

**מפרט טכני / מקצועי כללי – מכרז 18/2019****תנאים כלליים מיוחדים (ג-1) + מפרט מיוחד (ג-2)****הקמת יחידת המכורות במתחם הקריה החקלאית בראשון לציון****המהווה חלק בלתי נפרד מהמכרז**רשימת המסמכים להצעת מחיר

כל המפרטים הכלליים הם אלה שבהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון, או בהוצאת ועדות משותפות למשרד בטחון ולצה"ל.

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

הצהרת הקבלן

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

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

הערה

המפרטים הכלליים המצוינים לעיל שלא צורפו למכרז ואינם ברשותו של הקבלן ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משהב"ט.

..... חתימת הקבלן:

..... שם הקבלן:

-----  
חתימה וחתימת המציע

***מציג יחידת המכורות בחתימה וחתימת***  
***כל צמוד מסמכי המכרז.***

מסמך שאינו מצורף	מסמך מצורף	מסמך
	הצעת הקבלן	מסמך א' נספח 13 + נספח 19
תנאי החוזה לביצוע מבנה ע"י הקבלן (מדף 3210) נוסף תשנ"ו - 1996		מסמך ב'
המפרט הכללי לעבודות בנין ומפרטים כלליים אחרים. א. ג'1 ב. ג'2 ג. <u>בטיחות</u> ד. <u>אינסטלציה</u> ה. <u>חשמל</u> ו. <u>קונסטרוקציה</u> ז. <u>מיזוג אויר</u>		מסמך ג'
	תנאים כלליים מיוחדים	מסמך ג-1 נספח 12
	מפרט מיוחד	מסמך ג-2 נספח 12
	כתב כמויות	מסמך ד נספח 13
	מערכת תכניות	מסמך ה' נספח 14

## מסמך ג'1 – תנאים כלליים מיוחדים

### 00.01 תיאור העבודה

במסגרת הצעת מחיר זו יבצע הקבלן את עבודות הבאות:

1. ניתוק, פרוק, העמסה הובלה /פינוי, החסנה במידת הצורך והתקנה מחדש במקום החדש של ציוד המשמש את מכון המחקר ממיקומו ואל מיקומו החדש ובמידת הצורך פינוי והובלה לאתר שפך מורשה.
2. פרוק ופינוי מבנה קיים במתחם החדש.
3. הקמת תשתיות למתחם לרבות תשתיות חשמל מים ביוב וכיו"ב.
4. ביצוע עבודות פיתוח והסדרת כביש הגישה למתחם.
5. בניה / שיפוץ/ חידוש של מבנים, (מחקר, מחסן, סככה וכיו"ב) כולל כול עבודות הקונסטרוקציה לבנית המבנה החדש וחיזוק המבנים.
6. סיוע בתכנון והתאמת פרטי החיבור בעבודות הפלדה החיפוי, (החיצוני והפנימי) והגמרים בהתאם לתכנון האדריכלי ובתאום עם האדריכל.
7. העבודה כוללת:

עבודות עפר, בטון, מסגרות אומן ומסגרות חרש, עבודות חשמל, אלומיניום אלמנטים מתועשים וכו'. לצורך התאמת המתחם כנדרש ומבנה המחקר ויתר המבנים כמפורט (מערכות כגון מערכות התקשורת, העתקת המנדף וכל ספק אחר שיבצע עבודה עפ"י הנחית המזמין בין אם משולם ע"י המזמין ובין אם ע"י הקבלן יתואם ע"י הקבלן הראשי. בגין עבודות התאום ישולם לקבלן שכר בנפרד שיקבע במכרז).

### היקף המפרט

המפרט מהווה השלמה לתכניות ואין הכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא ביטויה הנוסף במפרט.

### הכרת אתר העבודה וסביבתו

הקבלן מצהיר בזה כי ביקר באתר העבודה, בדק באופן יסודי את צורתו, את סוג הקרקע, הגישות לאתר, שטחי עבודה ואחסנה, מיקום קוי מים, חשמל, טלפון וכו'. תתקבל כל תביעה אשר מקורה באי הכרת תנאי העבודה, האתר וכו'.

### אחריות למבנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים ומתקנים קיימים הסמוכים לאתר הבניה, ויתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה. עם גילוי מתקן תת-קרקעי על הקבלן להודיע מייד למפקח לקבל הוראות על אופן הטיפול בו. לפני ביצוע חפירה בין בידיים ובין בכלי מכני, יש להודיע למפקח על פרטי הכלי והמפעיל ולוודא כי אין כבלים או צינורות בתנאי החפירה בהתאם לפירוט הבא:

- כבלי טלפון.
- כבלי חשמל ותקשורת.
- צינורות מים וביוב.

הקבלן מצהיר בזה כי הוא משחרר את המזמין מכל אחריות לנזק שיגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים, ומתחייב לתקנם על חשבונו ולשביעות רצונו של המפקח.

#### תיאום עם גורמים אחרים

הקבלן מתחייב לבצע את העבודה תוך תיאום ושיתוף פעולה עם כל גורם אחר הפועל בשטח, כולל קבלנים אחרים שיעבדו באתר בו-זמנית.

#### מפרטים

המפרט הכללי לעבודות בנין, המפרט המיוחד והתקנים הישראלים המתאימים מהווים חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה.

המפרט, התוכניות וכתב הכמויות מהווים יחידה אחת המשלימים אלו את אלו. אין זה מן ההכרח שפרט זה או אחר יופיע או יסומן בכל המסמכים. סימונו או הופעתו במסמך אחד כאילו הופיעה בכל המסמכים.

#### המבנה ותנאיו

בהגישו את הצעתו מאשר הקבלן כי ביקר במקום המיועד להקמת המבנה ובדק באופן יסודי את כל הפרטים הנוגעים לביצועו, הן במגרש, בגישה אליו, באספקת מים וחשמל, כבישים וכל יתר התנאים המשפיעים על עבודת הקבלן בשטח. בכל המחירים שהציע הקבלן כלולות כל ההוצאות הנובעות מהתנאים האמורים לעיל.

#### מהנדס ומנהל עבודה באתר

הקבלן יעסיק באתר הבניה בקביעות במשך כל תקופת הביצוע – לצורכי התיאום והפיקוח, על עבודה זו – מנהל עבודה מוסמך קבוע אשר יהיה נוכח בכל שעות העבודה המקובלות באתר. מנהל העבודה ישא תעודה מתאימה שתבדק ותאושר ע"י משרד התעשייה והמסחר.

#### אמצעי זהירות

הקבלן אחראי לבטיחות העוברים והשבים, העבודה והעובדים ובנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלת חומרים, הפעלת ציוד כבד וכו'.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות וההוראות הממשלתיות בעניינים אלו. הקבלן יתקין פיגומים, מעקות, גדרות זמניים, אורות ושלטי אזהרה כנדרש כי להזהיר את הציבור מתאונות העלולות להיגרם בשל הימצאותם של בורות, ערימות עפר, פיגומים, ערימות חומרים ומכשולים אחרים באתר. מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את ערימות העפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו כתוצאה מהעבודה.

הקבלן יהיה אחראי יחידי לכל נזק שייגרם לרכוש, לחיי אדם ובעלי חיים עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו. כל תביעה לפיצויים עקב תאונות עבודה לעובד של הקבלן או לאדם אחר, או תביעת פיצויים לאובייקט כל שהוא שנפגע באתר העבודה, תכוסה על ידי הקבלן בפוליסת ביטוח המתאימה והמזמין לא ישא באחריות כלשהי בגין נושא זה.

תנועה על פני כבישים קיימים

כל תנועה הן לצורכי העברת ציוד וחומרים והן לכל מטרה אחרת תבוצע אך ורק באמצעות כלי רכב מצוידים בגלגלים פניאומטיים. יש לוודא שגלגלי הרכב הם נקיים ושהחומר המועמס על כלי הרכב אינו מתפזר בזמן הנסיעה.

קבלני משנה

קבלני משנה שיועסקו ע"י הקבלן יהיו בעלי ניסיון ומתאימים לעבודה שנמסרה להם לביצוע. כל קבלני המשנה חייבים לקבל את אישורו המוקדם של המפקח, והרשות בידו לסרב להעסקת קבלן משנה כלשהו מבלי לתת נימוק לסירובו. סירובו של המפקח לאשר קבלן משנה לא יגרע מאחריות הקבלן ומהתחייבויותיו במסגרת מכרז/חווזה זה. הקשר והתאום בין קבלני המשנה ובינם לבין המפקח הינם באחריות הקבלן הראשי החתום על מכרז/חווזה זה.

שינויים בהיקף העבודה

המזמין שומר לעצמו את הזכות לשנות את הכמויות, להגדילן או להקטיןן, לבטל עבודות או לשנותן באחרות ולפצל את העבודות. החשבון עם הקבלן יעשה לפי מחירי היחידה ולפי הכמויות שתבוצענה למעשה. שינוי כמויות ו/או ביטול עבודות כמתואר לעיל לא ישמש עילה לשינוי מחירי היחידה, ובלבד שערך העבודה כולה לא יפחת מ-25% מערך הצעת המחיר החתום.

גמר הביצוע וקבלת העבודה

העבודה תימסר למזמין/למפקח בשלמות או בשלבים, כפי שיוסכם מראש. מסירת העבודה הסופית תבוצע לאחר ביצוע מושלם של כל שלבי העבודה, לרבות תיקונים במידה ויידרשו. חתימת המזמין/המפקח למסירת העבודה תהווה אסמכתא לגמר הביצוע של העבודה.

אחרי שהקבלן גמר, לפי דעתו את העבודה, עליו להודיע על כך בכתב למזמין. מיד כשישוכנע המזמין שהעבודות נגמרו בעיקרן ושעמדו באופן משביע רצון בכל המבחנים, שמורה עליהם ההסכם והינם במצב הפעלה תקין.

חשמל ומים

הקבלן חייב לדאוג על חשבונו לאספקת חשמל ומים לביצוע עבודות ולהתחברויות השונות. למרות האמור לעיל המזמין יעמיד לרשות הקבלן נקודת חיבור למים ושקע חשמל 15 אמפר. וכן מתחייב הקבלן כי כל המתקנים הזמניים ייעשו בצורה נאותה לפי תקנות הרשויות המוסמכים ובהתחשב באמצעי הבטיחות המוגדרים בתקנות אלו.

ההתחברויות תעשינה במקומות שייקבעו על ידי המפקח ולפי התנאים שייקבעו על ידו. כל ההוצאות של התקנת ההתחברויות ושל הסרתם בתום ביצוע העבודה (והחזרת המצב לקדמותו) תחולנה על הקבלן בלבד.

המזמין לא יהיה אחראי עבור אספקה בלתי מספקת או בלתי סדירה, הפסקות או תקלות באספקת המים והחשמל (להלן –"תקלות") ועל הקבלן לעשות מראש, על חשבונו, סידורים מתאימים להספקה עצמית למקרה של תקלות, כדי שעבודתו לא תפסק. תקלות כני"ל לא תשמנה עילה להארכת זמן הביצוע ולתביעה כל שהיא מצד הקבלן. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק ישיר או תוצאתי שייגרם למזמין בעקבות ההתחברויות הנ"ל.

לוח הזמנים

הקבלן יגיש עם מסירת מכרז זה לוח זמנים לביצוע העבודה.

מניעת נזקים והפרעות

על הקבלן לאחוז בכל האמצעים כדי להימנע מגרימת נזקים למתקנים ולבניינים הקיימים באזור, לדרכים ולציוד, לקוי חשמל, טלפון, מים, ביוב וכי, ולבצע את עבודותיו תוך שיתוף פעולה והתאמה מלאה עם המפקח ועם כל יתר הנוגעים בדבר. על הקבלן לאחוז בכל האמצעים בכדי שלא לגרום להפרעות ו/או לסגירת מעברים לבנין הקיים ובתוך המבנה הקיים. נושא זה מודגש וחשוב במיוחד לאור העובדה שהעבודה מתבצעת בתוך מבנה קיים ופעיל. כמו כן עליו לאחוז בכל אמצעי הזהירות הדרושים לשם מניעת נזק לרכוש או לגופו של כל אדם, על-ידי העבודות שתבוצענה ו/או כתוצאה מהן. במקרה של גרימת נזק הקבלן ישא באחריות מלאה לכל נזק בהתאם לתנאי החוזה.

בטיחות

בהתאם לחוזה, על הקבלן להקים באתר גדר בטחון מפח איסכורית בגובה 2.0 מ' לפי בחירת המזמין, על חשבונו, סביב העבודות להגנה על בני אדם ולהגנת הרכוש, הכל בהתאם לחוקי הבטיחות ולפי תקנות משרד העבודה והתקנות המחייבות. הנ"ל לא ישולם בנפרד ועל הקבלן לכלול את ההוצאות בקשר לזה במחיר ההצעה.

ניקיון

על הקבלן יהיה לנקות על חשבונו, מידי יום, ובהתאם לדרישות המפקח, את אתר הבניה ולסלק את הפסולת מאתר העבודה למקום שפך מותר. מקום השפך יהיה על אחריותו הבלעדית של הקבלן.

שלט

על הקבלן להקים על חשבונו, שלוט אזהרה מתאים וכנדרש.

תיאום עם גורמים אחרים ומניעת הפרעות

- א. הקבלן מתחייב לבצע את העבודה תוך תיאום ושיתוף עם כל הגורמים הנוגעים בדבר, וכן עם הקבלנים האחרים העוסקים בפרויקט ללא תמורה כלשהי.
- ב. הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך התחשבות מכסימלית בסביבה ולעשות כמיטב יכולתו על מנת למנוע תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.

עבודות בשעות בלתי מקובלות

מודגש בזאת שהקבלן לא יהיה רשאי לתבוע כל תשלום נוסף עבור עבודה בשעות בלתי מקובלות, לרבות עבודה בשעות לילה מאוחרות.

טיב החומרים והמלאכה – בדיקת דגימות

- א. דמי בדיקת דגימות החלות על הקבלן בהתאם לסעיף 40(6) של מסמך ב'.
- ב. כלל ההוצאות כולל המפורטות להלן, תחשבנה ככלולות במסגרת דמי הבדיקות הנ"ל:

- (1) דמי בדיקות מוקדמות של חומרים המיועדים לקביעת מקורות האספקה.
  - (2) דמי בדיקות אשר הקבלן הזמין למטרותיו (נוחות בעבודה, חסכון וכו').
  - (3) דמי בדיקות של חומרים ומלאכות אשר יימצאו בלתי מתאימים לדרישות החוזה.
  - (4) הוצאות לוואי שונות למטרות עריכת בדיקות מכל סוג שהוא, לרבות ההוצאות המפורטות בסעיף 40 (5).
  - (5) בדיקות המעבדה יחילו לכל הפחות את הבדיקות המפורטות בתנאים מיוחדים.
- ג. מודגש שבדיקות הבטון, בדיקות סוניות לכלונסאות ובדיקות אטימות יחולו וישולמו ע"י הקבלן.

#### תוספת לסעיף 40 (2) – טיב החומרים והמלאכה – לחוזה מדף 3210

- א. הקבלן מתחייב להשתמש בחומרים ובמוצרים של מפעלים בעלי תו תקן או בעלי סימון השגחה. לרבות עמידה בתקני מלאכות קיימים.
- ב. בכל מקרה חייב חומר או מוצר לעמוד בדרישות המפרט באם אלה גבוהות מדרישות תו-תקן או סימן ההשגחה המתאים.

#### תקופת הביצוע

הקבלן מתחייב לסיים את העבודה במבנה ולמסרה למפקח במצב נקי ומסודר לא יאוחר מאשר בתום 8 חודשים מהמועד הנקוב בצו התחלת העבודה, אלא אם כן נאמר אחרת בחוזה/הסכם אשר ייחתם עם הקבלן.

הקבלן יהיה אחראי לבטיחות באתר העבודה.

הקבלן יבצע ביטוח קבלנים סיכונים כמקובל וכן ביטוח חבות מעבידים, ביטוח צד ג' ו"ביטוח רכוש שעליו עובדים". פוליסת הביטוח תועבר לאישור המזמין/מפקח לפני תחילת ביצוע העבודה. כל תיקון שידרש מטעם המזמין/מפקח יבוצע מיידית וללא תנאי.

#### תכניות

התכניות המצורפות בזה הן תכניות למכרז בלבד. לפני הביצוע יימסרו תכניות אשר ישאו את החותמת "לביצוע" אשר בהן עשויים להיות שינויים והשלמות ביחס למכרז מסיבות כל שהן. לקבלן לא תהיה זכות לדרוש או לקבל שום פיצויים או שינוי במחירי היחידה עקב עדכונים אלה. המזמין שומר לעצמו זכות לגרוע או להוסיף תכניות לאלה אשר הוצגו במכרז. במשך הביצוע רשאי המזמין/המפקח להוסיף תכניות ופרטים בהתאם ובהתייעצות עם המתכנן.

#### תאום ביצוע

א. על הקבלן לבקר את כל התכניות והמידות הנתונות בתכניות ובכל מקרה שתימצא טעות או שתירה בתכניות, בשרטוטים, במפרט, בכתב הכמויות או במצב הפיזי של האתר, עליו להודיע על כך מיד למפקח אשר יחליט לפי איזה מהן תבוצע העבודה.

החלטת המפקח בנדון זה תהיה סופית ומכרעת. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן על סמך טענותיו שלא הרגיש בסטיות הנ"ל.

ב. באם הקבלן לא יפנה ולא ימלא אחר החלטת הני"ל, הוא ישא בכל האחריות הכספית ובכל אחריות אחרת עבור כל ההוצאות האפשריות בין אם נראות מראש ובין אם לא.

#### סילוק פסולת ועודפי עפר

חומר פסולת וכן כל חומר אחר, לרבות עודף חומר חפירה/חציבה שיקבע ע"י המפקח, יסולק אל מחוץ לשטח האתר, אל מקומות מאושרים ע"י הרשויות והגורמים השונים הקשורים בכך. השגת ההיתרים וסילוק חומר זה הינו באחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן, ולא ישולם בנפרד לעבודה זו. על הקבלן לקבל אישור מוקדם מן הרשות המקומית לפני תחילת העבודה ולפעול על פי תנאי הרישיון. לא תוכר כל תביעה בגין זה.

#### גידור האתר

הקבלן מתחייב לגדר את האתר לפי דרישות המזמין. המחיר בגין ביצוע הגידור כלול במחירי היחידה ולא תתקבל כל תביעה כספית בגין ביצועו.

#### החזרת השטח למצבו הקודם

בגמר העבודה על הקבלן לנקות היטב את השטח ולהחזירו למצבו הקודם ע"י חפירה, להשלים אספלטים וריצוף כפי שהיה לפני תחילת העבודה, לטשטש את עקבות עבודתו על פני השטח לשביעות רצונו הגמורה של המזמין/המפקח.

#### עדיפות בן המסמכים

בכל מקרה של סתירה ו/או אי-התאמות, ו/או דו-משמעות, ו/או פירוש שונה בין התיאורים והדרישות במסמכים השונים, ייחשב סדר העדיפויות כדלהלן: כתב-הכמויות, מפרט-מיוחד, שרטוטים, מפרט-כללי, תקנים עדכניים. בכל מקרה של אי-התאמה בין המידות שבכתב-הכמויות לבין המידות שבשרטוטים או במפרט, רואים את המחיר כאילו נקבע לפי כתב-הכמויות. אופני המדידה והתשלום המצויינים בכתב-הכמויות עדיפים על אופני המדידה והתשלום המצורפים למפרט הכללי.

תאריך: \_\_\_\_\_ חתימת וחותמת הקבלן: \_\_\_\_\_

## מסמך ג'2 – מפרט מיוחד

### מפרט טכני מיוחד להקמת מכוורת לצרכי מחקר

#### במנהל המחקר החקלאי בראשל"צ

המפרט המיוחד בא בנוסף למפרט הכללי לעבודות בניה כולל פרק 00 – מוקדמות בהוצאת משרד הביטחון במהדורה האחרונה. במקרה של סתירה בין הוראות שני המפרטים, המפרט הטכני המיוחד הוא הקובע.

המכוורת תוקם על משטח מבנה קיים שייהרס ויפונה למקום שיוורה על כך המזמין. המכוורת בשטח של כ 250 מ"ר מחולקת לאזור משרדי ואזור תפעולי ובנוסף מחסן כמפורט בתכניות המצ"ב ובתוך כך העבודות כוללות את העבודות הבאות: עב' עפר, עב' בטון, עב' בניה, עב' מסגרות אומן, עב' מתקני תברואה, עב' טיח, עב' חשמל, עב' מיזוג אוויר, עב' מסגרות חרש ועב' הריסה וכיו"ב.

#### פרק 01- עבודות עפר

##### 01.01 כללי

- א. יתכן שבשטח עוברות מערכות שונות של מים, חשמל, תקשורת וכיו"ב. לא בוצע מיפוי של מערכות הנ"ל. באחריות הקבלן לבדוק ולחשוף מערכות אלו טרם ביצוע העבודות. באחריות הקבלן לא לפגוע במערכות הקיימות.
- ב. כל העבודות יבוצעו בכפוף לדרישות המפרט הכללי פרק 01 עבודות עפר.
- ג. בנוסף לאמור לעיל, כל עבודות העפר והפיתוח יבוצעו בהתאם לאמור בפרק 40 – עבודות פיתוח.
- ד. עבודות החפירה יבוצעו בהתאם לתכנית עבודה מפורטת אשר תוגש ע"י הקבלן לאישור המפקח.

##### 01.02 סילוק עודפי חפירה, פסולת

- עבודות חפירה, פסולת מעבודות חישוף והריסות יסולקו לכל מרחק שהוא, למקום מאושר ע"י הרשות המקומית. טיפול עם הרשות, בקבלת היתר למקום שפך, על ידי הקבלן ועל חשבונו.

##### 01.03 עבודות עפר לצורך הטמנת צנרת

- א. באם באזור המבנה עוברים קווי צנרת, חשמל, תקשורת וכיו"ב תת קרקעיים. על הקבלן לברר את מיקום הקווים ולסמן אותם בשטח לפני תחילת עבודות החפירה על מנת שלא לגרום נזקים לקווים אלה.
- חפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע תבוצע בשילוב כלים מכניים ועבודות ידיים. אישור חפירה בכלים מכניים אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה לשלמותם של מתקנים על ותת קרקעיים.
- ב. אין להרוס או לפתוח כבישים ומדרכות ללא קבלת אישור המפקח. פתיחת הכבישים תעשה ברוחב מינימלי הדרוש. הפתיחה על ידי ניסור. החזרת הכביש לקדמותו על כל שכבותיו תוך הקפדה על החיבור בין הקיים והחדש. שכבת המסעה מאספלט תהא בעובי 8 סמ' (דרישה

- מינימלית ובהתאם להנחיות יועץ הפיתוח) התאום עם הרשויות במקרה של עבודות בשטח ציבורי יבוצע על ידי הקבלן כלול במחירי היחידה.
- ג. מדרכות יוחזרו למצבן המקורי. באם השטח מרוצף ניתן להשתמש בחומר שפורק באם לא נפגע.
- ד. מודגש במיוחד כי במקומות בהם נעשות חפירות לצנרת באזורים המיועדים לכבישים, רחבות מדרכות וכו' יש להקפיד באופן מיוחד על מילוי חוזר של מצע סוג א' בשכבות של 25 סמ', תוך הידוק מכני והרטבה עד קבלת "הידוק מבוקר" כמפורט בפרק 01 למפרט הבין משרדי, שיעור ההידוק 98%.
- ה. לאחר גמר עבודות המילוי וכיסוי הצנרת, עודפי החפירה יסולקו אל מחוץ לשטח, לאתר מאושר על ידי הרשויות המוסמכות.

- ו. מילוי חוזר מעל הצינורות, יעשה בעבודות ידיים. תוך שימוש בחול דיונות. ההידוק יעשה בשכבות בעובי 20 סמ', תוך שימוש במהדק יד והרטבה במים. השלמת המילוי מעל תחתית המבנה יעשה עם מצע סוג א', מהודק בשכבות שלא יעלו על 20 סמ' עד לקבלת צפיפות של 100%.
- ז. אחריות כנגד שקיעת כבישים, מדרכות וכו' שנחפרו על ידי הקבלן היא למשך שנתיים.

#### ח. אופני מדידה

עבודות העפר יכללו את עבודות החפירה, החציבה, המילוי, ההידוק, סילוק העודפים והכנת תכנית המדידה לאחר הביצוע, כל עבודות כפי שפורטו במפרט זה ובפרקים 01 ו-57 של המפרט הכללי כלולות במחירי היחידה של צנרת שוחות וכו'. אלא אם פורטו בנפרד בכתב הכמויות.

#### 01.04 חפירה וחציבה

מחיר חפירה וחציבה יכלול בנוסף למפורט במפרט הכללי את הידוק השתית לדרגת הצפיפות הנדרשת.

#### פרק 02 עבודות בטון יצוק באתר

##### 02.01 כללי

- א. כל עבודות הבטון יבוצעו וימדדו בהתאם ל"מפרט הכללי לעבודות בטון" פרק 02, פרט אם צוין אחרת בהוראות הבאות או בכתב הכמויות.
- ב. לפני התחלת ביצוע של כל אלמנט יש לוודא עם המפקח שהתכניות שבידי הקבלן הן מהמדורה האחרונה של המתכנן. בכל אופן על התכניות תהיה חותמת "מאושר לביצוע".
- ג. מחירי היחידה כוללים הפעלת מודד מוסמך לסימון האלמנטים השונים.

##### 02.02 דרישות כלליות

- א. כל הבטונים יהיו קטומי מקצועות על ידי משולשים שיושמו בתוך התבניות (אלא אם נדרש אחרת) וכל זאת כלול במחירים ללא תשלום נוסף.
- ב. חציבות פתחים: המחיר כולל סימון, חציבת הפתח או קידוחו, החדרת שרוול, סגירת הפתחים סביב השרוול ופינוי פסולת לאתר שפך מאושר ללא הגבלת מרחק.
- ג. תיקון בטונים: מקומות פגועים יטופלו כדלקמן: הסרת כל החלקים הרופפים, ניקוי מוטות זיון מחלודה, צביעת מוטות הזיון באפוקסי, התזת בטון על המקום הפגוע, אשפרת הבטון במשך 3 ימים וניקוי השטח לאחר גמר העבודה.
- ד. שיקום בטונים ותוספות.

- ה. מחירי היחידה כוללים חיפוס וסיתות האלמנט הקיים, ניקוי השטחים הקיימים שאליהם יתחבר הבטון החדש, שטיפת המקום, קידוח חורים והכנסת עוגנים.
- ו. תיקון בטון קיים
- מחיר היחידה כולל: הסרת חלקי הבטון הרופפים, ניקוי השטח במברשת פלדה, צביעת ברזלים גלויים באפוקסי, שיחזור מוטות זיון שנתבלו, מילוי וישור הבטון.

## פרק 04 - עבודות בניה

### 04.01 סוג בלוקים

- בהיעדר כל דרישה אחרת במסמכי ההסכם יהיו סוגי הבלוקים לבנייה כדלקמן:
- א. בלוקי בטון חלולים עם 4 חורים בעלי תו תקן של מכון התקנים הישראלי המתאימים לת"י 5 סוג א'. מקור וסוג בלוקים יאושרו מראש ע"י המפקח.

### 04.02 אופן הבניה

- א. לפני התחלת בניה הקירות יש לבנות שורת בלוקים אחת ולקבל את אישור המפקח.
- ב. חיבור קירות או מחיצות חדשים בינם לבין עצמם ייעשה ע"י קשר (שטרבות).
- ג. חיבור מחיצות או קירות בלוקים אל עמודים או קירות בטון יבוצע ע"י יציקת שיני קשר (שתרבות) ויציקת חגורות אנכיות כמפורט במפרט הכללי. מאלמנטי הבטון יבלוט זיון קשר (קוצים) בקוטר 8 מ"מ, בוונחים של 40 סמ', באורך בולט 60 סמ', שיוכנס אל הרווחים שבין שיני הקשר.
- ד. חיבור לבטון אופקי יבוצע כמפורט במפרט הכללי ע"י טריזים ומישוק מלא-צמנט שעוביו לא יעלה על 1.5 ס"מ.
- ה. מישוקים בין הבלוקים בקירות ומחיצות יהיו כאמור במפרט הכללי – מלאים ואחידים בעוביים.

### 04.03 סתימת פתחים בקירות קיימים

- סתימת הפתחים תעשה בבנייה בבלוקי בטון חלולים תוך ביצוע חיבור בנאי (שטרבות) בין הקיים לחדש, כל בלוק שני בעומק 20 ס"מ.
- החיבור בין מילוי הבטון בשטרבות ובין החגורות הקיימות סביב הפתח הקיים יבוצע באמצעות עוגני פיליפס. חל איסור על החדרת קוצים באמצעות קידוח.

### 04.04 אופני מדידה ותכולת המחירים

- מחיר סתימת הפתחים כולל את כל האמור לעיל. החמרים והמלאכות הדרושים לסתימת הפתח. המדידה נטו פתח שנסתם.

## פרק 05 - עבודות איטום

### כללי:

- כל עבודות האיטום בפרויקט יבוצעו וימדדו בהתאם ל"מפרט הכללי לעבודות איטום.

1. בתוך כך יובהר כי הקבלן בפרויקט זה יתכן יתאם ויבצע את כל פרטי האיטום והחיבור הכלולים במבנים, (ניתן לעשות שימוש בפרטי איטום בהתאם להנחיות הספקים השונים

ובהתאמה למצב בשטח) לרבות הגגות, (פנל מבודד/פח) הקירות, איטום פתחים, (חיבור למשקופי החלונות), בהיקף המבנה, (בחיבור הקירות החיצוניים) והחללים הרטובים, לפיכך חלה על הקבלן האחריות לתכנון ותאום כל נושא האיטום במבנה ובתוך כך יבצע הקבלן בדיקת איטום גגות וכל בדיקה אחרת ע"מ לוודא תקינות.

למען הסר ספק על הקבלן הראשי לתאם ולאשר את כל פרטי האיטום כפי שתכנן עם האדריכל והפיקוח ואף לתאם ולוודא ביצוע. יובהר כי לא תשולם לקבלן תוספת תשלום עבור תאום ותכנון פרטי האיטום כאמור מלבד עלויות החומרים והביצוע.

### הכנת השטח

לפני תחילת עבודות האיטום יש להשלים את כל הפרטים ואת ביצוע האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות החודרים את האיטום, הנמכות, פינות וכו'.

### פרק 06 – מוצרי נגרות אומן ומסגרות פלדה

#### כללי 06.01

- א. עבודות נגרות ו/או מסגרות עפ"י כ"כ הרשימות והתוכניות בהתאם לתכנון האדריכלי.
- ב. על הקבלן יהיה לקבל אישור מנהל הפרויקט והאדריכל לחומרים, מוצרים, פרזול ואביזרים.

#### פרזול 06.02

הפרזול יהיה על פי הוראות רשימת הנגרות והמסגרות של האדריכל. במידה ולא נכלל פרוט ברשימות אלה יהיה הפרזול על פי הוראות המפורטות להלן ובכל מקרה יקבל את אישור האדריכל טרם הביצוע.

#### צירים א.

צירים למסגרות יהיו עשויים פלב"מ Heavy Duty, עם שני מיסבים כדוריים "1/8 כולל חורים לברגים מושקעים, ארבע חורים בכל כנף הציר, הכל תואם מפמ"כ 290. השקע להרכבת הציר במשקוף יהיה בהתאם לגובה וכיפוף הציר. החיזוק מאחורי הציר יורכב כך שפח כנף הציר לא יבלוט מפני פח המשקוף. התקנת הציר תהיה על גבי "ביטנה" בעובי 5 מ"מ לפחות במשקוף ובכנף. בכל הדלתות יותקנו שלושה צירים.

#### צילינדר ב.

בכל מנעול יותקן צילינדר מסוג "אל קדח" נושא תו תקן לת"י 950. אורך הצילינדר מתאים לעובי הדלת. הצילינדר יסופק עם 4 מפתחות לפחות. הצילינדרים יתאימו למערכת רב מפתח בשלוש רמות.

#### מנעול ג.

מנעול לדלתות - יקבל את אישור האדריכל טרם הביצוע.

