הגישור ייבחר לפי ערך הזרם המקסימאלי המתכוון. כל אביזרי החיבור, החיזוק והגישור יותקנו בהתאם לקטלוג יצרן המקור.

## התקני הגנה, מיתוג ואביזרים נלווים בלוח

- כלל התקני ההגנה, המיתוג והאביזרים הנלווים יעמוד בתקן IEC60947.
- כלל התקני ההגנה, המיתוג והאביזרים יהיו מתוצרת Schneider Electric.
- הקבלן יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה וכיילן בהתאם לתוכניות המתכנן.
- סוג המפסקים האוטומטיים ויחידות ההגנה יהיה כמצוין בתוכנית לוח החשמל ו/או בכתב הכמויות.
- מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"זים) מסדרת Acti9 יהיו בעלי אופיין פעולת ניתוק כפי שמופיע בתוכנית החד קווית ו/או על פי דרישת המתכנן במפרט. כל המא"זים יהיו בעלי דגלון מצב תקלה (VisiTrip) מובנה ודגלון מצב מגעים דבוקים (VisiSafe).
- עבור התקני הגנה ומיתוג כגון: מא"זים, ממסרי/מפסקי פחת מסדרת Acti9, מגענים, מתנעים תרמו-מגנטיים מסדרת Tesys וכל ציוד מודולארי אחר, תהיה גישה עבור תחזוקה ותפעול כפי שהוגדר בקטלוג יצרן המקור.
- במידה ויש דרישה להתקני מיתוג/הגנה "שמור" בתכנית החד קווית של המתכנן, יש להוסיף ההתקנים הנדרשים במיקום הרלוונטי לפי התוכנית.
- התקני הגנה מפני מתחי יתר - מגני ברק (SPD) ייבחרו ויוקנו בהתאם לשיטת ההגנה בפני חישמול, מערכת קליטת הברק, רמת הסיכון והנחיות יצרן המקור כדוגמת Schneider Electric. מגני הברק יהיו בעלי אינדקציה למצב תקול/פעיל. מגני הברק יהיו מסוג 1+2.
- רבי-מודד יעמדו בתקני IEC: 61557-12, 62053-22 (class 0.5s) בנוסף לתקנים הרלוונטיים המופיעים בתחילת הפרק.  
הרב מודד יהיה כדוגמת PM5350 תוצרת Schneider Electric. רבי המודד ושנאי הזרם יסופקו ע"י אותו יצרן מקור.  
הציוד יותקן על גבי פנלים עם צירים או על גבי הדלתות, בגב המכשיר יותקן כיסוי מגן מפני נגיעה מקרית.
- פרמטרים ותכונות הרב-מודד:
  - 3 מתחי/זרמי הפאזות.
  - P.F. - כופל הספק.
  - תדר.
  - הספקים: אקטיבי (kW), ריאקטיבי (kVAr).
  - עיוות הרמוני כללי במתחים ובזרמים THD.
  - שיא ביקוש: 3 זרמים - Amp. Max. Dem.
  - הספק אקטיבי - kW Max. Dem.
  - אנרגיות: kVArh, kWh (Import/Export).
  - רב המודד ימדוד את הפרמטרים הנ"ל ב - TRUE RMS.
  - מונה שעות עבודה בעומס (מתכוונן).

- ▣ מינימום 30 סוגי התראות מובנות (עומס יתר, מתח יתר וכו').
- ▣ היסטוריית התראות עם חותמת זמן עבור 40 התראות האחרונות.
- ▣ מתח הזנה : 85-265Vac או 100-300Vdc.
- ▣ 4 כניסות דיגיטליות.
- ▣ 2 יציאות Relay.

### סימון וצבעי בידוד המוליכים

צבעי הבידוד וסימון המוליכים בלוח יהיו בהתאם לתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991\*, או העדכני ביותר. מודגש בזאת שמוליכים עם צבעי בידוד שלא כמפורט לעיל, לא יאושרו; אלא אם נדרש אחרת על ידי המתכנן או המזמין.

### שילוט הלוח והציוד המותקן בלוח

- שילוט/סימון הלוח בתו תקן ישראלי 61439 באופן גלוי ומפורש, בסימון בר-קיימא הכולל את שם היצרן המרכיב, הסימן המסחרי הרשום לו ופרטי התקשרות.
- שילוט הפנלים ותאי הלוח יבוצע בהתאם לתכנון ביצוע של היצרן המרכיב ובכפוף לאישור המתכנן והמזמין.
- ההתקנים בלוח, כגון: מפסקים, מפסקים אוטו, מא"זים, ממסרים, מגענים, מתנעים, נתיכים, נורות חיווי, בוררים, לחצנים, ורבי-מודדים יסומנו/ישולטו בחזית הלוח ובמקום התקנתם.
- צבע, גודל וסוג השלטים יתואם בין היצרן המרכיב לבין המתכנן והמזמין.

**טבלה למילוי על ידי הקבלן:****לוחות חשמל מתח נמוך****Schneider Electric תוצרת Prisma P לוח חשמל מ"נ כדוגמת**

הצעת הקבלן	נתוני הלוח
400	1. מתח נומינלי [V]
עד 4000	2. זרם נומינלי [A]
Schneider Electric	3. יצרן מקור
Prisma P	4. דגם הלוח
העמדה על הרצפה	5. סוג התקנה
מודולאריים	6. סוג התאים
1000	7. רמת בידוד [V]
ת"י 61439	8. תקנים
100	9. כושר עמידה בזרם קצר במשך שנייה אחת [kA] (Icw)
220	10. עמידה בזרם קצר מרבי [kA] (Ipk)
IP30	11. דרגת אטימות
IK10	12. דרגת הגנה בפני הלם מכני
IPXXB	13. דרגת הגנה מפני התחשמלות
2B	14. רמת מידור
לא	15. בידוד פסי צבירה
	16. גישה ללוח ולפסי הצבירה
°35C	17. טמפי סביבה
בתיאום מול המתכנן/המזמין	18. שילוט
כן	19. פתחי אוורור
כן/לא	20. מאווררים + תרמוסטט
כן/לא	21. גופי חימום + תרמוסטט
כן	22. הגבלת מידות הלוח
מלמעלה/מלמטה	23. כניסות כבלים ללוח
מלמעלה/מלמטה	24. יציאות כבלים מהלוח
<b>דרישות נוספות:</b>	
ליצרן מרכיב יהיה תו תקן לייצור הלוח ת"י 61439 ובנוסף הסמכת מכון התקנים הישראלי ל-ISO9002.	

**2.6 כבלים ומוליכים****1. מהלך הקווים**

1.1 כל הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי בתוואים המתוכננים לביצוע לדעת המפקח. צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים ייעשו בקופסאות תקניות ולא מאולתרים.

**2. חתך מוליכים**

2.1 באם לא נדרש במפורש אחרת יהיו כל המוליכים בחתך העולה על 6 ממ"ר שזורים בחתך עגול ולא מגיד יחיד. המוליכים יהיו מנחושת עם בידוד PVC תקני מתאים ל- 1000 וולט. חתך המוליכים המינימאלי לא יהיה קטן מ- 1.5 ממ"ר למעגלי מאור ו- 2.5 ממ"ר למעגלי כח, המוליכים יהיו מסוג המאושר ע"י מכון התקנים. צבע המוליכים יענה על דרישות התקן לכל שרות ושרות (פאזות, אפס, הארקה, פאזות חוזרות, מתח נמוך מאוד, טלפונים, טלוויזיה ומערכות שמע).

**3. חיבור כבלים**

- 3.1 כל הכבלים יהיו מקטע שלם אחד. התקנת מופות חיבורים בכבלים טעונה אישור מיוחד של המפקח. באם אישור המפקח ביצוע מופות - הן תבוצענה על חשבון הקבלן ותהיינה מסוג מתכוון בתום תוצרת "רייקס" או שווה ערך מאושר.
- 3.2 כל הכבלים יהיו בחתך עגול ושזורים ע"פ המפרט. יותקנו בתעלות, סולמות או מושחלים בתוך צנרת. בהתקנה אופקית יהיו מונחים בצורה מסודרת עם מרחקים ביניהם ובהתקנה אנכית מחוזקים בסרטי ניילון שחורים עבור כבלים דקים (עד קוטר 15 מ"מ) כבלים בהתקנה אנכית יחוזקו באמצעות חיזוקים מגולוונים דגם "אטקה" או שווה ערך, כבלים בקוטר 50 מ"מ ומעלה יחוזקו בחיזוק נפרד לכל כבל.
- 3.3 למוליכים בחתך 16 ממ"ר ויותר יותקנו שרולים מתכווצים מתוצרת "רייקס" או M3 או DSG-CANUSA או מסדרה SKH2 מתוצרת CELLPACK.
- 3.4 לכבלים בחתך 10 ממ"ר ויותר, המותקנים מחוץ למבנה, או בחתך 16 ממ"ר ויותר המותקנים בתוך המבנה, יותקנו מפצלות מתכווצות ("כפפות") מתוצרת "רייקס" או M3 או DSG-CANUSA או מסדרת SEH4 מתוצרת CELLPACK.
- 3.5 לכל הכבלים המתחברים ללוחות יותקנו סופיות מתכווצות (אם לא הותקנו להם מפצלות מתכווצות) מתוצרת כנ"ל.
- 3.6 נעל כבל למוליך אלומיניום תהיה מסוג "נעל כבל אלומיניום מובדל" (מצופה בדיל), לא יותר שימוש בנעל כבל עם דיסקיות דו מתכתיות.

**4. זיהוי כבלים**

4.1 כל כבל יזוהה ע"י תג סנדביץ פלסטי חרוט בו יצוין מספר המעגל, תדירות ומתח. התגים יותקנו כל 12 מ' לערך. בכבלים בקוטר מעל 40 מ"מ. יותקנו שלטי זיהוי מסנדרוויץ' חרוט.

**5. סוגי כבלים**

- 5.1 כל מתקן החשמל, כוח ומאור יבוצע בכבלים מתוצרת חברת Synergy Cables או שווה ערך מאושר.
- 5.2 כבלים לתאורה, ציוד ופיקוד יהיו מטיפוס N2XY-FR1.
- 5.3 כבלים להזנת לוחות יהיו מטיפוס N2XY-FR1 או NA2XY-FR1.

**6. כבלי פיקוד**

6.1 כבלי פיקוד, הכוללים מעל 5 גידים, יהיו עם גידים ממוספרים.

**7. כבלים להזנת מבנים**

7.1 בגמר ההתקנה יבצע הקבלן בדיקת בידוד הכבלים באמצעות מכשיר מגר 1000 וולט. באם יידרש ע"י המפקח יבצע הקבלן גם בדיקה במתח 3.4 ק"ו A.C למשך 10 דקות – הכל בהתאם לת"י 547.

**8. כבלים להארקה**

- 8.1. לשם השוואת פוטנציאלים כנדרש בתקנות החשמל (הארקת יסוד), יש לחבר אל פס השוואת פוטנציאלים (פה"פ), באמצעות מוליכי חיבור נפרדים מנחושת בחתכים המצוינים - לפחות, את השירותים המתכתיים הבאים:
- 8.2. אלקטרודת הארקת יסוד (טבעת גישור) באמצעות פס פלדה מגולוון בחתך X404 מ"מ.
- 8.3. שלד מתכתי של מבנה, המוליך בחתך 16 מ"מ.
- 8.4. צנרת אספקת מים, המוליך בחתך 35 מ"מ.
- 8.5. צנרת שופכין ודלוחין, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.6. צנרת מים חמים, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.7. צנרת קיטור, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.8. צנרת גז, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.9. צנרת אוויר דחוס, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.10. צנרת לחומרים דליקים, נפיצים או מאכלים, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.11. מסילות של מעליות, המוליך בחתך 16 מ"מ.
- 8.12. תעלות מיזוג אוויר, המוליך בחתך 16 מ"מ.
- 8.13. צנרת ספרינקלרים, המוליך בחתך 16 מ"מ.
- 8.14. קונסטרוקציה מתכתית הנושאת יותר מדוד שמש אחד, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.15. קונסטרוקציה מתכתית של תקרת תותב, המוליך בחתך 10 מ"מ (+ גשרים בין התקרות).
- 8.16. קונסטרוקציה מתכתית של ריצפה מוגבהת, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.17. הארקה מתקני טלפוניה ותקשורת, המוליך בחתך 10 מ"מ.
- 8.18. מוליך חשוף בחתך 16 מ"מ שיוותקן לאורך תעלות הכבלים (בתעלה אחת בלבד בכל תוואי) וישמש להארקת התעלות ואלמנטים מתכתיים אחרים. המוליך יחובר לתעלה לכל קטע תעלה לפחות כל 2 מ'.  
8.19. כל שרות מתכתי אחר, המוליך בחתך 10 מ"מ.

**9. כבלים חסיני אש למערכות חירום**

- 9.1. הכבלים יהיו מסוג NXHX-FE180-E90, יבוצעו עפ"י ההנחיות להתקנת כבלים חסיני אש עם כל האביזרים הנדרשים עפ"י תקן VDE 4102,
- 9.2. הכבלים יותקנו באמצעות אביזרי עיגון ייעודיים, אשר יחוברו ישירות לתקרה/קיר הקונסטרוקטיבית או על גבי תשתית תעלות ייעודית לכבלים קריטיים כמתואר לעיל. תשתית הכבלים תותקן במקביל לתשתית תעלות החשמל או בתוואי ייעודי.
- 9.3. לא יתוכננו קופסאות חיבורים.
- 9.4. באם יידרש ציוד חיבור / ניתוק יהיה הציוד חסין אש.
- 9.5. מערכת הכבלים ואביזרי העיגון יהיו מתוצרת חברה אחת כדוגמת BETAfixss או שווה ערך מאושר.
10. מחיר הכבל בכתב הכמויות מתייחס לכל צורות ההתקנה – סמויה/ גלויה או עילי/תת-קרקעי.
11. כל הנדרש בסעיף זה, לא יימדד בנפרד והוא כלול במחיר מ"א של כבל בכתב הכמויות.

**2.7 פתיחה ואטימת מעברים**

בנוסף לנדרש במפרט הכללי, כל מעבר כבלי חשמל ותקשורת מתוך אזור אש אחד לשני יאטם באמצעות חומר מעכב אש למשך שעתיים לרבות ציפוי הכבלים בחומר זה לאורך 0.6 מ' משני צידי המעבר.