#### קפיצי סגירה ד.

הדלתות יהיו מצוידות בקפיץ סגירה הידראולי סמוי בדלת או במשקוף. הקפיץ יהיה כזה שיסגור את הדלת במפל לחץ של 45 פסקל מצד לצד של הדלת.

ה. מעצורי דלתות

בכל כנף דלת יותקן מעצור ותפס מתוצרת "NORMBAU" דגם NT.VP 40.38. יותקנו על הריצפה.

ו. אטמים

הדלתות תהיינה מצוידות באטמי גומי רצופים (לא מברשות) בנויים בתוך הדלת (לא צמודים חיצונית) לצורך אטימה מוחלטת ושמירה על מפלי לחץ בחדרים. האטם בתחתית הדלת יהיה מסוג כזה שיאטום את הדלת גם כשהרצפה אינה מפולסת.

ז. ידיות

ידיות לבחירת האדריכל.

06.03 פלדה

- א. כל מוצרי מסגרות הפלדה יהיו עשויים מפלדה חדשה מגולוונת, מיוצרת ללא למינציה, חופשית מקליפת עירגול, מסיגים ומפסולת אחרת ובלתי מוחדרת בחלודה, מפחים שלמים על מנת למנוע תפרים ויזואליים כלשהם.
- ב. כל הפלדות יהיו בעלות תכונות רתיכות טובה, ומתאימות לגליון.

06.04 חיתוך פחים

החיתוך יבוצע בדיוקנות רבה במכונות חיתוך להבה אוטומטית, תוך היעזרות בשבלונות לקבלת מידות מדויקות. מישורי החיתוך יהיו חלקים ומשויפים ללא בליטות שקעים או "זקן" חיתוך כלשהו. הפחים יהיו ישרים ומישוריים, ללא עיוותים כלשהם וללא פגמים.

06.05 ריתוך

כל החיבורים (אם לא נדרש אחרת במפורש) ייעשה בריתוך מלא ללא חללים זעירים ברקמת החיתוך. הריתוך יבוצע בידי רתכים מעולים בעלי תעודת הסמכה כנדרש על פי התקן. האלקטרודות יהיו מותאמות לסוגי הפלדה המרותכים. מכל הריתוכים יוסר קצף הריתוך (שלקה). עובי הריתוך יהיה כמצוין בתוכניות הייצור וההרכבה ובהעדר סימון בתכניות יהיה לפי עובי הפח. תפרי הריתוך יהיו שלמים ואחידים ויושחזו עד כדי משטח אחיד עם החלקים המרותכים.

06.06 מלבני פלדה מכופפים

- א. מלבני פלדה מכופפים יבוצעו מפח מכופף, מגולוון וצבוע בעובי של 2.0 מ"מ. המשקוף יגיע עד לפני רצפת הבטון. המשקוף יתוכנן ויבוצע כך שמישור כנף הדלת במצב סגור לא יבלוט ממישור פני הקיר הסמוך לדלת.
- ב. פרופילים שגובהם אינו עולה על 3 מטר יבוצעו מחתיכה אחת. בכל מקרה שיש צורך בחיבורים של שני חלקים מרותכים יש לקבל אישור מנהל הפרוייקט על מקום החיבור, צורת הריתוך וליטושו.
- ג. כל שכבות הצבע, למעט השכבה הסופית שתבוצע באתר, תצבענה במפעל הייצור.

- ד. הצירים יחדרו בתוך הפיאה של המלבן, כך שפח כנף הצירים לא יבלוט מפני פח המלבן. מאחורי הצירים וכל אביזר אחר המורכב על גבי גב הפיאה – כגון מנעול, בריחים וכיו"ב, יבוצעו חיזוקים. האביזרים יהיו שקועים ולא יבלטו מגב הפיאה. חורים עבור המנעול והלשונית יבוצעו בעזרת מכשירים בלבד. את הנגיב למנעול יש לסגור בפח מולחם.
- ה. המלבנים יכללו גומיות בלימה נקודתיות ו/או לאורך כל המלבן. עיגון הגומיות ייעשה במפעל המייצר את המשקופים כחלק בלתי נפרד מהמשקוף.
- ו. מלבני הדלתות יובאו לאתר כשבתחתיתם שני זוויתנים ארעיים לקשירת שני חלקי המשקוף. זוויתנים אלה יוסרו לאחר ביטון המלבן.
- ז. מלבנים יהיו מותאמים לחיפוי הקירות, יהיו בגודל מתאים כדי שתתקבל מסגרת מלבן סימטרית סביב.
- ח. רוחב המלבן יהיה רחב ס"מ אחד לפחות מהעובי הכללי של קו התגמיר של הקיר כולל חיפוי.
- ט. כל חיבורי הפינות במשקופים יעשו בגרונג.

#### 06.07 דלת פלדה רב זרועות (פלדלת)

- דלת פלדה רב זרועות תהיה עם מנעול בנעילה גיאומטרית ומגן צילינדר מפלדה, הכל כמפורט ברשימות המסגרות של האדריכל. הדלת תעמוד בדרישות הבאות:
- מערכת 3 כוכבים לפי מפמ"כ 27, עמידות באש –  $\frac{3}{4}$  שעה לפי ת"י 1212, דרגה 2 לפי ת"י 1004 חלק 2.
- הדלת תהיה בעלת תו תקן מתאים לדרישות. הדלתות יהיו מתוצרת המפעלים הר"מ או שווי ערך תפקודי.

#### 06.08 הגנה כנגד חלודה – גיליון וצביעה

- א. כל רכיבי הפלדה יהיו מגולוונים וצבועים. מודגש שגם אם בתכניות המצורפות לא מוזכרת גיליון וצבע, הרי שהדרישה הינה דרישה גורפת לגיליון וצביעה לכל הפריטים.

#### 06.09 צביעה תעשייתית

- פריטים שנדרש לגביהם צביעה תעשייתית (צבע אפוי בתנור) יהיו מגולוונים אף אם הם צבועים כאמור בהלך תעשייתי.
- צביעה בתנור תהיה צבעה רטובה בסיליקון פוליאסטר על בסיס אקרילי לרבות צבע יסוד מתאים לגליון או צבע אבקה בתנור SYNTHA PULIN של חברת FULLER לרבות צבע יסוד מתאים לגליון.

**פרק 11 – עבודות צביעה****11.01 כללי**

- א. גוונים ודוגמאות  
 כל עבודות הצבע תעשינה בהתאם לגוונים ולפרטים שיאושרו על ידי האדריכל על סמך דוגמאות במספר ובגודל הדרוש, ובהתאם להוראות יצרן הצבעים. הצבעים יהיו כולם מתוצרת "טמבור", "נירלט" או שווה ערך.
- ב. מספר שכבות  
 בכל מקרה תהיה הצביעה עד לקבלת גוון אחיד על פני כל השטח. שטחים שגוון הצבע לא אחיד (אין כיסוי מלא) ייצבעו על ידי הקבלן בשכבות נוספות עד לקבלת גוון אחיד.
- ג. ביצוע עבודות צביעה על בטון, טיח, גבס וכו'  
 ישום הצבע יבוצע על כל רקע כנדרש כדוגמת בטון, טיח, גבס וכו' וזאת אפילו אם סוג הרקע עליו יש לבצע את הצביעה, אינו מוזכר במפורש.

**פרק 12 – עבודות אלומיניום****12.01 כללי**

- א. פרק זה בא להורות לגבי ביצוע עבודות אלומיניום בהשלמה לאמור בפרק 12 של המפרט הכללי לעבודות בניה ובתכניות המנחות.
- ב. כל עבודות האלומיניום יבוצעו בהתאם לפרוט המידע בתוכניות, ברשימות וכתבי הכמויות ככל שישנו מידע חסר הוא יושלם בהתאם לאמור בסעיף ד' בפרק זה.
- ג. יש לקבל אישור המפקח לחומרים, מוצרים, פרזול ואביזרים לפני תחילת ביצוע אבי הטיפוס, וכן אישורי עמידה בתקן לפריטים ואביזרים.
- ד. עבודות חיפוי המבנה תכלול התאמות פרטי החיבור לכלל האלמנטים במבנה, (דלתות גגות עמודים וכיו"ב) והאיטום לגימור מושלם לרבות תכנון פרטים מקומיים ע"י הקבלן /הספק מטעמו בתאום ובאישור האדריכל (לא ישולם בעבור תכנון ותאום פרטים אלו /תשלום נוסף). - למען הסר ספק ההצעה כוללת את ביצוע חיפוי החוץ באופן מושלם לרבות כל השכבות, כל אחת עד גמר מושלם לרבות תכנון, (שיבוצע כאמור באחריות הקבלן מול הספק) להתאמת פרטי החיבור והגמר למצב בשטח ובתוך כך תאום פרטי החיבור עם אדריכל הפרויקט לביצוע הנחיותיו.
- ה. בנוסף להוראות הכלולות במפרט הכללי לעבודות בניה: יש לתכנן, לשרטט ולתאם עם המפקח תוכניות ייצור והתקנה של פריטי האלומיניום.
- ו. כל מוצרי האלומיניום יהיו מפרופילי "קליל" או שווה ערך מאושר כמפורט ברשימות.
- ז. יש לספק ולהתקין משקופים עיוורים, הלבשות וספי חלונות.
- ח. כל פרופילי אלומיניום יהיו בגוון עפ"י הנחיות האדריכל.

**12.02 מלבנים סמויים**

- א. מוצרי האלומיניום יורכבו על מלבנים (משקופים) סמויים שיבוצעו מפרופילי פח מכופף מגולוון אבץ בטבילה חמה בעובי 1.5 מ"מ בפינות ובכל מקום חתוך, בו יכולה להופיע חלודה, יש לצבוע פעמיים בצבע אבץ.
- ב. המסגרת תורכב בתבנית לפני היציקה.
- ג. הרכבת המשקופים כוללת איטום במסטיק סיקה פלקס A1 עם פרימר סיקה, הכל כנדרש במפרט מת"י 153 בהדבקה לבטון ואלומיניום.
- ד. מלבנים עיוורים מותאמים לחיפוי הקירות, יהיו בגודל מתאים כדי שתתקבל מסגרת סימטרית סביב.

**12.03 פרזול**

- א. הפרזול יהיה עשוי אלומיניום מקורי של הדגם העומד בדרישות המפורטות להלן.
- ב. אביזרי הפירזול יהיו ממין המאפשר ביצוע כל הפעולות הנדרשות לתפעול נוח של מוצרי האלומיניום. חלקי הפירזול ופעולתם ייבדקו בהפעלה ב-5000 מחזורים רצופים שלאחריהם לא יימצא אף חלק מהאביזרים שבור או פגום והמסגרות יהיו כשירות להמשך פעולה תקינה. כל חלקי הפירזול יחוברו לאלומיניום בברגים או בתפסים מתאימים.
- ג. סוג הפרזול יהיה בהתאם להוראות ברשימת האלומיניום של האדריכל.

**12.04 אביזרים נלווים למוצרים**

- עבודות האלומיניום יכללו גם אביזרים ופריטים נלווים למוצרים שייתכן שאינם מצוינים במפורש, כגון: ספי אלומיניום, סרגלי סוגר מאלומיניום וכו'.

**12.05 ניקוי סופי, הוראות אחזקה ואחריות**

- א. המבצע מתחייב לנקות, באופן יסודי, את כל פריטי הביצוע במועד הסמוך למסירת המבנה, לרבות ניקוי הזיגוג.
- ב. בנוסף לדרישות פרק 1 מוקדמות, המבצע יצרף תכניות עדות (AS MADE), הוראות תחזוקה שוטפת לפריטים, ובמיוחד תאור סוגי הסולבנטים האסורים בשימוש בגלל חשש לפגיעה בחומרי הגימור, בזיגוג ובאטמים.
- ג. המבצע יהיה אחראי בלעדית להתאמת מוצריו למבנה, על כן, ימדוד את המבנה לפני תחילת הייצור וישמור על התאמת המידות של המוצר למבנה.

**פרק 24 – הריסות ופירוקים****24.01 מהות הפרק**

- א. פרק זה בא להנחות לגבי עבודות הריסה ופירוקים הכלולים במסגרת הצעת מחיר זו, בפרק זה ובפרקים אחרים.
- ב. עבודות ההריסה, אם ידרשו לביצוע, עקב טעות הקבלן ו/או שינוי יזום ע"י המזמין.
- ג. כל ההוראות וההנחיות המופיעות במסמך ג-1 לגבי הריסה ו/או פירוקים ו/או פינוי פסולת ועודפים מחייבים לעבודות הנכללות בפרק זה על כל המשתמע מכך, לרבות המשמעות לגבי תכולת המחירים של עבודות ההריסה והפירוק.

- ד. למען הסר ספק עבודות הפרוק במבנים ו/או בשטחי הפיתוח ו/או כל אלמנט אחר נשוא מכרז זה כוללות את כל הנדרש לצורך כך, לרבות שימוש בכל אמצעי הדרוש לצורך כך לרבות פינוי התמנה וכיו"ב.

#### 24.02 הגדרות

- א. עבודות פירוק אלמנטים קיימים בבנין ובשטח הפיתוח שיש לפרקם בעבודות ידיים ו/או באמצעים כאלה שהאלמנט ישאר שלם לשימוש חוזר.
- ב. עבודות סיתות חיצוב באלמנטי בטון קיימים על מנת ליצור תושבות לאלמנטים חדשים, פתחים למעברים ו/או כל עבודה אחרת הדרושה להתחברות עם אלמנט חדש.
- ג. עבודות הריסה אלמנטי בטון, בנייה ו/או כל חומר אחר שאי אפשר לפרקו ואשר יש לסלקו מהמבנה או המתקן הקיים.

#### 24.03 הנחיות כלליות

- א. כללי  
כל עבודות ההריסה, הסיתות והפירוק יבוצעו בזהירות מרבית, תוך שמירה על שלמות המבנה ו/או המתקנים השונים.
- ב. ביצוע  
עבודות ההריסה ו/או הסיתות ו/או הפירוק יבוצעו רק במקומות המתוארים בתוכניות ולאחר קבלת אישור המפקח. אופני הפירוק וההריסה ושיטות הפירוק וההריסה יוצעו על ידי הקבלן. לא תאושר כל תוספת מחיר עבור הוצאות נוספות שיגרמו לקבלן עקב התאמת שיטת ההריסה שהוצעה על ידו לדרישות העבודה.
- ג. אמצעי פירוק והריסה  
אם לא צויין אחרת, כל עבודות הפרוק תבוצענה באמצעים אלקטרו מכניים ו/או ידניים ובתאום עם המפקח. לפי בקשת הקבלן, המפקח ישקול ועשוי לאשר שימוש באמצעים מכניים. למרות אישור המפקח האחריות על עבודת הפירוק היא של הקבלן בלבד. הקבלן יבצע העבודה באמצעים מתאימים, שיבטיחו כי כל המפורק לא יגרום נזק לסביבתו. המפקח רשאי לפי שיקול דעתו, להורות לקבלן לשנות שיטת ואמצעי הפירוק ו/או לחייב את הקבלן לבצע כל התיקונים הדרושים כדי להשיב את מצב הסביבה והמבנה למצבם קודם הפרוק, במידה ולדעתו ניזוק.
- ד. תוצר הפרוק וההריסה  
בנוסף למפורט במסמך ג-1:  
תוצר הפירוקים וההריסה שלא ימסרו למשתמש יהיו לרכושו של הקבלן והוא יסלקם אל מחוץ לאתר העבודה למקום שפך מאושר על ידי הרשות המקומית ו/או האזורית, תוך התחשבות במגבלות השינוע וההתארגנות של ביצוע העבודות במסגרת מכרז/חווזה זה. סילוק המפורק ממקום הפרוק אל אתר הסילוק יהיה מסודר וממוסד ולא יגרום נזק ו/או גביל את/אל הפעילות בבניין, סביבו, בחצר ובאתר הבניה.  
כל המפורק יפונה ממקום הפרוק מחוץ לבניין או אל מיכל צובר ויפונה אל אתר הפינוי לפחות פעם אחת בסוף כל יום עבודה.

**ה. שמירה על הקיים**

כל שלבי הפרוק וההריסה לרבות השינוע בבניין ומחוץ לו, יבוצעו בנקיטת אמצעי שמירה והגנה על הסביבה הקיימת בפרט תגמירים קיימים. כל נזק כתוצאה מפגיעה בקיים תתוקן מיד על ידי הקבלן ברמת תיקון "כחדש" ולפחות כפי שהיה קיים, ללא תשלום.

**ו. שלבי ביצוע**

במקומות בהם מוגדרים שלבי ביצוע על גבי התכניות או במפרט, הקבלן ינהג בהתאם לכתוב ואין לסטות מהם ללא אישורו של המפקח.

**ז. תמיכות**

בטרם פרוק והריסה יש לתמוך כל האלמנטים הנושאים הסמוכים לנשוא הפרוק. התמיכות תהיינה בעלות אופי מרחבי ובתסבולת מתאימה ותאושרנה ע"י המוסמך לכך לפי תקנות הבטיחות בעבודה ות"י לפיגומים.

**24.04 הריסות רכיבי שונים**

- א. הקבלן יסמן בצבע את הפתחים המתוכננים להריסה ואת הרכיבים המיועדים לניסור. לפני תחילת הביצוע יש לבצע בקרה לגבי מיקום הפתחים וגודלם.
- ב. יש להרוס רק את הבטונים המסומנים בתכנית כמיועדים להריסה/פריצת פתחים/ניסור ו/או הבטונים שהמפקח הורה להרוס. במקומות שבהם יהרוס הקבלן קטעים נוספים מעבר לנדרש לפי התכנית ו/או לפי הוראת המפקח, הוא יידרש לצקת מחדש את הקטעים הנ"ל, על חשבונו, בהתאם לפרטים ותכניות שיקבל מהמפקח.
- ג. עבודות ההריסה הפריצה והניסור תיעשנה באופן שלא ייגרם נזק לאיזשהו חלק של המבנה הקיים שאינו מיועד להריסה, במקרה שייגרם נזק יידרש הקבלן לבצע תיקונים, על חשבונו, לפי הוראות המפקח, עד לתיקון מלא של הנזקים.
- ד. הריסת בטונים ייעשה אך ורק ע"י ניסור וחיתוך במכונה חשמלית מתאימה, באופן שקווי החיתוך יהיו ישרים וניצבים למישור של אלמנט הבטון. במידה ולא ניתן להשתמש במכונת חיתוך חשמלית בגלל הקרבה לקירות ניצבים, יש לבצע סיתות ידני או עם אזמל חשמלי. על הקבלן לקבל את אישור המפקח מראש לכל סוג של כלי אשר בכוונתו להשתמש בו לצורך הריסת הבטונים.
- ה. הקבלן יבצע תמיכות זמניות, פיגומים וכל הנדרש להבטחת שלמות ויציבות של חלקי מבנה הסמוכים לחלק הנהרס ו/או הנפרץ. הקבלן יתכנן את מערכת התמיכות באמצעות מהנדס מומחה לסוג כזה של עבודות הריסה.
- ו. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הזהירות הנדרשים.
- ז. לפני ביצוע עבודות ההריסה ופריצת הפתחים על הקבלן לקבל את כל המידע מהגורמים הנוגעים בדבר לגבי מערכות של חשמל, מים, ביוב תקשורת וכד' אשר קיימות במקום המיועד לעבודה. בכל מקרה לא יתחיל הקבלן בעבודת הריסה כלשהי לפני תיאום עם המפקח וקבלת אישורו.
- ח. במידה ועבודות ניסור הבטונים ו/או קידוחי יהלום מתבצעים תוך שימוש במים, על הקבלן להכין מראש את האמצעים הדרושים כדי לנקז את המים העודפים בצורה מסודרת אל אזור השירותים הסמוך.

ט. בביצוע הריסות העלולות ליצור אבק, ינקוט הקבלן באמצעים כגון: מחיצות ניילון על שלד עץ לכל הגובה על מנת למנוע פגיעה והתפשטות הלכלוך והאבק לתחומי עבודה פעילים של המתקן.

\*למכרז זה מצורפים מפרטים טכניים נוספים לפרקי החשמל, מיזוג האוויר, האינסטלציה והקונסטרוקציה.

מ פ ר ט ט כ נ י מ י ו ח ד – מ כ ר ז 18/2019

**עבודות אינסטלציה**  
**משרד החקלאות**  
**מנהל המחקר החקלאי**  
**מרכז וולקני ראשון לציון**  
**העתקת מכוורת**

## פרק 07 – עבודות אינסטלציה

### 07.01 תכולת המפרט הכללי

מפרט מיוחד זה יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הכללי לעבודות בנין שבהוצאת הועדה הבין-משרדית המשותפת למשרד הביטחון, משרד העבודה ומשרד השיכון, וכן יחד עם הל"ת (הוראות למתקני תברואה), ת"י מס' 1205, מפמ"כ 349 חלקים 1,2, ת"י מס' 4476, ת"י מס' 1596 ויתר התקנים הישראליים הרלוונטיים. המסמכים הנ"ל אינם מצורפים למסמכי המכרז אך הינם מהווים חלק בלתי נפרד מהם. כל האמור במפרט מיוחד זה בא להשלים או להוסיף על האמור במסמכים הנ"ל.

### 07.02 תאור העבודה

במסגרת מכרז/חווזה זה יש לבצע עבודות אינסטלציה סניטרית בתוך מבנה חדש של מכוורת ובאיזור שסביבתו.

על הקבלן יש להקים מערכות מים (מי צריכה, מים לכיבוי אש) וביוב מחוץ לבנה, מערכות מים קרים (מי צריכה, מים לכיבוי אש), מים חמים, מערכת דלוחין ושופכין, מערכות ניקוז מי עיבוי של יח' מיזוג אוויר וניקוז מי גשם בתוך מבנה מכוורת, לרבות הנחת/התקנת צנרת ואביזרים מכל סוג שיידרש, התקנת קבועות סניטריות וחיבורן למער' מים וביוב חדשות, העמדת עמדת כיבוי אש וחיבורה למער' החדשה, הקמת צינורות מי גשם ובניית מער' ניקוז מי עיבוי של יחידות מ"א. כמו כן, על הקבלן להתקין מער' אוויר דחוס ומער' שאיבת דבש.

כל הנ"ל – בהתאם למפורט בתכניות "S-01", "S-02".

בנוסף לעיל, יש לבצע עב' אינסטלציה בתוך מבנה סככה קיימת, לרבות התקנת כיור, דוד חשמלי וחיבורה הסככה למער' מים וביוב חדשים.

### 07.03 מערכות אינסטלציה

#### 07.03.01 מער' מים קרים (מי צריכה ומים לכיבוי אש) וחמים

סוגי צנרת, אביזרים ואופן התקנתם יהיו בהתאם למפורט בתכניות ובכתבי הכמויות. מבחינת המחיר יהיה סוג הצינור הגורם הקובע ולא היעוד, אותו רשאי המזמין לשנות. קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר וכד' בצינורות מכל סוג וקוטר יבוצעו מספחים חרושתיים חדשים ותקינים בלבד, המיועדים ומתאימים לסוג הצנרת (ללא ע"י חיתוכים והתאמות) - בהתאם לדרישות של מפרט הכללי, תקנים הישראליים הרלוונטיים ועל-פי המלצות של יצרני הצנרת. ככלל, כל צנרת מחוץ לבניין בקוטר עד וכולל 2" תהיה מפלדה מגולוונת סקדיוול 40 ללא תפר. כל צנרת גלויה בקוטר 3" ומעלה תהיה מפלדה עובי דופן 5/32" עם ציפוי מלט פנימי. כל צנרת פלדה עילית תהיה עם צביעה חיצונית חרושתית. כל צנרת פלדה תת-קרקעית תהיה עם תוספת עטיפה חיצונית בפוליאיתילן שחול תלת שכבתי חרושתי. כל צנרת מי צריכה קרים וחמים בתוך המבנה תהיה מפוליאיתילן מצולב למים קרים וחמים עם גרעין אלומיניום SP.

כל עבודות צנרת יבוצעו בהתאם דרישות של מפרט הכללי, ת"י 1205 ותקנים הישראליים האחרים הרלוונטיים לתחום העבודה, הל"ת (הוראות למתקני תברואה), הנחיות של משרד הבריאות, מפרט טכני מיוחד, תכניות מפורטות לביצוע, הוראות והמלצות של יצרני/ספקי צנרת. כל צינור מערי' מים חמים יהיה עם בידוד טרמי "וידופלקס" או ש"ע מאושר. כל הברזים בקוטר עד וכולל "2 יהיו ברזים כדוריים למים קרים וחמים, מעבר מלא, עם ידית מתכת ואטם טפלון.

כל אביזרים הידראוליים יהיו בהתאם למפורט בכתב הכמויות. כל אמצעי תלייה וחיזוק צנרת יהיו סטנדרטיים, מפלדה מגולוונת, חרושתיים בלבד, דוגמת "יוניסטרט" או ש"ע מאושר.

כל צנרת ואביזריה יסופקו לאתר עם צביעה חרושתיית בלבד. באתרי העבודה ע"י הקבלן יבוצעו רק תיקונים ו/או השלמת הצבע. כל עבודות צביעת צנרת יבוצעו בהתאם למפרט כללי, פרקים 07, 11, 57 והוראות, הנחיות והמלצות של יצרני/ספקי צנרת והמפקח.

בדיקות ביצוע ודרישות למסירת המערכת: בדיקה חזותית, בדיקת פעולת המערכת (לחץ וספיקה בקוי האספקה), בדיקת לחץ (12 בר לפני הרכבת הברזים למשך 4 שעות). המים, המשמשים לבדיקה, יהיו מים ראויים לשתייה.

אחרי ביצוע בדיקות הידראוליות בקווי אספקת המים על הקבלן יהיה לבצע שטיפה יסודית וחיטוי הקוים – בהתאם למפורט בהל"ת (פרק 2, סעיף 2.012) ות"י 1205.01 (סעיף 2.9). העבודה תבוצע אך ורק ע"י מעבדה מוסמכת, בהתאם להנחיות משרד הבריאות ע"י המעבדה המוסמכת (המאושרת ע"י משרד הבריאות), בתאום מראש עם המפקח ובנוכחותו בלבד. הקבלן יודיע למפקח על עריכת שטיפה וחיטוי הקו לא פחות מ- 48 שעות לפני המועד אותו קבע. עם סיום העבודה יימצאו דו"חות. הדו"חות החתומות ע"י נציגי המעבדה, הקבלן והמפקח יש להעביר לידיעת המתכנן ובהמשך לצרף לתיק המתקן. תכנית ביצוע הבדיקות תוגש לאישור מוקדם של המפקח טרם ביצוע. ביצוע עבודות צנרת המים ילווה על ידי שירותי שדה של יצרן/ספק הצנרת.

### **07.03.02 קבועות תברואתיות**

סוגי ודגמים של כל הקבועות אשר מפורטים בכתב הכמויות הינם יהיו בהתאם למפורט בפרק אדריכלות ועל-פי הנחיות המפקח.

התקנת קבועות תברואתיות כוללות התקנה באופן מושלם כולל חיבורי מים וביוב, אספקה והתקנת חומרי עזר שונים הדרושים להתקנה (חומר שחור), עבודות נלוות הדרושות להתקנה לרבות חציבות, קידוחים, מעבר קירות/תקרות מסוגים שונים כולל קירות/תקרות בטון, חיבור הקבועה למערכות הקיימות. עבודת הקבלן כוללת לפיכך, ביצוע עבודות הצנרת והחיבורים הדרושים להתקנת הכלים, אספקת האביזרים וחומרי העזר כגון ברזים, קטעי צינורות, ספחים וכו' ע"י הקבלן, אספקה והובלת הכלים ממחסנים לאתר, אחסון באתר, שמירה והבטחת שלמותם, התקנה במקום וכל העבודות הנלוות שתידרשנה להתקנה המושלמת. מודגש בזאת, כי הקבלן יהיה אחראי הבלעדי לשלמותם של הכלים במקרה של אובדן, מסיבה כלשהיא והוא לבדו ישא בעלויות נוספות שידרשו להשלמתם עד למסירה למזמין בסיום העבודה.

### **07.03.03 מער' ניקוז מכל סוג, ביוב, דלוחין ושופכין**

סוגי צנרת, אביזרים ואופן התקנתם יהיו בהתאם למפורט בתכניות ובכתבי הכמויות.

מבחינת המחיר יהיה סוג הצינור הגורם הקובע ולא היעוד, אותו רשאי המזמין לשנות. קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר וכד' בצינורות מכל סוג וקוטר יבוצעו מספחים חרושתיים חדשים ותקינים בלבד, המיועדים ומתאימים לסוג הצנרת (לא ע"י חיתוכים והתאמות) - בהתאם לדרישות של מפרט הכללי, תקנים הישראליים הרלוונטיים ועל פי המלצות של יצרני הצנרת.

כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות של הל"ת (הוראות למתקני תברואה), ת"י 4476 חלק 2, תקנים הישראליים האחרים הרלוונטיים לתחום העבודה, הנחיות והמלצות של יצרני צנרת ואביזריה ודרישות המפקח.

כל שינוי בכיוון התוואי יבוצע אך ורק בזוויות עד וכולל  $45^{\circ}$ .

זוויות של  $88.5^{\circ}$  יבוצעו רק באישור המתכנן.

יש להקפיד על הוראות ההרכבה של היצרן בגין התפשטות הצנרת המורכבת בבטון. שיטת החיבור בין צינור לצינור לאביזר תהיה אחת מהשיטות המפורטות להלן, אולם בבניית רשת הצינורות ניתן לשלב מספר שיטות בתנאי שהמערכת תתאים להנחיות של יצרן הצנרת והתקן. ככלל, כל הצנרת ואביזריה של מער' שופכין ודלוחין (בגבולות המבנה), ניקוז מי גשם וניקוז מי עיבוי של יחידות מזוג אוויר בתוך המבנה (ועד לחיבור לתא הביקורת הראשון) יהיו מפוליאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE) כדוגמת תוצרת "חולית" או ש"ע מאושר.

מאספים ומחסומי רצפה מכל סוג יהיו מ-HDPE.

כל צנרת ביוב מחוץ למבנה (מתא ביקורת הראשון ועד לחיברה לתא הקיים תהיה מ-PVC "מריביב עבה" SN-8.

כל התקנת הפריטים הנ"ל מכל חומר אחר תבוצע אך ורק באישורו של המפקח בלבד.

כל נקודות הביקורת יהיו חרושתיים בלבד ויותקנו בהתאם לדרישות של הל"ת, ת"י, לפי נתוני התכניות ועל-פי הנחיות המפקח.

נקודות הביקורת יהיו מחומר זהה לזו של הצנרת בה הם מורכבים.

נקודות ביקורת יורכבו במקומות שהגישה אליהם נוחה והטיפול בהם לא יפגע במטפל. חובה להתקין פתחי בקורת בכל הנקודות הקריטיות. המזמין והמתכנן שומרים לעצמם את הזכות להוסיף פתחי בקורת לפי הצורך.

כל אמצעי תלייה וחיזוק צנרת יהיו סטנדרטיים, מפלדה מגולוונת, חרושתיים בלבד, דוגמת "יוניסטרט" או ש"ע מאושר.

בין תמיכה לצנרת יש להתקין חוצץ מגומי סנטטי ו/או פוליאתילן. הצינור יונח על התמיכה באופן המאפשר התפשטות חופשית של הצנרת ללא פגיעה כלשהי.

מרחק בין שתי התמיכות/חיזוקי הצנרת האופקית לא יעלה מעל 10 קוטרי הצנרת.

#### **07.04 מער' אוויר דחוס**

##### מדחס

המדחס יהיה נייד-בהתאם למפורט בתכנית ובכתב הכמויות. המדחס יותקן על גבי בסיס בטון. מתחת לכל רגל של המדחס יותקנו פלטות גומי מחורצות בשתי שכבות כ"א בעובי 5 מ"מ לפחות. המדחס יחובר לצנרת אוויר דחוס באמצעות צינור גמיש בעל קצוות מתוברגים.

##### צנרת אוויר דחוס

צנרת אוויר דחוס תהיה שחורה ללא תפר, סקדיוול 40 ותעמוד בתקן ASTM-A63Gr B.

הצינורות יהיו חדשים, חופשיים מחלודה ושרידי שומן. ספחים למיניהם כגון הסתעפויות, קשתות, זוויות, מופות, רקורדים וכו' יתאימו לאיכות הצינורות ויעמדו ברמה של CLASS-3000 עם קצוות לריתוך שקע מסוג SOKCET-WELD. צנרת סמויה בתוך התעלה או בתוך הקרקע תהיה סקדיול 80 ללא תפר עם ציפוי מפוליאתילן תלת שכבתי שחול חרושתי. חיבור ברזים לצינורות יעשה בהברגה באמצעות פישתן וצבע מיניום. צינורות אוויר דחוס יותקנו בשיפוע של 0.3% לפחות בכיוון זרימת האוויר. בכל מקום עליה בצנרת תותקן נקודת ניקוז אוויר. כל מעברי צנרת דרך קירות יעשו בתוך שרוול מאוגן. אין לבצע כיפופים בצנרת, יש להשתמש בספחים המתאימים בלבד.

#### תמיכות ומתלים

הצינורות יתמכו בעזרת תמיכות וחבקים במרחקים כמפורט במפרט הכללי פרק 36, אשר יבטיחו את יציבותם ויאפשרו פירוק של צנרת, ספחים ואביזרים בעת הצורך. תומכי הצינורות לקיר יעשו עם אביזרי יוניסטרט בעזרת בורג U – כדוגמת תוצרת MEPRO או שו"ע כאשר אורך התושבת יהיה 90 מ"מ לצינור בודד. על התושבת להיות בעלת קצוות מעובדים ולהיות תפוסה לקיר בעזרת שני דיבלים בקוטר 4.0 מ"מ לפחות.

#### צביעה

צביעת צנרת תעשה בבית המלאכה ותובא לאתר צבועה. הצנרת תנוקה ניקוי יסודי מלכלוך ושמן – לפני הצביעה. הצנרת תצבע בשתי שכבות מיניום סינטטי ושתי שכבות סופרלק עליון. גוון הצבע העליון יהיה ירוק אלא אם ייקבע אחרת ע"י המפקח.

#### אביזרים

כל הברזים יהיו כדוריים מתוצרת "שגיב", "פרסטיז", "הבוניס אקונומית" או שו"ע. חיבורים מהירים לצנרת אוויר דחוס יהיו מתוצרת "מיגן" או "פאר" או "סנפטייט" או שו"ע. בסנני אוויר יהיו מתוצרת "בקררה" סוג AF-400 או שו"ע. משמנת אוויר תהיה כדוגמת תוצרת "בקררה" דגם AL-400. ווסתי לחץ אוויר יהיו כדוגמת AR-400 מתוצרת "בקררה" או שו"ע. מסנני אוויר ומשמנות יהיו עם כוסיות מגן ממתכת. על הקבלן יהיה להגיש את כל האביזרים לאישור המתכנן, טרם הספקתם. כל הברגים והאומים יהיו מגולוונים.

#### בדיקת לחץ

לאחר קבלת אישור המפקח, על הקבלן יהיה לבצע בדיקת לחץ למערכת אוויר דחוס. הבדיקה תעשה ע"י מים בלחץ של 15 בר משך 24 שעות. כל הנזילות יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו. הצנרת תתקבל רק אם עמדה בלחץ כנ"ל במשך 24 שעות ללא נזילות. ריתוכים וחיבורי הברגה ייבדקו עם מים וסבון.

#### **07.05 מער' שאיבת דבש**

כל פרטי המערכת אשר מפורטים בתכנית ובכתב הכמויות הינם משוערים ולעיון בלבד. קביעת הדגם יבוצע בהתאם לדרישות המזמין והנחיות המפקח. כל צנרת מתכתי תהיה מפלבי"ם 316 בלבד. התקנת מערכת תבוצע בהתאם לדרישות המזמין, על-פי הנחיות של מפקח הפרויקט.

**07.06 אופני מדידה ותכולת המחירים****כללי**

- א.** אופני מדידה בפרויקט זה יהיו בהתאם למפורט בסעיפים הרלוונטיים של אופני מדידה המפרט הכללי, פרקים 07, 00 ובכתב הכמויות.
- הכמויות בכתב הכמויות הן מקורבות בלבד.
- כל תשלום יבוצע לפי המדידות הסופיות של העבודות שנעשו למעשה ובהתאם לחישובי הכמויות ודפי מדידה שיוגשו על ידי הקבלן בכתב ויאושרו על ידי המפקח.
- לא תהיה לקבלן זכות לדרוש שינויים במחירי היחידות ו/או קביעת מחירים חדשים על סמך השינויים בכמויות הנ"ל הן באם יוחלט עליהם במהלך ביצוע העבודה והן אם יתבררו בחשבון הכמויות הסופיות בגמר העבודה.
- בנוסף לעיל, הקבלן ייקח בחשבון כי חלק מעבודותיו אמורות להתבצע בהפסקות ולא ברצף (גם מסיבות שלבי ביצוע שיקבעו ע"י המזמין וגם מסיבות אחרות).
- ב.** מבלי לפגוע באמור במסמכים אחרים של המכרז / חוזה זה ייראו מחירי היחידה המוצבים בסעיפי כתב הכמויות ככוללים את ערך:
- כל המפורט והאמור בתוכניות ובתיאור במפרט הטכני המיוחד, לגבי הסעיפים השונים;
  - השימוש בכלי עבודה חשמליים ומכנים, מכשירים, מכונות, כלי הרמה, רתכות, הלחמות וכל ציוד אחר שיהיה דרוש לביצוע העבודות- הספקה והובלת הציוד, החומרים והכלים דלעיל אל מקום העבודה וממנו, ובכלל זה העמסתם ופריקתם.
  - העברת דגימות צנרת, מגופים, אביזרים, קבועות סניטריות, ברזים, סוללות וכו' לאישור המפקח;
  - הספקה, הובלה והרכבת פיגומים, סולמות ומתקנים אחרים הדרושים לביצוע עבודות, פריקתם וסילוק מאתר לאחר סיום העבודה;
  - הובלת העובדים למקום העבודה וממנה;
  - הובלת כל פסולת של פירוקים ובכלל, העמסתם ופריקתם במחסני מזמין העבודה ו/או סילוק מהשטח לכל מרחק ומקום שיידרש ע"י המפקח;
  - הוצאות ניקוי שטחי העבודה בכל פעם שיידרש על ידי המפקח;
  - הוצאות הנהלת העבודה, מדידה, סימון, ביצוע כל הבדיקות הנדרשות, הוצאות משרדיות והוצאות עריכת מסמכים למסירת העבודה, לרבות ביצוע והעתקת תכניות SHOP DRAWING ו-AS MADE.
  - ביצוע מדידות ובדיקות מכל סוג, שטיפה וחיטוי קווים, הזמנת שרותי שדה של היצרנים, ספקי ציוד ונציגי חברות מקצועיות וכו'.
  - ביצוע חיבורים, קווים ו/או מערכות זמניים – בהתאם לצורך;
  - גישוש ו/או גילוי מערכות קיימות לצורך ביצוע עבודה 2525;
  - הוצאות אחסנת החומרים, הכלים והמכונות, לרבות הוצאות שמירה;
  - הוצאות התארגנות באתר;
  - הוצאות הגנה על העבודות, החומרים והעובדים בפני נזקים מעבודות קבלנים אחרים;
  - הוצאות הביטוחים הדרושים של העבודות, העובדים וכל צד אחר;

- רווח הקבלן.
- ג. שינוי באמצעים, בשיטות או בשלבי העבודה ו/או ריבוי כמויות של מרכיבי החומרים עקב שינויים ביוזמת הקבלן ו/או המפקח - לא ישמשו עילה לשינוי מחירי היחידה לעבודה הנתונה.
- אם לא צוין אחרת בכתב הכמויות, באחריותו ועל חשבונו של הקבלן יבוצעו העבודות והפעולות הבאות:
- ביצוע עבודה בשלבים ותאום עם מזמין, מפקח ו/או קבלנים אחרים במסגרת מכרז/חוזה זה.
- ביצוע תאומים מכל סוג שהוא עם גורמי התכנון, פיקוח ו/או עם נציגי מזמין העבודה.
- ביצוע עבודה במקום צר, צפוף או חשוך, עבודות בגובה, עבור שיטת ביצוע עבודה או שינוי אופני הריסה ופירוק בשלבי ביצוע.
- הרצה וליווי מערכות אלקטרו-מכאניות.
- אחריות ותיקון תקלות במערכות תברואה.

#### **צנרת, ספחים ואביזרים**

קווי מים במסגרת חוזה זה ימדדו במטרים לאורך צירים כולל אורך ספחים ומחירה תכלול ספחים.

קווי ביוב ודלוחים בקוטר עד וכולל 50 מ"מ ימדדו במטרים לאורך צירים לרבות אורך ספחים (הספחים לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ומחירים יהיה כלול במחירי הצנרת).

קווי ביוב ודלוחים בקוטר מעל 50 מ"מ עד וכולל 160 מ"מ ימדדו במטרים לאורך צירים לא כולל אורך ספחים (הספחים ימדדו וישולמו בנפרד).

מחירי הספחים והצנרת במערכת ביוב ודלוחים כוללים חיבורים מכל סוג כגון ריתוך פנים או מופות חשמליות (אלקטרופיז'ן) או ע"י מחבר שקוע ולא ישולם כל תוספת עבור החיבורים לצנרת קיימת ו/או חדשה. המפקח רשאי יהיה לקבוע סוג ואופן החיבורים.

מבחינת המחיר יהיה סוג הצינור הגורם הקובע ולא היעוד, אותו רשאי המזמין לשנות.

במחירי הנחת צינורות מכל סוג ובכל קוטר בפרויקט זה כלולות עלויות אספקה והתקנת שרזולים למעבר צנרת, מחסומי אש במקומות בהם יש למנוע התפשטות אש, חבקים, תמיכות ותליות (חרושתיים ותקנייים), צביעה ועטיפת צנרת, ביצוע בדיקת לחץ, שטיפה ושילוט קווים.

חציבות וקידוחי יהלום עבור הנחת צנרת מכל סוג וגודל - יבוצעו באחריותו ועל חשבונו של הקבלן ולא ישולם עבורם בנפרד.

#### **מגופים ושסתומים**

המגופים, ברזים, סוללות למים קרים וחמים, והשסתומים ימדדו ביחידות ומחירים כולל ידיות / גלגלי פתיחה, צינורות גמישים וברזיי ניל, תמכים וכל העבודות וחומרי העזר הדרושים להתקנה מושלמת.

מחירי יחידה כוללים את כל עבודות הוויסות, כיוול ושילוט הנדרשים – בהתאם להנחיות המפקח. במידה ויידרש, במהלך ביצוע העבודה הקבלן יבצע ללא תשלום נוסף פירוק ידיות / גלגלי פתיחה- סגירה של ברזים, שסתומים או מגופים, והחזרתם למקום או מסירתם למזמין טרם מסירת העבודה.

מבחינת המחיר יהיה סוג הפריט הגורם הקובע ולא היעוד, אותו רשאי המזמין לשנות.

**ו. בדיקת לחץ, שטיפת קווים**

בדיקת לחץ ושטיפת הקווים יבוצעו באחריותו ועל חשבונו של הקבלן, ללא תשלום נוסף כלשהו.

**רשימת תוכניות**

מס' תכנית	שם התכנית	תאריך עדכון
S-01	מערכות מים וביוב חיצוניות	11.07.2019
S-02	מערכות מים, ביוב, ניקוז, אוויר דחוס ושאיבת דבש של מכורות	11.07.2019

ותוכניות או סקיצות אשר תתווספנה (במידה ותתווספנה) לצורך הסברה ו/או השלמה ו/או לרגל שינוי אשר המפקח רשאי להורות עליהם.

מכרז 18/2019

## משרד החקלאות

### מנהל המחקר החקלאי

### מרכז וולקני ראשון לציון

---

### מבנה משרדים ומעבדה

### מכורת

---

### מפרט טכני למערכות החשמל

- מערכות החשמל במתח נמוך
- לוחות חשמל למתח נמוך ובקרה
- מערכת גילוי אש משולבת כריזה
- מערכת כריזה משולבת גילוי אש וטלפון כבאים

## תוכן העניינים

29	.....	<b>1. תוכן העניינים</b>	
32	.....	<b>2. מסמך ג' 1 – תנאים כלליים מיוחדים</b>	
32	.....	2.1 תיאור העבודה	2.1
32	.....	2.2 הגדרה וזיקה למפרט הכללי	2.2
32	.....	2.3 סדר הקדימויות של המסמכים המתייחסים לבצוע העבודה	2.3
32	.....	2.4 מניעת נזקים והפרעות	2.4
33	.....	2.5 כתבי כמויות ועדיפויות בין מסמכים לצורכי תשלום	2.5
33	.....	2.6 היקף העבודה	2.6
33	.....	2.7 חשמל	2.7
34	.....	2.8 עבודות עם קבלנים/גורמים אחרים	2.8
34	.....	2.9 מדידת כמויות	2.9
34	.....	2.10 מוצרים בהשגחת מת"י	2.10
34	.....	2.11 מהנדס ומנהל עבודה באתר	2.11
34	.....	2.12 ניהול יומן עבודה	2.12
34	.....	2.13 בדיקת התנאים באתר על-ידי הקבלן	2.13
35	.....	2.14 מניעת הפרעות ותיחום האתר	2.14
35	.....	2.15 בדיקת חומרים ואישורם	2.15
35	.....	2.16 ציוד מכני	2.16
35	.....	2.17 פיגומים, דרכים וכו'	2.17
35	.....	2.18 ביצוע לפי תכניות והוראות	2.18
36	.....	2.19 הגנה על חלקי המבנה	2.19
36	.....	2.20 אישור שלבי העבודה	2.20
36	.....	2.21 היקף החוזה	2.21
36	.....	2.22 בדיקות מעבדה	2.22
36	.....	2.23 תכניות עדות (AS MADE) ומסמכים שיוגשו בגמר העבודה	2.23
36	.....	2.24 מדידות	2.24
37	.....	2.25 עדיפות בביצוע	2.25
37	.....	2.26 לוח זמנים	2.26
37	.....	2.27 קבלני משנה או קבלנים אחרים	2.27
37	.....	2.28 בטיחות באתר	2.28
38	.....	2.29 מחירי יסוד	2.29
38	.....	2.30 סעיפים אלטרנטיביים ומוצרים שוי ערך	2.30
38	.....	2.31 עבודות כלליות ותכולת מחירי היחידה	2.31
39	.....	2.32 אחריות בפני נזקים	2.32
39	.....	2.33 תקנות עבודה ממשלתיות ועירוניות	2.33
40	.....	2.34 מידות בתכניות	2.34
41	.....	<b>3. מסמך ג' 2 – מפרטים מיוחדים : פרק 08 - מפרט מיוחד למתקני חשמל</b>	
41	.....	3.1 תיאור המבנה והאתר	3.1
41	.....	3.2 תיאור מתקן החשמל	3.2
42	.....	3.3 תיאור מערכת התקשורת ומנ"מ	3.3
42	.....	3.4 תיאור מערכת גילוי אש ועשן	3.4
42	.....	3.5 אבזרים והתקנתם	3.5
43	.....	3.6 מובילים צנרת ותעלות רשת ופח	3.6
44	.....	3.7 כבלים ומוליכים	3.7
44	.....	3.8 גופי תאורה	3.8
45	.....	<b>4. אופני מדידה של מתקני חשמל ותכולת המחירים - 08.00</b>	
45	.....	4.1 כללי - 08.00.00	4.1
47	.....	4.2 שיטות המדידה - 08.00.01	4.2

47	תכולת המחירים - 08.00.02	4.3
47	צינורות - 08.00.04	4.4
48	תיבה מיוחדת - 08.00.06	4.5
48	סולמות, תעלות רשת ותעלות פח - 08.00.10	4.6
48	תעלות להתקנה - 08.00.11	4.7
48	מוליכים - 08.00.18	4.8
48	כבלים - 08.00.19	4.9
48	לוחות חשמל - 08.00.39	4.10
49	הארקה - 08.00.40	4.11
49	גופי תאורה - 08.00.45	4.12
49	מדידה לפי נקודות	4.13
49	נקודות - כללי - 08.00.47	4.14
50	נקודת מאור - 08.00.48	4.15
50	נקודת בית תקע - 08.00.50	4.16
51	נקודת תקשורת ו/או טלפון -תקשורת אחודה (הכנה בלבד) - 08.00.59+08.00.63	4.17
51	נקודת טלפוניה בכבלים וטלפוניה אק"מ(הכנה בלבד) - 08.00.61+08.00.62	4.18
51	נקודת הכנה לגלאי אש ועשן - 08.00.64	4.19
51	נקודת הכנה למנ"מ - 08.00.65	4.20
51	דוגמאות - 08.00.66	4.21
<b>52</b>	<b>5.2 לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך</b>	
52	כללי	5.1
53	תיאור הציוד המותקן בלוח	5.2
54	יצרנים מאושרים לציוד בלוחות מתח נמוך	5.3
55	הערות כלליות	5.4
57	לוחות חשמל חכמים SMART PANELS מתח נמוך	5.5
58	תקנים	5.6
58	תוכניות ביצוע הלוח	5.7
59	אספקה, הובלה והתקנת הלוח	5.8
59	בדיקת הלוח	5.9
59	מבנה הלוח - לוחות מתכת עשויים פח פלדה	5.10
60	רציפות הארקה, פס הארקה, הארקת מסד הלוח, גישורי הארקה ואביזרים	5.11
60	פסי צבירה לחלוקה בלוח	5.12
61	התקני הגנה, מיתוג, מדידה, בקרה, תקשורת, צגים ואביזרים נלווים בלוח	5.13
<b>65</b>	<b>6. פרק 34 מערכת גילוי אש</b>	
65	כללי	6.1
65	מסמכים ישימים והגדרות	6.2
66	גלאים	6.3
67	לחצן גילוי אש	6.4
67	צופרים	6.5
67	מנורת סימון גלאי עשן מוסתר	6.6
67	יחידות כתובת	6.7
68	ציוד מוגן התפרצות (אופציה לשימוש)	6.8
68	מערכת כיבוי אש אוטומטית בלוחות חשמל	6.9
69	תשתית גילוי אש	6.10
69	הנחיות להתקנות, שילוט וסימון	6.11
70	גלאי עשן/חום	6.12
70	לחצן גילוי אש	6.13
70	צופרים	6.14
70	מנורת סימון	6.15
70	מערכת כיבוי אש אוטומטית	6.16
70	VEDSA SCANNER	6.17
75	מערכת כיבוי אוטומטית באבקה	6.18

75.....	חייגן טלפון אוטומטי.....	6.19
76.....	לוח סינפטי.....	6.20
76.....	פנל כבאים לניהול עשן לפי UUKL.....	6.21
76.....	טלפון כבאים.....	6.22
77.....	גלאי עשן פוטו להתקנה בתעלות מיזוג אויר.....	6.23
77.....	הגדרות לשימוש בסוגי תשתית שונים.....	6.24
77.....	מסירת מערכת.....	6.25
78.....	ביקורת קבלה.....	6.26
78.....	הדרכות.....	6.27
79.....	אישור גמר עבודה ותשלום.....	6.28
79.....	תכולת מחירי היחידה.....	6.29
79.....	נספחים.....	6.30
.7. <u>רשימת התוכניות</u> ..... שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.		

## מסמך ג' 1 – תנאים כלליים מיוחדים

### תיאור העבודה

במסגרת מכרז/חוזה זה יבצע הקבלן :

- מערכות החשמל במתח נמוך
  - לוחות חשמל למתח נמוך ובקרה
  - מערכת גילוי אש משולבת כריזה
  - מערכת כריזה משולבת גילוי אש וטלפון כבאים
- במסגרת פרויקט מבנה משרדים ומעבדה – מכורת – ראשון לציון

### הערות:

שטחי העבודה מיקומם ויעדם ניתנים לשינוי ע"י המזמין.

הבנייה באתר תבוצע בשלבים אשר יקבעו ע"י המפקח. הקטנת או הגדלת היקף מכרז/חוזה זה תתאפשר ללא הגבלה וללא שינוי כלשהו מתנאיו.

### הגדרה וזיקה למפרט הכללי

המפרט המחייב לביצוע העבודה הוא המפרט הכללי והמפרט המיוחד כמפורט להלן:

המפרט הכללי – פירושו הפרקים העדכניים של המפרט הכללי למתקני חשמל בהוצאת הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד האוצר, משרד הבינוי והשיכון, ומשרד התחבורה, ושאינו מצורף.

המפרט המיוחד – פירושו המפרטים המיוחדים, המתייחסים לעבודה זו, השונים או מנוגדים לכתוב במפרט הכללי כמפורט להלן במסמך ג' 2 על חלקיו השונים.

המפרט – פירושו צירוף המפרט הכללי והמיוחד. המפרט מהווה תוספת לחוזה וחלק בלתי נפרד ממנו. המפרט מהווה השלמה לתכניות ואין הכרח כי כל עבודה המתוארת בתוכניות תמצא את ביטוייה בנוסף במפרט או להפך.

### סדר הקדימויות של המסמכים המתייחסים לבצוע העבודה

העבודה תבוצע לפי המפרט הכללי, התקנים המתאימים, חוק החשמל, הוראות חברת החשמל וכן בהתאם למצוין בתכניות, במפרט הטכני המיוחד ולפי הנחיות המתכנן ו/או המפקח.

סדר הקדימויות של המסמכים המתייחסים לבצוע הוא:

- התכניות המיוחדות לעבודה.
- תכניות טיפוסיות וכלליות.
- המפרט המיוחד.
- המפרט הכללי.
- כתב כמויות (לצורך תמחור חריגים בלבד).

### מניעת נזקים והפרעות

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים על-מנת שלא יגרמו נזקים כלשהם או הפרעות לקומות הסמוכות, למבנים הסמוכים ולמשתמשים בהם, לרבות לאלו אשר יושלמו ויאוכלסו בטרם מסירת העבודה.

מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, כולל הנ"ל נקיטת אמצעים למניעת כניסת לכלוך, אבק, רעש, ריח, גזים, הפרעה בתנועה או בחנייה וכן פגיעה פיזית במתקנים קיימים או כיו"ב וכן לסביבה ולמערכות התשתית הפרטיות והציבורית.

כמו כן מתחייב הקבלן לא להפריע ולשתף פעולה עם קבלנים אחרים העובדים באתר.

### **כתבי כמויות ועדיפויות בין מסמכים לצורכי תשלום**

כתבי הכמויות נתונים באומדן. התשלום יהיה לפי הכמויות שימדדו בפועל לאחר הביצוע, עפ"י שיטות המדידה המחייבות חוזה זה.

מבלי לפגוע בסעיפים של המפרט הכללי, הרי בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה ו/או דו-משמעויות בין ההוראות שבמסמכים השונים, לגבי תכולת המחירים ו/או שיטת המדידה, קובעים את סדר העדיפויות כדלהלן (הקודם עדיף על הבא אחריו):

- חוות דעתו של המתכנן
  - התכניות לביצוע שנמסרו לקבלן על פי ההסכם
  - המפרט המיוחד (מסמך ג'-2).
  - התנאים הכלליים המיוחדים (מסמך ג'-1).
  - המפרט הכללי הבין-משרדי (שאינו מצורף).
- מודגש במפורש כי התיאור בכתב הכמויות הוא מקוצר ותמציתי בלבד. לפיכך, תכולת המחירים כולל הביצוע המלא על פי התיאור בתוכניות, ובמפרטים להלן.

### **היקף העבודה**

יש לראות את המפרט דלהלן כהשלמה לתוכניות ועל כן כל עבודה המתוארת בתוכניות אין זה מן ההכרח שתמצא את ביטוייה הנוסף במפרט ולהפך. המפרט כולו מורכב מחלקי המפרט הכללי ומהמפרט המיוחד המובא כאן. המפרט המיוחד בא כתוספת וכהבהרה למפרט הכללי ובשום פנים ואופן, אין הוא בא במקומו, אלא במקומות בהם אין במפרט הכללי הוראה או הנחיה או תיאור כלשהו, או אם נאמר במפורש במפרט המיוחד שההנחיות בו הן בניגוד לנאמר במפרט הכללי ומבטלות את האמור בו או באות במקומו.

### **חשמל**

המזמין באמצעות קבלן ראשי או לחילופין הקבלן של המבנה יעמיד לרשות הקבלן אפשרות התחברות לחשמל. כל ההוצאות הכרוכות בהתחברות לחשמל, ו/או בהתקנת חשמל, ו/או בצריכתו השוטפת, יחולו על הקבלן, כולל פירוק בגמר העבודה והחזרת המצב לקדמותו. – לצורך כך יתקין הקבלן מונה אנרגיה. המונה יהיה חדש ונושא אישור מעבדה מוסמכת לתקינותו.

על הקבלן לדאוג על חשבונו, לאמצעי אספקת חשמל במקרה של הפסקה או תקלה (גנרטור). לא תתקבל כל תביעה שהיא בגין חוסר או תקלה בחשמל.

הקבלן נדרש לוודא שחיבור החשמל וכן השימוש בו נעשים לפי תקנות החשמל וכל כללי הבטיחות.

הקבלן נדרש במשך כל תקופת ההקמה, לתחזק ולספק יחידות מוצאים לאספקת חשמל זמנית לצורך ביצוע העבודות באתר הבניה. היחידות יותקנו באגף של המבנה/ים החדש/ים ככל שיידרש.

יחידות המוצאים יכללו קופסאות רבי בתי תקע עם ממסר פחת 4X40 אמפר, רגישות 30 מילי-אמפר, 2 בתי תקע 5X32 אמפר CEE, 2 בתי תקע 5X16 אמפר CEE, 2 בתי תקע 3X16 אמפר CEE, 2 בתי תקע 1X16 אמפר CEE. לוחות חשמל אלה, הזנתם, חלוקת קווי ההזנה ליחידות המוצאים ויחידות המוצאים ככל שידרשו כלולים במחיר חוזה זה. הלוחות הזמניים שיסופקו לאתר יותקנו בכל קומה בבניין ובחניון לפי כל 1000 מ"ר. הקבלן רשאי להשתמש לצורכי הבנייה רק בלוחות אלו.

## עבודות עם קבלנים/גורמים אחרים

מובא בזאת לידיעת הקבלן שעובדים ו/או שיעבדו באתר ובקומות קבלנים/גורמים אחרים בהתקשרות ישירה עם המזמין לרבות קבלן אשר יתקין ריהוט, מערכות מחשבים מערכות מ"נ וכד'.

על הקבלן לקחת זאת בחשבון ולדאוג לתיאום מוקדם עם הקבלנים ו/או הגורמים הנוספים כך שלא תיווצר כל הפרעה לביצוע העבודה של הקבלן ע"י הקבלנים הנוספים ו/או גורמים אחרים – לעבודתו של הקבלן וזאת ללא כל תמורה.

כל תביעה שיגישו הקבלנים הנוספים ו/או האחרים כנגד המזמין בגין הפרעה כלשהי, תהיה חייבת בשיפוי מלא ע"י הקבלן לרבות כל ההוצאות הנלוות שנגרמו למזמין.

כל תביעה בגין הפרעה לקבלן שתיווצר עקב עבודת הקבלנים הנוספים או הגורמים האחרים באתר לא תוכר ולא תשולם כל תוספת על האמור.

### מדידת כמויות

כל העבודות והכמויות יהיו למדידה, למעט סעיפים ועבודות פאושליים שיסוכמו מראש ולמעט עבודות ושירותים הנכללים במחירי היחידה.

### מוצרים בהשגחת מת"י

כל החומרים ו/או מתקנים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו בעלי תו תקן ישראלי (או מערב אירופאי במידה ואין תקן ישראלי).

במידה והקבלן מבקש לספק מוצר או מתקן מתוצרת חוץ, אשר נתוניו הטכניים אינם לשביעות רצון המתכנן, רשאי יהיה המתכנן לדרוש מהקבלן ביצוע בדיקה במכון תקינה מורשה על חשבונו של הקבלן.

### מהנדס ומנהל עבודה באתר

הקבלן יעסיק במקום העבודה בקביעות במשך כל תקופת הביצוע לצורכי תיאום ופיקוח על העבודה מנהל העבודה מנוסה עם רישיון חשמלאי מוסמך לפחות.

למנהל העבודה חייב להיות ניסיון קודם בבצוע עבודות חשמל כמתואר בתוכניות ובמפרטים.

מנהל העבודה חייב להימצא באתר במשך כל זמן העבודה כנדרש לבצוע העבודה ולתפקוד התקין של האתר לשביעות רצון המפקח.

היה ומנהל העבודה לא יתפקד כראוי לשביעות רצון המפקח, יהיה על הקבלן להחליפו לפי דרישה ראשונה של המפקח וזאת בתוך 7 ימים ולהציב במקומו מנהל עבודה אחר, הכול לפי המקרה.

### ניהול יומן עבודה

הקבלן ינהל באתר יומן עבודה.

הפורמט של יומן העבודה יוצג למפקח עם קבלת צו התחלת עבודה ויאושר על ידו.

יומני העבודה ימולאו מדי יום ויסוכמו בסוף כל שבוע.

### בדיקת התנאים באתר על-ידי הקבלן

הקבלן מצהיר כי ביקר במקום העבודה וסביבתו, בדק את התנאים, את דרכי הגישה, התשתיות והמערכות הקיימות, את רשימות החומרים והציוד הנדרשים ואפשרויות אספקתם במועד, באופן יסודי וביסס את הצעתו בהתאם לתנאים הקיימים.

### **מניעת הפרעות ותיחום האתר**

הקבלן מתחייב להתארגן בגבולות השטח של חלק מהקומה אשר בה הוא מתוכנן לעבוד ולאחסן בו בלבד את חומרי החשמל, הכלים, אביזרי הגמר וכד'. בשום אופן לא תורשה אחסנת חומרים וכלים מחוץ לשטח המוגדר. הקבלן יתאם עם המפקח את דרכי הגישה והפתחים להכנסת ציוד.

### **בדיקת חומרים ואישורם**

הקבלן חייב לקבל אישור מן המתכנן בכתב ומראש הן ביחס למקורות החומרים בהם יש בדעתו להשתמש, הן ביחס לטיב אותם חומרים והן ביחס למראה שלהם. אולם מוסכם במפורש, כי בשום פנים ואופן אין אישור מקור החומרים, משמש אישור לטיב אותם החומרים המובאים מאותו מקור. המתכנן יהיה הפוסק האחרון ללא עוררין באשר להתאמת החומרים והציוד למפרט ולדרישות הטכניות. הרשות בידי המתכנן לפסול משלוחי חומרים, אם אין אותם החומרים מתאימים לצורכי העבודה.

לאחר אישור החומרים ע"י המתכנן כאמור לעיל מתבקש הקבלן להגיש למפקח דגימות מאותם חומרים לצורכי בדיקה. החומרים ימסרו לבדיקה בהתאם להוראות המתכנן, ותוצאותיה יקבעו את מידת התאמתם לשימוש בביצוע חוזה זה. כל סטייה בטיב החומר מן הדגימה המאושרת, תגרום להפסקת העבודה וסילוקו המידי של החומר הפסול מהמקום על חשבון הקבלן. העבודה לא תמשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים מטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת המתכנן/מפקח. הבדיקות הנ"ל תחייבנה את שני הצדדים, הוצאות הבדיקות יחולו על הקבלן בלבד.

חומרים או ציוד מוצרים אשר זמן אספקתם ארוך, או שקיימת בעיה של יבוא או שיש צורך בהזמנה מיוחדת או יצור מיוחד – יוזמנו מבעוד מועד ולא "ברגע האחרון" על מנת למנוע עיכובים בבצוע או דרישה של הרגע האחרון לחומר/מוצר חלופי.

### **ציוד מכני**

המכונות, המכשירים וכל ציוד אחר אשר יופעל על-ידי הקבלן למטרת ביצוע העבודות, יהיה בהם כדי להבטיח את קיום הדרישות הטכניות של המפרט. הציוד יסופק ויתוחזק במצב תקין וסדיר. יש להבטיח את הימצאותם של חלקי חילוף או ציוד רזרבי למקרה של תקלות טכניות. ציוד אשר לדעתו של המפקח אין בו כדי להבטיח את העבודה על פי דרישות המפרט, או קצב התקדמות בהתאם ללוח הזמנים שנקבע, או שאינו במצב טכני תקין – יסלקו הקבלן מן האתר ויביא במקומו ציוד אחר המתאים לדרישות.