הגדרת אזורי אש כמתואר בתוכנית יועץ הבטיחות ולפי החלוקה הבאה לפחות:

- כל קומה
- מרחבים מוגנים.
- פירים במבנה.
- חדרי מדרגות.
- חדרי חשמל ראשיים.
- חדרי מצברים.
- אולמות מחשב ותקשורת

## חדרי גנרטורים

סעיף זה לא יימדד בנפרד והוא יהיה כלול במסגרת מחיר סעיפי החוזה.

- 8.2.02 גופי תאורה**  
לפני התחלת העבודה יגיש הקבלן לאישורו של המפקח את כל דגמי גופי התאורה שבדעתו לספק. רק לאחר שהגופים הנ"ל אושרו על ידי המפקח **בכתב** יאושר לקבלן ביצוע רכש הגופים.  
**מצורף למפרט זה גופי תאורה המאושרים לרכישה, סוג אחר שווה ערך יוגש לאישור יועץ/אדריכל.**
- 8.2.03 גופי תאורת חרום**  
כל הגופי תאורת חרום, יהיו עצמאיים, יחידות החרום תכלולנה מטען, ממיר ומצבר לפעולה רצופה של נורה למשך 90 דקות סוג גוף תאורת החירום תאושר ע"י יועץ/אדריכל.  
**מצורף למפרט זה גופי תאורה המאושרים לרכישה, סוג אחר שווה ערך יוגש לאישור יועץ/אדריכל.**
- 8.2.04 גופי תאורה דו תכליתיים לשילוט המעברים**  
גופי התאורה יהיו דו תכליתיים עם שלט יציאה, ויחידה לתאורת חרום דו תכליתית להפעלת נורה אחת במשך 90 דקות. הגופים יכללו שילוט בצבע ירוק או אדום בגודל של 12 ס"מ לפחות, יהיו בעלי דרגת אטימות IP20.  
**מצורף למפרט זה גופי תאורה המאושרים לרכישה, סוג אחר שווה ערך יוגש לאישור יועץ/אדריכל.**
- 8.2.05 אביזרי חשמל**  
חיבורי חשמל – תקעים לחשמל, טלפון, תקשורת מחשבים יותקנו בתעלות חשמל/תקשורת אופקיות ( לפי תכנית יועץ/אדריכל ).
- 8.2.06 UPS**  
מערכת אל פסק עצמאית תסופק ע"י הקבלן (אם נדרש)  
**מצורף למפרט זה סוג אל פסק המאושר לרכישה, סוג אחר שווה ערך יוגש לאישור יועץ החשמל.**
- 8.2.07 תקשורת וטלפוניה.**  
ראה הגדרות יועץ מצורפות ובהתאם לכתב הכמויות .
- 8.2.08 מערכת בקרת כניסה.**  
ראה הגדרות יועץ מצורפות ובהתאם לכתב הכמויות .
- 8.2.09 מערכת כריזה.**  
ראה הגדרות יועץ מצורפות ובהתאם לכתב הכמויות .
- 8.3.01 קבלה סופית של המתקן**  
בגמר העבודות ייערך סיור קבלה של המתקן.  
על אף הקבלה ע"י המהנדס, ועל אף האישורים השונים ( דוח בודק חשמל / מכון תקנים הקבלן יראה כאחראי בעתיד לאיכות העבודה, לליקויים שיתגלו בהמשך בעבודות שונות שבוצעו על ידו לכבלים, לחיבורים, הזנות וחפירות וכו' לתקופה של 18 חודש. לאחר ביצוע סיור קבלה וקבלה מהמהנדס של דו"ח כולל הערות (במידה וקיימות) יתקן הקבלן את הדרוש תיקון ללא עוררין ויערך סיור קבלה סופי לבדיקות תיקון הערות ע"י המהנדס במידה ולא תיקן הקבלן את כל הדרוש תיקון בהתאם לסיור הראשון על כל סעיפיו ראשי המהנדס להעביר עבודות אילו לקבלן אחר ולנכות סכום זה מהקבלן .

**סוף פרק 08 – מתקני חשמל**

**פרק 09 – עבודות טיח**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 09 – עבודות טיח, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 09 – עבודות טיח**

**פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 10 – ריצוף וחיפוי, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי**

**פרק 11 – עבודות צביעה**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 11 – עבודות צביעה, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 11 – עבודות צביעה**

## פרק 12 – עבודות אלומניום

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 12 – עבודות אלומניום, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

### סוף פרק 12 – עבודות אלומניום

## פרק 15- מתקני מיזוג אוויר

15.00 תאור כללי – בניין ומערכת מיזוג אוויר

העבודה המתוארת בזה מתייחסת להתקנת מערכת מיזוג אוויר בבנין ביטוח לאומי קיים (במזרח ירושלים) חציו של הבניין מאכלס ביטוח לאומי וחציו החדש יאוכלס ע"י מרשם האוכלוסין משרד הרווחה.

המערכת המתוארת בזה הינה (HEAT RECOVERY) VRF כמו מתוצרת יצרנים כגון LG, מיצובישי, דייקן, טושיבה או שווה ערך.  
למערכת מותקן יח' אוויר צח הממוזגת ע"י VRF, HEAT POMP כולל הספקת שסתומים מיוחדים להפעלתם.

15.01 מפרט כללי

כל העבודות יבוצעו בכפיפות למפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית, פרק 15 וכל עבודות הלוואי יבוצעו בכפיפות לפרקים המתאימים באותו מסמך.

15.02 תכולת העבודה

העבודה כוללת:

1. יחידות טפול באוויר צח.
2. יח' עיבוי VRF ליח' טיפול באוויר HEAT RECOVERY.
3. יח' מפוצלות ומיני מרכזיות.
4. תעלות פיזור ומפזרים.
5. בידוד תעלות.
6. מפוחים.
7. לוחות חשמל ומערכות חשמל.
8. מערכת פיקוד מלאה.
9. ויסות שרות ואחריות.
10. הכנת ספר מתקן והוראות אחזקה.
11. עבודות לוואי בנושאים כגון פתיחת פתחים, כיסוי לתעלות, אטימת פתחים והחזרת המצב לקדמותו בכל מקום שנעשו עבודות בינוי.

**תנאי אקלים** 15.03**1. תנאי תכנון אקלימיים:****1.1 תנאי חוץ:**

בקיצ לתכנון - תרמומטר יבש 92 מעלות פרנהייט.  
תרמומטר לח 72 מעלות פרנהייט.

בחורף לתכנון - תרמומטר יבש 36.542 מעלות פרנהייט.  
תרמומטר לח 35.6 מעלות פרנהייט.

מערכות מזוג האוויר יתוכננו ל"תנאי תכנון" ואילו בתנאי קיצון הם ימשיכו לפעול, אם כי תנאי הפנים לא בהכרח ישמרו.

**1.2 תנאי פנים:**

תנאי הפנים לתכנון אזורים ממוזגים יהיו כדלהלן:  
טמפרטורה:  $24^{\circ} \pm 1^{\circ}C$

**לחות יחסית:** תהיה לא מבוקרת

**אוויר חיצוני:** המערכת תכלול הזנת אויר צח ליח' טיפול באוויר.

**רעש:** רמת הרעש כתוצאה מפעולתה של מערכת מיזוג האוויר לא תעלה על 55 DBA.

**15.04 תחום הפרק והתקנים**

פרק זה מתייחס לעבודות יח' קירור ומיזוג אויר הנקראים להלן בשם הכולל "עבודות מיזוג אויר".

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

1. מדריך האגודה האמריקאית של מהנדסי חימום, קירור ומיזוג אויר (ASHRAE) על כל פרקיו.

2. מדריך האגודה האמריקאית של קבלני עבודות פח (SMACNA).

3. הוראות האגודה האמריקאית להגנה בפני אש (NFPA).

הכוונה היא לדרישות המופיעות בהוצאה (REVISION) האחרונה של כל תקן.

**15.041 ציוד וחומרים**

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 הטכני המיוחד, התכניות והחוזר.  
הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים או ציוד שווה ערך של יצרנים אחרים, בעלי אותה רמת איכות ואותם פרטים וביצועים אלא אם נדרש במפורש ציוד מסוים או

חומרים מסוימים, או צוינה רשימת יצרנים מוגדרת אשר אליה על הקבלן להתייחס בהצעתו.

אם ברצון הקבלן להגיש ציוד אלטרנטיבי אשר אינו נמצא ברשימת דלעיל, עליו לפרט את ההצעה הזו בנפרד במחיר אלטרנטיבי בעוד שבגוף ההצעה יגיש מחיר של ציוד הנמצא ברשימה.

הציוד והחומרים יתאימו לפעולה ממושכת ללא תקלות.

הקבלן יגיש בכל מקרה תעודות אחריות של ציוד ספקי משנה.

#### 15.042 שינוע ציוד למקומו

הקבלן יוודא שדרכי שינוע ציוד, חלקי תעלות, צינורות וחלקי יחידות למקומן ברורות לו. הקבלן יתכנן את עבודתו כולל התקנת הציוד והכנסתו בחלקים למקומו המיועד לפי דרכי שינוע אלה.

הקבלן יהיה גם אחראי להנפת הציוד והחומרים לגג וכל ההוצאות בהקשר לכך יהיו על הקבלן וכלולות במחיריו.

#### 15.043 דוגמאות

הקבלן יספק, לפי דרישת המפקח, דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים, בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בביצוע העבודה.

הקבלן יספק דוגמאות של חומרי הבידוד לצנרת, לתעלות וכן קטעי תעלות מבודדות ומושלמות כמפורט, מסננים ואביזרים נוספים כאמור לעיל. הדוגמאות יישמרו במשרד באתר עד לאחר גמר ביצוע המתקן וישמשו להשוואה לחומרים ולמוצרים שיסופקו ולמלאכה המבוצעת.

#### 15.044 בדיקות איזון, ויסות, הפעלה והרצות

העבודות יחשבו כגמורות כאשר המתקנים שהם נשוא חוזה זה יבדקו, יאוזנו, יווסתו, יופעלו ויורצו לשביעות רצון המהנדס ויספקו את תנאי הפנים המתוכננים. בעת המסירה יהיו כל המכשירים בכל מערכות הבקרה, הניטור, האינדיקציה – מכוילים כנדרש. ביצוע פעולות אלה יהיה מכוסה במחירי הסעיפים השונים ולא ישולם בנפרד.

#### 15.045 הרצה והדגמה

הקבלן יריץ את המערכות והמתקנים כאשר עבודת ההתקנה וההרכבה שלהן הסתיימו בהתאם לאישור המפקח. כהרצה מוצלחת תיחשב פעולה שוטפת של המתקנים במשך 5 (חמישה) יממות פעולה רצופה ללא תקלות. במידת הצורך וכפי שיתחייב מתאריכי סיום קטעי העבודה (כפי שבא לידי ביטוי בלוחות הזמנים של הפרוייקט), יבצע הקבלן הרצות של חלקי מערכת. הפיצול לחלקי מערכות יהיה רק באישור המפקח. בשום מקרה לא תחשב הרצה של רכיבים בודדים כהרצה של המערכת.

הדגמה והדרכה - הדגמת פעולתם של המתקנים תיעשה ע"י צוות מקצועי של הקבלן שיכלול בכל עת לפחות טכנאי בכיר מיומן ועוזר. במהלך ההדגמה ידגים צוות הקבלן לפני צוות התפעול של המזמין וידריך אותו בהפעלת המתקנים, התגברות על התקלות וביצוע פעולות שירות שוטפות. תחילת תקופת ההדגמה וההדרכה הזו תקבע רק באישור המפקח ואחרי שההרצה הסתיימה! הטכנאי המדריך יהיה חייב להיות מומחה בתפעול אותו מתקן שאת פעולתו הוא מדגים ומדריך. ההדרכה תיעשה בהסתמך

על הרשום בטיטות ספר המתקן. לצורך ההרצה וההדגמה יוזמן צוות מטעם המזמין להיות חלק מצוות הקבלה.

ביצוע פעולות אלה יהיה מכוסה במחירי הסעיפים השונים ולא ישולם בנפרד.

**מסירת המערכות**

15.046

מסירת המערכות תיעשה בשלב שבו נגמרו כל העבודות שהן נשוא חוזה זה ואושרו.

התנאים למסירת המערכות הן:

הקבלן הגיש מסמך רשמי ובו הוא מאשר כי כל המערכות שהותקנו על ידו עונות על התקנים הישראליים לבטיחות ובין היתר ת"י 755 ת"י 1001.

הקבלן סיים את ביצוע על העבודות במערכת הנדונה עד לשלב הנ"ל.

הקבלן סיים את הבדיקות והויסות של המערכת והכין מסמכים מתאימים עם תוצאות הבדיקות.

הקבלן ביצע את הרצת המתקנים.

הקבלן מילא את ההוראות בנושאי הדגמה והדרכה כדלעיל.

הקבלן הכין ומסר את ספרי המתקן כנדרש במפרט, ראה להלן.

הסתיימו הבדיקות וההרצות.

המזמין שומר לעצמו את הזכות לערוך בדיקות חלקיות או כוללות של המערכות תוך הסתייעות בטכנאי הקבלן.

בעת המסירה יהיו במקום מטעם הקבלן, מהנדס הפרוייקט וטכנאים שעסקו בהתקנת והרצת המתקנים בהתאם למערכות הנמסרות.

**מסמכים ותכניות עדות** 15.047

לקראת ביצוע בדיקות הקבלה של המתקן יגיש הקבלן למהנדס 5 עותקים של מערכות המסמכים כדלהלן:

א. סט מלא של תכניות התקנה מעודכנות "כמבוצע" (AS MADE) שבהם סומנו כל השינויים, התוספות והסטיות שנעשו בביצוע ביחס לתכניות המקוריות ולתכניות של הציוד הקיים.

ב. ספר המתקן

ספר זה יכלול בין היתר:

1. תאור המתקנים – כולל תיאור פעולת המערכת והתוכנה ליישום תפ"מ זה .