### **פיגומים, דרכים וכו'**

הקבלן יספק וירכיב פיגומים, מערכות תמוך, דרכי עזר, מעברים מורמים, סולמות ומתקנים ארעיים אחרים הדרושים לביצוע כל סוגי העבודות הכלולות במסגרת העומסים אשר להם נועדו. על הקבלן להרכיבם, לתחזקם, לחדשם, לתקנם או להחליפם, תוך התחשבות בדרישות הבטיחות בעבודה ושמירה על ההוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות ברי תוקף.

### **ביצוע לפי תכניות והוראות**

כל העבודות תבוצענה לפי פרטי התכניות ובאורח מקצועי נכון בהתאם לדרישות המפרט והתקנים. כמו-כן תבוצענה העבודות בכפיפות להוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות ברי תוקף מטעם כל רשות מוסמכת אשר הפיקוח עליהן, או על חלק מהן, הוא בתחומי סמכותה הרשמית.

המפקח רשאי לדרוש מהקבלן שימציא לידיו אישור בכתב של הרשות על התאמת עבודה או כל חלק ממנה, לדרישות אותה רשות והקבלן מתחייב להמציא אישור כזה באם יידרש.

### **הגנה על חלקי המבנה**

הקבלן יאחז בכל האמצעים הדרושים לשם הגנה על העבודה אשר בוצעה, החומרים והמוצרים הקיימים במבנה הן בקומה בה הוא עובד, הן בדרכי הגישה אליה והן ביתר הקומות בפני נזק כל שהוא.

הקבלן יבטיח הגנה על מוצרים, חומרים, ועבודות אשר הוא עצמו ביצע וינקוט בכל האמצעים הדרושים לשמירה על כל העבודות וכל המוצרים, עד למסירת המבנה, וזאת בהתאם לדרישות המפרט. בהעדר דרישות כאלו במפרט לגבי חומר, מוצר, תהליך או עבודה, יפעל הקבלן בכפיפות להוראות המתכנן או הנחיות היצרן ועליו להקפיד במיוחד שלא לגרום כל נזק שהוא. מודגש כי חובת הקבלן מתייחסת גם לעבודות שתבוצענה על ידי קבלנים אחרים.

### **אישור שלבי העבודה**

אישור שלבי הביצוע, אם ניתן על-ידי המפקח, לא יהיה בכוחו לגרוע מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לשלב שאושר.

### **היקף החוזה**

המזמין רשאי להקטין או להגדיל את היקף העבודות עפ"י חוזה זה בשלמותו, או של פרק מפרקיו או של סעיף מסעיפיו וזאת ללא כל הגבלה ומבלי שהדבר יגרום לשינוי במחירי היחידה או במשך הביצוע.

### **בדיקות מעבדה**

כל הבדיקות הדרושות (ואשר יקבעו על-ידי המפקח) במהלך העבודה יוזמנו על-ידי הקבלן ועל חשבונו.

### **תכניות עדות (AS MADE) ומסמכים שיוגשו בגמר העבודה**

בסיום העבודה יגיש הקבלן למפקח תכניות מעודכנות לאחר ביצוע. התכניות יכללו תיאור מדויק של כל העבודות.

לאחר העדכון יופקו 3 עותקים אשר יחתמו ע"י הקבלן וימסרו למזמין בצרוף דיסקט של התוכניות בתוכנת AutoCAD 2004.

בנוסף יגיש הקבלן תיק הכולל את תעודות האחריות למיניהן (למוצרים, מתקנים וחומרים), ספרי מתקן, הוראות הפעלה ושימוש, הוראות אחזקה, סכמות של לוחות חשמל וכד'.

כל הנ"ל, יוגש ב- 3 עותקים ויתבצע על חשבון הקבלן ובאחריותו.

סיום העבודה משמעו גמר הביקורת למסירת העבודה. הגשת דוח בודק למערכת, ומסירת תיק תוכניות עדות חתום על ידי המתכנן.

### **מדידות**

כל המדידות הדרושות לביצוע העבודה בין לפני תחילת העבודה, בין במהלכה ובין בסיומה ו/או על פי דרישת המפקח יבוצעו על-ידי הקבלן ועל חשבונו באמצעות מודד מוסמך בלבד.

על הקבלן יהיה לבצע מדידת מצב קיים לפני התחלת העבודה.

במידה והקבלן ימצא סתירות בין המדידה (של המצב הקיים) לבין התכניות יודיע מיד למפקח.

אישור המפקח על סימון, מיקום, גובה וכד', אינו מהווה אסמכתא לקבלן והקבלן לבדו יישאר אחראי להם.

### **עדיפות בביצוע**

הקבלן רשאי להציע סדר עדיפויות בביצוע ולהביא הצעה זו לאישור המפקח. הקבלן חייב לעבוד לפי סדר העדיפויות שנקבע ואושר ע"י המפקח ולא תתקבל כל תביעה שהיא בגין כך. כל זאת בכפוף לשלבי הבצוע ומסגרת לוח הזמנים.

### **לוח זמנים**

כבר בשלב הגשת ההצעות נדרשים הקבלנים לברר את המצאות כל החומרים האביזרים והפרטים הנדרשים בתכניות ובמפרטים "על המדף". היה ויתברר למי מהקבלנים שפריט כלשהו אינו קיים במלאי, או שזמן האספקה שלו אינו מאפשר לקבלן עמידה בלוח הזמנים שהוכתב – יודיע על כך מיד למזמין טרם הגשת ההצעה על מנת לבדוק אפשרות החלפת הפריט בפריט אחר. למען הסר ספק מובהר שהקבלן אשר ייבחר, יידרש להזמין את הציוד אשר משך אספקתו ארוך מיד עם חתימה על ההסכם על מנת למנוע פיגור אפשרי בלוח הזמנים.

הקבלן יגיש לאישור המפקח תוך שבוע מתאריך צו התחלת העבודה, לוח זמנים מפורט לביצוע העבודה כולל הגדרת נתיב קריטי. לוח הזמנים יאפשר מעקב אחרי שלבי הביצוע, והוא יקיף את כל התהליכים והשלבים של הביצוע, כולל אספקת חומרים, והפעלת קבלני משנה בהתאם לתקופת הביצוע הכוללת.

לוח הזמנים יכלול הן את העבודות באתר עצמו, הן את העבודות המתבצעות בבתי המלאכה והן את ההזמנות של הציוד שהקבלן נדרש להתקין.

### **קבלני משנה או קבלנים אחרים**

הקבלן אינו רשאי למסור או להעביר כל חלק שהוא בחוזה זה לקבלן אחר ללא הסכמת המתכנן מראש בכתב. אף אם יקבל הסכמה כזו, יישאר הקבלן לבדו אחראי עבור כל קבלן כזה. הסכמה הנ"ל לא תהווה בסיס לקשירת יחסים או מחויבות בין המזמין ו/או המפקח לבין הקבלן האחר.

על הקבלן להגיש לאישור המפקח רשימה של קבלני המשנה שיועסקו על ידו בעבודה זו וזאת תוך שבוע מיום קבלת צו התחלת עבודה.

על הקבלן להציג בפני המפקח קבלני משנה בעלי ניסיון, מתאימים ומורשים לביצוע העבודות. הרשות בידי המפקח ו/או המתכנן לא לאשר מסירת עבודה כלשהי לבעל מקצוע שאינו מתאים לדעתו מבחינה מקצועית או מכל סיבה שהיא. כמו כן רשאי המפקח לדרוש הרחקה מהבניין של כל קבלן משנה, אשר לפי ראות עיניו אינו מתאים לתפקידו. לא אושר קבלן משנה, או סולק מהשטח קבלן משנה אשר אושר כנדרש, לא יהיה בכך כדי לדחות את לוח הזמנים עליו התחייב והקבלן ידאג להביא במקומו קבלן משנה אחר לשביעות רצון המפקח, לא יאוחר מחלוף 7 ימים.

המפקח רשאי לדרוש מסירת סוגי עבודה שונים לקבלני משנה מסוימים לפי בחירתו, אך האחריות עבור איכות ביצוע והוצאה לפועל של העבודות הנ"ל תהיה מוטלת על הקבלן בלבד, וזאת ללא תוספת מחיר או שינוי בלוח הזמנים.

### **בטיחות באתר**

הקבלן כפוף בנושא הבטיחות למרותו של המזמין או הקבלן הראשי וחייב להישמע להוראות הבטיחות של מנהל העבודה מטעמו, בתוקף היותו אחראי על הבטיחות באתר כולו על פי פקודת הבטיחות.

הקבלן אחראי לקיום כללי הבטיחות והוראות כל חוק כנדרש. הקבלן ימנה את מהנדס הביצוע או את מנהל העבודה כממונה על הבטיחות. הקבלן יוודא כי מי שמונה על ידו להיות אחראי על הבטיחות מכיר את כל הכללים והחוקים הנוגעים לנושא והוא מתעדכן מפעם לפעם בהוראות והנחיות חדשות. האחראי לבטיחות ימצא באתר במשך כל זמן הביצוע ויוודא באופן שוטף קיום כללי הבטיחות ע"י כל אחד מהפועלים או קבלני המשנה הפועלים באתר.

הנחיה או הוראה של המפקח, או אישור של המפקח לאמצעים הננקטים או לפגמים או לשיטת עבודה, אין בה כדי להפחית מאחריותו הבלעדית של הקבלן לנושא הבטיחות.

הקבלן מאשר כי הובא לידיעתו שבעת עבודתו באתר יהיה חלק מהאתר להיות מאוכלס ופעיל דבר הדורש הקפדה יתרה על הבטיחות, על עבודת קבלני המשנה וסיכוני הבטיחות הנגרמים על ידם וכן על מניעת נזק לסביבה (ריתוך, גיצים, קצרים וכד').

### **מחירי יסוד**

מחירי היסוד, במקרה שהוכתבו כאלה בכתב הכמויות או באופני המדידה, יהיו באותו בסיס מדד כמו בסיס החוזה.

מחירי היסוד יהיו לפי העלות בפועל וכנגד אסמכתאות (קבלות, חשבוניות) ולא לפי מחירוני ספק.

ההתחשבות תהיה לפי תנאי החוזה תוך התאמתם לתנאי התשלום של הרכישה.

לגבי מוצרים מיובאים מחיר היסוד הוא המחיר במחסני היבואן לאחר תשלום כל המסים, המכסים, ההיטלים, הביטוחים, ההובלות וכיו"ב.

### **סעיפים אלטרנטיביים ומוצרים שוי ערך**

במקרה שמופיעים בכתב הכמויות או במפרטים המיוחדים סעיפים אשר הנם חלופיים לסעיפים אחרים, תהיה למתכנן סמכות בלעדית להחליט לגבי החלופה הנבחרת, ללא עוררין וללא כל תוספת מחיר ו/או תוספת זמן בצוע. צוין בסעיף "א" ש"ע" הכוונה היא לשווה ערך איכותי מאושר ע"י המתכנן.

### **עבודות כלליות ותכולת מחירי היחידה**

באם לא יצוין אחרת, יכללו מחירי היחידה של העבודות השונות גם את ביצוע העבודות או אספקת ציוד דלהלן:

ניקוי כל שטח העבודה לפני התחלת העבודה מפסולת, חומרי בנין, הכנת שטחי אחסון ושטחי התארגנות וכן ניקוי מזמן לזמן בהתאם להוראות המפקח. הניקוי יעשה מכל הפסולת המצטברת ואשר תרוכז במקום אחד. אחריות הקבלן לניקיון האתר הנה אבסולוטית עד מסירת העבודה לידי המזמין. הניקיון יבוצע באופן שוטף במשך כל משך העבודה. למניעת אי הבנות מובהר בזאת שהקבלן חייב לבצע ניקיון סופי חומרי עבודתו במבנה וסביבתו לפני המסירה הסופית ברמה המאפשרת עבודה נוחה ונקיה במבנה משרדים סביר, כולל שאיבת אבק מלוחות חשמל.

במקרה הצורך התקנת גדרות, או חסימות, או סגירות, תחזוקתן במצב תקין במשך זמן העבודה וסילוקן עם השלמת העבודה, הכול לפי הנחיות המפקח. כמו כן הסדרת מעקות, אמצעי תאורה, שלטי אזהרה וכל אמצעי אחר שיהיה דרוש להגנת הפועלים והציבור לפי דרישות הבטיחות העדכניות.

בדיקת האתר וסביבתו על מנת לאתר את מערכות התשתיות לרבות קווי מים, ביוב, כבלים חשמליים, טלפון וכד' (גלויים או נסתרים). הקבלן בלבד יהיה אחראי לשלמותם.

כל החומרים (ובכלל זה המוצרים לסוגיהם וחומרי העזר הנכללים בעבודה ו/או המשמשים לביצועה), הפחת שלהם, והמסים החלים עליהם.

כל העבודה וכוח האדם המקצועי האחר הדרושים לביצוע העבודה בהתאם לתנאי החוזה לרבות כל העבודות המתוארות בתכניות בפרקים המתאימים במפרטים הטכניים ו/או בכל מסמך אחר ממסמכי המכרז.

שימוש בציוד מכני, כלי עבודה, מכשירים, מכונות, פיגומים וכל ציוד אחר שנדרש באתר, לרבות אחזקתם באתר, פירוקם וסילוקם בתום העבודות.

הובלת כל החומרים, הציוד, כלי העבודה וכו' אל יעד הסופי באתר, ובכלל זה העמסתם ופריקתם וכן הובלת העובדים לאתר וממנו.

אחסנת החומרים, הכלים המכונות, הציוד וכו' וכן הגנה על העבודות שכבר הושלמו.

הוצאות הגנה ובטוח של החומרים, העבודות, המבנים, העובדים, בטוח צד שלישי וכד' וכן הוצאות ההגנה מפני השפעות מזג האוויר ונזקים אחרים מכל סוג.

הוצאות בגין ביצוע דוגמאות, ניסיונות, בדיקות מוקדמות לקביעת מקורות אספקה ובדיקות במכונים.

בצוע הזנות חשמל זמניות בכל האתר לפי המפורט.

הכנת תכניות עדות וספר מתקן לרבות הוראות שימוש, הנחיות אחזקה, תעודות אחריות וכד'.

אחריות לפעולה תקינה של המבנים והמערכות הכלולים בהסכם זה לתקופה אחריות ובדק כמצוין בהסכם.

הפעלות ניסיוניות וויסות המערכות האלקטרו מכניות, בדיקות נתוני ציוד, הרצות וכד' וכן הוצאות הקבלן בגין אמון ותרגול צוות המזמין.

הוצאות תיקונים, החלפות, שיפוצים וכד', תוך כדי הבניה ו/או בתקופת האחריות והבדק.

כל הוצאות התקורה של הקבלן הן ישירות והן עקיפות ובכלל זה חשמל ומים, הוצאות מוקדמות, הוצאות מקריות, מסים סוציאליים, המסים וההיטלים של הרשויות והמדינה וכדומה (פרט למע"מ).

עבודה אחרת או הוצאה הנדרשת לבצוע העבודה כראוי ואשר אינה כלולה בכתב הכמויות או ברשימה לעיל.

מודגש בזאת שפירוט מרכיבי מחירי היחידה לעיל, ניתן אך ורק לצורך תזכורת והדגמה לקבלן ואם לא הוזכר לעיל מרכיב זה או אחר, אין זה פוטר את הקבלן מחובתו הבלתי ניתנת לערעור לספק את המוצרים ולבצע את העבודות כשהן מושלמות מכל הבחינות, במחירי היחידה אותם נקב בכתב הצעתו, ללא כל שינוי (אלא אם צוין אחרת בסעיף מסעיפי ההסכם).

כמו כן, מובא בזאת כי אי הבנה של סעיף כל שהוא ו/או כל חלק מעבודה מסוימת אשר לא הובנה ו/או אשר לא פורשה כראוי אינה תהיה עילה לדרישה כספית כל שהיא.

איטום פתחים במעברי צנרת כבלי חשמל ע"י חומר מעכב אש מאושר FLAMASTIC או ש"ע האיטום יבוצע במעברי צנרת בתקרה או בקיר או בנישה בן קומות שונות או בין חללים שונים, והכל על ידי קבלן מומחה בתחום.

#### **אחריות בפני נזקים**

עם מסירת צו התחלת העבודה לקבלן, הופך הקבלן להיות האחראי היחידי להשגחה לטיפול ולאחריות בפני נזקים לגבי כל העבודות שיעשו בשטח בתחומי עבודתו ו/או בתחומים ובדרכים בהם ישתמש לצרכיו, ו/או בתחומים ובדרכים המשמשות קבלן נוסף ו/או אחר העובד בסמיכות, או בדרכים המשמשות את הקומות או את המבנים שבסמוך. אחריות זו תכלול את אחזקתו והטיפול של כל שטח תחומי העבודה לרבות כל הדרכים בהן ישתמש הקבלן, לרבות כל פסולת שהיא בתחום זה וכן תיקון ופיצוי בגין כל נזק שיגרם עקב ביצוע העבודות.

#### **תקנות עבודה ממשלתיות ועירוניות**

הקבלן ימלא בדיוקנות את הוראות כל תקנות העבודה הממשלתיות והעירוניות, שנקבעו על ידי הרשויות בקשר לביצוע העבודות ובטיחות הפועלים. לא תאושרנה כל תביעות של הקבלן על סמך טענה שלא ידע את התקנות הנ"ל וכן לא תינתן לו הארכת זמן כלשהי עקב איחור שנגרם על ידו מפאת אי-מילויים של ההוראות והתקנות הנ"ל.

#### **מידות בתכניות**

---

הקבלן יבקר את כל התכניות והמידות הנתונות בתכניות ובכל מקרה שתמצא טעות או סתירה בתכניות, בשרטוטים, במפרט או בכתב הכמויות, או ההשוואה בין התכנית לבין המציאות באתר, יודיע למפקח על הסטייה או הטעות. החלטת המפקח בנדון תהא סופית ומכרעת.

לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן על סמך טענה שלא הרגיש בסטיות הנ"ל.

## מסמך ג' 2 – מפרטים מיוחדים : פרק 08 - מפרט מיוחד למתקני חשמל

### תיאור המבנה והאתר

---

המפרט הטכני וכתב הכמויות בהמשך מתארים עבודות חשמל במסגרת פרויקט מבנה משרדים ומעבדה – מכוורת בראשון לציון.

הפרויקט מורכב משלושה מתקנים , אחד קיים ושניים חדשים בנושא מכרז זה.

המתחם כולל מבנה ריכוז חשמל קיים , מבנה משרדים הכולל מעבדה וסככת שירות. כל המבנים הנ"ל בעלי מפלס קרקע בלבד , ללא מרתפים.

**בפרויקט אין צורך בהזמנות מחברת חשמל.**

**בפרויקט אין צורך בפתיחת תיק תצפית בזק.**

### תיאור מתקן החשמל

---

המתחם יוזן במתח נמוך מלוח חלוקה שנדרש להחליף במסגרת הפרויקט.

ההזנה למכוורת תהייה באמצעות תשתית חדשה שיש להתקין בעת עבודות הפיתוח.

יותקנו לוחות חשמל חדשים במבנה המכוורת ובסככת השרות.

פירוט לוחות החשמל, גודל ההזנות וקווי ההזנה לפי תכניות לוחות החשמל.

תאורה – גופי התאורה החדשים שיופקו לפרויקט ע"י הקבלן או היזם , יסופקו בהתאם לאיפון בתכניות. הגופים יובאו לאישור יועץ החשמל לפני התקנתם בפועל. כל הגופים יכללו משגקים אלקטרוניים. השליטה על התאורה באמצעות פיקוד סוף יום ולחצנים בכניסות.

### תיאור מערכת התקשורת ומנ"מ

למתקן החדש תוכננה מערכת תקשורת הכוללת –  
 רשת בזק – נדרש להתחבר באמצעות תשתית קיימת.  
 ציוד מנ"מ ירוכז בנישת תקשורת המיועד למטרה זו. בנישה הנ"ל יותקנו בתי תקע והארקות בכמות הנדרשת  
 להפעלה מלאה של הציוד שיותקן בו.  
 הציוד ירוכז בארונות תקשורת שיסופקו ע"י הקבלן לפי הנחיות הספקים.  
 הקבלן יתקין תעלות רשת וצנרת עבור אביזרי מנ"מ ובטחון ע"י המופיע בתכניות חשמל ובטחון.

### תיאור מערכת גילוי אש ועשן

במתקן החדש תותקן רכזת גילוי אש חדשה משולבת שתשלוט על כל אזור המשרדים והציבורי.  
 המערכת תהיה מערכת משולבת – גילוי אש וכריזת חירום בהתאם לתקנים , UL864, UL1711 ,  
 UUKL , IEC60849, הוראות מכ"ר 500 ות"י 1220 חלק 3.  
 הרכזת כמפורט במפרט גילוי אש ועשן בהמשך.  
 רכזת האש תותקן על הקיר במקום המופיע בתכנית.  
 בכניסה למתקן יותקן פנל משנה לרכזת גילוי האש ואבזור בטיחות נוסף ע"פ הנחיות יועץ בטיחות ושירותי  
 הכבאות.  
 יש להתקין אביזרי גילוי אש על פי התוכניות ודרישות יועץ הבטיחות ושירותי הכבאות, ולחברם לרכזת  
 החדשה.

### בכניסה למתקן יותקן פנל כבאים הכולל את הנ"ל –

- רכזת גילוי אש או פנל משנה.
- מפסק זרם ראשי.

### **אבזרים והתקנות**

הציוד יהיה מאותה סדרה תוצרת ביטוציני סדרת לייט או אחר לפי בחירת האדריכל.  
 מקבצים לבתי תקע לחשמל ו/או תקשורת יעמדו בתנאים כדלקמן:  
 יהיו בעלי תו - תקן ישראלי 145 במלואו ויכללו מחיצות פנימיות.  
 הקופסא מאושרת להתקנה ע"י חברת החשמל (אישור רשמי בכתב).  
 הקופסא עשויה פולי קרבונט נטול הלוגן PC-ABS-HF.  
 ניתן להתקין בקופסא בתי תקע בזווית 45 מעלות.  
 הקופסא מתאימה למגוון אביזרי חשמל ותקשורת לפי החלטת היועץ.  
 גוון הקופסא והאביזרים ניתן לבחירת ע"י היועץ.  
 ניתן להתקין אביזרי אבטחת קו (מא"ז) בקופסא.

בתי התקע שיותקנו בקופסא יהיו בעלי מהדקים כפולים המאפשרים הסתעפות מבית תקע אחד למשנהו הצמוד.

הקופסא להתקנה פנימית בקיר או חיצונית יהיו מדגם דומה.

כל אביזר ישלוט עם שלט סנדוויץ' חרוט בגוון כדלקמן:

- ❖ רגיל – בגוון שחור
- ❖ חיוני – בגוון אדום
- ❖ אל פסק – בגוון כחול
- ❖ פיקוד - ירוק

קופסאות עבודה שיותקנו בשולחנות, יחזקו לחלק הנייח של השולחנות באמצעות חבקים, ברגים מתאימים, ויכללו צינור גמיש שיאפשר תנועה, הרמה והורדה של השולחנות ללא סכנת ניתוק ההזנה או המוצא של שקעי החשמל והתקשורת.

### **מובילים צנרת ותעלות רשת ופח**

אין להשתמש בצינור בקוטר של 13.5 מ"מ. קוטר מינימלי 20 מ"מ.

בהתקנה גלויה קוטר מינימלי 25 מ"מ.

גוון הצינורות מסוג "כבה מאליו" עבור המערכות השונות יהיה כדלקמן:

- ❖ ירוק - מערכת החשמל
- ❖ חום - מחשוב ותקשורת נתונים
- ❖ כחול - טלפון
- ❖ אדום - גילוי אש
- ❖ אפור – לבקרה, בטלוויזיה ובטחון
- ❖ צהוב - כריזה
- ❖ לבן - אינטרקום

לא תשולם תוספת עבור גוונים השונים מירוק

חוטי משיכה יהיו מניילון בלבד.

בנוסף לאמור בסעיף, יתאימו הצינורות הפלסטיים לכבלי הטלפון, גם לדרישות חברת בזק ומחלקת תצפי"ת באזור הפרויקט.

הנחת צנרת עבור תשתיות טלפון תאושר ע"י חב' בזק לפני כסויה.

תעלות פח פלדה יצבעו בצבע אפוקסי פוליאסטר אבקתי בתהליך אלקטרוסטטי. רק תיקונים במקום יעשו בצבע יסוד וסופי עשוי באבץ. תעלות פח סגור ופח מחורץ יסופקו עם מכסה מקורי תואם.

תעלות רשת מברזל עגול 6 מ"מ קוטר מגולוון בטבילה באבץ חם ברוחב 10 ס"מ ומעלה. גובה פינות 8 ס"מ וכתפיים 3 ס"מ. כולל מנשאים, מתלים וחיזוקים לתליה מן התקרה או לקירות מגולוונים באבץ חם. התעלות יהיו מיועדות לעומס של 200% ממשקל הכבלים שהן נושאת בפועל. התעלות תהינה מוארקות במוליך הארקה מנחושת רציף בחתך 16 מ"מ לפחות.

בנוסף לאמור בסעיף, דגם קופסאות בתי התקע יהיה עגול בקוטר 55 מ"מ או ריבועי או מלבני בתאם לאביזרים שיותקנו. הקבלן יתקין בסיסי ופסיסי חיבורים כולל טבעות פיצול בכל התיבות, הארונות ונקודות החיבורים כפי שנדרש לפי התכניות ודרישות התשתית בהתאם לחוברת ההנחיות של בזק מחלקת תצפי"ת.

הכבלים יהיו מסוג N2XY-FR בעלי מוליכי נחושת עם בידוד עמיד בטמפ' של 90 מעלות.

כבלי הזנה למערכות גילוי וכבוי אש, מערכת כריזת חרום, מפוחים להוצאת עשן, רגשי זרימה, ומתקני חירום לפי החלטת מהנדס הבטיחות, יבוצעו ע"י כבלים מסוג NHXHX E90 FE180 (הממשיכים לתפקד גם לאחר שריפה בהתאם לתקן הבינלאומי IEC 180331- דקות בטמפ' של 800 מעלות).

סימון כבלים יבוצע באמצעות דסקית חרוטה או סרט פלסטי שקוף עם סימון בדיו בלתי מחיק.

### גופי תאורה

גופי תאורה יסופקו ע"י הקבלן או ע"י המזמין. במחיר אספקת גופי תאורה רואים ככולל את אספקת הגוף באריזתו המקורית עד למקום האחסון באתר, כולל כל ציוד ההפעלה, כולל נורות כמפורט במפרט מתוצרת אוסרם או פיליפס בלבד, כולל אחריות למשך שנה לפעולתו התקינה של הגוף. כולל ציוד הפעלה אינטגרלי – מושלם ומוכן לשימוש. לא תשולם תוספת מחיר בגין פנינים נוספים.

במחיר התקנת גוף תאורה רואים ככולל את הובלת הגוף, הנורות וציוד ההדלקה ממקום האחסון שלו באתר ועד למקום התקנתו, פירוק האריזה, וחיבור הגוף לנקודת המאור (נקודת המאור נמדדת בנפרד), חיבור מכני של הגוף כולל כל חומרי העזר הדרושים כולל הכנת פתחים בתקרות תותב כולל חיזוק הגוף לתקרות בטון, הרכבת הנורות, כיוון הגוף והפעלתו. בהתקנת גופי תאורה דו-תכליתיים בתקרה מינרלית,

יש להוסיף פלטת פח מגולוון 1 מ"מ בגודל פלטת התקרה לחיזוק ומניעת שקיעת פלטת התקרה המינרלית. מחיר ההתקנה כולל את הפלטה, החיזוק והחור עבור הגילי.

התקנת גופי תאורה במתח נמוך כוללת בנוסף את התקנת השנאי.

כל גופי התאורה יכללו משנק אלקטרוני.

כל גוף יובא באריזה מוגנת ותעודת המשלח המקורית של היצרן תימסר למפקח.

הגוון הסופי של הגוף יקבע במועד מאוחר יותר – על פי קביעת האדריכל.

לכל גוף המותקן שקוע בתקרה אקוסטית תותקן פלטת פח מגולוון וצבוע לבן – אשר תהיה בגודל של מגש (פלטה של תקרה מינרלית) ואשר תונח על גבי צדה העליון של הפלטה ותשמש להקשחת התקרה. בפלטה יותקן חור בגודל הגוף והגוף יותקן מן החלק התחתון. הפלטה תחזק אל תקרת הבטון בשני מקומות לפחות ותוארק. **מודגש גם גופי תאורת LED יחזקו לתקרה בשני מקומות.**

היצרן יהיה בעל מערכת אבטחת איכות מאושרת לפי ת"י 9002 (ISO 9002).

לתשומת לב הקבלן – גופי התאורה נבחרו לפרויקט מתוך היבט מעשי ועיצובי והנם מיוחדים. עליו ללמוד את מיקום גופי התאורה ולבצע את ההכנות הדרושות ולהתקין את גופי התאורה במדויק עפ"י הנחיות ספק/יצרן גופי התאורה.

## אופני מדידה של מתקני חשמל ותכולת המחירים - 08.00

כללי - 08.00.00

אופני המדידה בהמשך כוללים את כל תכולת המחירים של מחירי היחידה לביצוע עבודה מושלמת לפי כתב הכמויות המצורף וכמתואר בתוכניות.

מדידת הכמויות תעשה לאור המציאות כפי שבוצעה בפועל ללא כל תוספת עבור פסולת או פחת מכל סוג שהוא. מחירי היחידה כוללים גם את כל עבודות ההכנה שידרשו כגון חצוב חריצים, חורים, מעברים, התקנת שרולים, פתיחת תקרות קיימות וכו'.

מדידת הכמויות במקרה של תוספות תעשה לאור המציאות כפי שבוצעה בפועל ללא כל תוספת עבור פסולת או פחת מכל סוג שהוא. מחירי היחידה כוללים גם את כל עבודות ההכנה שידרשו כגון חצוב חריצים, חורים, מעברים, התקנת שרולים, פתיחת תקרות קיימות וכו'.

מחירי היחידה כוללים את כל עבודות העזר ואת כל חומרי העזר הדרושים להשלמת המתקן ועבודות כפי שיפורטו בתכניות ו/או בכתב הכמויות ו/או המשתמעות מהן אפילו אם לא פורטו במפורש.

כל המחירים כוללים יצור, אספקה, התקנה, חיבור ובדיקת מושלם ומוכן לשימוש, כל עוד לא נאמר אחרת בתיאור הסעיף הרלוונטי בכתב הכמויות.

מאחר ותאור הסעיפים בכתב הכמויות הוא תמציתי מחירי היחידה כוללים גם את כל האמור להלן:

עריכת לו"ז ותאום העבודות עם היועץ, המזמין, הנהלת הבית.

עשיית העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במפרט, בתקנים ובתכניות.

תאום עבודות עם קבלנים נוספים.

עבודה בשלבים (אם דרושה), ובשעות או ימים לא שגרתיים.

כל החומרים וחומרי העזר והעבודות הדרושות.

הובלה ושינוע, לרבות טעינה ופריקה של החומרים.

כל כוח אדם הדרוש.

השימוש בכלים ובציוד הדרושים.

נקיטת כל אמצעי הזהירות והבטיחות.

הוצאות בגין דוגמאות ואישורים.

כל עבודות הלוואי, לרבות מידה וסימון, תכניות שלאחר ביצוע וכו'.

הוצאות אחסון באתר ומחוצה לו.

תיקונים, בלאי ודמי בטלה של ציוד עבודה.

מתקני עזר וכל עבודה מכל סוג שהוא.

סיתות, חציבה, פתיחה ותיקונים של עבודות אחרות שניזוקו ע"י הקבלן.

הגנה נגד קורוזיה וצביעה.

שמירה ואבטחה.

דמי ביטוחים.

תיקונים, סילוק חומרי העבודות שנפסלו ואספקתם או עשייתם מחדש.

מסים, ארונות אגרות וביול.

הוצאות כלליות וניהול.

הוצאות סוציאליות למיניהן.

כל יתר ההוצאות הדרושות להשלמת העבודה בדיקתה ומסירתה למזמין בין אם פורט הדבר במלואו או בחלקו ובין אם לא פורט במסמכי החוזה.

אחריות לטיב העבודה במשך שנה.

רווח קבלן.

הארקת תעלות.

בצוע הזנות חשמל זמניות בכל האתר ככל שיידרש לפי המפורט.

חזרה על מרכיב כלשהו מהסעיפים הנ"ל בסעיף מהסעיפים הבאים ואי חזרה עליו בסעיף אחר, אין בהם כדי לגרוע מכלליות תוקפו של סעיף זה על כל המחירים.

נקודות ומוצאים כוללים בין היתר את אספקת החומרים, כולל חומרי העזר, כל עבודות הלואי הנדרשות לביצוע מושלם של העבודה, ללא כל תוספת מחיר, ורואים אותם ככלולים במחירי הסעיפים שבמפרט, ללא כל תוספת תשלום.

העבודה מוגדרת ביחידות המדידה והיא כוללת בין היתר:

ביצוע חצובים למעברים.

סתימת המעברים בבטון לאחר השלמת החצוב.

קו הזנה מלוח חשמל למוצא

המוצא, כולל תיבת חבורים שלו, חיזוקים, קופסאות מעבר וחבורים, מנסים, מתאמים, מחברים, מהדקים, חומרי בדוד, שרוולי סימון, סימון בר-קיימא לכבלים וכו'.

ביצוע הנקודות והמוצאים יושלם בכל גובה נדרש, כולל בחלל תקרות ביניים.

לא יהיה כל הבדל בתשלום עבור נקודות שיותקנו בקירות בנויים, ביציקה, בקירות בלוקים, בקירות גבס או מחיצות קלות או בתעלות על הטיח ו/או תחת הטיח, תקרות או קירות פח. בין אם מדובר ביחידות קצה פרטניות, מקבצים ו/או קופסאות מקבץ.

יש לקבל אישור היועץ לשימוש בצידוד לנקודות שיפורטו במפרט.

בכל מקרה שמופיעים בסעיפים זהים מחירים שונים רואים את המחיר הקובע על פי המחיר הזול ביותר שמופיע בסעיף הזהה.

### שיטות המדידה - 08.00.01

מתקני החשמל במקרה של תוספות נדרשות מצד היזם או נציגו ימדדו לפי אחת השיטות הבאות, או שילוב של כמה מהן, בהתאם להוראות היועץ :

מדידה לפי מרכיבי המתקן.

❖ מדידה לפי יחידות מידה סטנדרטיות (כגון אורך, משקל וכד')

❖ מדידה לפי יחידות ציוד (גופי תאורה, אבזרים וכד').

מדידה לפי נקודות.

מדידה לפי מחיר קומפלט.

### תכולת המחירים - 08.00.02

בנוסף לאמור בסעיף "תכולת המחירים" בפרק 00 - מוקדמות במפרט הכללי של הוועדה הבין-משרדית יכללו המחירים של מתקני חשמל גם את העבודות המצוינות להלן:

עבודות ההכנה כגון: חציבת חורים וחריצים בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש, התקנת שרוולים לפני יציקת בטון.

ההפעלה הניסיונית על כל הכרוך בה (אספקת כוח, עבודה, אמצעים וכו') עד קבלת המתקן.

בדיקת המתקן תבוצע על-ידי בודק חברת החשמל או חשמלאי בודק סוג 3 שיאושר מראש על-ידי המהנדס. אם לא צוין אחרת, תבוצע הבדיקה על חשבון הקבלן. הקבלן יספק את כל האמצעים והמכשירים הדרושים לבדיקה, לרבות השתתפות חשמלאים מטעמו, המכירים היטב את המתקן כדי לענות לשאלות הבודק ולהגיש לו סיוע (במידה ויבקש) בעריכת המדידות. כל ההוצאות הקשורות בבדיקה ובעזרה הנ"ל יכלול הקבלן במחירי היחידה ולא ישולם עבורן בנפרד.

מדידת קטעי עבודה מושלמת (קומפלט).

שני עותקים של מערכת התוכניות שקיבל הקבלן לביצוע ואשר בהן סומנו כל השינויים והסטיות מהתוכניות המקוריות וכן 2 עותקים כנ"ל מתוכניות שהכין הקבלן ותוכניות נוספות הדרושות לח"ח ולבודק.

אם נדרש הקבלן – באחד ממסמכי החוזה – לתכנן תכנון מפורט של חלקי המתקן, כגון לוחות מיתוג ובקרה (לוחות חשמל), הארקות וכד' – ייחשב המחיר בעד התכנון ככלול במחירי העבודה.

אם לא צוין אחרת, כוללים המחירים אספקה, התקנה וחיבור. אפשר שאותו חיבור כלול ביותר מאשר סעיף אחד (כגון במחיר האביזר ובמחיר הכבל). אין עובדה זו מהווה עילה לקבלן לתבוע תוספת מחיר בגין החיבור הכלול רק בסעיף אחד.

אטימת חדירות של צינורות וכבלים בפני התפשטות אש בין קומות ובקירות.

הידוק ברגים בתום שנת הבדק הראשונה.

גדול או קיטון בכמויות ככל שיידרש לא יהווה עילה לשנוי במחירי היחידה.

### צינורות - 08.00.04

צינורות יימדדו לפי מטר אורך בציון הסוג והקוטר ומחירם כולל גם את כל החיזוקים, השלות (חבקים) וכד' - כאמור להלן. כמו כן כולל גם המחיר את כל הדרוש להשלמת הצינור, לרבות קשתות, קופסאות חיבורים, קופסאות מעבר מיוחדות, קופסאות סטנדרטיות וכו'.

מחיר הצינור כולל גם את חוט המשיכה מניילון, אם אין חוטים מוליכים בצינור וזאת אם לא יועד לחוט המשיכה סעיף מיוחד בכתב הכמויות.

צינורות שאינם מפלסטיק כוללים במחיריהם גם את הארקתם.

קטעי צינורות במעבר קיר כוללים פעמונים ומכסים בקצותיהם.

#### **08.00.06 - תיבה מיוחדת**

כאמור לעיל כלולות קופסאות המעבר במחיר הצינור, אולם באם ידרשו קופסאות מעבר מיוחדות יצינו אלה במפורש בתוכניות כולל מידותיהן וינתן מפרט מיוחד, והם בכתב הכמויות או בתוכניות – קופסאות אלה יימדדו בנפרד. בהעדר פרט – כלולה הקופסה במחיר הצינור.

#### **08.00.10 - תעלות, תעלות רשת ותעלות פח**

סולמות, תעלות רשת ותעלות פח אנכיים וסולמות, תעלות רשת ותעלות פח אופקיים המיועדים לנשיאת צינורות או כבלים למיניהם נמדדים בנפרד, לפי מטר אורך בציון המידות, ועל פי הפרט שבתוכנית.

הארקת התעלות והסולמות בגיד נחושת שזור בשטח חתך של 16 מ"ר תהיה כלולה במחיר מטר אורך תעלה ותכלול גם את כל חומרי העזר הדרושים לרבות מהדק קנדי. גיד הארקה והמהדק לא ימדדו בנפרד.

יש לאשר את מבנה תליית התעלה עם קונסטרוקטור המבנה.

#### **08.00.11 - תעלות להתקנה**

תעלות להתקנה מפח, או מכל חומר אחר, יימדדו לפי מטר אורך.

#### **08.00.18 – מוליכים**

מוליכים נמדדים במטר אורך לפי אורך הצינורות או התעלות וללא כל תוספת שהיא. המחיר כולל גם את ההשחלה בצינור או ההנחה בתעלה וכן את הקטעים שמחוץ לתעלות או לצינורות והדרושים לצורך החיווט והתחברות בתוך האבזר הסופי והלוח. כמו כן כולל המחיר גם את המהדקים למיניהם, שרוולי בידוד, נעלי כבל בהתאם וחיבורם בשני הקצוות. בחיבור ללוח, כולל המחיר גם את הסימון לזיהוי המוליך כמפורט.

#### **08.00.19 - כבלים**

כבלים יימדדו במטר אורך בציון הסוג והחתך לפי אורך הצינורות או התעלות שבהם מותקנים, ללא כל תוספת. מחירם כולל גם ההשחלה בצינור או ההנחה בתעלה, חפירה, על-גבי סולמות, בתעלות בנויות ובכל סוג של מוביל, את כל החיזוקים, החיבורים ללוחות ולצרכן הסופי קופסאות ואבזרים, המהדקים למיניהם וכמו כן את הסימון לזיהוי הכבל כמפורט, וכמו כן הסימונים על מוליכי הכבל בחיבור ללוח.

#### **08.00.39 - לוחות חשמל**

מחיר ציוד ואבזרים הנמדדים בנפרד – המפסקים, הנתיכים ויתר האבזרים כפי שיפורטו בכתב הכמויות המותקנים בלוח, כולל את אספקתם, התקנתם, חיווטם, בדיקתם וכיוצא בזה.

למען הסר ספק כל המאמתיים כוללים במחירם סליל לניתוק מרחוק ומגעי עזר מחלפים (אחד לתקלה והשני מראה מצב מפסק). ידית הפעלה מן הדלת, וכל הנדרש כמפורט במפרט הטכני.

מחירי הציוד כוללים גם את כל הנדרש לביצוע התקנתם בלוחות קיימים גם עם בוצעו ע"י אחרים.

**08.00.40 – הארקה**

נקודת הארקה תימדד כיחידה. מחיר נקודת ההארקה כולל גם את כל החומרים וכל העבודות הדרושות לביצוע חיבור הארקה מושלם, לפי סוגו, כמצוין במפרט הכללי של הוועדה הבין-משרדית. המחיר כולל גם את מוליך ההארקה, צינור מגן, מהדק, שלט, קופסה וכל שאר הדרוש להארקה תקינה. אורך מוליך ההארקה בהתאם לצורך.

הארקת צינור מים כוללת גם את הגישור מעל מד-המים.

**08.00.45 – גופי תאורה**

במחיר אספקת גופי תאורה רואים ככלול את אספקת הגוף באריזתו המקורית עד למקום האחסון באתר, כולל כל ציוד ההפעלה, כולל נורות כמפורט במפרט מתוצרת "OSRAM" או "PHILIPS" "לומילוקס" בלבד, כולל אחריות למשך שנה לפעולתו התקינה של הגוף מיום מסירת המתקן למזמין. לא תשולם תוספת מחיר בגין פינים נוספים, כולל ציוד הפעלה אינטגרלי - מושלם ומוכן לשימוש.

במחיר התקנת גוף תאורה רואים ככלול את הובלת הגוף, הנורות וציוד ההדלקה ממקום האחסון שלו באתר ועד למקום התקנתו, פירוק האריזה, וחיבור הגוף לנקודת המאור (נקודת המאור נמדדת בנפרד), חיבור מכני של הגוף כולל כל חומרי העזר הדרושים, כולל הכנת פתחים בתקרות תותב, כולל חיזוק הגוף לתקרות בטון, הרכבת הנורות, כיוון הגוף והפעלתו, כולל הטיפולים הדרושים מול ספק הגופים.

בהתקנת גופי תאורה חד-ודו-תכליתיים בתקרה מינרלית, יש להוסיף פלטת פח מגולוון 1 מ"מ בגודל פלטת התקרה לחיזוק ומניעת שקיעת פלטת התקרה המינרלית. מחיר ההתקנה כולל את הפלטה, החיזוק והחור עבור הגוף.

התקנת גופי תאורה במתח נמוך כוללת בנוסף את התקנת השנאי.

התקנת ממירי חירום

התקנת ממירי חירום כלולה במחיר אספקתם. הממירים יותקנו בקופסה נפרדת מחוץ לגוף תאורה באמצעות מתאם מיוחד שקע/תקע. מצברי הניק"מ יותקנו בנפרד בסמוך לזמן אכלוס הפרוייקט, באישור כתוב של היועץ. המצברים יהיו חדשים, תאריך הייצור יהיה עד שלושה חודשים מתאריך ההתקנה עצמו.

לאחר חיבור המצברים תבוצע טעינה רצופה של 48 שעות, אשר בסיומה תבוצע בדיקת תקינות כל הממירים. הבדיקה תנוהל ע"י רישום מדויק כולל תאריך, שעת הבדיקה ובדיקת תקינות הגופים כל 10 דקות עד לזמן הנקוב של הממיר (90 דקות בד"כ). כמו כן ירשם תפוקת האור באמצעות לוקס מטר לכל זמן הבדיקה. הבדיקה תבוצע בנוכחות המפקח באישורו בלבד. התקנת ממירים בתוך גופי התאורה תהיה אך ורק באישור היועץ. בסיום הבדיקה תבוצע טעינה נוספת רצופה של 24 שעות ללא הפסקה.

לא יהיה הבדל בתשלום עבור התקנת גופים בגבהים שונים ו/או על תקרות ביניים ו/או מחיצות קלות עם שנאי או ישירות למתח האספקה עם עמעום או בלעדיו.

**מדידה לפי נקודות****08.00.47 – כללי – נקודות**

בסעיפים הבאים, מפורטים אופני המדידה לנקודות מסוגים שונים. בנוסף לאמור בסעיף 0800.02 תכלול הנקודה את כל הדרוש לתפעול התקין של הנקודה (מוצרים, חומרי עזר, התקנות וכו'), גם אם לא פורט בסעיף המסוים.

האביזרים, לרבות מפסקי זרם למאור ובתי תקע, רוזטות לחבור טלפון ומחשב, נכללים במדידת הנקודות.

האביזרים בפרויקט זה מבחינת התוצרת והדגם יהיו לפי בחירת האדריכל וכמפורט במפרט הטכני ובכתב הכמויות. לא תשולם כל תוספת עבור מוצאים המותקנים ב"הרכבים" עבור מסגרות תיבות ורוזטות מיוחדות.

לתשומת לב הקבלן- לא תשולם תוספת מחיר כל שהיא לנקודות חשמל ו/או תקשורת המרוחקות מלוח הזינה, או מותקנת בתקרה גבוהה.

חשוב לתשומת לב הקבלן:

במקרה שתכולת הנקודה כוללת תוספת של אביזר אחר (מפרק אביזרים, לדוגמא) יקוזז מחיר האביזר הכלול במחיר הנק' כפי שתומחר ע"י בפרק האביזרים. כמו כן, במקרה שתכולת נקודה כוללת תוספת כלשהי, תשולם התוספת כפי שמופיע במחירי הקבלן בסעיפים אחרים.

#### **נקודת מאור – 08.00.48**

נקודת מאור היא יציאה לגוף תאורה. מחיר הנקודה כולל צינורות מסוג כפיף "כבה מאליו" בקוטר עד 25 מ"מ או צינור מרי רון, או תעלת PVC עפ"י החלטת הבלעדית של היועץ, ומוליכים ו/או כבלים מסוג N2XY-FR (עד 5 מוליכים) מהלוח ועד היציאה מהתקרה או הקיר, עד המפסק ואת המפסק, הכול לפי התכנית.

לא תשולם תוספת מחיר בגין מפסקים מסוגים שונים כגון: יחיד, כפול, חילוף, צלב או לחצן. באינסטלציה חיצונית יכלול מחיר הנקודה צינורות מסוג קשיח "כבה מאליו" או תעלות PVC וכולל את כל החיזוקים לצנרת כפי שנדרש לתקרות פח, תקרות בטון, תקרות רשת במחסן, חיזוקים שונים לריהוט, וכדומה.

נקודה המופעלת באמצעות יותר ממפסק אחד תימדד כנקודת מאור רגילה. כל המפסקים (או הלחצנים, גם לחצנים מוארים) המפעילים הנקודה וכל הקווים המוליכים אליה ולמפסקים והלחצנים נכללים במחיר הנקודה, גם מוגני מים תה"ט או עה"ט.

#### **נקודת בית תקע – 08.00.50**

מחיר הנקודה כולל צינורות מסוג כפיף "כבה מאליו" בקוטר עד 25 מ"מ

מוליכים או כבלים מסוג N2XY-FR מהלוח עד בית התקע ואת בית התקע.

באינסטלציה חיצונית יכלול מחיר הנקודה צינורות מסוג קשיח "כבה מאליו" או תעלות PVC.

נקודות בתי תקע תסווגנה לפי חתך המוליכים וטיפוס בית התקע.

קווי הזנה לרכזות (אזעקה, גילוי אש, אינטרקום וכד') יימדדו, כל אחד כנקודת בית תקע רגילה.

אם לא צוין אחרת יכלול מחיר הנקודה גם מוליכים בחתך 2.5 מ"מ"ר ובית תקע שקוע בקיר, רגיל, או מוגן מים, בקיר גבס או בתעלת שקעים.

אם נקודות בית תקע מבוצעות עם כבל בתעלה – מחיר הנקודה כולל גם את קופסאות ההסתעפות שבתעלה. לא תשולם כל תוספת עבור נקודת בית תקע על מעגל נפרד או נקודת בית תקע מרוחקת מהלוח.

נקודות בית תקע צמודות על אותו מעגל יימדדו כנקודה אחת ותוספת עבור אביזר כפול, משולש וכו'. (נק' צמודה נחשבת כאשר המרחק בין האביזרים עד 30 ס"מ). לא תשולם תוספת בגין התקנת אביזרים בריהוט או בתעלות.

נקודה לרב מוצא (ניסקו ו/או ע.ד.א. פלסט) תחשב כנקודה אחת בתוספת מחיר ליחידת רב מוצא.

#### **נקודת תקשורת ו/או טלפון -תקשורת אחודה (הכנה בלבד) - 08.00.59+08.00.63**

המחיר כולל צינורות + חוט משיכה מתעלות הרשת.

קוטר הצינורות יהיה לפחות 25 מ"מ או לפי התוכניות. נקודות במקלט יימדדו בסעיף זה ללא תוספת מחיר והן כוללות גם את הצינור וחוט המשיכה עם קופסת הסיום מהנקודה ועד מחוץ למקלט.

#### **נקודת לטלויזיה בכבלים וטלויזיה אק"מ(הכנה בלבד) - 08.00.61+08.00.62**

כל יציאה לטלויזיה תימדד כנקודה. המחיר כולל צינורות + חוט משיכה מתעלות הרשת.

קוטר הצינורות יהיה לפחות 25 מ"מ או לפי התוכניות. נקודות במקלט יימדדו בסעיף זה ללא תוספת מחיר והן כוללות גם את הצינור עם קופסת הסיום מהנקודה ועד מחוץ למקלט.

#### **נקודת הכנה לגלאי אש ועשן – 08.00.64**

כל יציאה לגלאי, לחצן, מנורת סימון, צופר ומגנט דלת תימדד כנקודה.

מחיר הנקודה כולל צינורות וחוט משיכה ממרכזיית גילוי האש, קופסאות לאביזרים, קופסאות מעבר וחיבור ועד ליציאה.

קוטר הצינורות יהיה לפחות 25 מ"מ או לפי התוכניות.

האינסטלציה למערכת גילוי וכיבוי אש תבוצע לפי דרישות מכון התקנים הישראלי ותקן ישראלי מס' 1220.

#### **נקודת הכנה למנ"מ - 08.00.65**

כל יציאה למערכות המפורטות להלן יימדדו כנקודה.

המערכות הן: כריזה, רמקול, לחצן ו/או גלאי אזעקה, אינטרקום, מנעול חשמל וכד'.

מחיר היחידה כולל צינורות, חוט משיכה מארון ריכוז וקופסאות מעבר עד האבזר הסופי המתאים למערכת.

קוטר הצינורות יהיה לפחות 25 מ"מ או לפי התוכניות.

#### **דוגמאות - 08.00.66**

בכל מקרה שאבזר או חלק ציוד הוזמן תחילה כדוגמה, תימדד הדוגמה במסגרת הסעיף המתאים, אולם ישולם רק בעד הדוגמה שאושרה סופית לביצוע.

הדוגמה הנה רכוש המזמין.

ממחיר הדוגמה יופחת התשלום בעד הרכבת האבזר או חלק מהציוד המתאים.

המפרט הטכני המופיע בפרק משנה זה, במפרט הכללי הבין משרדי, הוא המחייב פרט לשינויים ולתוספות המפורטים להלן: ליצרן הלוח תהיה מערכת אבטחת איכות מאושרת לפי ת"י 9002 (ISO 9002) ליצרן הלוח תהיה הסמכה של מכון התקנים הישראלי לעמידה בדרישות ת"י 61439.

הלוח יעמוד בת"י 61439. לא יתקבל ולא יאושר יצרן לא מאושר ת"י 61439 ממכון התקנים. הלוח ייוצר בשיטת יצור סטנדרטית כלומר שליצרן יש קטלוגים בהם מוגדרת השיטה בה מיוצרים הלוחות כולל פרטים ומידות סטנדרטיים, שיטות חיבור מפסי הצבירה אל האביזר, שיטת ההתקנה של האביזר, סידור האביזרים בתוך פנלים סטנדרטיים בהתאם לגודלם הפיזי והזרם הנומינלי שלהם וכן שיטות להרחבת הלוח בעתיד. יצור לוח במידות לא סטנדרטיות לא יהווה עילה לשינוי מחיר.

ליצרן מקור של לוחות החשמל יהיו לפחות 7 יצרנים מרכיבים מוסמכים עם ניסיון של 5 שנים כ"א.

לכל לוחות החשמל מזרם 63 אמפר (כולל) יבוצעו הכנות למערכת גלוי וכבוי אש.

הלוחות יכללו מקום שמור גם להתקנת בקרים בנוסף ל- 30% כנדרש.

שיטת הסימון בתכניות תהיה תקנית לפי תקן ישראלי או תקן IEC.

התוכניות יהיו ממוחשבות בתכנית AUTOCAD גרסה 2000 ומעלה. בתוכניות הפיקוד חייבת להיות שיטת סימון מפורטת המגדירה את כל נקודות החיבור וממספרת אותן בצורה קריאה ומובנת.

הזמנת המפקח לבדיקת הלוח במפעל היצרן תלווה בטופס בדיקת הלוח שנעשתה על ידי היצרן, כשהוא ממולא וחתום לכל פרטיו.

הלוח יבנה בשיטה מודולרית כולל אביזרי הרכבה מודולריים המאפשרים הוספת ציוד ללא קושי, התאים יכללו פרופילים פנימיים עם חורים המתאימים לבניה מודולרית, בין כל תא ותא תותקן הפרדה/מחיצה מוחלטת למניעת מעבר אש.

עובי דופן מינימלי ללוחות יהיה 2 מ"מ.

לוח להעמדה על הרצפה יכללו בסיס מפרופיל פלדה מגולוון U-100.

מבנה לוח מ 63 אמפר ומעלה יהיה כזה שימנע אפשרות בריחת גז כיבוי בעת פעולת הכיבוי. כל המעברים בלוח יאטמו לאחר התקנת הכבלים לעמידה של 3 שעות.

הלוח יתאים לעבודה בטמפ' סביבה של C0-40 ולחות יחסית של עד 90%. היצרן יגיש חישוב של כמות החום הנוצרת בוונים בעת עבודה מלאה של הלוח. עלית הטמפ' בתוך הלוח לא תעלה מעל לרמה המותרת לתפקוד התקין של הציוד בתוכו.

פסי הצבירה לפזות יהיו מנחושת בלבד ללא צבע אך יסומנו בסימון ברור ובר קיימא של L1, L2, L3. זרם פסי הצבירה יהיה גבוה ב 30 אחוז לפחות מזרם נומינלי צפוי או בדרגה אחת גבוה יותר מזרם נומינלי של המפסק הראשי – הגבוה מבניהם. התקנת פסי הצבירה וסידורם במרחב מבחינת עמידה בזרמי עבודה ובכוחות המתהווים בזרמי קצר תהיה בהתאם לטבלאות וחישובים מאושרים לפי תקן DIN43671 או של היצרן המקומי המספק את הידע ליצרן המקומי. בנוסף יגיש היצרן חישוב עמידת פסי הצבירה ומבנה הלוח בזרם קצר העלול להתפתח במתקן לפי נתונים שימסור המתכנן. פס האפס יותקן באותו מקום התקנה של פסי הצבירה לפאזות כדי להקטין השראות מהלוח.

צבעי ההיכר התקניים של המוליכים בתוך הלוחות יהיו -

הזנות 230 וולט

פזה - חום

"0" - כחול

הארקה - צהוב/ירוק

מתח 24 וולט

C.A C.D

(0) (+) אדום

(N) (-) שחור

חווט לבקר או למחשב

INPUT - ירוק

OUTPUT - כתום.

הערה: כל המוליכים יסומנו ע"י סימונים סטנדרטיים, ב-2 הקצוות, כולל מוליכי אפס והארקה.

### **תיאור הציוד המותקן בלוח**

על כל הציוד שלהלן יהיה מוטבע סימון התקן אליו הוא מתאים, או סימון המכון המאשר את התאמתו לתקן הרלבנטי. שילוט לוח פנימי וחיצוני יהיה מסנדוויץ' חרוט. שילוט פנימי כולל מספר מעגל ותאור מקוצר ליעוד המעגל. שילוט מפסקים ראשיים יכלול שם המפסק, מוזן מלוח... זרם נומינלי, כיול, כיול מרבי מותר, חתך כבל מחובר ודגם הכבל. שילוט יוצמד ללוח באמצעות ברגים או מסגרות.

גוון השילוט:

שחור – מעגלים רגילים

אדום – מעגלים חיוניים

כחול – מעגלי אל פסק

ירוק- מתח נמוך מאוד

מפסקים אוטומטיים

מפסק אוטומטי מגנטי תרמי קומפקטי מסוג (M.C.C.B MOULDED CASE). מפסקים אלו עד זרמים של 160 אמפר יהיו בעלי כושר ניתוק זרם קצר של KA 25 לפחות. המפסקים יצוידו ב-2 מגעי עזר. ידיות של מפסקים אשר צריכים להיות מופעלים מהחזית של הלוח יצוידו במצמדים אשר יכללו במחיר היחידה.

מפסק אוטומטי זעיר (מא"ז) (MINIATURE CIRCUIT BREAKER M.C.B). המפסקים יהיו בעלי קוטב אחד או מקובץ למספר קוטבים. (בהגנה על מעגלים תלת מופעיים המיועדים לתאורה, יקובצו שלושה מאז"ים חד-מופעיים בעזרת מוט הפעלה משותף). מפסקים אלה יהיו בעלי כושר ניתוק לזרם קצר של KA10 לפחות לפי IEC898.

מתנעים, מגענים, ממסרי עזר ואביזרי פיקוד

מגענים - יתאימו לתנאי עבודה של AC3 ול- 300,000 הפעלות לפחות.

מגעני קבלים יתאימו לעבודה עם מערכות קבלים.

שנאי פיקוד -יהיו למתח של 230/24 וולט בעלי סלילים נפרדים ובהספק הנתון בתוכניות. לשנאים יהיו חמישה סנפים לפי הפרוט הבא: 0 5% □ 2.5% □ מהמתח הנומינלי. שנאי פיקוד לא יהיה בהספק נמוך מ-VA100.

משנה זרם יהיו בהספק של VA10 ולזרם משני של 0-5 אמפר. במקרים שמצוין אחרת יהיה הזרם המשני 0-1 אמפר. דרגת דיוק – 0.5 >N CLASS, 5. רמת בדוד - 1000 וולט.

ממסרי פחת - ממסרי זרם דלף לזרמים של עד 40 אמפר, פזה אחת או שלש פזות יהיו לזרם זליגה של mA30, TYPE A.

לחצנים – כל לחצני ההפעלה וההפסקה יהיו להתקנה על הפנל ובקוטר של 22.5 מ"מ. לכל לחצן יהיו מגעים 4 O.N ו- C.N4 ל- 10 אמפר ב- V230.

מנורות סימון –מנורות הסימון תהיינה בקוטר 22.5 מ"מ מסוג LED MULTY לזרם mA18 כולל מערכת להורדת המתח ל- 24 וולט.

מגני מתח יתר –יהיו למתח פזי של 280 וולט ולמתח בדיקה של 1000 וולט. זרם הפריקה כמסומן בתוכניות עם אינדיקציה על פעולת ההגנה. להגנה תלת פזית יותקנו מגני מתח יתר 4 קטבים. המגנים יותקנו בתוך קופסא סגורה ומוגנת בלוח החשמל.

קבלים –יהיו למתח של 460 וולט עם סלילי פריקה.

מכשירי מדידה

מדי הזרם יהיו להתקנה על גבי דלתות הלוח, במידות X105105 מ"מ בעלי דיוק של 1.5%. כל מדי הזרם יחוברו דרך שנאי זרם (גם שנאי של 5/5 אמפר) ויכללו מחוג שיא ביקוש.

מדי המתח יהיו בעלי בוררי פזות אינטגרליים ל-7 מצבים.

מכשירי מדידה דיגיטליים רובי מודדים יהיו מהדגמים הרשומים בכתב הכמויות, באופני המדידה ובהמשך.

### יצרנים מאושרים לציוד בלוחות מתח נמוך

שם הרכיב	יצרנים מאושרים
תא לוח החשמל	אלמור אפקון שניידר תעשיות שטרן את ביטון תמח"ש.
ציוד מ"ג	SIEMENS SCHNEIDER ELECTRIC ABB SACE
מפסק קומפקטי (M.C.C.B):	MOELLER SCHNEIDER ELECTRIC ABB SACE SCHNEIDER
מא"ז M.C.B.:	MOELLER SCHNEIDER ELECTRIC

SCHNEIDER ABB SACE	<b>מגענים:</b>  <b>מפסקים בעומס ומפסקי פיקוד:</b>  <b>ממסרי פיקוד:</b>  <b>לחצנים:</b>  <b>קבלי הספק:</b>  <b>שנאי פיקוד:</b>  <b>משנה זרם:</b>  <b>מכשירי מדידה:</b>  <b>רב - מודד:</b>  <b>מהדקים:</b>  <b>מגני מתח יתר:</b>
MOELLER TELEMECHNIQUE ABB SIEMENS	
MOELLER SCHNEIDER ELECTRIC ABB SAC BACO BRETTER	
IZUMI MOELLER TELEMECHNIQUE OMRON	
IZUMI MOELLER SIEMENSE SCHNEIDER ELECTRIC	
RODERSTEIN COMAR ק.א.מ.א	
שנאי חולדה ברק-כוח	
GANZ מד-נע IME	
SACI ARDO GANZ	
SATEC POWER MEASUREMENT SCHNEIDER ELECTRIC	
WIELAND WAGO PHOENIX ENTRELEC	
DEHN SCHNEIDER ELECTRIC SRS	

### הערות כלליות

כל הלוחות יכללו 30% מקום שמור. בהתאם למפרט הטכני.

כל התאים יהיו עם פנלים ודלת, אלה אם צוין אחרת.

בכל הלוחות, הפנלים יהיו מוברגים ללוחות ע"י ברגי ניקל.

כל פנל ימוספר בשילוט סנדוויץ', על גבי החזית בפניה, ועל גבי המסגרת המחזיקה אותו, בכדי למנוע בלבול בעת פירוקו והחזרתו למקום.

כל השילוט הפנימי והחיצוני, יהיה מסנדוויץ' חרוט, ומוברג ללוח.

צבע השילוט, בהתאם למפרט. (רגיל – שחור, חיוני – אדום, אל פסק – כחול).

שילוט פנימי יכלול את מספר המעגל ותיאור מקוצר של ייעודו.

שילוט של מפסקים ראשיים, יכלול את: שם המפסק, מוזן מלוח, זרם נומינלי, כיול מרבי מותר, חתך כבל מחובר ודגם הכבל. השילוט יוצמד ללוח באמצעות ברגים או מסגרות.

יש לצרף לרשימת הציוד, את התוצרת וספרי ההדרכה.

מידות הלוחות יתאימו למקום ההתקנה, באחריותו של קבלן החשמל.

כניסות ויציאות כבלים בלוח, בתיאום עם הקבלן בשטח.

כל המגענים, למשטר עבודה AC3. יש לשים לב לערכים שמבוקשים בתוכניות המקור.

כל המא"זים יתאימו למשטר עבודה לפי תקן IEC-947 / IEC-898

סוג הציוד יהיה אחיד בכל הלוחות בפרויקט. סוג הציוד לפי המפרט הטכני או בנוסף ציוד GE (ג'נרל אלקטריק). לא יאושר ציוד CHINT כלשהו, או כל ציוד ש"ע אחר.

בקר כופל הספק ומכשירי המדידה, לפי המפרט הטכני. (לא יאושר ציוד ש"ע).

מנתק נתיכים – מנתק בעומס שליפה.

כל אביזר ישולט עם מדבקה שקופה וכיתוב מודפס באופן מתועש בגוון כדלהלן:

- ❖ רגיל – גוון שחור.
- ❖ חיוני – גוון אדום.
- ❖ אל פסק – כחול.
- ❖ פיקוד – ירוק.

יש לבצע מספור חוטים בלוח, בהתאם למפרט הטכני.