2. רשימה של כל פרטי הציוד המרכיבים את המערכת.
  3. רשימת מנועים ואלמנטים חשמליים עם סימון השתייכות כל אלמנט ועם כל הפרטים הנוגעים כמו תוצרת, סוג, מודל, זרמים, מתחים, בידוד וכו' כמופיע בשלט, כוון אוברלואד וכו' כנדרש.
  4. הוראות הפעלה שוטפת בצורה ברורה ומובנת עם רשימת תקלות אפשריות והטפול בהן.
  5. הוראות אחזקה – הוראות אלה יחולקו לפי קבוצות: אחזקה יומית, שבועית, חודשית ועונתית כנדרש.
  6. קטלוגים וספרי מכונה שבהם יצוינו כל הפרטים השייכים לציוד המסוים שסופק.
  7. רשימת חלקי חלוף מומלצים לרכישה ע"י המזמין לכולל מסננים, אביזרי צנרת, רצועות הינע וכו'.
  8. תעודות כיוול של המכשור והבקרה (היכן שנדרש במפרט).
  9. תעודות אחריות של ספקים.
- לאחר ביצוע התיקונים במסמכים אלה לפי הערות המפקח ואישור המסמכים ע"י המהנדס, ימסור הקבלן את כל החומר שיקרא – ספר המתקן – לידי המפקח כשהוא ערוך בצורה נאה בתוך אוגדנים מתאימים, שה"כ חמישה עותקים.
- 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 "AS MADE".
- הכנת ספר המתקן תהיה כלולה במחירי הסעיפים השונים ולא תשולם בנפרד.

#### 15.048 תקופת הבדק והשרות (כלול במחיר)

משך תקופת הבדק יהיה כמפורט בהסכם לשנה מיום מסירת המתקן. כל פעולות הקבלן לצורך בדיק או שירות יירשמו ע"י הקבלן בספק שינוהל על ידו לצורך זה ושישמר אצל מפעיל המתקן.

#### 15.05 מפרט כללי

כל העבודה תבוצע בכפיפות למפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית, פרק 15 וכל עבודות הלוואי יבוצעו בכפיפות לפרקים המתאימים באותו מסמך.

#### 15.06 מפרט מיוחד

#### 15.07 תכונות המערכת

מערכת המיזוג המתוארת לעיל מקיימת תכונות בסיסיות כדלהלן:

שליטה על הטמפ' באופן אינדיבידואלי לכל חלל וכן מערך בקרת מבנה מושלם עם חיבור לבקר.

### 15.071 תכולת העבודה

מערכת מיזוג אויר מטיפוס VRF או כל שם אחר של מערכות אינורטר לעבודה עם גז R 410 A לפי הפרוט העיקרי הבא:

- א. יחידות עיבוי מטיפוס Heat Pump, Heat recovery.
- ב. יחידות מאייד מטיפוס נסתר, גלוי ובתוך ארון. קסטה או כל יח' דומה כמתואר בתכניות ובטבלאות.
- ג. צנרת גז מבודדת ע"פ המפרט כולל תליות והגנות באמצעות תעלות פח מתחת לרצפה ותעלות פח צבועות לבן מחוץ למבנה, תקשורת בין יחידות פנימיות וחיצוניות, וחיבור להזנות חשמל.
- ד. צינורות ניקוז ממאיידים והתחברות לנק' ניקוז שתיעשה ע"י אחרים.
- ה. תעלות אויר מפח מגולוון מבודדות, מפזרים ותריסים.
- ו. מערכות חשמל ופיקוד אוטומטי לכל מתקני מיזוג האוויר.
- ז. מערכת בקרה מרכזית מקושרת לבקר בניין.

### מפלסי רעש פנימי מותרים:

מידת הרעש כתוצאה מפעולת המזגנים לא יעלה על 40 דציבל בסקאלה A מדוד בכל מקום בחדרים. אם לא יתקבלו רמות רעש הנדרשות יוסיף הקבלן על חשבונו מבודדי רעידות, משתיקי רעש, בידוד אקוסטי וכד' עד לקבלת רמת הרעש הרצויה.

### 15.072 תכניות עבודה ומפרטי ציוד:

- בנוסף לאמור בסעיף 150042 במפרט הכללי יספק הקבלן תכניות עבודה:
- א. שרטוטי ייצור והרכבה של כל התעלות במידה וישונו מהתכנון.
  - ב. פרטים וקטלוגים מפורטים ומלאים של כל ציוד חדש המסופק ע"י הקבלן. בתוך הקטלוגים יש לציין את כל הפרטים השייכים לדגם המוצע.
  - ג. במידה והקבלן יציע יחידות מיזוג אויר השונות במידותיהן מן המידות שבשרטוטים – אזי יכין תוכניות העמדה של הציוד – לאישור היועץ.

### 15.073 יחידות מאייד (יח' טיפול באוויר) מכל הדגמים:

מבנה היחידה אורגנליות של יצרן המערכת VRF:

- א. היחידה תהיה בנויה מפחים מגולוונים מכופפים עם חיזוקים. סדר מפוח הסוללה יהיה כזה שמפוח היחידה ידחוף אויר לסוללה או שהמפוח מושך אויר מהסוללה.
- ב. ברכת ניקוז מי העיבוי – הברכה תהיה בעלת לחץ ביחס לסביבה כך שלא יידרש אלמנט איזון לתת לחץ בחיבור צנרת ניקוז מי עיבוי, קוטר פיית הניקוז יהיה בקוטר 11/8" לפחות. הברכה תהיה מבודדת בכל חלקיה החיצוניים למניעת עיבוי מים.
- ג. לוח החשמל – לוח החשמל של היחידה יהיה מטיפוס מוגן אש בתוך קופסת פלדה למניעת התפשטות אש בעת קצר בלוח.
- ד. בידוד – היחידה תבודד באמצעות בידוד פולימרי שאינו סופח מים.
- ה. מסנן אויר – מסנן האוויר יהיה בנוי מסיבים סינטטיים לא ארוגים הניתנים לרחיצה ובעלי אורך חיים גדול.
- ו. מפוח מאייד – מפוח מסוג כפות קדימה להנעה ישירה. כניסת האוויר למפוח תבוצע באמצעות מעבר פעמון.
- ז. מנוע – המנוע יאפשר ביחידות עד 5 ט"ק הפעלה של בין 2 ל-4 מהירויות באמצעות השלט. בנוסף, תתאפשר ביחידות המפתחות מעל 5 פסקל מפל לחץ חיצוני לבחור 3 מהירויות בסיס שונות שיאפשרו גמישות בהתאמת מפל הלחץ שמפתח המפוח להתנגדות התעלות בפועל.
- ח. בידוד חיבורים ליחידה – צינור גמיש המחבר בין פיית הניקוז לבין אינסטלציית הניקוז יהיה מבודד. חריצי יציאת כבלים מהיחידה או מלוח החשמל ביחידה יוצמדו באמצעות רוטטות גומי או פלסטיק למניעת פגיעה בכבלים.
- ט. בקרת תפוקה – בכניסה לסוללה יחובר שסתום התפשטות פרופורציונלי ליניארי מסוג מחט בעל יכולת ויסות מדויקת – מהלך בין פסיעה לפסיעה – 1 מיקרומטר. יעילות הסוללה תשמר קבועה באמצעות ניטור טמפרטורת כניסה וטמפרטורת יציאה מהסוללה לשמירת SH ממוצע של 6 מ"צ. דרישה ליציבות טמפ' בחלל הממוזג – בתחום של 0.5 מ"צ סביב טמפרטורה נדרשת.
- י. הזנות חשמל – יחידות בעלות תפוקה של עד 5 ט"ק יהיו חד פאזיות. מעל לכך, היחידות תהיינה תלת פאזיות.
- יא. גבולות רמות רעש לפי גודל יחידה- יחידות מתועלות לא יעברו את רמות הרעש המפורטות בטבלה בעת מדידת הרעש ממרחק 1.5 מ' מתחת ליחידה כאשר באספקה תעלה ישרה באורך 2 מ' ובאוויר חוזר תעלה ישרה באורך 1 מ' כאשר המפוח במהירות הגבוהה:

רמת רעש מכסימאלית [ dB (A) ]	תפוקת יחידה (ט"ק)
36	עד 1
40	מ-1 עד 2.4
45	מ-2.4 עד 6.5
52	מעל 6.5

15.0731 ציוד טיפול באוויריחידות טיפול באוויר מקורות מחוממות ע"י מערכת VRF

היחידות לטיפול באוויר תהיינה באופן כללי בהתאם לפרק 15.02 של המפרט הכללי הבינמשרדי.  
יח' טיפול באוויר עם אויר חוזר.

היחידה תופעל לקירור ע"י גז, וחימום ע"י משאבת חום ממערכת VRF.

תפוקות קירור – כמצוין בתכניות ובטבלאות הציוד, לתנאי חוץ של 40°C.

היחידה תהיה מסוג המתאים להצבה חיצונית בכל תנאי מזג אויר.

על הקבלן להגיש חישוב בדפי מחשב לתפוקה המעשית של הסוללות בשלבי אישורי ציוד ולוודא כי התפוקה המעשית של הסוללות בשלבי אישורי ציוד ולוודא כי התפוקה המעשית תהיה לא פחות מהתפוקה המתוכננת הנדרשת.

מבנה היחידה יהיה משלושה תאים לפחות ניתנים לפירוק כ"א בנפרד, תא מסננים, תא נחשונים, תא מפוחים. החיבור בין התאים יהיה אטום לחלוטין לדליפות אויר.

היחידה תבנה מפרופילי אלומיניום ופנלים בעובי מזערי של 1 ½ מ"מ וכן דופן כפולה של פח שיותקן על גבי בידוד בעובי של לא פחות מ- 2" (50 מ"מ).

מבנה המעטפות יהיה עם "קיר כפול" – הבידוד הפנימי אקוסטי בעובי 1" ויכוסה לוחות פח מגולוון. תא הסוללה ותא המפוחים 2" בידוד.

מבנה המעטפות יהיה עם "קיר כפול" – הבידוד הפנימי אקוסטי בעובי 2" ויכוסה לוחות פח מגולוון.

בכל מקרה החיזוק בפנלים יתאים לעובי הבידוד ולא פחות מעובי זה.

בריכת הניקוז למים תבנה משתי שכבות פח נירוסטה, בעובי 1 ½ מ"מ וביניהם בידוד צמר זכוכית מוקשה בעובי מזערי של 2" (50 מ"מ). הבידוד יחזק לפנלים עם הדבקה. בריכת הניקוז תצופה עם ציפוי זפת ביטומנית ויציאת הניקוז תהיה אטומה לדליפות מים.

צביעת היחידה תהיה באמצעות אבקת אפוקסי אפוי בתנור בלבד. עובי שכבת הצבע היסוד יהיה לא פחות מ- 40 מיקרון ועובי שכבת צבע עליון לא פחות מ- 25 מיקרון. גוון הצבע קרם אפור או לפי הנחיות המפקח.

כל הדפנות הניתנות לפתיחה יהיו דלתות ע"ג צירים והסוגרים יהיו עם ידיות.

דלתות גישה עם צירים, בתנאי שלא יפריעו לפתיחה מלאה. על הקבלן להגיש לאישור בין היתר גם את מראה הדלתות ומיקום הגישה לטיפול. היחידה תצויד במערכת פיקוד מלאה לשמירה על הטמפ' והלחות היחסית לפי המתואר בסכמה.

מפוחי היחידה יהיו תוצרת "שבח מפוחים" או של חברת שגיא מטיפוס כפות נוטות אחורה, בגדלים ובספיקות כמצוין בתכניות ובטבלאות הציוד (לא יתקבל דגם אחר). המפוחים יכללו מנועים ומפעילים חשמליים ברמת איטום IP 54.

נחשוני קירור יהיו מצינורות נחושת 5/8" עם עלי אלומיניום וציפוי אנטיקורוזיבי

ע"ג הסוללה עם ציפוי הידרופיל, כמתואר בטבלת הנתונים ובתכניות.

היחידה תצויד בהכנה למנומטר כולל ברז "1/2" ופקק.

הניקוז של המזגן יחובר ביציאה אל סיפון מים בצורת "U" עם מהדק נירוסטה הניתן לפירוק מהיר, ממנו יהיה החיבור עם צינור ניקוז לנקודת הניקוז שתוכן ע"י אחרים בסמוך ליחידה.

הקבלן ידאג לשיפוע מתאים של ניקוז המים ויבדוק ע"י מילוי מוקדם של בריכת הניקוז עם מים, למניעת טיפטופים בעת ההפעלה. כל הנ"ל כלול במחיר הציוד.

יוקצה מקום נפרד עבור התקנת גופי חימום חשמליים לרבות גישה לטיפול.

מדפי אויר לויסות כמות אויר נכנסת עם גלגלי שיניים כדוגמת תוצרת "TROX" דגם YZ או תוצרת מפעל "אלקטרה" EVD.

היחידה תהיה ברמת גימור כדוגמת יחידות לטיפול באוויר תוצרת מפעל "אלקטרה" או "יוניק" או "אוריס".

מחירי התקנת היחידות יכללו את כל עבודות ההתקנה, הובלה והצבה, קידוחים והכנת מעברים לצנרת וחשמל, מתלים וחזזוקים, קונסולות וחומרי עזר, בולמי רעידות, איטום, חיבור לצנרת מים, חיבור מנתק ביטחון, חיווט חשמלי מושם, הארקות וביקורת חב' חשמל ומסירת העבודות הכל באופן מושלם.

### מסננים ליעילות נמוכה

המסננים ליעילות נמוכה יבחנו לפי AFI WEIGHT TEST ויהיו בעלי יעילות מזערית של 75% לפי בחינה הנ"ל, ובעלי יעילות מזערית של 12% לפי מבחן ASHRAE 51-76. המסננים יבנו ממסגרות פלדה בעובי 1.5 מ"מ, מצופים אבץ אלקטרוליזה ובתוכן חומר מילוי. חומר זה יהיה עשוי סיבי פיברגלס כדוגמת "אמרגלס" של AAF בעובי "2", בעל צפיפות משתנה, ההולכת וגדלה בכיוון זרימת האוויר, כך שחלוקת האבק המצטבר במסנן תהיה הומוגנית.

מסגרות המסננים ייקבעו בתוך מסילות בבית המסננים, באופן שניתן יהיה להכניסם ולהוציאם מצידי בית המסננים, או מצד כניסת האוויר.

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 תפסים לפתיחה מהירה.

15.074 יחידות סינון וטיפול באוויר נפלט ממינדפים - היח' תיבנה כמוגדר לגבי יח' לטיפול באוויר ותכלול :

1.17 יח' מס' 1

- א. מבנה היח' יהיה מפרופילי אלומיניום, פנלים פח מגולוון צבוע.
- ב. מפוח כפות נוטות אחורה לספיקה של 10,000 רמל"ד נגד לחץ של "4".
- ג. היח' תכלול מספר דרגות סינון להלן:
  1. מסננים שומניים מאלומיניום 6 X 60 X 60
  2. מסנן משני 30% DOP 6 X 60 X 60
  3. מסנן סופי 95% DOP 6 X 60 X 60

4. 8 תאי שיקוע אלקטרוסטטי תעשייתיים כולל יח' יינון אינטגרלי כמו מתוצרת TRION USA דגם 2002 – T.  
5. 300 ק"ג פחם פעיל במגירות פח מגולוון, דופן מחוררת.

15.075 יחידות עיבוייחידת עיבוי חיצונית:

סוג היחידה: היחידה תהיה מטיפוס DX בתפוקת קירור/חימום משתנה באופן רציף לחלוטין. היחידה תספק קרר בספיקה משתנה ורציפה אל יחידות מפוח נחשון (מאייד) בתוך המבנה.

מבנה היחידה יהיה מפח מגולוון עם צביעה אלקטרו סטטית. תא המדחסים ביחידה יהיה סגור הרמטי מכל הכיוונים באמצעות פנלי מתכת מבודדים אקוסטית. כל הפנלים, חלקי המבנה וכרטיסים אלקטרוניים יהיו מוגנים מפני סביבה ימית. חלקי הפלסטיק יהיו עמידים בפני קרינת השמש ובפני תנאי סביבה ימית.

סוללה – תצורת הסוללה תהיה תצורת V.

צפיפות צלעות קירור לא תעלה על 14 צלעות ל-1". במקומות קרובים לים או מקומות קורוזיביים כדוגמת מרכזי ערים ומפעלי תעשייה תוגן הסוללה באלמנט הגנה נוסף מפני קורוזיה ימית.

מספר סוללות העיבוי ביחידה יהיה זוג סוללות לכל מדחס.

מדחסים: מדחסים יהיו מסוג הרמטי – סקרול ויכללו מעטפת אקוסטית. המדחסים יהיו מדחסי D.C עם מנועים ללא מברשות. תפוקת מדחסי האינורטר יאפשרו תפוקה משתנה ורציפה. המדחסים יכללו הגנת לחץ ראש גבוה, הגנה מפני התחממות יתר, הגנה מפני זרם גבוה.

משנה מהירות למנוע מדחסים: משנה המהירות יתאים לפעולת המדחס ויכלול הגנות זרם גבוה והגנת טמפרטורת יתר.

מפוח יחידה חיצונית: המפוח יהיה מפוח אוזן פיל צירי שקט במיוחד בעל מהירות סיבוב מירבית של 600 סל"ד. כונס האוויר יהיה בצורת פעמון. מנוע המפוח יהיה בעל מהירות משתנה פרופורציונאלית לדרישת העיבוי. מספר המפוחים יהיה כמספר המדחסים ביחידה.

לוח חשמל: לוח חשמל של היחידה יהיה מוגן מפני גשם ומוגן בתוך מעטפת מתכתית מפני התפשטות שריפה בעת קצר חשמלי בלוח. לוח החשמל יכלול מיקרו מעבד שיוצג ע"י תצוגה דיגיטאלית את סטאטוס פעולת המעבה, וידווח על תקלות במידה ויתרחשו מעין אלו. לוח החשמל יכלול הגנה אינטגרלית כנגד התחממות יתר.

מעגל הגז: מעגל הגז יכלול משתיק קול ביניקת המדחס, מעקף גז חם, משאבת חום, מפריד שמן בקו הדחיסה, אקומולטור לקרר עודף. המעגל יכלול מעגל COOLING SUB לשיפור ביצועי המערכת למניעת FLESH GAS.

שינוי נקודת העבודה של טמפרטורת האוויר: מעגל הגז יאפשר באמצעות בקר יחידת העיבוי, שינוי בטמפ' האוויר באופן שהעלאת טמפ' האוויר ב-4 מ"צ ותגדיל את S.H.F. ל-0.84 למקרים הבאים:

- טיפול בחללים בהם נדרש S.H.F. סביב 0.84.
- מקרים בהם מעונינים בטמפ' אספקת אויר גבוהה וזאת בכדי לשפר את נוחות המשתמש.

טמפ' S.P. – מעגל הגז ומערכת הבקרה יאפשרו קביעת טמפ' S.P. של 14 מ"צ.

סוג קרר : R 410 A

יעילות תרמודינמית: ליחידת העיבוי החיצונית היעילות התרמודינמית (C.O.P.) בפעולה בתפוקה מלאה תהיה גבוהה מהערכים הבאים:

מספר	תפוקת יחידת העיבוי (ט"ק)	C.O.P. מינימאלי בקירור בתנאים סטנדרטים (35-27/19)
1	מ 6 עד 13	3.5
2	מ-14 עד 22	3.6
3	מ-23 עד 26	3.35
4	מ-27 עד 32	3.6
5	מ-33 עד 36	3.25
6	מ-37 עד 40	2.94

רמות רעש ליחידה חיצונית: רמת הרעש של היחידה החיצונית לא תעלה על הרשום בטבלה בהתייחס למדידה בשדה פתוח במרחק 1 מ' מהיחידה בכל אחד מצדי היחידה.

רמת רעש מקסימאלית בעומס מלא [DB (A)]	תפוקת יחידה חיצונית {TR }
54	4
57	6.6 עד 8
61	9 עד 20
62	מ-21 עד 22
63	מ-23 עד 32
64	מ-33 עד 40

מערכת הפיקוד של יחידת העיבוי תכלול מצב עבודה לילה שתבטיח הורדת רמת הרעש של היחידה החיצונית אל מתחת לערכים המפורטים בטבלה הר"מ בשיעור של 7 DB (A).

מבנה מעגל הגז יאפשר אורך צנרת בין יחידה חיצונית לפנימית המרוחקת ביותר מ-100 מטר והפרשי גובה של 50 מ' ללא מלכודות שמן. פיצולים במעגל הגז יהיו פיצולי T רגילים מנחושת.

### בקרת מפוח נחשון – מערכת מיזוג מטיפוס DX VRF 15.076

בקרת מפוח נחשון תבצע כדלהלן:

#### מצב קירור:

מהירות המפוח תשלט באמצעות דרישה מלוחית הפיקוד בחדר קבועה לקיר. טמפרטורת אספקת האויר תשלט באופן פרופורציונאלי בהתייחס להפרש שבין הטמפרטורה הנדרשת לבין הטמפרטורה הנמדדת בחדר.

כניסה לסוללת מאייד וביציאה, תימדד טמפרטורת הקרר באמצעות רגשי טמפרטורה כך שפתיחת השסתום האלקטרוני תשמור על SUPER HEAT של 6 מ"צ.

בהתאם לכך יפוקד המדחס בעל התפוקה המשתנה ברציפות באופן שיבטיח טמפרטורת איוד קבועה. כאשר טמפרטורת החדר משתווה לטמפרטורה הרצויה, השסתום האלקטרוני ייסגר. השסתום האלקטרוני יפתח מחדש באופן פרופורציונאלי כאשר הפרש הטמפרטורות בין הרצוי לנמדד ישתווה ל-1 ומעלה.

#### מצב חימום:

מהירות המפוח תשלט באמצעות דרישה מלוחית הפיקוד בחדר, לוחית קבועה לקיר. לאחר קבלת פקודת ON, תבוצע השהייה של 2 דקות שבמהלכן מהירות המפוח תהיה נמוכה ורק בסיומן, תעלה מהירות המפוח למהירות הנדרשת.

טמפרטורת אספקת האויר תשלט באופן פרופורציונאלי בהתייחס להפרש שבין הטמפרטורה לבין הטמפרטורה הנמדדת בחדר.

כאשר טמפרטורת החדש משתווה לטמפרטורה הרצויה, השסתום האלקטרוני ייסגר. השסתום האלקטרוני יפתח מחדש באופן פרופורציונאלי כאשר הפרש הטמפרטורות בין הרצוי לנמדד ישתווה ל-1 ומעלה.

#### מצב ייבוש:

ללונטי רק כאשר טמפרטורת החדר גדולה מ-18 מ"צ.

משך פתיחת השסתום האלקטרוני תלך ותפחת מ-9 דקות פעולה ו-3 דקות הפסקה ל-3 דקות פעולה ו-3 דקות הפסקה ככל שהפרש הטמפ' בין טמפ' החדר ל-18 מעלות ילך ויקטן

### בקרת יח' חוץ ובניין

תסופק מערכת בקרת בניין שתכלול שליטה על כל יח' האזור כמפורט עם 100 יח'. כמו כן שליטה והפעלת יח' עיבוי לפחות 4 קבוצות של מעבים. בקרת הבניין תכלול הוספת ממשקי תקשורת ליח' האיוד והעיבוי. כמו כן חיבורו למערכת בקרת מבנה כללית שתעשה ע"י אחרים. הקבלן יספק ממשק (דרייבר) מתאים להתחברות לבקרת מבנה כללית.

**15.077 התקנת צנרת גז, בדיקות והוספת גז בהתאם:**

מערכות מיזוג אוויר מטיפוס VRF חייבות לעבור שלושה שלבים של בדיקה ע"י נציג מאושר של היצרן. השלמת שלושת השלבים הינה מזכה את הלוח ב-3 שנות אחריות ולהלן השלבים:

1. בדיקת כל הציוד שנרכש ע"י הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש החתומה ע"י המתכנן.
2. בדיקת הצנרת לפני כיסוייה ע"י נציג מאושר של היצרן/ספק והיועץ במקביל.
3. הפעלת המערכת, הרצה וויסות ע"י נציג מאושר של היצרן/ספק והיועץ במקביל.

אגד צנרת שירשור יעיל ופשוט של המאיידים בחלל הממוזג ייעשה באמצעות דבוקה של:

1. צינור גז מבודד.
2. צינור נוזל מבודד.
3. צינור מריכף ובתוכו כבל תקשורת דו גידי מסוכך לפי המפורט בהמשך.
- א. צנרת שהובאה לאתר תונח במקום מוגן מפני פגיעות וקצותיה יהיו אטומים בפקקים בכל מהלך האחסון לקראת שימוש.
  - ב. קוטרי הצנרת שיונחו יהיו בדיוק לפי סכמת/שרטוטי צנרת שיסופקו לקבלן. בשום מקרה אין לבצע העבודה ללא סכמות/שרטוטים.
  - ג. קווי הצנרת יותוו בקווים ישרים. יש להימנע ככל שניתן מהתווית הצנרת בתוך קירות או מתחת לרצפה. יש להשתדל שתוואי הצנרת יעבור בתוך פירים או קירות מונמכים/סינרים.
  - ד. תליה והגנה על צנרת בתוואי: - צנרת ניתן להניח בתליה או בהנחה ע"ג גג או רצפה (מתחת לריצוף). בכל אחד מהמקרים נדרש להתייחס באופן שונה:

**1. צנרת תלויה:**

- א. הצנרת תתלה באמצעות אמצעי תליה מקובלים המעוגנים באמצעות פטות מוטות הברגה אל התקרה. בצנרת מתחת לקוטר 7/8" ניתן להשתמש בחבקי תליה. יש להיזהר לא למחוץ את הבידוד בעת סגירת החבק.
- ב. בכל מקום בו נתמכת הצנרת יותקן אוכף בכדי לשמור מפני לחיצת הבידוד בנקודת תלייה.
- ג. יש להקפיד על מרחקי תליה שימנעו שקיעה של הצנרת. שקיעה מעין זו תעמיס את נקודות החיבור ואת החיבורים אל יחידות הקצה באופן שיגרום לדליפת גז בעת ההפעלה.

**2. צנרת מונחת ברצפה מתחת לריצוף:**

- א. הצנרת תונח עם הבידוד בתוך תעלת מתכת לצורך הגנה מפני דריכה ומפגעים חיצוניים.
- ב. במקרה של הנחה על הגג, תיתמך התעלה בה מונחת הצנרת אל הגג כל מטר אורך.

**3. מגבלות לאורך צנרת בעת התקנת מערכת:**

לתשתית צנרת נוזל/גז קיימים מגבלות יצרן הנוגעות לאורך המותר של הצנרת. המגבלות מוצגות בפרק הקודם (פרק התכנון) ואינן ניתנות להרחבה. כל חריגה ממגבלות אלו תסיר במיידית את אחריות חברת מיצובישי אלקטריק/אקו-טק למערכת שכל תיקון שנובע מכך יחייב את הלקוח בתשלום מלא גם בתקופת האחריות.

בכל מקרה שקיימת אי הבנה או חשש לעמידה במגבלות המוצגות להלן, יש להתייעץ עם מהנדס חברת אקו-טק. בכל מקרה ניתן להיעזר בחברת אקו-טק למציאת פתרונות למהלך צנרת כאשר מתגלה בעיה הנוגעת לאי עמידה באורך הצנרת המותר.

**4. אופן הצבת מפצלים/מסעפים/מחברים:**

- א. כל חיבורי הלחמות הזוויות יבוצעו ע"י מכופפת תקנית, או ע"י קשת מוכנה מסוג LONG RADIUS בלבד.
- ב. הסתעפויות בצנרת הגז יהיו ע"י אביזרי T תקני בהלחמה ובהתאמה לקטרי צנרת ( עם מעברים במידה ונדרש).
- ג. הסתעפויות בצנרת הנוזל ע"י T תואם לקטרי הצינורות. יש להקפיד על פיצול "חלק" (ללא מפלי לחץ).
- ד. כל הפיצולים יהיו אופקיים! כלומר כל הכניסות והיציאות מה"T יהיו במישור האופקי! כניסה ל"T" תמיד מאחד מהקצוות אך לא מהאמצע!!!
- ה. מהאמצע של ה"T" תמיד יציאה אל החלק של המערכת בעלת התפוקה הנמוכה יותר.

**5. אופן התקנת הצנרת:**

- לפני התקנת הצנרת בדוק באמצעות העין שהצנרת נקייה מלכלוך. במידה ויש לכלוך נקה אותו באמצעות יריעת בד המושחל בסטלבנד.
- חל איסור להתקין צנרת מלוכלכת מחשש לסתימת מסננים או שסתומים אלקטרוניים או מסנן שמן במדחס. בכל מקרה של חיבור פלייר יש למרוח שמן מדחסים על שפתי הפלייר.

**6. הלחמות תוך כדי שימוש בחנקן יבש N<sub>2</sub>:**

כל הלחמה שתבוצע בצנרת תלווה בהזרמת חנקן יבש N<sub>2</sub> בתוך הצינור בעת ההלחמה. הזרמת החנקן תבוצע בקצה צינור סמוך תוך סגירת פתח כניסת צינורית החנקן אל הצינור בכדי למנוע סחיפת אויר אל תוך הצינור.