הגנות לשנאים יהיו מסוג LIMITOR.

במאזים מגושרים, יש לרשום על שניהם את הערך של המא"ז.

בקר כופל הספק יהיה תוצר חברת אמדר או סירקוטו.

שעוני שבת יהיו דיגיטליים, מדגם שבועי יומי.

יש להתקין כיסויי הגנה על כל החיבורים, פסי צבירה וכו' ולשלט.

יש להגן על המוליכים שעוברים בגב הלוח ע"י גומי שיוצמד לגב פסי ה DIN.

יש לסמן פאזות L1 L2 L3 בכניסות ויציאות ממפסקים מעל 50 אמפר.

יש לחזק מוליכים בגב הלוח לפסי ה DIN בצורה מסודרת וישרה.

לחצן החירום שמותקן על דלת הלוח יהיה מסוג "פטריה" מוגן מנגיעה מקרית ע"י טבעת מתכתית.

## דרישות סף - לוחות חכמים SMART PANEL

לוח החשמל יבוצע ויותקן על ידי יצרן מרכיב העומד בתקן ISO 9002 להבטחת איכות ויש לו הסמכה ממכון התקנים בתוקף לעמידה בת"י 61439. חובת היצרן המרכיב להציג מסמכים המאשרים זאת בהתאם לדרישות המתכנן או המזמין.

הלוח סיסטם (Assembly System) יהיה בנוי לפי ת"י 61439, ממערך ציוד/בקרה/ תקשורת/אביזרים חשמליים ומכאניים מושלם, כגון: מסד ומבנה הלוח, פסי צבירה, ציוד הגנה ומיתוג, ציוד בקרה ותקשורת חיווטים וכו'. כלל מערך הציוד יהיה ניתן להרכבה בתצורות שונות בהתאם לדרישות המתכנן ובהתאמה מלאה לקטלוג היצרן המקורי.

מבנה הלוח, התקני המיתוג, התקני ההגנה, ציוד בקרה ותקשורת, פסי הצבירה, אביזרים וכלל מערך הציוד יסופק על ידי יצרן מקור יחיד כדוגמת Schneider Electric או שווה ערך מאושר.

תכונות הלוח החכם יהיו כדלקמן:

- ניטור ומדידה מובנה ע"י יחידות ההגנה החכמות בלוח.
- שליחת מידע לצורכי ניהול אנרגיה ואחזקה מונעת.
- ניטור מצב המפסקים ושליטה עליהם ע"פ דרישה באמצעות בקר WEB ייעודי פתוח
- למערכות בקרת מבנה (BMS).
- מדידה של כל הפרמטרים (זרמים, מתחים, הספקים, אנרגיה וכו' לפי תקן IEC 61557-12, Class1) ואגירת נתונים מקומית לבקר WEB ייעודי פתוח ומובנה בלוח (BMS).
- מסך מגע צבעוני 10.1" מקומי עם יכולת גלישה לבקר WEB ייעודי, ומציג את כל מערך הניטור המדידה והיסטוריית התראות ותקלות בלוח או מסך ייעודי עבור מספר מוגבל של מפסקים כדוגמת FDM128/121.

יצרן המקור והיצרן מרכיב יהיו מסוגלים לתת שירותים הנדסיים בייעוץ ותחזוקה.

לציוד בלוח חייב להיות סוכן/מפיץ או מספר אינטגרטורים (מינימום 5) בארץ ומלאי מתאים, כך שיובטחו חלפים בכל עת ושירות ללוח החכם על כל אביזריו

ההצעה תתייחס לאמור במפרט זה ותביא בחשבון אספקת הלוח, הובלתו, התקנתו, אינטגרציה מושלמת בין רכיבי הבקרה והתקשורת והפעלתו התקינה, כולל הסמכת יצרן מקור עם תעודת יצרן המאשרת שהלוח נבדק ותקין בכל התקשורות הפנימיות של רכיבי התקשורת השונים בלוח.

על היצרן מרכיב להכין תכניות מפורטות לייצור הלוח, כולל סכימת תקשורת (בלוקים) אשר יוגשו לאישור המזמין.

איכות התכנון הינה באחריות הקבלן. אישור התוכניות על ידי המתכנן והמזמין אינו פוטר את היצרן המרכיב מאחריותם המקצועית. בנוסף יצרן המקור יהיה מעורב בכל אחד משלבי התקנת הלוח במתקן, כגון בדיקת טיב: תכנון הלוח, הרכבת הלוח, נציגות בבדיקת הלוח, הובלת הלוח והעמדתו בשטח.

- 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 סינוף תעלות פסי צבירה Busway.
  - IEC 62208 – תיבות ריקות עבור ארונות ממתכת, נירוסטה או פוליאסטר להתקנה פנימית וחיצונית.
  - IEC60947 – ציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים (חלקים 2/3/4).
  - IEC 62262 – דרגת הגנה בפני הلم מכאני - IK.
  - IEC 61921 – עבור קבלי הספק ולוחות לתיקון כופל ההספק.
  - IEC61000-6-2 - electromagnetic compatibility (EMC).
  - Environmental testing Seismic test methods for equipments - IEC60068-3-3

### תוכניות ביצוע הלוח

הקבלן יגיש תוכניות מפורטות של הלוח בהתאם לתוכניות ודרישות המתכנן. התקני המיתוג וההגנה המותקנים בלוח ייבחרו בהתאם לחישובים (זרמי קצר, מפלי מתח וכו') ובחירת התקנים ע"י תוכנה כדוגמת Ecodial Advance Calculation בגרסתה המעודכנת ביותר.

התוכניות יציגו את מבנה הלוח, מראה הלוח, מידות הלוח, רשימת סוגי ציוד: מיתוג, בקרה, תקשורת, 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, המפקח.

במידה והמתכנן אינו מאשר את התוכניות, על הקבלן לתקן בכפוף להערות והשינויים הנדרשים ולהגישן מחדש לאישור.

על מרכיב 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 יעודיות עבור מבנה הלוח. יותקן בסיס (סוקל) אחד עבור לא יותר מ-3 תאים בלוח, כל הבסיסים (סוקלים) יהיו תואמים ומותאמים במידותיהם. הבסיסים (סוקלים) 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

### בדיקת הלוח

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.

חובת הקבלן בדיקת הלוח כשהוא מורכב בשלמותו ומוכן למשלוח במפעל היצרן המרכיב; מבחינת מערך הציוד המושלם, איכות העבודה, פיקודים, חיווט, שילוט ואפשרויות חיבור נוספות בהתאם לתנאי מקום התקנתו.

יומצא דו"ח בדיקה ע"י תוכנה ייעודית, Ecoreach, עבור לוחות חכמים בהתאם להנחיות יצרן המקור, לרכיבי הבקרה והתקשורת בלוח.

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 חלקי המתכתיים, החיצוניים והפנימיים יהיו בעלי ציפוי אנטי-קורזיבי על ידי טיפול אלקטרופורזה וציפוי אבקת אפוקסי בצבע לבן RAL9001 ברמת גימור גבוהה.

בלוח יותקנו דלתות שקופות, הן יהיו עשויות זכוכית מחוסמת העומדת בבדיקה **IK10**.

הלוח יהיה בעל דרגת אטימות IP31 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 "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 תוכניות הלוח. התא יותקן באחורי דלת הלוח עם שילוט תואם.

תא התכניות יכיל סט תוכניות "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 ויותקנו 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 ההארקה יתאים מבחינה אלקטרו-דינמית ותרמית לעוצמת זרם הקצר הצפוי המפורט בתוכניות ובכפוף להנחיות יצרן המקור.

הארקת 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 ההארקה 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.

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.

במאמ"תים עם ממסרי הגנה בעלי תחום כיוול, ציוד הגישור ייבחר לפי ערך הזרם המקסימאלי המתכוונן.  
 כל אביזרי החיבור, החיזוק והגישור יותקנו בהתאם לקטלוג יצרן המקור.  
 בהתקנה של פס צבירה ראשי בחלקו העליון של הלוח יש להתקין את רכיבי התקשורת והבקרה בחלקו התחתון של הלוח ולהיפך.

### **התקני הגנה, מיתוג, מדידה, בקרה, תקשורת, צגים ואביזרים נלווים בלוח**

כלל התקני ההגנה, המיתוג והאביזרים הנלווים יעמוד בתקן IEC60947.  
 הלוח יסופק כמערכת אחת עובדת ומושלמת לאתר הפרויקט ויכלול מערכת משולבת סיסטמטית על פי הוראות יצרן ציוד  
 כלל התקני ההגנה, המיתוג, הבקרה, התקשורת והאביזרים הנלווים יהיו מתוצרת Schneider Electric או שו"ע מאושר על ידי המתכנן.  
 הקבלן יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין המפסקים ויחידות ההגנה בהתאם לתוכנית המתכנן.

בלוח יותקן בקר ייעודי מסוג DDC דגם SmartStruxure בעל 7 פרוטוקולים מובנים ופתוחים כולל תוכנת HMI מובנית בבקר כחלק ממערך WEB של הבקר, בעל זיכרון של 4GB כולל יכולת אגירת נתונים לכל מערך רכיבי התקשורת בלוח המפורטים במפרט נשוא זה הבקר יכלול מסכים גרפיים פנימיים הכוללים סכמה חד קווית ומפות סינפטיות בזולציות גבוהות, כולל דו"חות נתונים וריכוז התקשורת של כל המפסקים והרכיבים בלוח חשמל החכם, הבקר יכלול חבור RJ45 כפול לחיבור מערך בקרת המבנה של הבניין במידת הצורך אל התקשורת המובנות בבקר כגון MODBUS IP, BACNET, LON IP, IP

הבקר יכלול הגנת CYBER בתצורת DIARMF

מסך מגע צבעוני בגודל של 12' כדוגמת MAGELIS בחיבור USB

המסך יכלול מסגרת פלסטיק קשיחה להגנה כולל מעטפת מלאה והגנתית קשיחה, מסך המגע יכלול אפליקציה של מערכת הבקר SmartStruxure וחבור תוכנית לבקר כולל גלישה מלאה והצגת הנתונים כ- HMI מלא כדוגמת Power Monitoring Expert - PME

כל נתוני הבקר יופיעו על גבי המסך בעזרת מסכים גרפיים דינמיים וסכמות חד קוויות אשר יותקנו בבקר הנ"ל, כמו כן המסך המגע יכלול סט כבלים לחיבור הבקר.

במידה ולא מוגדר מסך כדוגמת הנ"ל יותקנו צגים ייעודיים עבור לוח חשמל חכם כדוגמת FDM128/121. חיבור המסכים יתבצע בשיטת Plug&Play, בעת חיבור והגדרת כתובות IP של המפסקים, כל המידע ייטען בצורה אוטו', למסכים המובנים, בצגים הייעודיים.

סוגי/דגמי המפסקים האוטומטיים ויחידות ההגנה יהיו כמצוין בתוכנית לוח החשמל ו/או בכתב הכמויות.

מפסקי אויר (ACB) חכמים יסופקו עם יח' הגנה חכמה (כדוגמת Micrologic 5.0/6.0 A/E או שו"ע מאושר) כרטיס תקשורת BCM ULP המותקן במפסק, ככל תקשורת ULP ויח' בקרה עבור המפסק (כדוגמת IFE תוצרת שניידר אלקטריק). יחידה הבקרה תסופק עם ממשק אינטרנטי מובנה, יכולת המרת תקשורת (ULP-Modbus) ושליחת התראות בדוא"ל.

המפסקים יסופקו מורכבים בצורה מושלמת מיצרן המקור.

מפסקים יצוקים MCCB חכמים (כדוגמת NSX תוצרת שניידר אלקטריק), 400-630 אמפר, יסופקו עם יח' הגנה חכמה (כדוגמת Micrologic 5.3/6.3 A/E/H או שו"ע מאושר). **המסך המובנה יציג את המדידות על המסך מערך של חל 5% של המפסק.**

כרטיס תקשורת BSCM module המותקן במפסק, מתאם וכבל לתקשורת ULP יח' בקרה עבור המפסק (כדוגמת IFM או שו"ע מאושר). יחידה הבקרה תסופק עם ממשק אינטרנטי מובנה, יכולת המרת תקשורת (ULP-Modbus) ושליחת התראות בדוא"ל.

המפסקים יסופקו מורכבים בצורה מושלמת מיצרן המקור.

מפסקים יצוקים MCCB חכמים (כדוגמת NSX או שו"ע מאושר), 100-250 אמפר, יסופקו עם יח' הגנה חכמה (כדוגמת Micrologic 5.2/6.2 A/E/H תוצרת שניידר אלקטריק)

**המסך המובנה יציג את המדידות על המסך מערך של חל 5% של המפסק.**

כרטיס תקשורת BSCM module המותקן במפסק, מתאם וכבל לתקשורת ULP יח' בקרה עבור המפסק (כדוגמת IFM תוצרת שניידר אלקטריק). יחידה הבקרה תסופק עם ממשק אינטרנטי מובנה, יכולת המרת תקשורת (ULP-Modbus) ושליחת התראות בדוא"ל.

המפסקים יסופקו מורכבים בצורה מושלמת מיצרן המקור.

כל מפסק ממונע יצוייד עם רכיב תקשורת מתאים לצורך ביצוע השלמת עומסים (גם בעזרת פקודה בתקשורת) ע"י בקר מתוכנת אשר יותקן בלוח. הקבלן אחראי לספק, להתקין ולתכנת את הבקר להשלמת עומסים לפי דרישת הלקוח ובהתאם לתוכניות החשמל. על הקבלן לפנות לאינטגרטור מוסמך ע"י יצרן המקור לצורך ביצוע העבודה.

ביצוע והפעלה כולל תכנות של מסך מגע, העבודה תכלול בניית מסכים גרפיים וקישורים לכל מפסק על בסיס מבנה הלוח וחלוקת המפסקים בתוך הלוח - **יש לפנות לקבלני אינטגרציה מוסמכים מטעם יצרן המקור לצורך ביצוע העבודה**

ביצוע תכנות והגדרת של כל רכיבי המערכת בתקשורת בלוח החשמל כולל שימוש בתוכנות עזר על מנת לסכנן את רכיבי הלוח לממשק אחד וחיבור למערכת ניהול אנרגיה של לוח החכם כולל קישוריות למסך מגע אשר יסופק בסעיף נפרד- סעיף זה יכלול את העבודה בהתאמה לכמות המפסקים בלוח - **יש לפנות לקבלני אינטגרציה מוסמכים מטעם יצרן המקור לצורך ביצוע העבודה**

ניטור ומדידה של ציוד מודולארי (התקני הגנה, מיתוג ומדידה כגון: מא"זים, מפסקי פחת, מגענים, ממסרי צעד) יהיה באמצעות יח' בקרה ייעודית כדוגמת Smartlink תוצרת שניידר אלקטריק. יח' הבקרה תחובר לכל אחת מיח' ההפעלה באמצעות כבל עם מחברים מיוחדים למניעת טעויות חיווט. יחידה הבקרה תסופק עם ממשק אינטרנטי מובנה, יכולת המרת תקשורת (Modbus) ושליחת התראות בדוא"ל. יחידת הבקרה תסופק עם כל האביזרים הנלווים לצורך התקנה מושלמת ותקנית בלוח החשמל החכם. במפסקים המוגדרים יותקנו רכיבי מדידה אל חוטיים המשדרים ליחידת בקרה באמצעות תקשורת ZIGBEE. יחידות המדידה יהיו Class1 וימדדו נתוני זרם, מתח, הספק, PF, אנרגיה, תדר של כל מעגל. רכיב זה כדוגמת POWERTAG תוצרת Schneider Electric יהיו בדוק ומאושר ע"י יצרן המקור או שו"ע מאושר

כלל יחידות הבקרה של המפסקים והבקר הראשי יותקנו על פס DIN. יח' הבקרה יזנו ע"י ספק כוח 24VDC המותקן על פס דין, ספק הכוח יהיה לפחות ל 10A. פיזור התקשורת יבוצע ע"י מתג תקשורת עם מספר יציאות בהתאם לארכיטקטורת התקשורת בלוח.

מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"זים) 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, 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 של המודולים. מגני מתחי היתר יהיו מסוג 2 בלבד או 1+2 או שו"ע מאושר

אנאלייזרים בהזנות הראשיות של המתקן יעמדו בתקני IEC: (class 0.2s) 62053-22, 61557-12 בנוסף לתקנים הרלוונטיים המופיעים בתחילת הפרק.

הרב מודד יהיה כדוגמת PM8000 תוצרת Schneider Electric או שו"ע מאושר ע"י המתכנן. האנאלייזרים ושנאי הזרם יסופקו ע"י אותו יצרן מקור או שו"ע מאושר.

הציוד יותקן על גבי פנלים עם צירים או על גבי הדלתות, בגב המכשיר יותקן כיסוי מגן מפני נגיעה מקרית.

#### פרמטרים ותכונות האנאלייזר:

- 256 דגימות למחזור.
- 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: kWh, kVArh (Import/Export).
- רב המודד ימדוד את הפרמטרים הנ"ל ב - TRUE RMS.
- מונה שעות עבודה בעומס (מתכוון).
- סינכרון GPS.
- קליטת צורת הגל.
- נפילות ועליות מתח (sag, swell).
- עיוות הרמוני במתח ובזרם כללי.

- הרמוניות מפורטות בזרם ובמתח עד הרמוניה 63.
- תחזית צריכה עתידית.
- מינימום 30 סוגי התראות מובנות (עומס יתר, מתח יתר וכו').
- היסטוריית התראות עם חותמת זמן עבור 40 התראות האחרונות.
- תקשורת Modbus TCP/IP/RS482/RS232.
- ממשק אינטרנטי מובנה.
- מתח הזנה: 85-265Vac או 100-300Vdc.
- 2 כניסות דיגיטליות.
- 2 יציאות Relay.

במתקן החדש תותקן רכזת גילוי אש חדשה שתשלט על המבנה.

**המערכת תהיה מערכת משולבת – גילוי אש וכריזת חירום בהתאם לתקנים , UL864, UL1711 , IEC60849 , מערכת ניהול עשן UUKL הוראות מכ"ר 500 ות"י 1220 חלק 3.**

מפרט זה דן באספקה והתקנה של מערכות אוטומטיות לגילוי וכיבוי אש בפרויקט הנדון ומהווה השלמה לדרישות פרק 34 של מפרט הכללי (מהדורה 1995).

על החברה המציעה את המערכת להיות בעלת ניסיון בתחום מערכות גילוי אש לפחות 10 שנים ובהיקפים המתוארים לעיל.

המציע יצרף להצעתו פרטים לגבי החברה המבצעת ופרטים לגבי המערכת והציוד המוצע.

הקבלן יידרש להכין תוכניות לאישור (SHOP-DRAWING) טרם תחילת עבודתו באתר ולא יאוחר משבועיים מיום צו התחלת העבודה.

#### מסמכים ישימים והגדרות

מפרטים ותקנים

מפרט כללי למערכות גילוי וכיבוי אש – פרק 34 של אגף הבינוי - משהב"ט .

תקן ישראלי 1220 בגרסה האחרונה שלו.

תקני UL, FM, IEC.

תקנים NFPA 2001 , NFPA 72 .

הוראות מכ"ר 500 בגרסה האחרונה.

כל המסמכים הישימים יהיו מהמהדורה המעודכנת האחרונה.

הגדרות

"המתכנן" – משרד ניו-אדג' או מי שימונה מטעמה.

"מערכת" – מערכת גילוי / כיבוי אש אוטומטית על כל אביזריה כולל תשתית.

"המפקח" – מנהל הפרויקט באתר הממונה ע"י המזמין.

דרישות טכניות לציוד

כללי – אישור הציוד

לכל הציוד שיותקן נדרש המציע להציג אישור עמידה בתקן מת"י ו-אחד מהתקנים, UL, FM , לפי העניין.

בגין ציוד מוגן התפוצצות יש להציג אישור תקן כאמור בסעיף 3.1.1 ואישור תקן BASEEFA

בגין סוגי הפריטים שלא הוגדר עבורם אף תקן כאמור לעיל, נדרש המציע להציג אישור ת.ל.ח. (תקן לא חל) מאת מת"י , פריטים כאמור שאין מת"י נוהג להצהיר לגביהם הצהרת ת.ל.ח., יסומנו מראש על ידי

המציע בהצעתו. על אף האמור לעיל פריטים ללא תקן חל (ת.ל.ח.) כאמור בסעיף זה המהווים בעיה בטיחותית יפסלו ע"י החלטת המפקח.

תאימות בין פריטי ציוד

לגבי הציוד שדורש התאמה יש להציג אישורי תאימות/יכולת עבודה באינטגרציה כנדרש:

תוצרת יצרן אחד ומאושרים לשימוש זה עם זה על ידי אותו היצרן (כלול ברשימת Compatible Devices ע"י היצרן).

או תוצרת יצרנים שונים, אך מאושרים לשימוש ע"י יצרן של הפריט העיקרי.

או תוצרת יצרנים שונים, אך מאושרים לשימוש ביחד ע"י מת"י.

בכל מקרה, המפקח הנו הסמכות המקצועית היחידה להכריע בסוגיות הטכניות הקשורות לתהליך אישור הציוד על בסיס המידע והידע הקיימים ברשותו.

התקנת מערכת על כל אביזריה תבוצע ע"פ הגדרות יצרן ובהתאם לדרישות ת"י 1220 חלק 3 ו- NFPA72.

כל אביזרי המערכת המותקנים במבנה לא סגור (כגון, סככות פתוחות, מעברים, התקנה חיצונית) יהיו מוגני מים ואבק בדרגת IP65. אם לא קיים פריט ציוד מקורי מוגן IP65, האביזר יותקן בתוך תיבה / קופסא מוגנת IP65.

## גלאים

דרישות כלליות לגלאי עשן נקודתיים:

בסיסי הגלאים יהיו חלופיים לכל סוגי הגלאים המותקנים במבנה. בסיסי הגלאים יכללו יחידות בידוד במקרה של קצר.

הגלאי יחובר בעזרת זוג חוטים בשטח חתך 1.0 מ"ר.

בגלאי או בבסיסו תמצא נורית שתידלק באופן קבוע במצב אזעקה.

הגלאים יהיו מוגנים בפני מתח הפוך.

גלאי עשן נקודתי אנלוגיים כתובתי פרופיל נמוך:

פוטואלקטרי.

חום – מסוג טמפ' קבועה.

גלאי עשן נקודתי קונבנציונלי פרופיל נמוך:

פוטואלקטרי

חום- מסוג טמפ' קבועה

גלאי קרן Beam Detector

גלאי קרן "פסיבי": מקלט ומשדר באותה יחידה + רפלקטור להתקנה במרחקים עד 30 מטר.

גלאי קרן "אקטיבי": מקלט ומשדר ביחידות נפרדות מסונכרנות להתקנה במרחקים עד 100 מטר.

גלאי קרן יותקן ע"ג תומך מתכת עם פלך גומי לשמירת איפוס הגלאי (ספיגת שינוי טמפ').

גלאי להבה

גלאי להבה UV

גלאי להבה IR3

גלאי להבה UV/IR

גלאי לתעלות מיזוג אוויר.

מארז לגלאי בתעלת אוויר חוזר להתקנה פנימית בתוך המבנה.

מארז לגלאי בתעלת אוויר חוזר להתקנה חיצונית על גג המבנה מוגן IP65.

גלאי הצפה מסוג Proximity מתח 24 וולט כולל מגע יבש N.O.

בסיס לגלאי עם מבודד.

גלאי כבל העובד על עקרון של קצר בעת אזעקה ובתנאי "תחת כיפת השמיים" מוגן מים לחות וכו'. הכבלים יסופקו בשלושה רמות טמפ' גילוי, 68, 88, 138 מעלות.

### **לחצן גילוי אש**

לחצן גילוי אש לא יכיל אלמנטים שבירים מזכוכית/פולסטיק ויהיה מוכן לדריכה מחודשת

לאחר ההפעלה באמצעות מפתח איפוס.

לחצן גילוי אש כתובתי.

לחצן גילוי אש קונבנציונלי.

לחצן גילוי אש להתקנה חיצונית מוגן IP65.

לחצן כיבוי אש כתובתי Double Action .

### **צופרים**

צופר אזעקת אש משולב עם נצנץ מוגן IP65 עם טרמינלים נפרדים להפעלת צליל ואור (יותקן כך שלאחר השתקת הצופר, הנצנץ ימשיך לפעול וישמש להכוונת כוחות הכיבוי עד לאיפוס המערכת).

לצופר יהיו לפחות 2 סוגים של צלילים: אזעקה ופינוי ואפשרות לכיוון עוצמה.

הצופרים יכללו יחידת הפעלה כתובתית.

### **מנורת סימון גלאי עשן מוסתר**

בכל מקרה בו יותקן גלאי בחדר סגור, ארון, לוח חשמל, בחלל תקרה תלויה, בחלל רצפה צפה וכו' תותקן מנורת סימון מבסיס הגלאי.

נורית סימון החיצונית תהיה מדגם מוגן מים או תותקן בתוך קופסא שקופה מוגנת מים.

### **יחידות כתובת**

יחידת כתובת כניסה.

יחידת כתובת יציאה – ממסר מגע יבש כפול להפסקת חשמל, מיזוג אוויר.

יחידת כתובת יציאה מתח מבוקר VDC24.

כתובת אינטרפייס לחיבור לופ גלאים קונבנציונליים או גלאים מוגני התפוצצות ללוח בקרה אנלוגי כתובתי.

התקנת יחידות כתובת מכל סוגים תבוצע באמצעות קופסא וספייסרים מפלסטיק להידוק הכתובת לגב הקופסא באמצעות 4 ברגים. הקופסא תהיה עשויה פולי קרבונט IP-65.

### **ציוד מוגן התפוצצות (אופציה לשימוש)**

כל הציוד המיועד להתקנה בתוך האזור המוגדר כ"מוגן התפוצצות" יהיה מאושר BSEefa Eex ia IIC T5 או UL Class I Division 2

חוצץ.

גלאי עשן

גלאי עשן נקודתיים: פוטואלקטרי וחום יכולים להיות מכותבים או קונבנציונליים.

פוטואלקטרי.

חום.

לחצן גילוי אש.

צופר פנימי.

נצנץ.

גלאי מימן.

הפונקציונליות הנדרשת: אפשרות כוונן רמת ריכוז מימן לפחות בטווח 2, HEL - LEL ממסרים נפרדים עבור התראה ותקלה.

לוח בקרה לאזור יחיד עבור כבל גילוי אש. לוח הבקרה יכול שני מגעים יבשים, אחד עבור אזעקה והשני עבור תקלה. לוח הבקרה יכול תצוגת מדידת אורך הכבל בעת אירוע אזעקה, מסוג LCD. היחידה תותקן בתוך מארז מוגן IP65 מוגן התפוצצות. מתח עבודה 24 וולט ורמת דיוק המדידה עד 1 מטר.

### **מערכת כיבוי אש אוטומטית בלוחות חשמל**

מיכל כיבוי בגז מאושר ל-FM-200. חישוב וקביעת הנפח לפי תקן, ומילוי המכל יבוצע אצל היצרן – עדות לכך תשמש הטבעת נתוני המילוי ע"ג המכל או ע"ג דיסקט מתכת.

פרסוסטט N.O. ו-N.C.

מפסק וידוא פריקת גז Discharge Pressure Switch כולל צינור לחץ לחיבור ראש מיכל Pilot Hose.

נחיר פיזור גז 180 ו-360 מעלות מפלדת אל חלד.

חבקים לתמיכת המכל (מסוג Unistrat).

יחידת הפעלת מיכל כיבוי ידנית מסוג לחיצה או משיכה.

סולנואיד 24 וולט (לא תתקבל מערכת כיבוי אש אשר לא מבוססת על סולנואיד, כדוגמת נפצים).

שעון לחץ גז.

טרמינל חיבורים נשלף לראש מיכל.

מד גובה פני נוזל למכלים שמשקלם מעל 50 קילו .

צנרת סקדיוול 40 בכל קוטר נדרש, כולל כל המחברים, הסתעפויות ואביזרים, כולל חיזוקים לתקרה באמצעות ברגיי "ג'מבו" 8 מ"מ ופסי Z בעובי 5 מ"מ לפחות.

במקרה של ירידת לחץ במיכל תהיה התרעה הרכזת.

ביצוע כל הצנרת ותיבות החיבורים לחשמל על גבי חלקו העליון של הלוח.

יצרן הלוח יכין פתחים עם קלפה על ציר וחורים לכניסת המפזרים בלבד, כל יתר העבודות כלולות במחיר מערכת הכיבוי בלוח.

### **תשתית גילוי אש**

סוגי התשתית מאושרות למערכת גילוי אש:

צינור מרי כף אדום בקוטר 20 מ"מ מעוגן לתקרה/קיר כל 60 ס"מ באמצעות מחזיק מתכתי (שלות) עם בורג מגולוון.

צינור מרי רון בקוטר 20 ו- 25 מ"מ מעוגן לתקרה/קיר כל 60 ס"מ באמצעות מחזיק מתכתי (שלות) עם בורג מגולוון.

צינור שרשורי משוריין בקוטר 20 מ"מ מעוגן לתקרה/קיר כל 60 ס"מ באמצעות מחזיק מתכתי (שלות) עם בורג מגולוון.

תעלות PVC לבנות 15\*30 מ"מ, 30\*30 מ"מ, 60\*30 מ"מ, 60\*60 מ"מ כולל סופיות ומתאמים לקופסאות.

כבל גילוי אש אדום תקני:

זוג גידים בשטח חתך לפחות 1.0 ממ"ר כ"א לחיווט קו גלאים. שימוש בכבל מסוכך מפותל יעשה ע"פ הגדרות יצרן לוח הבקרה.

כבל גילוי אש אדום תקני: זוג גידים בשטח חתך 1.5 ממ"ר לחיווט קו צופרים.

כבל N2XY דו-גידי משוריין בשטח חתך 1.5 ממ"ר.

קופסת CI 30\*30 ס"מ כולל מהדקים תקניים של לוחות חשמל.

קופסת הסתעפות קשיחה 10\*10 ס"מ (לא מרי רון) מוגנת IP65. בכניסת הצנרת (מרי כף או שרשורי) לקופסא יותקן מתאם מסוג "אנטיגן".

צנרת מתכת כולל כל האביזרים: זוויות, מחברים, תומכים, לאזור מוגן התפוצצות.

ערכת אביזרי חיבור לגלאי כבל המאושרת ע"י יצרן המערכת.

הערה: קבלן החשמל יכין צנרת וחוט משיכה וקבלן גילוי אש ועשן ישחיל, יחבר ויפעיל את המערכת.

### **הנחיות להתקנות, שילוט וסימון.**

כללי

אם לא צוין אחרת, השילוט יבוצע באמצעות סנדוויץ' חרוט לבן ע"ג אדום ויחובר לקיר באמצעות שני ברגים.

טקסט השלט יהיה בעברית.

כל אביזרי המערכת (צופרים, לחצנים, יחידות כתובות וכו') יישאו שלטים עם שם האביזר בעברית, אלא אם כן צוין אחרת במפורש במפרט הנוכחי או סוכם במהלך הסיור המקדים.

שיקוע אביזרי המערכת בקיר או תקרות יבוצע ע"פ דרישת המזמין, המפקח או המתכנן - ללא תוספת תשלום.

### **גלאי עשן/חום**

ע"ג גלאי עשן אנלוגי יסומן כתובתו במעגל באמצעות שלט סנדוויץ' או מדבקת P-touch המכוונים כלפי הכניסה חדר.

הגלאי יותקן, כך שה-LED שלו יהיה בכיוון הכניסה לחדר.

התקנת גלאי עשן בלוח חשמל, רצפה צפה תבוצע על בסיס פרטים אשר יוגשו לאישור המתכנן ע"י מתקין המערכת.

### **לחצן גילוי אש**

לחצן יותקן בגובה 1.40-1.80 ס"מ. ליד הלחצן יותקן שלט "לחצן גילוי אש". הלחצנים יהיו כתובתיים.

### **צופרים**

צופר משולב עם נצנץ יותקן כך שלא יוסתר ע"י קורות המבנה, גובה מינימלי 2.5 מטר.

מתחת לצופר יותקן שלט "צופר גילוי אש".

### **מנורת סימון**

מנורת סימון לגלאי עשן המותקן מעל לתקרה אקוסטית תותקן ע"ג צומת בתקרה מתחת לגלאי עשן ותישא שלט "גלאי בתקרה".