יש להזרים החנקן בלחץ 3 עד 5 psig – העזר בווסת לחץ בבלון החנקן. חייב להתקין מפחית לחץ, עם ברז מחט ומד ספיקה על צנרת 1/4" על מנת לאפשר שליטה על כמות החנקן.

א. הקפד על אטימה יעילה בין קצה הצנרת לפקק הגומי ולמחט ההזרקה של החנקן.

ב. הקפד לאטום קצוות הצנרת היטב עם תום הביצוע. אין להותיר קצוות צנרת שהורכבה חשופים בגלל סכנת חדירת גופים זרים פנימה. הזרמת החנקן נועדה למנוע היוצרות שכבת פיח ("שלאקה") בצנרת.

שים לב שפיח זה לא ניתן לניקוי !!! לכן הקפד על הזרמת חנקן בעת ההלחמה !!! פיח בצנרת או בצנרת מזוהמת יגרור לפרוקה של הצנרת בהוראת המפקח !!!

#### 7. בדיקת לחץ לצנרת TEST:

א. בדיקת הלחץ ניתנת לביצוע בתום בניית כל תשתית הצנרת או במהלך שלבי התקנתה במקומות בהם מבוצעת סגירה קבועה, כדוגמת צנרת בתוך קירות או מתחת לרצפה.

ב. אין לבודד את אזורי ההלחמה כל עוד לא בוצע ועברה בהצלחה בדיקת הלחץ.

ג. בעת ביצוע בדיקת לחץ לכל מערכת הצנרת בשלמותה יש לחבר אל הצנרת את היחידות הפנימיות והיחידות החיצוניות.

#### 8. דגשים בחיבור הצנרת למעבה:

א. חיבור קו היניקה הוא חיבור עוגני – יש להקפיד להסיר את האטם העיורר הקיים בין עוגן היחידה לעוגן קצה הצינור המחובר אליו ולהחליפו באטם חדש הארוז בקשית ניילון שקופה ומחובר לתוך היחידה.

ב. חיבור קו הדחיסה – החיבור הוא חיבור פלייר – יש להקפיד למרוח שמן מדחסים על שפתי הפלייר. בכל מקרה אין לפתוח את ברזי החיבור במעבה בשלב זה. פתיחת ברזי ניתוק רק ע"י נציגי ספק הציוד או באישורו.

ג. מלא חנקן בצנרת על קו היניקה ועל לקו הדחיסה של הצנרת היוצאת מהמעבה לכוון המאיידים ללחץ של 430 psi (30 אטמ') במערכות קרר R22/R207C וללחץ של 600 psi במערכות קרר R410A. ניתן למלא באמצעות ונטילי השרות הצמודים לברזי המעבה.

ד. הצמד שעון לחץ מתאים לקווים למשך כל הבדיקה.

ה. המתן 24 שעות ושוב ובדוק מהו הלחץ שמראה השעון.

ו. בדיקה תקינה היא בדיקה שלא חלה ירידה כל שהיא בלחץ החנקן בצנרת.

ז. במידה וקיים חשש לדליפה בצע בדיקה באמצעות מי סבון/גלאי אלקטרוני ותקן בהתאם וחזור על בדיקת הלחץ בשנית.

9. ביצוע ואקום:

א. לפי ביצוע ואקום והורדת הלחץ בצנרת, בדוק באמצעות שעוני לחץ את לחץ הקירור במערכת הגז של המעבה באמצעות שני ונטילים הממוקמים בחלקו העליון של פתח השירות החזיתי. לחץ תקין יהיה בין 100 ל-140 psi. במידה והלחץ גבוה יותר יש לעדכן את חברת אקון-טק ולקבל הנחיות בהתאם. בכל מקרה אין להמשיך בפרוצדורה המתוארת בהמשך מחשש לחדירת חנקן לתוך מערכת המעבה !!!

1. ביצוע ואקום לצנרת רק לאחר שבדיקת הלחץ עברה בהצלחה.

2. ניתן להתחבר לונטילי השירות שבסמוך לברזי הניתוק של המעבה ולבצע ואקום לקו הדחיסה ולקו היניקה. ביחידות שמעל 20 ט"ק יש לבצע ואקום גם לקו השוואת מפלס שמן.

3. מכוון שאורכי הצנרת יכולים להיות גדולים מידי, מומלץ להשתמש במשאבה דו דרגתי בעלת ספיקה של 10 cfm ומעלה בכדי לקצר את הזמן.

4. בצע ואקום ללחץ אבסולוטי של 5 TORR. המתן 10 דקות וודא שהואקום לא נשבר. יש להשתמש בשעון ואקום מודד.

5. שבור את הואקום באמצעות חנקן יבש ללחץ אטמוספרי.

6. בצע ואקום ל 2 TORR, סגור ברזי צנרת ואקום והמתן 1 שעה. בתום שעה אסור לואקום להישבר – עליו להישאר באותו הערך, אחרת צפוי שיש דליפה ממקום מסוים בצנרת או בחיבורים.

7. במידה והואקום תקין, שבור את הואקום באמצעות תוספת גז ע"פ חישוב. ניתן להוסיף את הגז במצב נוזלי (בלון הפוך).

10. תוספת גז קרר לאור אורך צנרת ויחידות קצה ( עבור R22/407 בלבד):

א. למערכת גז בה מעורב מעבה PUMY 125 אין צורך בתוספת גז אם אורך צנרת הנוזל קטנה מ-50 מטר אורך.

ב. בכל יתר מערכות הגז, מעבים 200 עד 750 נדרש להוסיף גז בהתאם לאורך צנרת קו הנוזל ולסה"כ תפוקת המאייד.

11. דרישות מהצנרת ועובי בידוד

- א. חומר : צנרת ללא תפר עשויה מנחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.
- ב. מידות הצנרת המוגדרות בשרטוטים ובהוראות הטכניות מתייחסים למידת הקוטר החיצוני של הצינור.
- ג. קשתות יהיו אך ורק מטיפוס long radius.
- ד. הבידוד יהיה מסוג ארמופלקס/ווידופלקס בעוביים המוגדרים בטבלה.
- ה. תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.

טבלה מס' 1 עבור קרר R22/407

קוטר של הצנרת באינץ' (מ"מ)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/8"	1/4"	"	1/2"	1 5/8"
עובי מינימאלי (מ"מ)	0.8	0.8	0.8	1	1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2.1
עובי מינימאלי (צנרת מחוץ למבנה) (מ"מ)	13	13	13	13	13	13	19	19	19	19	19
עובי מינימאלי (צנרת בתוך המבנה) (מ"מ)	9	9	9	9	13	13	13	13	13	13	13

עבור קרר R410, עובי צנרת נחושת רכה יהיה כדלהלן:

עד קוטר של 1/2" כולל, עובי דופן 0.8 מ"מ.

מקוטר של 5/8", עובי דופן של 1 מ"מ.

מקוטר 3/4", עדיף צנרת קשיחה (במידה של רכה עובי דופן מינימלי של 1.2 מ"מ).

במערכת קרר R410A צנרת 7/8" ומעלה תהיה קשיחה.

חומרי הלחמה : חומרי הלחמה להלחמת נחושת המכילים 5% סילפס לכל הפחות!!!

דרישות מבידוד צנרת:

בידוד הצנרת יהיה כמפורט בטבלה מס' 2:

מיקום הצנרת	חומר בידוד תרמי	הגנה נוספת
פנים המבנה	ארמופלקס/וידאופלקס לפלף (ליפוף בחפיפה של 50% באמצעות סרט פוליאתיילן)	לא נדרש
על רצפה בתוך המבנה	ארמופלקס/וידאופלקס + פח מגולוון	תעלת פח מגולוון
מחוץ למבנה	ארמופלקס/וידאופלקס + פח לבן	פח צבוע לבן

#### דגשים בהתקנת צנרת:

1. צנרת העוברת מתחת לריצוף תוגן באמצעות תעלת פח מגולוון.
2. צנרת העוברת על גג מבנה תוגן באמצעות פח מגולוון צבוע לבן.
3. כל הקשתות יהיו רדיוס ארוך.
4. תלייה של הצנרת תבוצע באמצעות מתלה אגס עם פחית ברוחב 10 ס"מ לפיזור משקל הצנרת בנקודת התלייה.

#### 15.08 צביעה וגמר שטח:

- א. כל חלקי קונסטרוקציה, תמיכות, וכד' יהיו מפרופילי פלדה סטנדרטיים מגולוונים. בנוסף, הפרופילים יהיו צבועים בשכבת ווש פריימר ושתי שכבות צבע עליון לקונסטרוקציות, בשתי שכבות צבע כרומט אבץ בעובי 50 מיקרון ושתי שכבות צבע עליון בעובי 50 מיקרון.
- ב. תעלות גלויות מפח מגולוון, כיסוי צנרת מפח מגולוון וכד' ייצבעו לאחר ניקוי בממיס שומנים, בשמיכת ווש פריימר, שכבה אחת צבע יסוד צינכרומט HB – 13 או שווה ערך בעובי 40 מיקרון ושכבת צבע עליון לקונסטרוקציות בעובי 25 מיקרון. הגוון יאושר ע"י האדריכל.
- ג. כל הברגים, מוטות מתברגים, דסקיות וכד' יהיו מצופים קדמיום בעובי של 12.4 מיקרון.

#### 15.09 עבודות חשמל ופיקוד:

- א. כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי של משהב"ט פרק 08 וכן לפי התקנים הישראליים ולכל דרישות חברת חשמל.

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

ג. קווי פיקוד לתרמוסטטים ולפנלי הפעלה יבוצעו בתוך צינורות PVC.

ד. לוחות החשמל יתאימו לתקן אירופאי הן מבחינת מתח ותדר, והן יכללו מאמתיים (לא נתיכים) וכל שאר דרישות התקן.

## 15.10 תעלות אויר

א. כללית תעלות האוויר ובידודן וכן אביזרי תעלות ושכבות אויר יהיו בנויים ומותקנים לפי סעיף 1505, 1506 של המפרט הכללי וכן לפי מדריך עבודות פחות של SMACNA ארה"ב והמלצות ההוצאה העדכנית של ASHREA GUIDE.

במידה ויהיה צורך לסטות מהמלצות אלו, ייעשה הדבר רק בידיעת ובאישור היועץ.

ב. כל התעלות יבוצעו מפח מגולוון אמריקאי באיכות משובחת. הגלוון יהיה אחיד, ללא כתמים ובלתי מתקלף גם לאחר כיפוף חוזר ונשנה של הפח. עובי דפנות הפח עבור תעלות "ללחץ נמוך" יתאים למידות חתך התעלות כדלקמן:

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

התעלות תהיינה קשיחות, לא תרעדנה בעת העבודה ולא "תנשמנה" בעת הפעלת או הפסקת המפוח. תעלות שרוחבן עולה על 35 ס"מ תחזקנה על ידי הצלבות. תעלות שרוחבן עולה על 75 ס"מ תחזקנה בנוסף לנ"ל על ידי זוויתנים במידות 35 X 35 מ"מ. פרטי החיזוקים לפי הוראות. התעלות תהיינה אטומות לחלוטין לדליפות אויר, חלקות וללא מכשולים לזרימת האוויר מבפנים.

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

בכל מעבר תעלה דרך קיר מחיצה או תקרה, יותקן בנוסף למסגרת עץ או פח, גם שרוול מחומר אקוסטי מאושר, בין המסגרת שתתואם לעובי הקיר כולל הטיח והתעלה.

בכל תעלת אספקה וחזרה ראשית יותקנו פתחי מדידה לכמות אויר.

ד. מסגרות עץ שתותקנה ותסופקנה לפי מפרט זה תכלולנה אספקתן, טבילתן באל רקב, או חומר מגן שווה ערך. בעת ההרכבה יבלטו המסגרות עד לקו הטיח.

ה. חיבור התעלות למפזרים יבוצע באמצעות צוורונים עם שוליים של 2.0 ס"מ לפחות ו/או מסגרות עץ ברוחב 2.0 ס"מ ובמידות הפנימיות מתאימות. המפזרים יחוברו למסגרות, על ידי ברגי עץ ואטמי גומי ספוגי ארמאפלקס דביק.

הבחירה בין צוורונים ומסגרות עץ תהיה בהתאם לתנאי ההרכבה ובאישור היועץ. הקבלן יהיה מוכן להרכיב את המפזרים לפי הוראות היועץ כל אחת משתי הדרכים

הנ"ל. כמו כן יגיש תכניות עבודה עם ציון המקום המדויק לכל מפזר לאישור המהנדס או האדריכל. בתעלות אופקיות גלויות, יש לבצע צווארון באורך של 10 ס"מ לפחות. לא תאושר בליטת המפזר פנימה אל תוך התעלה.

כאשר התעלות משמשות לחיבור בין תעלת אויר צח לתעלות אויר חוזר של מזגן, יש להתקין דמפר וויסות אויר עגול כולל ידית של "מטלפרס". ביצוע ויסות כמות האויר ייעשה לפני ההתחברות אל תעלת/קופסת אויר חוזר. מחיר הדמפר יחושב בנפרד.

1. מעברי התעלות בקירות בנויים או קירות גבס, יבודדו מסביב על ידי חומר בידוד אקוסטי, או פרט אחר לפי הנחיות מהנדס האקוסטיקה. פתח מעבר התעלה ייסגר בהלבשת משקוף מפח מגולוון עם זוויתן היקפית. בעבור פרט הסגירה וההלבשה כמתואר לא ישולם בנפרד והמחיר כלול במחיר התעלות.

מחיר התעלות יכלול את ביצוע עבודות ההלבשה והאיטום לאחר התקנת התעלות במעברי קיר או תקרה.

2. במחיר התעלות יכלול איטום התעלות הגלויות על ידי הינוך ו/או ציפוי הפח באבץ מהונך (על הגג) בפני חדירת מים וכן אטימה על ידי מסטיק אלסטוסיל או מרק RTV שקוף. מחיר התעלות יכלול גם את אספקת והתקנת כל התמיכות לתליות והחיזוקים לתעלות ואת עבודת הגמר בצבע יסוד וצבע סופי עבורן.