מנורת סימון לגלאי עשן המותקן ברצפה צפה תותקן ע"ג הקיר קרוב ככל האפשר למיקום הגלאי ותישא שלט "גלאי ברצפה".

מנורת סימון לגלאי עשן מוסתר תותקן ע"ג הקיר הכי קרוב לחלל בו מותקן גלאי העשן תישא שלט "גלאי ב..". המתאר במדויק את מיקום הגלאי.

מנורת סימון גלאי עשן בלוח חשמל תותקן ע"ג קופסא 10\*10 ס"מ המחוברת לדופן עליונה של הלוח, צינור שרשורי משוריין ומתאם מסוג "אנטיגן" ותישא שלט "גלאי בלוח חשמל".

### **מערכת כיבוי אש אוטומטית**

ע"ג לוח חשמל יותקן שלט "לוח זה מוגן ע"י מערכת כיבוי אש אוטומטית".

בסמוך למיכל כיבוי אש יותקן שלט "מערכת כיבוי אש אוטומטית".

מיכל הגז יהיה תקני בעל תו ת"י, ויישא מדבקה מקורית של היצרן, אשר ע"ג יצוינו תאריך מילוי, לחץ גז, משקל הגז נטו, משקל הגז עם המכל.

מערכת גילוי עשן המבוססת על טכנולוגיה מתקדמת ביותר של יניקת ודגימת אוויר.

המערכת תהיה מאושרת בתקנים הבאים:

- VDS גרמניה
- UL ארה"ב
- FM ארה"ב
- LPCB אנגליה

המערכת תותקן בהתאם להוראות ותקני היצרן

תיאור המערכת

המערכת מערכת גילוי עשן מכותבת בעלת 4 אזורי גילוי נפרדים ותורכב מגלאי עשן על בסיס לייזר בעל רגישות גבוהה, מפוח יניקה ופילטר.

המערכת תהיה מודולארית, כאשר לכל גלאי תהיה אפשרות לבקרה ותצוגה וויזואלית וגראפית.

המערכת תהיה מבוקרת ע"י בקר אינטגרלי למערכת או בקר חיצוני נייד עם אפשרות לחיבור למערכות גילוי אש שונות אחרות.

המערכת תאפשר תכנות של:

- רמות שונות של סף אזעקה בגילוי עשן .
- רמות שהייה לאזעקות .
- תצוגת תקלות שונות כולל תקלה בזרימת האוויר, תקלה בגלאי, תקלת מתח, תקלות פילטר וכמו כן תהיה מסוגלת לקבוע עדיפות להעברת התקלות.
- יציאות לממסרים להעברת אינפורמציה על אזעקה או תקלה לגורם חיצוני .
- כמו כן תכיל המערכת את כל האופציות לחיבור לרשת תקשורת ב – RS485 המערכת תכיל רשת של צנרות דגימת אוויר לצורך העברתו למערכת הגילוי.

אפשרות להרחבה (אופציה) ע"י תוספת לוחות/תצוגה משני/ים מרוחקים ו/או ממשק לחיבור למערכות גילוי אש או מערכות בקרת מבנים, או למערכת תצוגה גראפית מרוחקת

דרישות תפעוליות:

- המערכת תהיה מאושרת ובדוקה לכיסוי של שטח של 2000 מ"ר.
- המערכת תהיה מאושרת לגילוי מוקדם מאוד של עשן ותכיל 4 רמות שונות של אזעקה : א: התראה ב: פעולה ג: אזעקה מוקדמת ד: אזעקה
- תהיה אפשרות של שינוי רגישות בכל אחת מ- 4 רמות האזעקה הנ"ל בטווחים שבין 20% - 0.05% החשכה \ מ"ר.
- המערכת תהיה מסוגלת לדווח על כל תקלה בגלאי תוך כדי שימוש בממסרי עזר מתוכנתים.
- המערכת תותקן תוך עמידה בדרישות הרשויות המוסמכות המקומיות.
- המערכת תהיה מסוגלת לזהות לכלוך ביחידת הפילטר או בגלאי ותתריע על כך.
- המערכת תכיל רגש זרימת אוויר לכל אחד מצינורות הגילוי (4 בסה"כ).
- הספק ומתקין המערכת יהיו מאושרים על ידי היצרן ומוסמכים על ידו לתכנון להתקנה ולשירות למערכות הגילוי ודיגום האוויר ויאפשרו להוכיח זאת באמצעות אישורים מהיצרן.

הגלאי, הפילטר ומערכת היניקה יותקנו בתוך מארז סגור בתצורה כזאת שהאוויר מתוך אזור האש / עשן יעבור דרך פילטר דו שכבתי לגלאי באמצעות מערכת היניקה.

הגלאי יהיה מבוסס על טכנולוגית לייזר ויהיה בעל רגישות החשכה בטווחים שבין 0.05% לבין 20% החשכה / מ"ר.

המערכת תכיל אפשרות שידור תקלות בגלאי ותקלות במצבי זרימת האוויר.

הפילטר חייב להיות דו שכבתי. השכבה הראשונה תסנן חלקיקים באוויר הגדולים ב- 20 מיקרון מחלקיקי האוויר הנדגם. השכבה השנייה תסנן אוויר נדגם לרמה של אוויר אולטרה נקי על ידי סינון חלקיקי אוויר ב- 0.03 מיקרון, הגדולים יותר מהאוויר הנדגם, ע"מ לקבל אוויר נקי לחלוטין שיהווה גורם חוצץ מסביב למערכת האופטית של הגלאי, זאת למניעת זיהום הגלאי והגדלת אורך חייו.

מערכת היניקה תהיה בנויה ממשאבת אוויר סיבובית בצורת שבשבת. המערכת תהיה מסוגלת לספק דגימות אוויר מצנרות באורך של עד 100 מטר (4 צנורות לגלאי) בזמן הולכה שלא יעלה על 120 שניות.

המערכת תאפשר הוספת סורק ערוצים אשר יאפשר קבלת דגימות אוויר מ-4 צנורות הדגימה בזמן הולכה שלא יעלה על 120 שניות וכמו כן זיהוי הצינור ממנו התקבלה ההתראה.

המכלול יכיל בתוכו ממסרים למצבי אזהרה ותקלה. הממסרים יהיו ממסרי תוכנה וניתן יהיה לתכנת אותם בהתאם לדרישות השטח.

ניתן יהיה להתקין את המכלול בהתקנה גלויה על הטיח וכן בצורה סמויה תחת הטיח.

המכלול יכיל מערכת אגירת נתונים הכוללת רמות עשן, התרעות על תקלות, בזמנים שייקבעו ע"י המזמין, עם זיכרון של 18000 אירועים אחרונים לגלאי.

#### תצוגה ותכנות

המערכת תכיל תצוגה ו/או מערכת תכנות מקומית שתותקן בתוך מכלול הגלאי, או לחליפין תצוגה ו/או מערכת תכנות מרוחקת שתותקן בזיכרון במיוחד לצורך זה. לחליפין תהיה אפשרות לשאת את מערכת התכנות בזיכרון נישא ידני.

כל תצוגה תכלול את מינימום האלמנטים הבאים:

- שורת תצוגה בעלת 20 תווים.
- 4 יח' אזהרה בעלות סף אזהרה מתוכנת עם ממסרי יציאות בהתאם.
- השהיה של 0-60 שניות ניתנת לתכנות בכל סף אזהרה שיידרש.
- מפסקי ניסוי (TEST), בידוד (ISOLATE), ואיפוס (RESET) מותקנים ע"ג חזית הגלאי שכאשר יופעלו תינתן אזהרה קולית וויזואלית מקומית, אפשרות לאיפוס מרחוק, בידוד אזור אש.
- תצוגה דיגיטאלית בזמן אמת לקריאת אחוז רמת ההחשכה בעשן /מטר.
- תצוגה דיגיטאלית של כיוול רגישות הגלאי במצב אזהרה מוקדמת.
- פיקוח על תקלה בגלאי או בזרימת האוויר ובקרה על ההשהיות.
- היכולת להבחין בין תקלות באזור האש לבין תקלות במערכת הגילוי.
- אפשרות תוספת ממסרי אזהרה ותקלה במערכת מופעלת מרחוק.

כל מערכת תכנות תכלול בתוכה את מינימום האלמנטים הבאים:

- מערכת מבוססת על מיקרופרוססור.
- אפשרות תכנות כל רכיב במערכת.
- אפשרות לאגור נתון ולהציגו בשלב מאוחר יותר.

- אפשרות שינוי רגישות לכל גלאי.
- אפשרות לתכנות סיסמאות מפעילים ולהתנות גישה בסיסמה.
- אפשרות לתכנות ממסרים בעלי אחזקה עצמית וללא אחזקה עצמית.
- אפשרות תכנות לתקלות בזרימה נמוכה וגבוהה של אויר לצורך בקרת הזרימה.
- אפשרות תכנות לבקרת מהירות העבודה של מערכת היניקה.
- תכנות זמני תחזוקה קבועים.
- לימוד תנאי השטח והכרת תנאי העבודה באופן אוטומטי במצב עבודה רגיל לצורך השוואה בזמן אזהרה.

#### חיבור גלאים וציוד ברשת

תהיה אפשרות לחבר את כל האביזרים ברשת .

הרשת של מערכות הגילוי תורכב מיחידות שונות של גלאים בכל ההרכבים האפשריים וגלאי בודד, גלאי עם תצוגה, תצוגה בלבד,

יח' תכנות, יח' כנ"ל אך מרוחקות ותהיה בנויה כך שבמידה וקיים נתק על קו התקשורת או במידה ואחת מיחידות הקצה נמצאת בתקלה, התקשורת ליחידה המרכזית תיעשה דרך המעגל הסגור מהצד השני. בכל מיקרה, תקלה של אחד האביזרים או נתק על קו התקשורת לא תגרום לשיתוק מערכת הגילוי.

ניתן יהיה להתחבר עם רשת הגילוי למחשב בקרה מרכזי.

הרשת תוכל להכיל עד 100 יחידות גלאים או 250 אביזרים שונים לדוגמא:  
גלאי אחד עם 249 אביזרים שונים או חמישה גלאים הכוללים יחד 200 אביזרים שונים.

כל הרכיבים במערכת הגילוי יוכלו לתקשר אחד עם השני באמצעות זוג חוטים מסוכך ב- RS485 יציאת התקשורת תהיה תואמת לעבודה בפרוטוקול RS 485.

#### אבזור

רמות אזהרה בגילוי:

למערכת היניקה המבוססת על לייזר "היו 4 רמות אזהרה שונות וניתנות לתכנות באופן עצמאי. ממסר התקלות במערכת יחובר כך שכל אינפורמציה של תקלות תועבר מידיית גם למערכות הבקרה במבנה או למערכות בקרה מרוחקות. למערכת יהיה ספק כח מבוקר במתח 18-24 וולט זרם ישר. מטען המצברים והמצברים יותאמו לתקן הישראלי בכדי לספק מתח גיבוי במשך 24 שעות במצב STANDBY לאחר אזהרה הנמשכת 30 דק' .

#### צנרת דגימה

הצנרת תונח כך שתאפשר גילוי אופטימאלי בכל מצב (נצילות אופטימאלית). זמן ההולכה של האוויר הנדגם מנקודת היניקה המרוחקת ביותר ועד לגלאי לא יעלה על 120 שניות וזאת במצב מאוזן של המערכת, כך שנפח האוויר הנשאב בנקודת הדגימה המרוחקת ביותר לא יהיה קטן מ- 70% מנפח האוויר הנשאב בנקודה הקרובה ביותר לגלאי.

תכנון רשת צנרת היניקה יקבל אישור היצרן לפני התקנת המערכת וזאת בכדי לוודא כי התכנון בוצע על פי הנחיות היצרן.

צנרת הדגימה תהיה צנרת מתכתית או צנרת לא מתכתית בקוטר חיצוני של 25 מ"מ ותונח במרחק שלא יעלה על 2 מטר בין צינור יניקה אחד למשנהו. בקצהו המרוחק של כל צינור יניקה יותקן מכסה סוף קו ובו חור יניקה בקוטר של 4 מ"מ או אחר בהתאם להרצת המחשב בתכנה אשר קובעת את רשת צינורות היניקה.

כל החיבורים יהיו אטומים לדליפת אוויר ויבוצעו באמצעות דבק מתאים חוץ מאשר בכניסת הצינור לגלאי.

צנרת היניקה תהיה מחוזקת לכל אורכה באמצעות חבקים מתאימים. המרחק בין חבק אחד למשנהו לא יעלה על 1.5 מטר. חורי הדגימה בצנרת יהיו בקוטר של 2 מ"מ או בכל קוטר אחר על פי הרצת המחשב בהתאם לתכנון המערכת. המרחק בין חור דגימה אחד למשנהו לא יעלה על 5 מטר. כל חור דגימה יסומן ויזוהה על פי התקן המקומי. בעת התכנון יש לקחת בחשבון את המרחק שבין חור הדגימה לתקרה או לרצפה וכמו כן את קרבתו למפזר אוויר מאולץ. כאשר תותקן מערכת התראה מוקדמת ביניקת אוויר מעל תקרה אקוסטית, רשת הצינורות תהיה מחוברת לתקרה הקונסטרוקטיבית וממנה ירדו לכיוון תקרת הביניים ויחדרו דרכה אל החלל הנדגם.

צינורות יניקה .

קוטר מינימלי של הצינורות הנ"ל לא יהיה נמוך מ-5 מ"מ, אורכו המקסימלי של צינור היניקה במקרה זה יהיה 5 מטר. צנרות היניקה יילקחו בחשבון בתכנון המערכת ובחישובי התכנה. רשת צנרות היניקה והדגימה יחושבו אך ורק בעזרת תוכנה מאושרת של יצרן המערכת. הקבלן המתקין יאפשר לנציג היצרן לבדוק את ההתקנה ולאשרה במידה ונעשתה על פי כל הנחיות התכנון המוקדם. הקבלן ישמור את כל התכניות התכנונים והבדיקות שביצע בספר המיתקן באתר הביצוע. בדיקות הפעלת המע' יבוצעו אך ורק בתאום עם ספק המע' והמתכנן.

### **מערכת כיבוי אוטומטית באבקה**

מכלי האבקה יתוכננו ויבנו ע"פ תקן NFPA 17A ויהיו מאושרים UL, FM המיכל יכיל אבקה כימית יבשה המיועדת לכיבוי של חדר הגנרטור. המיכל יתחבר באמצעות צנרת ומתזים מאושרים UL לחלל המוגן. הפעלת המיכל תתבצע באמצעות יח' תרמיות המותקנות על כבל הנמתח מראש המיכל לחלל המוגן. המיכל יצויד במתג זרימה המתריע למערכת ג"א בזמן הפעלתו.

### **חייגן טלפון אוטומטי**

יותקן חייגן טלפון אוטומטי בעל אפשרות חיוג ל- 4 מנויי טלפון וסידור מתאים למסירת הודעה מוקלטת כולל שמירת קו.

מספרי הטלפון בחייגן יהיו נתונים לשינוי בהתאם לדרישת המזמין.

חייגן הטלפון יחובר בכניסת קווי הדואר באופן שלא יהיה תלוי בפעולת מרכזית הטלפון או מהמכשירים עצמם.

חייגן הטלפון יחייג לגורמים הבאים:

- שרות מכבי האש – קו מבצעי.

- שלושה מספרי טלפון של ממלאי תפקידים במקום.

פעולת החייגן האוטומטי תעשה על פי משטר העבודה של המערכת המפורטת לעיל.

החייגן יהיה מסוג המאושר לחיבור לקווי הטלפון ע"י חברת "בזק".

החייגן יפסיק את פעולתו האוטומטית לאחר 5 סיבובים, בכל סיבוב הוא יחייג ל- 6 מנויים קבועים מראש.

אורך ההודעה היוצאת למנויים יהיה 30 שניות לפחות.

זרם ההפעלה של החייגן יהיה לזרם החרום של יח' החרום בלוח הפיקוד ובעל צריכת זרם נמוכה VDC 24.

### **לוח סינופטי**

הלוח הסינופטי יענה לדרישות תקן ANSI/UL 864 מהדורה אחרונה ותקן ישראלי ת"י 1220 וישאו תו תקן בהתאם.

הלוח יותקן (ימוגן) בתוך קופסת פח מתאימה, בעלת דלת עם חלון שקוף ומנעול בחזית.

הלוח יהיה מסוג דיגיטלי. בכל מקרה של גלאי מזעיק יציג הלוח את כתובת הגלאי.

במקרה של הפעלת מערכת כיבוי תוצג גם הודעה בעברית על הפעלת המערכת.

### **פנל כבאים לניהול עשן לפי UUKL**

המערכת המוצעת תישא את אישור מכון התקנים לעמידה בתקן הישראלי ותתאים או תישא את האישורים הבינלאומיים העדכניים ביותר של התקנים UL864, NFPA70, NFPA72, NFPA92.

ההתקנה תכלול חיבור של עד 4 גידים למערכת גילוי האש, לצורך פשטות ונוחות.

המערכת תבצע בדיקה שבועית אוטומטית מובנית על פי דרישות NFPA-92

המערכת תופעל בעת הצורך במצבה האוטומטי אך השליטה הידנית של הכבאי בבורר תהיה בעדיפות עליונה מהמצב האוטומטי כך שהכבאי תמיד יוכל לשנות את סטטוס העבודה של המפוחים כרצונו.

ניתן יהיה לחבר עד 9 לוחות ניהול עשן ברשת.

המערכת תכלול את פנל ההתרעות והניטור של הגנרטור בתוך הפנל הראשי.

### **טלפון כבאים**

עמדות מכשירי טלפון כבאים ומקרופוני החרום יותקנו במארז יעודי ומשותף להלן "עמדות כבאים".

יעשה שימוש בשני סוגי עמדות טלפון כבאים עמדה ראשית ועמדה משנית.

עמדה ראשית יותקנו במארז יעודי ננעל הכולל צג לזיהוי השלוחה הקוראת טלפון כבאים ומיקרופון .

עמדה ראשית תותקן במרכז הבקרה במקום המאויש 24 שע'.  
עמדות כבאים משניות יותקנו בחדרי המדרגות בשני הצדדים ובלובי מעליות.

עמדות הכוללת טלפון קבוע תותקנה בחדרי חשמל ראשיים, חדרי משאבות וחדר גנרטור וכל מקום נוסף שיורו שירותי הכבאות \ יועץ הבטיחות.

המערכת שתוצע תותאם במלואה לדרישות NFPA 72.

המערכת מיועדת לשמש את כוחות הכיבוי והצלה לתקשורת בין העמדות בזמן חרום.

העמדות יכללו מערכת חיווי מיקום שלוחת הטלפון הקוראת.

בשלוחות יותקנו במארז יעודי ננעל במפתח מסטר ומשולבת עם יח' מיקרופון החרום.

בעמדות פאנל הכבאים יותקנו עמדות טלפון כבאים.

ה- MASTER PHONE יכלול מפסק PTT למניעת רעשי רקע.  
 כרטיס טלפון כבאים יכלול 3 מעגלי יציאה TELEPHONE RIZER מובנים מוגני קצר לשרידות המערכת.  
 עמדת הטלפון הראשית תתריע על מצב OFF HOOK וחיווט לקוי או שבור.  
 באיבוד תקשורת עם ה-CPU הראשי של מערכת גילוי אש עמדות טלפון הכבאים יהיו "חופשיות" לדיבור ביניהן ללא שליטה.

### **גלאי עשן פוטו להתקנה בתעלות מיזוג אוויר**

הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}  
 היחידה מקבלת דוגמא של אוויר מן התעלה, מעבירה אותה לתוך תא שבו ממוקם הגלאי, במידה והאוויר מכיל ריכוז גבוה של עשן הגלאי יופעל ויראה התראה חזותית בעזרת נורת אינדיקציה שתחובר במקביל אליו ותותקן בצורה חיצונית ונראית לעין, וכן התראה ללוח הבקרה. גלאים אלו יכילו אמצעי לכיוון רגישות. ליד כל גלאי תותקן יח' כתובת.

מתח עבודה 36 עד 18 וולט ז"י.

טווח מהירות אוויר 122 עד 1220 m/min

טווח טמפ' עבודה 0 עד 50 מעלות.

### **הגדרות לשימוש בסוגי תשתית שונים**

בתוך המבנה מעל לתקרה אקוסטית – מרי כף.  
 בתוך המבנה בשטח מנהלתי – תעלות לבנות.  
 בתוך המבנה בשטח טכני או מחוץ למבנה – מרי רון.  
 מחוץ למבנה או בכל מקרה כשהחיווט מבוצע ללא מובילים (למשל, ע"ג סולמות) – כבל N2XY.  
 מתחת לרצפה צפה בין קופסת הסתעפות לגלאי – שרשורי.  
 בלוח חשמל בין קופסת הסתעפות לגלאי – שרשורי.  
 מע' כיבוי אש – שרשורי.  
 אזור מוגן התפוצצות – צנרת מתכתית.  
 בחירת סוג החיווט: זוג גידים או מסוכך מפותל – ע"פ הגדרות יצרן לוח הבקרה.  
 בין יחידת דיווח לברז או רגש זרימה – צינור שרשורי.

### **מסירת מערכת**

תנאי מוקדם לביצוע ביקורת הקבלה במבנה הנו הכנת ספר המערכת.  
 תכולת ספר המערכת:  
 דף הוראות הפעלה למערכת (הזהה לדף הוראות אשר יותקן בסמוך לרכזת).  
 כתב כמויות לצידוד המותקן (תיאור, מק"ט יצרן, כמות).

רשימת כתובות אשר תוגש ע"ג תקליטור.

תיאור לוגיקות הפעלה: ניתוקי חשמל ומ"א, הפעלת כיבוי.

פרוספקט יצרן עם נתונים טכניים וקטלוגים (מק"ט יצרן) עבור כל פריט המערכת.

תכנית As Made + דיסקט שרטוט בפורמט .dwg AutoCAD בגרסה 2000 ומעלה.

דו"ח חישוב קיבולת מצברים לפי דרישות ה NFPA ל72 שעות עבודה בסטנד ביי 5 דקות עבודה מלאה של כל האמצעים.

עבור מערכות כיבוי אש: הרצת מחשב באמצעות תוכנה מאושרת UL כוללת איזו מטריה D3, דו"ח חלקים, דו"ח רשת הצנרת, דו"ח נתוני מיכל, דו"ח אישור הרצה לחלל המוגן.

חוברת הוראות התקנה לרכזת (Installation Manual).

במקרים מיוחדים, כדוגמת חוצץ עבור מע' מוגנת התפוצצות, תצורף סכמת חיבורים פרטנית.

אישור מכון התקנים.

ספר המערכת ייבדק ע"י המפקח במהלך ביצוע ביקורת הקבלה הראשונה ויעודכן בהתאם לדרישותיו במידת הצורך.

לאחר אישור המפקח, הספר יימסר ב- 3 עותקים.

### **ביקורת קבלה**

מערכת תיבדק ע"פ תכניות לביצוע בהתאם לתצורה הסופית אשר סוכמה במהלך הסיור המקדים, דרישות תקני NFPA 72 ות"י 1220. על הספק לעדכן את המפקח בכל מקרה אשר הוא מוצא ליקויים בתכנון או שבמהלך הביצוע עצמו מתגלה אילוץ אשר איננו מאפשר יישום דרישות התקנים הנ"ל במלואם.

במסגרת ביקורת הקבלה תיבדק פעולת כל מרכיבי המערכות. על הספק להצטייד בחומרים וכלים הנדרשים לביצוע בדיקות פונקציונליות של אביזרי מערכת, כגון תרסיס מדמה עשן לבדיקת גלאים, מסננים לבדיקת גלאי קרן, סולם).

במידה ויימצאו ליקויים במהלך הביקורת, המפקח יעביר לספק דו"ח ליקויים והנחיות לביצוע פעילות מתקנת.

### **הדרכות**

במהלך ביקורת הקבלה תתקיים הדרכה לאוכלוסיית המבנה (דרג א') בנושאים הבאים:

תיאור כללי של מע' גילוי אש.

פעולות במקרה של קיום תקלה/אזעקה (השתקה, איפוס).

אחזקה מונעת בסיסית.

בנוסף, במהלך ביקורת הקבלה תתקיים הדרכה מתקדמת יותר לנציג מחלקת אחזקה אשר תכלול (בנוסף לעיל) את הנושאים הנ"ל:

קבלת מידע על רכזת (היסטורית תקלות).

תקלות בסיסיות ברכזת ודרכי טיפול (כגון, מצברים, נטרול אביזרים תקולים וכו').

ההדרכה המתקדמת ביותר למחלקת האחזקה תתקיים במעבדות הספק. ההדרכה נועדה להקנות למח' האחזקה ידע מלא בנושאים של אחזקה מונעת ואחזקה שבר של המערכת ללא כל "סוד מסחרי" מצד הספק.

הכרת רכיבי רכזת גילוי אש.

נושאים נוספים יכללו בהדרכה ע"פ דרישת המזמין או המתכנן.

### **אישור גמר עבודה ותשלום**

---

אישור "גמר עבודה" יינתן ע"י המפקח רק בסיום תהליך ביקורות קבלה סופית (לאחר תיקון של כל הליקויים), אספקת ספר המערכת וביצוע ההדרכות.

### **תכולת מחירי היחידה**

---

התיאור בכתב הכמויות הנו תמציתי בלבד. על המציע לכלול במחירי היחידה את כל הנדרש לקיום הדרישות המופיעות במפרט זה ובתקנים הרלוונטיים כולל: ביקורת מכון התקנים למערכת הגילוי והכיבוי ותשלום למכון התקנים גם אם מדובר בעבודה בשלבים.

על המציע ללמוד היטב את אופי הפרויקט והדרישות הנדרשות להפעלת המערכת באופן מושלם לשביעות רצון הלקוח.

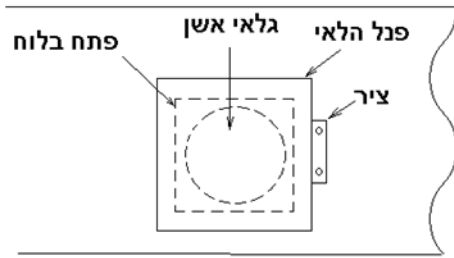
תכולת מחירי היחידה כוללת במחירה גם את חיווט כל האביזרים המסופקים באופן מושלם כנדרש להפעלה ב- Class A.

החיווט כולל גם את החיווט של האביזרים המבוקרים או מופעלים כגון: ברזים ורגשי זרימה או חיווט יחידות ההפעלה אל הלוחות.

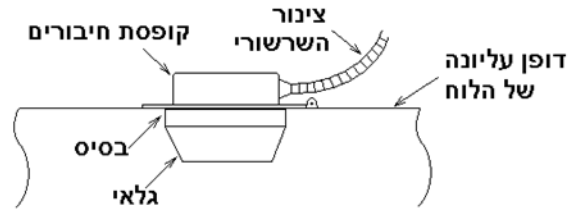
### **נספחים**

---

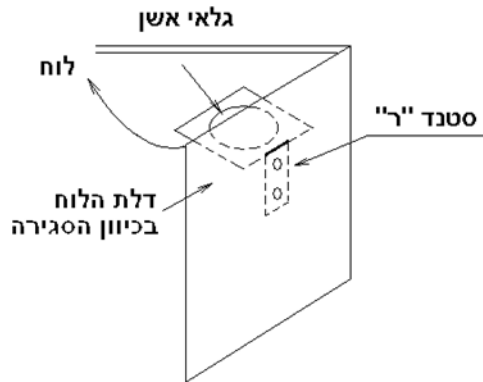
נספח א' – "פרט להתקנת גלאים".