3. תליית התעלות תבוצע במוטות הברגה מגולוונים או במוטות פלב"ם בקוטר 1/4" כאשר אורך המוט עד לכ-1.5 מטר ובקוטר 5/16" כאשר אורך מוט הברגה גבוה מכ-1.50 מ'. תמיכת התעלה מעל לתקרת האולם, תבוצע מפרופיל פח מגולוון בעובי של 2.0 מ"מ מכופף לפרופיל U, או פרופיל זוויתן חרושתי מגולוון במידות 40 X 40 X 2.5 מ"מ. במקומות שבהם התעלה מרוחקת מנקודת התלייה תאושר תליית התעלות בכבלי פלדה מגולוונים, בקוטר 4 מ"מ כולל מותחנים ואביזרים. כאשר התעלה מפלב"ם תהיינה כל התליות מפלב"ם כמפורט לעיל. המרחק בין המתלים של תעלה אופקית לא יעלה על המידות שלהלן:

2.40 מ' – לתעלות בחתך זרימת האויר עד 0.35 מ"ר.

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

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

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

4. לא תאושר תליית התעלות בסרטי פח מגולוון וחיבורי ניטים לתעלה. המרחק בין שני המתלים הסמוכים, לא יעלה על המתואר לעיל.

5. תעלות הספקת אויר למינדפים יבוצעו מ-PVC עם הגנת UV בריתוך ע"י אוגנים ויבודדו בהתאם לכתב הכמויות.

רוחב צלע גדולה	עובי הפח (מ"מ)	ה ע ר ו ת
עד 45 ס"מ	0.70	סרגלים בעובי 0.80 מ"מ
46 – 85 ס"מ	0.80	סרגלים בעובי 0.90 מ"מ
86 – 135 ס"מ	0.90	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ
136 – 210 ס"מ	1.00	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ עם תפר עומד
תעלות יניקה מינדפים	1.5 מ"מ	כל התעלות המשמשות ליניקת אויר ממינדפים יבוצעו לפי הוראות NFPA 96 יהיו מפח שחור 1.5 מ"מ בכל ממדי התעלות. חיבורי התעלות יהיו מרותכים. החיבור יבטיח אטימה מלאה בין שני חלקי התעלה.

**15.101 בידוד התעלות**

יש להשתמש בשני סוגים כלהלן:

א. אקוסטי פנימי – צמר זכוכית בעובי 1.0" לתעלות פנימיות ו- 2" לתעלות חיצוניות המותקנות גלויות תחת לכיפת השמיים. כל התפרים האורכיים והרוחביים לרבות "שיבלייסטים" יאטמו על ידי מרק עמיד לתנאי חוץ עם תוסף UVA.

הבידוד יהיה מסוג צמר זכוכית עם ציפוי נאופרן דוגמת אירופלקס , דקט לינר, במשקל של 32 ק"ג למ"ק עם הדבקה בדבק לא דליק וחיזוק עוקצי הצמדה וסרגלי פח לחיפוי. כל הבידוד יהיה רצוף וללא סדקים.

ב. תרמי חיצוני – צמר זכוכית כמתואר בעובי של 1.5" או כמפורט בתכניות וכתב הכמויות עם ציפוי רצוף ואינטגרלי של פויל (רדיד) אלומיניום מחוזק ע"י סיבי פיברגלס בצפיפות של 24 ק"ג למ"ק לפחות. הדבקה לתעלת הפח תיעשה בהדבקה בדבק בלתי דליק ובלתי חומצי מתוצרת "וורולייט" או שווה ערך מאושר.

ג. הבידוד יכסה את כל חלקי התעלות, החיזוקים והאוגנים. בנוסף להדבקה יבוצעו חיזוקים בעזרת סרטים פלסטיים במרחקים של 1.5 מ'. תיקון ציפוי שנפגע בבידוד ייעשה באמצעות גיליונות שלמים. מידות החתך הפנימי של התעלה יישמרו תמיד כמצוין בתכניות, אלא אם צוין אחרת.

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

**15.11 מפרט לבדיקת המערכת:**

להלן פירוט בדיקות אשר ייערכו ע"י הקבלן בנוכחות המפקח. תקינות כל הבדיקות הינה התנאי לעריכת קבלת המיתקן, ולהתחלת שנת האחריות למיתקן כולו.

א. כללי:

- בדיקת ספיקות אויר בכל המפזרים והתריסים, ביצוע ויסות תוך השוואה לנדרש בתכנית.
- מדידת טמפ' בכל חדר והשוואה לנדרש בסעיף 15.02 ב'.
- בדיקת תקינות ניקוזים ע"י שפיכת מים מבקבוקים אל נקודות ניקוז של היחידות.
- בדיקת טיב ביצוע של פרט מעבר תעלות דרך קירות ותקרות כולל אטימת המעבר.
- בדיקת ספר מיתקן שכולל: קטלוגים, הוראות הפעלה ואחזקה.
- בדיקת דו"ח בודק חשמל מוסמך מטעם הקבלן.

ב. בדיקת יחידות אווד

- בדיקת שלמות חלקים.
- בדיקת רעשים חריגים ביחידה.
- בדיקת רמת רעש של היחידה החשופה בהתאם לנדרש במפרט בסעיף 15.02 ג'.
- בדיקת זרם עבודה והשוואה לזרם נומינלי.
- בדיקת טמפ' אספקה, טמפ' חזרה.
- בדיקת תוואי צנרת: קווים ישרים, ללא כיפופים מיוחדים, קשתות שכופפו במכונה ללא הצרויות, שלמות בידוד.
- בדיקת תפקוד נכון של התרמוסטט, במצב קירור ובמצב חימום.
- בדיקת תקינות מתגי מהירויות מפוח.

ג. בדיקת תקינות תעלות:

- בדיקת עובי פח.
- בדיקת אטימות תעלות. כל חיבורי התעלות ייבדקו עם תמיסת סבון. תפרים דולפים ייאטמו בסיליקון.
- בדיקת סוג בידוד אקוסטי שיהיה בהתאם לנדרש.
- בדיקת חתכים שיתאימו לנדרש.
- בדיקת קשתות, מעברים, פרטי ביצוע התפרים וכדומה שיתאימו לנדרש לפי מדריך סמקנה.

- בדיקת תליות : חוזק מכני, כמות תליות.

**ד. בדיקת מתקני חשמל:**

בדיקת המיתקן תיעשה ע"י בודק חשמל מוסמך, אשר יבדוק אל כל המיתקן מבחינה בטיחותית ומתאימה לדרישות חב' החשמל ויאשר את החיבור למתח. שכר בודק החשמל, ישולם ע"י הקבלן ולא ימדוד בנפרד אלא יהיה כלול במחיריו של הקבלן בהצעתו. כל מפסקי הביטחון – יכוונו הגנות.

**15.12 שירות ואחריות**

א. הקבלן יבצע במשך שנת הבדק אשר תחל מיום קבלת המתקן את כל פעולות האחזקה והשירות הדרושים לרבות: הוספת גז, שימון וגירוז מיסבים, בדיקת הגנות מדחס ושאר ההגנות החשמליות הקיימות, תיקוני אטמים פירוק וניקוי וכו'.

ב. אחריות לשלוש שנים – אחריות הקבלן על המתקן תהיה לשלוש שנים. התאריך הקובע יהיה החל מקבלת המתקן ע"י המפקח. תוך שנה זו שהיא שנת הבדק, חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלו בפעולת המתקן וזה ייעשה על סמך קריאת המפקח תוך 24 שעות ממועד הקריאה. הקבלן יחליף במקום כל חלק שנתגלה לקוי בתוך שנת הבדק ויתקין חדש במקומו במקרה ויידרש ע"י המפקח. אם לא יבוא הקבלן לבצע את התיקון במועד הנ"ל, יבצע המפקח את העבודה באמצעות עובדים אחרים ויחייב את הקבלן בהוצאות.

**15.13 אופני מדידה מיוחדים:**

א. כל המחירים בכתב הכמויות מתייחסים לאספקת והתקנת פרטי ציוד מושלמים לרבות הובלות, הרמות ע"י מנוף במידת הצורך וכל האביזרים הדרושים להפעלת המערכת בצורה תקינה ומשולמת, אלא אם צוין אחרת במפורש.

ב. מחיר יחידת טיפול באוויר (מאייד), יכלול בתוכו את מחיר המתלים ליחידה הפנימית, חיבורי תעלות, חיבורי צנרת גז, חיבור לניקוז עד לנקודת ניקוז הקרובה ביותר, פנל הפעלה מרחוק, חיבורי חשמל ופיקוד. אחריות לשנה מיום קבלת המתקן, מס קנייה וכל שאר המסים (מלבד מע"מ אשר יש להוסיף בסיכום הכללי).

ג. מחיר צינור ניקוז יכלול בתוכו מחיר קשתות, הסתעפויות, חיבור למחסום, אביזרי תליה ותשתית להעברת כבל תקשורת + כבל תקשורת.

ד. המחירים בכתב כמויות יכללו בתוכם מחיר עבור הפעלות והרצות, שילוטם ויסותם, שירות ואחריות.

**15.14 עדיפות בין מסמכים**

לגבי בצוע: תכניות, המפרט המיוחד, המפרט הכללי, רשימת הכמויות.

לצורכי תשלום: רשימת הכמויות, המפרט המיוחד, המפרט הכללי, התכניות.

המוקדם עדיף על המאוחר.

**סוף פרק 15 – מתקני מיזוג אוויר**

**פרק 18 – תשתיות תקשורת**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 18 – תשתיות תקשורת, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 18 – תשתיות תקשורת**

**פרק 22 – רכיבים מתועשים בבניין**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 22 – רכיבים מתועשים בבנין, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 22 – רכיבים מתועשים בבניין**

**פרק 27 – סידורי נגישות לנכים**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 27 – סידורי נגישות לנכים, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 27 – סידורי נגישות לנכים**

**פרק 29 – שילוט והכוונה**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 29 – שילוט והכוונה, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 29 – שילוט והכוונה**

**פרק 30 – ריהוט וציוד מורכב בבנין**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 30 – ריהוט וציוד מורכב בבנין, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 30 – ריהוט וציוד מורכב בבנין**

**פרק 34 – מערכות גילוי וכיבוי אש****1. תנאים כלליים****1.1 כללי**

מפרט ומכרז זה מתייחס לביצוע התאמות למתיזים בבניין משרדים קיים המערכת הבסיסית קיימת. על הקבלן לבצע התאמת המתיזים לתקרה בהתאם לתכנון לרבות ריקון המערכת ממים וביצוע התאמות בעזרת גמישים.

**1.2 תאור המבנה**

המבנה קיים.

**1.3 תאור העבודה**

העבודה במסגרת חוזה/מפרט זה, לאספקת חומרים והתקנת מערכת מתיזים במבנה והתחברות להזנת מים.

העבודה כוללת:

אספקה והתקנת מערכת מתיזים אוטומטית וכן אספקת חומרים לצורך התחברות לצנרת קיימת, וכל העבודות הנדרשות להשלמת מערכת המתיזים.

**2. מפרט טכני לעבודות צנרת**

2.1 מפרט זה מתייחס למערכות כיבוי אש בעזרת מתיזים כולל אספקה והתקנת כל הציודים המהווים חלק מהמערכת בהתאם לתקן הקובע. על הקבלן לצרף להצעתו מפרטים טכניים מקורים של היצרן לכל פריטי המערכות המוצעות על ידו. המזמין שומר הזכות לפסול כל ההצעות שלא צורפו אליהם מפרטים הנ"ל.

2.2 התקן הקובע : התקן הקובע לתכנון מערכת המתיזים, בחירת החומרים, דרישות ההתקנה ובדיקות המערכת

**NFPA 13 INSTALLATION FOR SPRINKLER SYSTEM****2.3 אישורים ותוצרת**

כל הציוד צריך להיות מיוצר ומאושר בהתאם לאחד התקנים UL או FM או כל תקן בינלאומי המקובל על ידי רשות מוסמכת.

**פרוט והסברים לגבי עבודות צנרת** 2.4**2.4.1 כללי**

לפני ביצוע העבודה יבקש הקבלן אישורו הסופי של המפקח על התכניות שברשותו וכן הנחיות הקשורות לפריטי הביצוע.

**2.4.2 על הקבלן לקחת בחשבון ומיד עם קבלת העבודה עליו לסמן את תוואי הצנרת ולהרכיב את תמיכות הצנרת.** התקנת הצנרת כוללת גם בדיקות התאמת המידות ותוואי הצנרת בין השרטוטים לבין מערך המבנה, מערכות החשמל ומערכות אחרות הקיימות במבנה והתאמה לתקרה האקוסטית הקיימת במבנה. אחריות הקבלן לגבי מדידה, סימון ומיקום היא מוחלטת והוא יתקן כל שגיאה, סטייה או אי התאמות הנובעות מתוך הנ"ל ולשביעות רצונו של המפקח. לא תשולם עבור ביצוע תיקונים ו/או שינויים הנובעים מן הדברים שפורטו לעיל.

**2.4.3 בדיקות**

על הקבלן להגיש על עזרה דרושה למפקח לביצוע הביקורת על העבודות אולם הבדיקה של המפקח אינה משחררת את הקבלן מאחריות בלעדית הן לטיב העבודה וכן לגבי המדידות ועליו לתקן כל ליקוי בנ"ל על חשבונו וגם אם יתגלה אחר בדיקת המפקח. לפני התחלת העבודה ימסור הקבלן לבדיקה ואישור המפקח המסמכים המגדירים את החומרים והציוד והתאמתו לדרישות המפקח ואישור כל UL ו-FM במהלך העבודה יבצע המפקח את הבדיקות דלהלן אין להמשיך בביצוע השלב השני לפני קבלת אישור בכתב על השלמת השלב הקודם לשביעות רצונות של המפקח.

- א. בדיקת אביזרים
- ב. בדיקת הרכבה והתאמה
- ג. בדיקות גמר חזותיות
- ד. בדיקת לחץ
- ה. בדיקת צביעה
- ו. בדיקה סופית הכוללת גם בדיקת הפעלה

**2.4.4 בדיקת לחץ**

לאחר אישור המפקח על התקנות הצנרת כנדרש, על הקבלן לשטוף את הצנרת ללא מתיזים, שסתומי בקרה וכד' מכל לכלוך. כל קטע ייבדק ויאושר ע"י המפקח. בזמן השטיפה הקבלן יתקין אמצעים למניעת הרטבת מכלולים אחרים במבנה. לאחר השטיפה יבצע הקבלן מבחן לחץ של מערכת המתיזים. הקבלן יתקין על חשבונו אמצעי אטימה עבור בדיקת ההידרוסטטי ויפורקו לאחר הבדיקה ואישורה ע"י המפקח. מבחני הלחץ על כל חומרי העזר הנדרשים כלולים במחירי היחידה הקיימים.

בדיקת הלחץ של הצנרת התת קרקעית תבוצע לאחר הטמנת הצנרת ולפני כיסויה. כיסוי הצנרת יבוצע רק לאחר אישור המפקח.

מבחן הלחץ יבוצע לכל הקווים בלחץ של 10 אטמ' במשך שעתיים. הבדיקה תבוצע בנוכחות המפקח. במקרה ימצאו ליקויים בצנרת או בציוד על הקבלן להחליף את הציוד הפגום בציוד תקין ולחזור על בדיקת הלחץ מתחילתה.

על הקבלן להתחשב במסגרת מחירי היחידה בכך שעליו לבצע מספר בדיקות לחץ בהתאם לחלקי המבנה שימסרו לטיפול. התמורה עבור בדיקות הלחץ כלולות במחירי היחידה של הצנרת. לא תשולם כל תוספת עבור בדיקות לחץ נוספות כפי שיידרשו ע"י מנהל האתר.

## 2.5 אחריות הקבלן

אחריות הקבלן לגבי טיב העבודה והחומרים הינה בלעדית. הקבלן יתקן כל פגם שיתגלה במשך העבודה או בזמן תקופת האחריות באופן מידי.

אחריות הקבלן לגבי כל המערכת הינה לתקופה של 24 חודש מיום הפעלת המערכת וספירת הזמן תבוצע עבור כל חלק במערכת בנפרד.

## 2.6 צנרת ואביזרים למערכת כיבוי אש

### 2.6.1 חומרי צנרת על קרקעית

#### צנרת:

1" – 1/2" ASTM A 53- SCH40 ללא תפר עם קצוות מוברגים NPT. עובי דופן

6" – 1 1/2" ASTM A795- SCH10. כל החיבורים יבוצעו ע"י חיבור סטנדרטי (ויקטאוליק). לא יאושר ריתוך צינורות.

### 2.6.2 אביזרי צנרת:

1/2" – 2" קשתות, הסתעפויות, "T" צלבים, איחוד וכד' תואם ל:  
ASTM CLASS 150# - ANSI B 16/9 מוברגות NPT או אביזרים לריתוך.  
6" – 2 1/2" ASTM A234- GR WPB עובי דופן STD WEGHT  
עם קצוות לריתוך או חיבורים וקטאוליק.

### 2.6.3 חומרי צנרת תת-קרקעית:

3" – 6" : צנרת I.S. 503 עובי דופן 5/32 עם ציפוי חיצוני פלסטי חרושתי וקצוות לריתוך (הצנרת עד לשסתום אזעקה).

אביזרי צנרת 3" – 6" : קשתות רדיוס גדול, הסתעפויות "T" 234 GR WPB - A  
ASTM עובי דופן STD WEIGHT וציפוי חיצוני פלסטי חרושתי וקצוות לריתוך. למערכות מים לעמדות כיבוי בלבד, גם ציפוי פנימי של בטון קולואידילי.

2.6.4 אוגנים :

ASTM A – 181 GR 1 ANSI 150 # RF או FF לציוד 6" – 2 1/2"

2.6.5 ברגים :

בורג מכונה עם ראש משושה ואום משושה עבה מצופים קדמיום מוברגים לפי  
UNC חומרים לברגים A – 307 GRB או A – 107 לאומים .A

2.6.6 חומרי אטימה :

להברגות : 1" פשתן + מיניום  
לאוגנים : KLINGERIT 150 # FF

2.6.7 שסתומים :

3" – 6" : שסתום מאוגן ANSI 150 # FF גוף יציקה פלדת פחמן עם ציר מתר  
מסוג OS & Y מאושר UL או FM.  
1/2" – 2" : שסתום כדורי WDG 500 גוף פלדת פחמן כדור SS – 304 (פלב"מ)  
קצוות מוברגות.

2.6.8 שסתום אזעקה :

3" – 6" : מכלול הכולל שסתום אזעקה מאושר, UL מדי לחץ, שסתומי ניתוק,  
צנרת נלוות ומיכל בילום.

2.6.9 שסתום ניתוק :

3" – 6" : שסתום שער מדגם OS&Y מאוגן #150 ASA (האוגנים יקבעו בהתאם  
לשסתום האזעקה).

2.6.10 מתיזים :

המתיזים יהיו בהתאם למצוין בכתב הכמויות.

## 2.7 צביעת וזיהוי צנרת ותמיכות

2.7.1 צביעת צנרת ותמיכות פלדה חשופות – הצנרת וכל אביזרי הצנרת יהיו בעלי צבע  
חיצוני חרושתי. תמיכות ותיקוני צבע לקונסטרוקציה מערכת אפוקסי הכוללת  
שתי שכבות אפוקסי ושתי שכבות טמגלס כ"א בעובי 40 מיקרון (סה"כ 160  
מיקרון).

הערה: צנרת מגולוונת – אין צורך לצבוע לכל אורכה אלא רק סימני זיהוי.

**2.8 מתלים**

המרחק בין המתלים בענפי צנרת שמורכבים מתיזים לא יעבור על 3 מטר. המתלים יהיו בהתאם לדרישות התקן הקובע NFPA 13 פרק HANGERS 3.15. הצנרת הראשית במערכת המתזים תהיה נתמכת כמפורט בשרטוטים. על הקבלן להביא לאישור המתכנן את דגמי המתלים והאגנים בהם ישמש בהתקנת המערכת.

**2.9 עבודות ריתוך**

התקן הקובע לעבודות ריתוך לפי מפרט לצינורות מים :  
AWS D10/9 STANDARD FOR BUILDING SERVICE PIPING  
לרבות ריתוכי תפיסה, תיקונים וכו', ייעשו ביד בשיטת הקשת החשמלית המוגנת. תהליכי הריתוך לכל סוג צנרת, יוגש לאישור המהנדס לפני תחילתן של עבודות ריתוך כלשהן.

כל ההוצאות הכרוכות באישור תהליכי הריתוך, מבחני הרתכים ובדיקת ריתוכים, יחולו על הקבלן. כל תפר יסומן במספר זיהוי לפי שיטה שיוסכם עליה בין המהנדס לבין הקבלן ואשר תאפשר את מיקום התפרים גם אחרי צביעת הריתוך.

הקבלן יעסיק בעבודות הריתוך אך ורק רתכים מוסמכים אשר עמדו במבחן בהתאם לדרישות התקן הקובע.

**2.10 לוח פיקוד ובקרה ראשי (במידה ותידרש)**

בכניסה למבנה במקום שיוחלט בתאום עם היזם והמהנדס יותקן לוח פיקוד ובקרה ראשי. תפקיד הלוח לרכז את כל התראות המתקבלות מגלאי הזרימה המותקנים במערכת המתזים וכן לקבל התראה כללית במידה ויש תקלה במערכת המשאבות לכיבוי אש.

לוח הבקרה יכלול:

- ספק כוח
- יחידת מטען לסוללות חירום.
- מצברי חירום 76 ש"ע.
- יחידת הפעלה והזעקות.
- יחידת קריאה (חייגן) אוטומטי ל- 10 מינוים.
- ארון ציוד.
- יציאות לכל אביזרי עזר.
- הציוד צריך להיות מאושר ע"י מכון התקנים הישראלי או UL ומתאים לדרישות ת"י 1220.

**2.11 מוליכים וחיבורים**

החיווט בין מרכיבי המערכת, גלאי הזרימה (Flow Switch) ברזים קומתיים ולוחות הפיקוד של המשאבות יבוצע בכבל תיקני לגילוי אש 1X2 מ"מ מינימום, כאשר יושחל בתוך צנרת חסינת אש או תעלות תקשורת.

החיווט, קופסת החיבור והצינורות יהיו כנדרש בת"י 1220.

**3. הגדרת מחירי היחידה, מדידה ותשלום****3.1 מדידה**

כל העבודות תימדדנה נטו בהתאם למבוצע בשטח כשהן גמירות ו/או קבועות במקומן, ללא תוספת עבור פחת וכד'. המחיר כולל את ערך כל חומרי העזר ועבודות הלואי הנזכרות במפרט ו/או משתמעות ממנו.

לא תשולמנה כל תוספות עבור פסול כל שהוא בעבודה או בדרישה לבצע עבודה כל שהיא בהפסקות או בשלבים או בשעות בלתי שגרתיות תוך בהתאם לדרישות מנהל האתר.

**3.2 עדכון שרטוטים**

עם גמר העבודה על הקבלן לעדכן את השרטוטים בהתאם לעבודה שבוצעה בפועל וכמו כן עליו להעביר דפים טכניים של הציוד שסופק כולל אחזקה מונעת.

הקבלן יעביר 2 העתקים מושלמים מכל החומר כפי שהוזכר לעיל.

לא תשולם לקבלן כל תמורה עבור עבודתו עד לקבלת הנתונים לעיל.

עדכון השרטוטים ומסירת החומר הטכני כלול במחירי הצנרת ולא ישולם בנפרד.

**3.3 אחריות**

הקבלן אחראי על תקינות המערכות כולל מתן שירות במשך 24 חודש מזמן קבלתו ע"י היזם. על הקבלן להחליף כל חלק פגום בחלק חדש ולתקן כל תקלה במהירות תוך 6 שעות מכסימום מהעברת ההודעה אליו.

**3.4 שילוט**

על הקבלן להתקין שלוט כנדרש בתקן הקובע על יד תחנת ההפעלה וארונות כיבוי האש וכד'. המחיר כולל במחיר היחידה שנקב הקבלן בכתב הכמויות.

**3.5 התחברות לקו קיים**

המחיר כולל:

תאום עם הגורמים הרלוונטיים באתר לצורך קביעת זמן הפסקת המים לכיבוי אש באזור העבודה.

ביצוע כל הפעולות הנדרשות כולל הורקת הקו, ריתוכו וכד' לצורך חיבור הקו החדש עם הקו הקיים.

המדידה תעשה לפי יחידה שלמה (קומפלט) הממוקמת במקום. הפעלה והדרכת המזמין.

אספקה והתקנת מד ספיקה ווונטורי.

**3.6 אספקת והתקנת ברזי פרפר עם MICRO – SWITCH קומתיים**

המחיר כולל:

אספקת השסתום והרכבתו, אוגנים נגדיים, חומרי אטימה, אמצעי סגירה וחיווט חשמלי עד ללוח פיקוד שיותקן באופן הכניסה על יד השומר.

המדידה תעשה לפי יחידות מושלמות מורכבות במקום ומחווטות.

**3.7 אספקת והרכבת גלאי זרימה (FLOW SWITCH)**

המחיר כולל:

אספקת גלאי זרימה מותאם לקוטר הצינור והרכבתו.

הכנת קדח בצינור כולל המחבר הנדרש לצורך הרכבת גלאי הזרימה.

חיווט חשמלי עד ללוח פיקוד ראשי.

המדידה תעשה לפי יחידה מושלמת ומחווטות.

**3.8 התחברות ללוח פיקוד ראשי**

המחיר כולל:

חווט ללוח פיקוד המרכזי הקיים באתר.

## מפרט טכני למערכות גילוי וכיבוי אש

### 34. מערכות גילוי וכיבוי אש

#### מפרט טכני

#### 8.34.01 תיאור העבודה והמתקן

#### 8.34.02 תכולת העבודה

כוונת תכולת העבודה הינה להציג את תכולת העבודה העיקרית בפרויקט של הקבלן המבצע.

התכולה איננה כוללת את כל פירוט העבודות, על כן הקבלן להביא בחשבון את המשמעויות הכספיות של דרישות המפרטים הכלליים ושל יתר מפרטי החוזה כגון: תכניות כלליות, מפרטים וכו' בתמחור הסעיפים השונים של כתב הכמויות.

תכולת העבודה העיקרית בפרויקט הינה :

- א. תכנון מפורט של מערך גילוי אש ועשן לפי ת"י 1220 חלק 3 במתקן ואישורו ע"י המהנדס.
- ב. ביצוע אינסטלציה להזנות הגלאים/רכוזת וככל הנדרש לשם עמידה בתקן 1220 חלק 3
- ג. אספקה והתקנה של רכוזת גילוי אש ( כולל חיבור לרכוזת אש ראשית במבנה ) .
- ד. אספקה והתקנה של רכוזת, חייגן, גלאים, צופרים, נורות סימון, לחצנים וכל הדרוש לשם הפעלת מערכת גילוי אש מושלמת .
- ה. אספקה והתקנה של מערכות לכיבוי בגז.
- ו. אספקה והתקנה של מובילים מסוגים שונים ולמערכות שונות.
- ז. הזמנה טיפול ואישור העברת המתקן - אישור של מכון התקנים.
- ח. הפעלה ומסירת המתקן כולל כלל בדיקות אינטגרציית מערכות .
- ט. אחריות לפעילות תקינה של המתקן למשך שנה.
- י. ביצוע חציבות קידוחים מעברים ברצפות תקרות וקירות מכל סוג שהוא, כולל איטומס בחומר איטום תקני מפני מעבר אש.

#### 8.34.01 פירוט העבודה

#### השלמת תכנון לביצוע כולל.

הקבלן ישלים את התכנון לביצוע כוללת השלמת כל תכניות גילוי האש על פי התוכניות הכלליות לביצוע המתקן המצורפות.  
מובהר בזאת כי התוכניות המצורפות הינן תכניות כלליות בלבד והינן בסיס ראשוני בלבד להערכת הפרויקט עבור הקבלן.  
לכן על המהנדס/הנדסאי חשמל שיאושר לבצע את השלמת התכנון לביצוע על פי הנדרש.

כל התוכניות לביצוע/קטלוגים יהיו לשביעות רצון חברת לביד הנדסה.  
כולל כל ציוד החשמל במתקן.

**מובהר בזאת שהוצאות הקבלן בגין הכנת/הגשת כל התוכניות לאישורה של חברת לביד הנדסה, נחשבים ככלולים בסעיפי העבודה השונים בכתב הכמויות.**

#### על הקבלן להעביר את המתקן אישור מכון התקנים.

#### 34.1.2 לוח הפיקוד והבקרה .

המערכת תהיה מצוידת בצג אלפא-נומרי המכיל 4 שורות של 40 תווים עברית או אנגלית סה"כ 160 תווים למסכי המערכת ובמנורות LED לתצוגת אירועים ראשיים כגון אזעקה

תקלה והשתקה. מערכת הבקרה תאפשר שליטה עד 508 כתובות של התקני מבוא ומוצא. מערכת הבקרה תאפשר חיבור כרטיסי קו מדגמים שונים למימוש 1-4 לולאות בקרה (SLC). כל לולאה תאפשר בקרה עד 127 התקנים מסוג כתובתי ובכללם גלאים והתקני מבוא מוצא. קווי הגילוי יאפשרו חיווט באופני עבודה (CLASS) NFPA 72 SLC Style 4 (CLASS B) או (CLASS A) NFPA 72 SLC Style 7 וחווט בטופולוגיה חופשית. הרחבת קיבול המערכת מעבר ל-508 כתובות תעשה ע"י שימוש ברכזות נוספות, המחוברות ברשת המאופיינת בתקשורת מהירה. הרכזות מחוברות ברשת "שוויונית" (PEER-TO-PEER) כך שניתן לתכנת בנפרד כל רכזת כך שתציג ותגיב לאירועים ברכזות אחרות המוגדרות כשותף. ניתן לחבר ברשת עד 32 מערכות. לוח הבקרה יכלול שעון זמן המאפשר הפעלה מותנית בזמן של החייגן האוטומטי ושינוי רגישות הגלאים בהתאם לשעות העבודה במשך היממה ובהתאם לימי השבוע (שישי/שבת).

### 34.1.3 ארון

- א. לוח הבקרה יהיה מותקן בארון מתכת בנוי מפח בגימור תעשייתי וניתן להתקנה על הקיר או בתוך השולחן בקרה, בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן או המפקח.
- ב. הארון יכלול פתחים מודולאריים לכבלים נכנסים.
- ג. בדלת הארון יהיה פתח המאפשר ראיית כל ההתרעות החזותיות. שימוש במקשים יוגבל באמצעות קודי גישה ברמות שונות.
- ד. לארון יהיה סידור נעילה כולל מנעול מפתח.
- ה. גודל הארון יהיה תואם את דרישות הקיבולת של מערכת המותקנת תוך אפשרות להגדלה עתידית של לפחות 50%.

### 34.1.4 רמות גישה.

למערכת יהיו 3 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוקו או נטרול חלקים ממנו יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מסמך בעזרת קוד כניסה מתאים וגם אז הניתוק יצביע בהתראה קולית חזותית על הניתוק הקיים.

### 34.1.5 אזורים לוגיים.

המערכת תאפשר הגדרה של 499 אזורים לוגיים, אשר יאפשרו הפעלות בהתניות שיתוכנו מראש באמצעות התוכנה, לרבות הפעלות מותנות בין רכיבים המחברים פיזית לרכזות שונות.

### 34.1.6 לוח הבקרה יכלול.

- א. תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית עם 160 תווים לתצוגת ההתראות והאזהקות ממרכיבי המערכת השונים.
  - ב. מרכזית הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תכנה IN-BUILT שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח, או לבצע שינויים בעת הצורך של האזוריים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת ללא צורך בביצוע שינוי חומרה או תכנה כלשהם.
  - ג. מרכזית הגילוי תכלול מערכת VERIFICATION ALARM למניעת התראות שווא.
  - ד. מרכזית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים
- ניתן יהיה להעביר כל כרטיס קו בנפרד למצב TEST בלי שיפריע הדבר לקליטת אזהקות מכרטיסים אחרים. במקרה של אזהקת אמת באזור שבו מבוצע ה-TEST, המערכת תאבחן מצב זה ותעבור אוטומטית למצב עבודה רגיל.
- ה. ניתן יהיה לחבר למרכזיה 16 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת דו-ג'ידי (RS-485) אשר יספק את כל האינדיקציות

- הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי . כל לוח משנה יכלול תצוגת LCD אלפא נומרית עברית / אנגלית עם 160 תווים .
- ו. מרכזית הגילוי תכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו :
    - הפעלת מערכות כיבוי , הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים , הפעלת מדפי אש , הפעלת מגנטים לסגירת דלתות וכו'.
  - ז. המערכת תאפשר הכללה של ספקי כוח מסוג כתובתי אופציונליים אשר יאפשרו את הגדלת הספקי המערכת ובכללם מערכות מצברים לעת חרום. ספקים אלו יאפשרו אספקת אנרגיה גבוהה להתקנים מרוחקים, תוך מניעת הפסדים ע"ג קווים ארוכים.
- הספקים יכללו בקרה על הזנת מתח הרשת, טעינת הסוללות ומצבן ומוצא 24V להתקני ההפעלה בשטח. נתוני הבקרה ישודרו ויוצגו אל הרכזת ויחידת העיבוד המרכזית באמצעות לולאות הגילוי האנלוגיות הסטנדרטיות.
- ח. מרכזיית הגילוי תכלול ספק כוח ומטען מצברי המבוקר ע"י יחידת העיבוד המרכזית של הרכזת. הבקרה תכלול את בדיקת יכולת הסוללות לאספקת הזרמים הנדרשים לכלל המערכת. המרכזייה תכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.
  - ט. מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת RS-232, אשר יאפשרו את חיבור המערכת למחשב מסוג IBM-PC, מדפסת אירועים וצג גרפי.
  - י. מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת TCP/IP אשר תאפשר דיווחים ושליטה באמצעות רשתות אינטרנט

#### 34.1.7 לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים :

- א. פעולת המערכת במצב תקין.
- ב. הצגת אירועי אזעקה.
- ג. הצגת אירועי תקלה תוך פירוט סוג ו/או סיבת התקלה (אבחון אוטומטי ע"י מעבדי המערכת).
- ד. ביצוע הפעולות מותנות ומורכבות בין התקני המערכת המחוברים אליה ישירות או המחוברים לרכזת אחרת המשתייכת לרשת הרכזות האמורה.
- ה. קביעת רגישות יום, רגישות לילה וסף קדם-אזעקה ניפרד לכל גלאי.
  - ו. תכנות שעות יום/לילה לכל יום בשבוע בנפרד עם אפשרות מעבר ידני יזום בין המצבים.
  - ז. קביעת השהיות להתקנים אשר מותרים להשהיה עפ"י התקן ובערכים המתחייבים מכך.
  - ח. אבחנה בין קדם-אזעקה לבין התראת ניקוי לגלאים.
  - ט. עדכון סף אזעקה אוטומטי בהתאם לתנאי סביבה משתנים (Drift Compensation).
  - י. ביצוע אימות אזעקה (Alarm Verification).
  - יא. תגובה מהירה לאזעקה - 3 שניות כולל אימות אזעקה.
  - יב. תכנות המערכת ניתן לביצוע באופן מלא באמצעות לוח המקשים וצג המערכת או לחילופין, באמצעות תוכנה מבוססת חלונות ומחשב אשר יזין את הנתונים בערוץ ה-RS-232.
  - יג. המערכת תאפשר נטרול / הפעלה ברמת ההתקן הבודד או ברמת האזור.

יד. כתובת התקן כתובתי מבוססת תוכנה (Soft Programming) ואינה עושה שימוש בהתקנים מכניים כגון מפסקים או מנופים מכניים.

טו. חיווט המערכת ניתן לביצוע בכל טופולוגיה ובכללה – CLASS-B, CLASS-A ו-Free Topology.

טז. כל התקני המערכת לרבות הגלאים השונים, כרטיסי המבוא/מוצא, ספק כוח כתובתי ומבודדי הלולאות יהיו מבוקרי מיקרו-מחשב.

יז. המערכת תכלול אפשרות לתכנות אוטומטי ( Automatic Filed Programming Feature) המאפשרת את הפעלת המערכת לאחר התקנתה תוך דקות בודדות.

יח. המערכת תאפשר חיבור של עד 32 רכזות ברשת שוויונית (Peer-to-Peer) תוך תצוגה ושליטה על כלל המערכת מכל אחת מהרכזות ולוחות המשנה המחוברים אליהם.

יט. בדיקת הגלאים האנלוגיים תבוצע אוטומטית וברציפות על ידי מערכת הבקרה ובנוסף ניתן יהיה להפעיל בדיקה יזומה באמצעות הרכזות, או על ידי מפסק מגנטי עבור "walk test".

**כ. המערכת תישא את תו התקן הישראלי.**

### 34.3 צופר התרעה כתובתי למערכות אנלוגיות

יחידת הצופר הכתובתי למערכות אנלוגיות, תשלב בתוכה צופר התרעה אש, נורית סימון בעלת עוצמת אור גבוהה ומעגל מוצא כתובתי אנלוגי.

התקנת היחידה תהיה פשוטה וקלה.

הצופר יזון באמצעות 4 גידים – זוג להזנת הקו האנלוגי SLC וזוג למקור מתח DC 24V לצורכי הפעלת הצופר, מתח זה יזון מהרכזות או מספק כח כתובתי מקומי ויגובה בסוללות.

במצב עבודה רגיל, מהבהבת נורית הסימון כאינדיקציה לתקשורת ופעולה תקינה.

### 34.4 יחידת מבוא ממוענת.

יחידת כתובת תאפשר חיבור מקורות אחרים מערכת גילוי האש כגון: גלאי גז, גלאי כבל, F.S, מגע יבש או קבוצת גלאים מטיפוס COLECTIV ל-LOOP וכך יתאפשר להגדיר כתובת זיהוי ADDRESSABLE וחיבורם למעגל הגילוי הממוען.

### 34.5 יחידת הפעלה ממוענת.

יחידת כתובת הכוללת מוצא מבוקר, ממסר מגע יבש לצורך הפעלות כגון: הפעלת כיבוי-אש והפסקות חירום להזנות חשמל.

### 34.6 ספק כח כתובתי אנלוגי

מאפשר הפצת 24 V מגובה סוללות, כולל בעת נפילת מתח רשת, מתח סוללות והגנת נתיכים.

**34.7 נוריות סימון גלאים**

- א. מנורות הסימון יהיו מיועדות להתחבר במקביל לנורות הקיימות בתושבת הגלאי. הנורית תתחבר במקביל לנורית לחיבור הנורית החיצונית. מנורות הסימון תותקנה בקופסה וזאת תהיה מיועדת להתקנה על/או תחת הטיח, או מותאמת לשילוב בתקרה אקוסטית. הקופסה תהיה פתוחה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת הכבל.
- ב. נוריות סימון עבור גלאים בתוך לוחות החשמל יותקנו על תקרת הלוח ובחזיתו

**34.8 לחצנים לאזעקת אש.**

- א. לחצני גילוי אש יותקנו בגובה של 1.6 מ' מהרצפה.
- ב. לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה על ידי מרכזית הגילוי למקרה של נתק או קצר.
- ג. הפעלת אזורי גילוי/כבוי באמצעות לחצן תדאג להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח הגילוי/כיבוי שתציין את אזור ההפעלה והגילוי.
- ד. הלחצן יהיה מסוג "ממוען".
- ה. לחצן האזעקה יהיה מדגם הבולט לעין בצבע אדום. ללחצן יותקן מכסה שקוף אשר יש צורך לשברו או להסירו כדי לבצע את הלחיצה וכדי למנוע את הפעלתו בשוגג, ויסומן בהתאם לייעודו בשפה העברית.
- ו. תהיה אפשרות זיהוי הלחצן לאחר הפעולה.
- ז. החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.

**34.10 מערכת כיבוי אוטומטית בהצפה בנו מסוג - (FM-200/FE-227)-HFC-224ea****34.10.1 כללי:**

מטרת המערכות – כיבוי באמצעות הצפה בגז בארונות החשמל בריכוז המתאים ובכמות הנדרשת על פי מפרטי ה- NFPA 12A.

מערכות הכיבוי תתבססנה על מכלים מסוג D.O.T מתוצרת חברת FIKE מארה"ב או שווה ערך נושאים את התקנים UL/FM ועל גז כיבוי ירוק מסוג - (FM-200/FE-227) HFC-224ea מתוצרת החברות DUPONT ו- GREAT LAKES מארה"ב נושא את התקנים UL/FM.

על המערכת להיות מותאמת לפעול עפ"י התקן הישראלי באמצעות מערכת גילוי העשן.

**המערכות תותקנה בצורה מושלמת, מחוברות ומוכנות לשימוש. המערכות תכלולנה את כל החלקים, החומרים והעבודות הדרושות עפ"י תכנית מדויקת שתעשה באמצעות תוכנת מחשב ייעודית. התכנית חייבת להיות מאושרת ע"י UL או FM כמו כן יידרש הקבלן להציג תעודה מייצרן המערכות על היותו ספק מורשה ועל היותו מורשה על ידו לתכנן מערכות מסוג זה!**

**34.10.2 הפעלת המערכת תעשה:**

- א. באופן אוטומטי באמצעות מערכת גילוי עשן.
- ב. באופן ידני ע"י שבירה זכוכית בלחצן צהוב שיפעיל את המערכת באמצעות לוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
- ג. המערכת תורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך לפעול הן ע"י מערכת גילוי העשן והן באופן עצמאי.
- ד. יותקן סידור שיאפשר ביטול הפעלת הכיבוי מלוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
- ה. ההפעלה באזור המוגן תתבצע רק לאחר ששני גלאי העשן או יותר (מוצלבים בתכנון המערכת בלוח הבקרה) המותקנים באזור המוגן יכנסו לפעולה ויפעילו בכך את ההוראה להפעלה בלוח הפיקוד של מערכת גילוי העשן.

- ו. הקו לאזור המוגן יהיה מבוקר וכל האותות ממנו יעברו תמיד ללוח הבקרה שיהיה במקום מאויש 24 שעות ביממה או שיהיה לו סידור להעברת אותות למקום המאויש 24 שעות ביממה (מוקד).
- ז. איכות הציוד והאביזרים תהיה כנדרש לפי – NFPA 12A.
- ח. המכל יהיה כנדרש ע"י U.S. D.O.T כדוגמת תוצרת חברת "FIKE".
- ט. מיקום המכל יהיה כמפורט בתכנית המחשב.
- י. לחץ המילוי יהיה לא פחות מ- 25 אטמ' בטמפי' של 30 מעלות צלזיוס.
- יא. כל האביזרים (מכלים, צנרת ונחירי פיזור) יהיו בעלי נתונים הידראוליים שיאפשרו שפיכת הגז תוך פרק זמן שלא פחות מ- 6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- יב. הגז צריך להישאר באזור המוגן לפחות 10 שניות.

**סוף פרק 34 – מערכות גילוי וכיבוי אש**

### פרק 35 – בקרת מערכות במתקן

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 35 – בקרת מערכות במתקן, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

### סוף פרק 35 – בקרת מערכות במתקן

**פרק 59 – מרחבים מוגנים ומקלטים**

כל העבודה כפופה למפורט בפרק 59 – מרחבים מוגנים, כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה.

**סוף פרק 59 – מרחבים מוגנים ומקלטים**