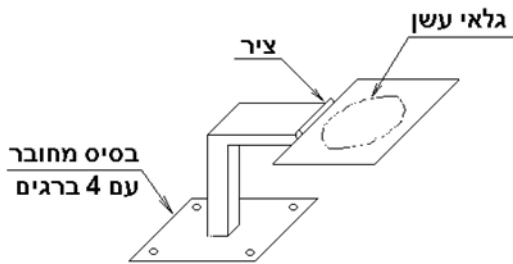
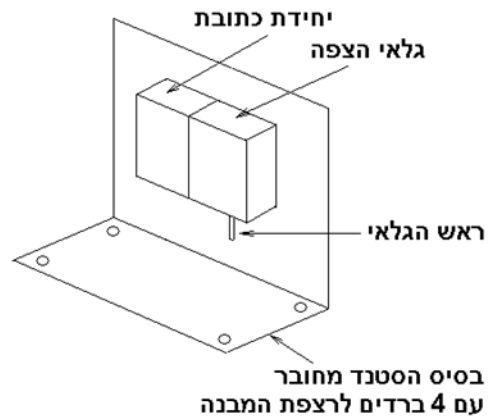
גלאי עשן בלוח חשמל - מבט על



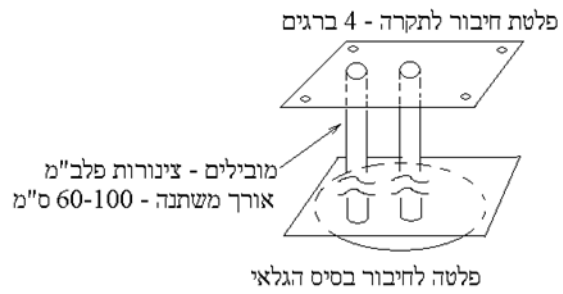
גלאי עשן בלוח חשמל - חתך



גלאי עשן בלוח חשמל - ע"ג "ר" בדלת



גלאי עשן ברצפה צפה ע"ג סטנד



התקן להנמכת גלאי תקרה מתחת לתקרה בהתקנה גלויה

## עבודות קונסטרוקציה – מכרז 18/2019

טיוטת מפרט קונסטרוקציה	נושא	תאור	הערות
1.	תאור כללי	בניה קלה-עבור המכוורת, בניה בשלד פלדה מוכן המורכב בשטח הבניה תהיה כולה בייצור במפעל על פי מידות שהקבלן ייקח בשטח, המידות יהיו מדוייקות ללא חריגה או טעות.	כל הכנות שלד הפלדה נעשות במפעל וחלקי המבנה מגיעים לאתר כאשר הם מוכנים להרכבה.
2.	סביבת העבודה	. גידור אזור העבודה ובניית מעבר מקורה באיזור המעבר להולכי רגל. שילוט עפ"י חוק. עזרה ראשונה. הצבת שרותים כימיים נעולים לשימוש העובדים-באם יידרש. הצבת מכולת פינוי. ניקוי ופינוי פסולת במהלך העבודה ובסיומה. עבודה בשעות ובהתאם לחוק עבודה ומנוחה ולא מאוחר מהשעה 19:00. השבת המצב לקדמותו ותיקון נזקים.	
3.	שלד	שלד מפלדה מגולוונת בעובי חומר ומרחקים לפי על פי התוכנית שמצורפת לקונסטרוקציה. קידוח חורים לחיבור הקורות לפני הגיליון. עיגון ע"י ברגים כימיים עפ"י הנחיות שיש בתוכניות .	
4.	גיליון	חס בטבילה.	במפעל מאושר ע"י מפקח הפרוייקט.
5.	ברגים כימיים	סוג וקוטר לפי החלטת קונסטרוקטור-או על פי התוכנית .	
6.	חיבורים	חיבור שלד לקורות בטון. חיבור קורות פלדה למסגרת בברגים מגולוונים. חיבור הפנל בהתאם להכנות או הנחיות הספק	לא יבוצעו ריתוכים באתר. ריתוך במפעל יבוצע רק לפני גיליון הקונסטרוקציה.
7.	קירוי וסיכוך	לקירוי ההקפי על פי תוכניות אדריכליות יהיה פנל מבודד עובי 10 ס"מ גג יהיה פנל מבודד 20 ס"מ	

לפי דרישת המתכנן.	זיון לבטון במשטחים המדוברים על פי תוכנית, ברזל מצולע על פי הקטרים המופעים	רשת ברזל	.8
לפי דרישת המתכנן	כיסוי רשת בשכבת בטון 40 ס"מ. התאמת גובה לחלק קיים לפני ריצוף-נושא זה להחלטת הקונסטרוקטור ייתכן ולא ייבוצע על פי הכתוב	יציקת בטון	.9
	קירות בהם יתלה דודי מים יהיו קירות על פי תוכנית מוצעת הקירות יכוסו בוילבורק או STB בעובי 12 מ"מ	קירות נושאים	.10
עפ"י פרט אדריכל-החלטת הקונסטרוקטור	קיר הקפי פנים והתקרה יכולה להיות ע"י לוחות STB 6 מ"ר או וילבורד או לחילופין גבס וורוד בהתאם לביצוע קונסטרוקציה לעיגון	קירות פנים תקרה	.11
	יהיה ניתן לנסר את הרצפה הקיימת באיזור חדר הרדיה באישור המהנדס או המפקח ולבצע את הרצפה בהתאם לתוכנית מוצעת	ניסור רצפת בטון קיימת	.12
	האיטום יהיה מיריעות ביטומניות על החלק שהיה.	איטום	.13
3 גוונים לבחירה.	צביעת כל הקירות וכל התקרה בצבע מסוג סופרקריל עמיד לחוץ.	צביעה ותיקונים	.14
	בסיום כל יום עבודה באחריות הקבלן להשאיר סביבת עבודה בטוחה ונקיה ככל שניתן.	סדר ונקיון	.15
	יש לזמן המהנדס בכל שלב לאחר ביצוע חלק קונסטרוקציה	אופן העבודה	.16
	ביטוח הפרויקט ע"י וע"ח הקבלן בביטוח כל הסיכונים ואחריות כלפי צד ג'.	ביטוח	.17
	על פי הפיקוח	זמן סיום הפרוייקט	.18
	לפי חוק מכר דירות.	אחריות לביצוע	.19

# משרד החקלאות

## מנהל המחקר החקלאי

### מרכז וולקני

### ראשון לציון

מכרז 18/2019

מיזוג אויר ואוורור  
מפרט טכני

המתכנן:

ד.האן-א.פרנקל מהנדסים יועצים בע"מ

מגדל ב.ס.ר 2, בן גוריון 1, בני ברק

טל: 03-7519090, פקס: 03-5755036

עבודה: 3860

דואר אלקטרוני: office@dhahn.co.il

## יולי 19

תוכן העניינים

עמוד	תאור	סעיף
87.....	כללי	15.00
87.....	היקף העבודה	15.00.1
87.....	תאור העבודה	15.00.2
87.....	נתונים אקלימיים	15.00.3
87.....	תנאי אקלים חיצוני	15.00.3.1
88.....	תנאי פנים לתכנון	15.00.3.2
88.....	עבודות ע"י קבלנים אחרים	15.00.4
88.....	תחום הפרק והתקנים	15.00.5
88.....	פרקים אחרים במפרט הכללי	15.00.6
88.....	ציוד וחומרים	15.00.7
89.....	חוקים ותקנות	15.00.8
90.....	טיב העבודה	15.00.9
90.....	תנאים מיוחדים	15.00.10
90.....	חצוב ותיקונים, מעבר צנרת ותעלות בקירות, תקרות ורצפות	15.00.11
90.....	תכניות עבודה, קטלוגים ומפרטי ציוד	15.00.12
91.....	דוגמאות	15.00.13
92.....	בדיקות איזון, ויסות, הפעלה והרצות	15.00.14
92.....	בדיקות איזון וויסות	15.00.14.1
93.....	הרצה והדגמה	15.00.14.2
93.....	מסירת המערכות	15.00.14.3
94.....	כיולים של מכשור	15.00.14.4
94.....	מסמכים ותכניות עדות	15.00.15
94.....	תקופת הבדק והשרות	15.00.16
96.....	ציוד טיפול באוויר	15.01
96.....	מפוחים	15.01.1
97.....	מתקנים עצמאיים	15.02
	.....15.02.1 יחידות מיזוג אוויר מקוררות אוויר מטיפוס VRF ו/או VRV מטיפוס Heat HR (Heat Recovery) או HP (Heat Pump)	
97.....		
98.....	צנרת ואביזריה	15.03
98.....	צנרת קירור מנחושת	15.03.1
99.....	מערכות פיזור אוויר	15.04

99.....	תעלות אוויר	15.04.1
99.....	תעלות אוויר מפח מגולוון	15.04.1.1
99.....	תעלות אוויר מפח מגולוון לאווורר מעבדה	15.04.1.1
100.....	תעלות גמישות	15.04.1.2
100.....	אביזרי תעלות אוויר	15.04.2
100.....	מפזרי אוויר ותריסי אוויר	15.04.2.1
100.....	חיבורים גמישים בתעלות אוויר	15.04.2.2
101.....	תריסי ויסות	15.04.2.1
101.....	תריסי אש	15.04.2.2
101.....	כנפי כוון	15.04.2.3
103.....	ב ד ו ד	15.05
103.....	בדוד לתעלות אוויר	15.05.1
103.....	בדוד תרמי-אקוסטי של תעלות מזוג אוויר	15.05.1.1
103.....	בדוד תרמי לצנרת גז קירור	15.05.2
103.....	הגנת הבידוד	15.05.2.1
104.....	מערכות שונות ועבודות עזר	15.06
104.....	גישה ושינוע ציוד	15.06.1
104.....	גלוון צביעה וגמר שטח	15.06.2
104.....	צביעת חלקים ברזליים	15.06.2.1
104.....	איכות הגלוון של פחים	15.06.2.2
104.....	סימון מערכות צנרת ואביזרים	15.06.3
104.....	סימון אביזרים	15.06.3.1
105.....	סימון אלמנטים וציוד	15.06.3.2
105.....	עבודות חשמל של מערכות מזוג האוויר	15.07
105.....	התקנה	15.07.1
105.....	מובילים מוליכים וכבלים	15.07.2
107.....	לוחות חשמל של מערכות מזוג אוויר	15.07.3
109.....	ציוד לוחות החשמל	15.07.4
111.....	בדיקת הלוח	15.07.5
111.....	מנועים	15.07.6
111.....	יצרני הלוחות	15.07.7
112.....	השוואת פוטנציאלים	15.07.8
112.....	תפעול, פקוד ובקרה	15.08
113.....	תפעול ובקרת מערכות האוויר	15.08.1
113.....	תיאור המערכת	15.08.1.1
113.....	דרישות התפקוד	15.08.1.2
113.....	ציוד הבקרה במנדף	15.08.1.3
114.....	ביצוע	15.08.1.4
114.....	רשימת ציוד וחומרים	
116.....	אופני מדידה ותשלום למערכות מיזוג אוויר	15.09
117.....	טבלאות ציוד מיזוג אוויר	15.010

117.....	15.010.1	נתוני מפוחי אוורור.....
117.....	15.010.1.1	מפוחי אוורור מעבדות.....
117.....	15.011	רשימת תכניות.....

## מסמך ג'2

### פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר

#### 15.00 כללי

מפרט טכני מיוחד זה מהווה חלק בלתי נפרד מיתר מסמכי החוזה. המפרט טכני מיוחד זה מהווה השלמה לנדרש במפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר (פרק 15 משנת 1996) ולמתקני חשמל (פרק 8 משנת 1975), בהוצאת הועדה הבין משרדית של משהב"ט/אבו"נ, משרד העבודה/מע"ץ ומשרד הבינוי והשיכון.

#### 15.00.1 היקף העבודה

- א. העבודה הכלולה במפרט זה כוללת את האספקה של החומרים, חומרי העזר ועבודה ביצור ובהתקנה הדרושים למסירת מתקן מושלם.
- ב. מפרט זה כולל אספקה והתקנה של כל חלקי מערכת המיזוג והאוורור, הפעלתה ואיזונה על מנת למסרה כשהיא פועלת באופן סדיר ותקין כפי שנדרש במפרט ובתכניות הנלוות אליו.
- ג. העבודה כוללת את הסעיפים הבאים אך אינה מוגבלת להם:

1. מפוחי אוורור.
2. מזגנים מטיפוס VRF.
3. תעלות אוויר ללחץ נמוך.
4. תעלות אוויר לאוורור מעבדות.
5. בידוד טרמי
6. פיקוד ובקרה
7. עבודות חשמל
8. הדרכה ויסותים והפעלה ראשונה
9. הוראות אחזקה
10. שרות ואחריות לשנתיים

#### 15.00.2 תאור העבודה

נשוא הפרויקט הינו שיפוץ כללי של מבנה צמוד קרקע בשטח של 250 מ"ר לצורך מחקר ופיתוח של דבורים וכוורות.

המבנה יכלול מעבדות, חדר הזרעה, חדר מלכות חדרי אחסון כוורות וחדרי משרדים. במסגרת החוזה יבוצע תכנון מיזוג אוויר למבנה הנ"ל.

מערכות מ.א. במבנה יהיה מיחידות עיבוי טיפוס VRF שימוקמו בסמוך לבניין.

העבודה תבוצע בתאום מלא עם תכונות האדריכל, המפזרים יוגשו לאישור היועץ והאדריכל לפני הזמנתם.

#### 15.00.3 נתונים אקלימיים

15.00.3.1 תנאי אקלים חיצוני

##### 15.00.0.3.1 בקיץ:

- תרמומטר יבש לתכנון 35°C (95°F)
- תרמומטר יבש קיצוני (\*) 45°C (113°F)
- תרמומטר לח לתכנון 26.0°C (78.8°F)
- תרמומטר לח קיצוני (\*) 26.5°C (79.7°F)

##### 15.01.0.3.1 בחורף:

- תרמומטר יבש לתכנון 7.0°C (35.6°F)
- תרמומטר לח לתכנון 5.0°C (33.8°F)

תרמומטר יבש קיצוני (\*):  $3.0^{\circ}\text{C}$  ( $37.4^{\circ}\text{F}$ )

(\* במצבים קיצוניים אלה כל מערכות מיזוג האוויר ימשיכו לפעול באופן תקין וללא תקלות אם כי בתפוקה מוקטנת מה שעלול להביא לכך שתנאי הפנים לא ישמרו.

15.00.3.2 תנאי פנים לתכנון

בקיץ:  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  לחות יחסית לא מבוקרת

בחורף:  $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$  לחות יחסית לא מבוקרת

#### 15.00.4 עבודות ע"י קבלנים אחרים

א. אספקת הזנות חשמליות ליחידות מיני-מרכזיות 400/3/50.

ב. אספקת הזנות חשמליות חיוניות והפעלות למפוחי אוורור 400/3/50.

ג. אספקת זקפי ניקוז ומחסומי ריצפה.

ד. פתחים, קידוחים ואטימתם.

ה. ביטון שרוולים וצנרת קרר בקירות, תקרות ורצפות, בהתאם למסומן בתוכניות.

#### 15.00.5 תחום הפרק והתקנים

פרק זה מתייחס לעבודות אוורור, סינון, חמום, קירור ומזוג אויר הנקראים להלן בשם הכולל "עבודות מזוג אויר".

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

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

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

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

4. תקנים ישראליים העוסקים בבטיחות אש ת"י 1001, 755.

הכוונה היא לדרישות המופיעות בהוצאה (REVISION) האחרונה של כל תקן. במקרה של דרישות סותרות בין התקנים הנ"ל – התקן המחמיר יותר הוא הקובע.

#### 15.00.6 פרקים אחרים במפרט הכללי

בהיותו השלמה למפרט הכללי שייכים לחוזה זה גם פרקים נוספים של המפרט הכללי נוסף על כל הנאמר במפרט טכני מיוחד זה.

בין יתר הפרקים שעל הקבלן לבצע עבודותיו על פיהם:

פרק 06 - נגרות אומן ומסגרות פלדה

פרק 07 - מתקני תברואה

פרק 08 - מתקני חשמל

פרק 11 - עבודות צביעה

עם זאת יצוין שבכל מקרה של סתירה בין הוראות מפרט טכני מיוחד זה להוראות הפרקים של המפרט הכללי, הקובעות הן הוראות מפרט טכני מיוחד זה.

#### 15.00.7 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 והחוזה.

ההתייחסות בטבלאות הציוד ובסעיפי המפרט הזה לשמות יצרנים או מספר קטלוגי או מודל מסוים באה לציין את דרגת הטיב ופרטי הפעולה הדרושה של הציוד או החומרים.

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 ברשימה דלעיל, עליו לפרט את ההצעה הזו בנפרד במחיר אלטרנטיבי בעוד שבגוף ההצעה יגיש מחיר של ציוד הנמצא ברשימה.

קביעתו של המהנדס לגבי היות הציוד שווה ערך או לא היא בלעדית וסופית. לשם קבלת האישור, יגיש הקבלן אינפורמציה מספקת של הציוד. בכל מקרה בו יחידות ציוד חוזרות מאותו סוג, פעמיים או יותר, הן יהיו מאותו סוג ומאותה תוצרת, אלא אם קיבל הקבלן הוראה אחרת מהמהנדס. הציוד והחומרים יתאימו לפעולה ממושכת ללא תקלות.

### **15.00.8 חוקים ותקנות**

כל המתקנים והעבודות יבוצעו לפי דרישות החוק המקומי והארצי ולתקנות של הרשויות המוסמכות, בנוסף לכל הנדרש במפרט זה.

לפי דרישת המהנדס, יבצע הקבלן בדיקות על מנת לוודא התאמת החומרים והציוד לתקנות ולחוקים. הבדיקות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת שתאושר ע"י המהנדס לצורך זה. ההוצאות הכרוכות בביצוע הבדיקות יהיו בדרך כלל ע"ח המזמין אך אם יתגלה שהעבודה או החומר אינם מתאימים לדרישות, ינוכה מחיר הבדיקה מהקבלן.

**על הקבלן להזמין את מכון התקנים על חשבונו לעריכת בדיקת התאמת מערכות מיזוג האוויר לת"י 1001. על הקבלן לתקן כל שיידרש בהתאם לבדיקה הנ"ל ללא תוספת מחיר.**

**15.00.9 טיב העבודה**

כל העבודה תבוצע בצורה הטובה ביותר, בצורה יציבה, נקיה ומקצועית ע"י בעלי מקצוע מנוסים בעבודתם. בדיקה סופית של העבודה והחומרים תיעשה בסוף העבודה. כל הבדיקות והביקורות האחרות הן זמניות. הבדיקות והאישורים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו הבלעדית כנדרש במסמכי המפרט.

**15.00.10 תנאים מיוחדים**

- בנוסף לדרישות הסטנדרטיות, להלן דרישות מיוחדות לגבי ביצוע מתקני ועבודות מזוג אויר :
- א. כאשר מצוין במפרט או בתכנית המונח "קבלן" הכוונה היא לקבלן מזוג האוויר. הכוונה היא שכל העבודות המתוארות במפרט זה יבוצעו ע"י קבלן העבודה הזו שהוא "קבלן מזוג האוויר".
  - ב. הקבלן חייב להרכיב את הציוד במהירות הדרושה בהתאם להתקדמות העבודה ע"י אחרים ובצורה כזו שלא יגרמו עיכובים לשאר הקבלנים. מתפקידו של הקבלן לבוא בדברים עם הקבלנים האחרים לצורך תאום העבודה.
  - ג. במידה וישנה סתירה בין המפרט לבין השרטוטים ובין השרטוטים עצמם, מתחייב להודיע על כך למפקח ורק לפי הנחיותיו לבצע את העבודה. לא ראה הקבלן ולא הודיע על הסתירות, יישא הוא בכל ההוצאות הנובעות מכך.
  - ד. התכניות המלוות את המפרט הזה מראות את הסדור הכללי ואת היקף העבודה העקרוני שיש לבצע. תכניות מהלך תעלות וצנרת, מקום הציוד וכו' הנם תכניות "למכרז בלבד". אם צוין זאת בפרוש ואם לאו יבצע הקבלן תכניות סופיות לבצוע כנדרש. המקום המדויק והסדור של הציוד צריך להיקבע בהתאם לצורה שתתאים ביותר למבנה ולציוד וזאת עפ"י תכניות הייצור של הקבלן כפי שאושר ע"י המפקח.
  - ה. התכניות המראות את צורת הרכבת הציוד הן מדויקות במידת האפשר עפ"י תכניות הבניין. במקרה שצנרת, תעלות או ציוד עלולים להיתקל בצנרת אחרת, קווי חשמל או בהפרעות אחרות יודיע על כך הקבלן למפקח לפני הבצוע ולפי הוראותיו ישנה את מקום הציוד ו/או הצנרת כך שלא תהיה הפרעה. שינוי כזה גם יוכנס ע"י הקבלן לתכניות "כמבוצע" שעליו לערוך.
  - ו. תכניות התחברות ליחידות מיועדות בעיקרן להראות את הצורה העקרונית של ההתחברות. החבור המציאותי יצטרך להיעשות בצורה מתאימה בכל מקרה כדי לאפשר התפשטות, מעבר אנשים והפחתה במקום כנדרש.

**15.00.11 חצוב ותיקונים, מעבר צנרת ותעלות בקירות, תקרות ורצפות**

- הקבלן ילמד את תכניות הבניין ויאתר את הפתחים, החורים והמעברים עבור תעלות, צינורות וכבלים של מערכות הכלולות בעבודתו. הקבלן יספק שרוולים, מסגרות והלבשות עבור מעברים כאלה.
- במקרים בהם יידרש ביטון שרוולים, מסגרות וכיו"ב, הקבלן יקבע את השרוול ו/או המסגרת במקומם המדויק בצורה יציבה, הביצוע של עבודות הביטון יעשה ע"י קבלנים אחרים בהתאם להנחיות המפקח ובתאום עם הקבלן.
- באחריות הקבלן לתאם עם הקבלנים האחרים התקנת האביזרים במקומם ובמדויק, ובלו"ז שלא יגרום עיכוב לקבלנים אחרים או לעצמו.
- לא תשולם כל תוספת כספית עבור הנ"ל.

**מעברים בקירות בניה או גבס כלולים במחיר הצנרת או התעלות החוצים אותם.****15.00.12 תכניות עבודה, קטלוגים ומפריטי ציוד**

לא תיעשה כל עבודה ולא יסופק ולא יותקן כל חומר או ציוד שאינם מתאימים בדיוק לתכניות העבודה ולמפרט הציוד המאושר ע"י המפקח.

הקבלן יכין תכניות עבודה, קטלוגי ומפרטי ציוד ב-4 עותקים בצורה מסודרת ויגישם לאשור המפקח לפי נהלי אישור שיקבעו בתחילת העבודה ע"י המפקח.

לאחר שהמפקח יבדוק את המסמכים הוא יחזיר עותק אחד מכל מסמך לקבלן באחת מ-3 רמות:

מאושר - ניתן להתחיל בבצוע העבודה ו/או הזמנת החומרים.

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

לא מאושר - יש לערוך את המסמכים מחדש ולהגישם לאישור. אין להתחיל בביצוע שום עבודה הקשורה לחומר בלתי מאושר זה!

אישור המפקח לתכניות העבודה ו/או הציוד אינו משחרר את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד, התאמתו לתפקידו ולפעולה התקינה של המתקנים וזאת עד לסיום תקופת הבדק של המתקן.

להלן רשימה מייצגת של תכניות העבודה שעל הקבלן להכין:

- א. תכניות עבודה של כל הצנרת וכל התעלות. לצורך ביצוע תכניות אלה יוכל הקבלן לבקש ממנהל הפרויקט (על חשבון הקבלן) דיסקטים של תכניות המתכנן שעליהן הקבלן יכניס השינויים הדרושים, יוסיף חותמת שלו ויעביר לאישור כנדרש. אין פיסקה זו מהווה התחייבות המנהל לספק תכניות אלא כהקלה בלבד אם הדבר יתאפשר למנהל. היה והמנהל יחליט שאין ביכולתו להעמיד דיסקטים כנ"ל לרשות הקבלן, אין הדבר משחרר את הקבלן מהתחייבותו להכין ולספק את כל תכניות העבודה כנדרש.
  - ב. תכניות אלה יכללו את סדור התעלות, את התליות וההידוקים ודרכי חיזוקם למבנה.
  - ג. תכניות בצוע של יחידות הטיפול באוויר והתקנתן. תכניות אלה יכללו את כל הפרטים כנדרש בחוזה ויביאו בחשבון את חלוקת הציוד לצורך שינועו למקום.
  - ד. סכמות מפורטות של לוחות חשמל.
  - ה. תכניות בצוע של לוחות החשמל כולל בין היתר את מראה הלוחות.
  - ו. תכניות החווט החשמלי, כוח ופקוד מהלוחות אל הציוד בהתאם לציוד שיסוכם עליו.
  - ז. פרטים מלאים על ציוד הבקרה, סכמות מפורטות של הפקוד האוטומטי ותכנון לביצוע מלא לרבות תפ"מ שיוגש לאישור.
  - ח. תכניות עבודה וייצור נוספות כפי שיידרש בגוף מסמכי החוזה ולפי הוראת המפקח.
  - ט. קטלוגים מפורטים של ציוד קטלוגי. בדפים הקטלוגים יש לסמן בצורה ברורה את הציוד המוצע. שרטוטי בצוע תכניות העבודה יהיו על גבי גיליונות שרטוט בגודל תקני (ת"י) שעליהן יוסיף הקבלן את פרטיו ובין היתר את שם מהנדס הפרוייקט שגם יאשר את התכניות. שרטוטי CAD יהיו בתוכנת אוטוקד גרסה 2010 או מתקדמת יותר.
- כל ההוצאות בגין העבודות המפורטות בסעיף זה, של הכנת מסמכים לאישור, כולל בצוע תיקונים לפי דרישת המפקח, יחולו על הקבלן ויהיו כלולות במחיריו.

### **15.00.13 דוגמאות**

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

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

### 15.00.14 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. במצבה בעת המסירה יהיו כל המכשירים בכל מערכות הבקרה, הניטור, האינדיקציה - מכוילים כנדרש.

#### 15.00.14.1 בדיקות איזון וויסות

עם גמר התקנת המתקן יערוך הקבלן את כל הבדיקות והוויסות הנדרשים. הקבלן ימנה נציג מטעמו שיהיה אחראי בפני המפקח על בצוע הבדיקות. המפקח רשאי לדרוש מספר בדיקות של המתקן בעונות שנה שונות, לאמור סתיו, חורף, אביב וקיץ, עד ארבע בדיקות. סוג הבדיקות, סידורן ומועדי ביצוען יאושרו מראש על ידי המפקח. תוצאות הבדיקות ירשמו בטפסים ובטבלאות מסודרות שיכין הקבלן וימסור למפקח עם סיום הבדיקות. המפקח יאשר את הבדיקות בחתימתו.

במסגרת הבדיקות והוויסות יעשה הקבלן את הפעולות הבאות:

#### א. יחידת מיזוג אוויר התפשטות ישירה

מכונות יבדקו לפני הפעלה ע"י טכנאי מוסמך ע"י היצרן ולאחר שבדיקות אלה יסתיימו בהצלחה הן יופעלו ויבדקו אחרי ההפעלה. בין יתר הבדיקות יבצע הקבלן בנוכחות הטכנאי הנ"ל בדיקות וירשום תוצאותיהן כמפורט להלן:

- רישום של כל נתוני היחידה ואלמנטי העזר שלה
  - רישום של מכשירי ההגנה של היחידה וערכי הכיול של הלחץ, הטמפרטורה הזרם וכו' שלהם.
  - מדידה ורישום של ספיקות האוויר דרך המעבה של המכונה.
  - מדידת ורישום של טמפרטורות קרר במדחסים ואוויר במעבים.
  - רישום של כל נתוני המעבים, המפוחים אלמנטי העזר שלהם.
  - רישום ערכי ההגנות השונות.
- כל הרישומים האלה יכללו לאחר מכן בספר המתקן.

#### ב. מפוחים

1. מדידה ואיזון של ספיקות האוויר של המפוח.
2. מדידה של סיבובי המנוע ושל סיבובי המפוח (בהינע רצועות) והשוואה לזרם הנומינלי של המנוע ולכיול מגן יתר הזרם שלו.
3. מדידת הלחצים הסטטיים בכניסה וביציאה למפוח.
4. מדידת הרעש שנוצר ליד המפוח.

#### ג. חזרה על הבדיקות של מערכות האוויר

לאחר שהקבלן ערך את סדרת הבדיקות הראשונה ודו"ח ביניים על כך הוגש למהנדס, יחזור הקבלן על סדרת הבדיקות מהתחלה לאחר שמספרי הסיבובים של המפוחים, מצב התריסים ומצערות הויסות ומערכות הבקרה למיניהן כוונו כנדרש כפי שיידרש כתוצאה מסדרת הבדיקות הראשונה. הקבלן יחזור על התהליך כפי שיידרש עד שכל המערכת תגיע למצב המתוכנן לשביעות רצונו של המהנדס.

#### ד. אישור המהנדס להשלמת הבדיקות

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

15.00.14.2 הרצה והדגמה

#### א. הרצה

הקבלן יריץ את המערכות והמתקנים כאשר עבודת ההתקנה וההרכבה שלהן הסתיימו - בהתאם לאשור המפקח.

כהרצה מוצלחת תיחשב פעולה שוטפת של המתקנים במשך 15 (חמישה עשר) 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 מערכות. הפיצול לחלקי מערכות יהיה רק באשור המפקח.

בשום מקרה לא תיחשב הרצה של רכיבים בודדים כהרצה של המערכת.

#### ב. הדגמה והדרכה

הדגמת פעולתם של המתקנים תיעשה ע"י צוות מקצועי של הקבלן שיכלול בכל עת לפחות טכנאי בכיר מיומן ועוזר, במשך 4 ימי עבודה לפחות. במהלך ההדגמה ידגים צוות הקבלן לפני צוות התפעול של המזמין וידריך אותו בהפעלת המתקנים, התגברות על התקלות ובצוע פעולות שרות שוטפות.

תחילת תקופת ההדגמה וההדרכה הזו תקבע רק באשור המפקח ואחרי שההרצה הסתיימה!

הטכנאי המדריך יהיה חייב להיות מומחה בתפעול אותו מתקן שאת פעולתו הוא מדגים ומדריך. במידת הצורך יוצג לגל סוג של מערכת טכנאי אחר. לדוגמא, לבקרה - מומחה לבקרה, למפוחים - טכנאי מתאים וכו'.

ההדרכה תיעשה בהסתמך על הרשום בטיטת ספר המתקן.

לאחר תקופת ההדרכה יוכנסו בספר המתקן שינויים ותיקונים כפי שיידרש בנוסף לשנויים ולתיקונים שיוכנסו בהתאם להערות המהנדס והמפקח! במידה וסיום העבודות במתקנים השונים לא יהיה באותו מועד, יהיו פעולות ההדגמה וההדרכה מפוצלות.

הפרש הזמנים ומידת הפיצול של הימים יקבעו בהתאם להוראות המפקח ולסיום העבודות בחלקי המתקן השונים.

15.00.14.3 מסירת המערכות

מסירת המערכות תיעשה בשלב שבו נגמרו כל העבודות שהן נשוא חוזה:

התנאים למסירת המערכות הן:

- הקבלן סיים את בצוע כל העבודות במערכת הנדונה עד לשלב הנ"ל.
- הקבלן סיים את הבדיקות והויסות של המערכת והכין מסמכים מתאימים עם תוצאות הבדיקות.
- הקבלן בצע את הרצת המתקנים.
- הקבלן מילא את ההוראות בנושאי הדגמה והדרכה ודלעיל.
- הקבלן הכין ומסר את ספרי המתקן כנדרש במפרט, ראה להלן.
- המזמין שומר לעצמו את הזכות לערוך בדיקות חלקיות או כוללות של המערכות תוך הסתייעות בטכנאי הקבלן.

- **הקבלן הגיש מסמך ובו הוא מאשר שכל המערכות שהותקנו נעשו בכפיפות להוראות ת"י בכלל ות"י - 1001 בפרט.**

לאחר שמולאו התנאים הנ"ל יודיע הקבלן למפקח וזה יזמן את צוות הקבלה לבדיקות מסירה וקבלה.

בעת המסירה יהיו במקום מטעם הקבלן מהנדס הפרוייקט וטכנאים שעסקו בהתקנת והרצת המתקנים בהתאם למערכות הנמסרות.  
 תאריך קבלת המתקן יקבע על ידי המהנדס והמפקח לאחר בצוע כל הטעון תיקון ע"י הקבלן וכפי שיבוא לידי ביטוי בדוחות בדיקות הקבלה.  
 15.00.14.4 כיולים של מכשור

**מכשירי הבדיקה והבקרה יהיו מכוילים והקבלן יספק לפי דרישה מסמכים מתאימים בנושא זה.**

### **15.00.15 מסמכים ותכניות עדות**

לקראת מסירת המתקנים כנ"ל יגיש הקבלן למהנדס 5 עותקים של מערכות המסמכים כדלהלן:  
 א. סט מלא של תכניות התקנה מעודכנות "כמבוצע" שבהם יסמן את כל השנויים, התוספות והסטיות שנעשו בבצוע ביחס לתכניות המקוריות ולתכניות של הציוד הקיים. התכניות ימסרו בתוך תיקים נאים ומסודרים.

ב. טפסים מסודרים ממולאים, בדוקים, מאושרים וחתומים גם ע"י מבצע הבדיקות מטעם הקבלן וגם ע"י נציג המזמין שנוכח בבדיקות.

#### **ג. ספר המתקן**

ספר זה יכלול בין היתר:

1. תאור המתקנים.
2. הוראות הפעלה שוטפת בצורה ברורה ומובנת עם רשימת תקלות אפשריות והטיפול בהן.
3. הוראות אחזקה. הוראות אלה יחולקו לפי קבוצות: אחזקה יומית, שבועית, חודשית ועונתית כנדרש.
4. רשימת מנועים ואלמנטים חשמליים עם סימון השתייכות כל אלמנט ועם כל הפרטים הנוגעים כמו תוצרת, סוג, מודל, זרמים, מתחים, בדוד וכו' כמופיע בשלט, כוון אוברלואד וכו' כנדרש.
5. קטלוגים וספרי מכונה שבהם יצוינו כל הפרטים השייכים לציוד המסוים שסופק.
6. רשימת חלקי חלוף מומלצים לרכישה ע"י המזמין.

לאחר בצוע התיקונים במסמכים אלה לפי הערות המפקח ואשור המסמכים ע"י המהנדס, ימסור הקבלן את כל החומר שיקרא - ספר המתקן - לידי המפקח כשהוא ערוך בצורה נאה בתוך אוגדנים מתאימים, סה"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".

### **15.00.16 תקופת הבדק והשרות**

משך תקופת הבדק יהיה כמפורט בחוזה אולם לא פחות מ- 24 חודשים מיום מסירת המתקן. כל פעולות הקבלן לצורך בדק או שרות ירשמו ע"י הקבלן בספר שינוהל על ידו לצורך זה ושישמר אצל מפעיל המתקן. במשך תקופת הבדק יהיה הקבלן אחראי לפעולתו התקינה של המתקן ויבצע בנוסף את פעולות השרות כמפורט בסעיף זה.

תוך תקופת הבדק חייב הקבלן בתיקון כל פגם או תקלה שיתגלו בפעולות המתקן, וזאת יעשה על סמך קריאת המפקח, תוך 6 שעות ממועד הקריאה, במהלך היום בין 0800 – 2000 ותוך 12 שעות ביתר חלקי היממה לאמור מ- 2000 בערב ועד 0800 בבוקר.

הקבלן יחליף כל חלק של הציוד שנתגלה כלקוי בתוך תקופת הבדק, ויספק ויתקין חלק חדש ותקין במקומו.

חלקי ציוד פגומים שנלקחו לתקון, יוחלפו זמנית בחלקי ציוד אחרים שיאפשרו הפעלת המתקן במשך תקופת התיקון.

כמו כן, ידריך הקבלן במשך תקופת הבדק את מפעילי המתקן באשר לאופן הפעלתו ואחזקתו התקינה. במשך תקופת הבדק יבצע הקבלן את עבודות השרות הבאות וינהל לגביהן רישום:

- בדיקה מקיפה של יחידות מיזוג אוויר על פי הוראות היצרן, הוספת קרר ובדיקת הגנות.
- החלפת מסנני האוויר ו/או ניקויים התקופתי.
- בדיקה, מתיחה והחלפה של רצועות הינע.
- בדיקה וחיזוק של כל האטמים, הברגים, האומים וכו'.
- ניקוי סוללות קירור/חימום ו/או עיבוי.
- בדיקה, גירוז ושימון במידת הצורך של המנועים והמסבים.

כמו כן יערוך הקבלן במשך תקופת הבדק בקורות תקופתיות קבועות לבדיקת איזון המתקן, בקרתו ופעולתו התקינה. מספר הביקורות לא יהיה קטן מאשר שש לשנה.

היה והקבלן לא יבוא לבצע תיקונים או טיפולים כמפורט לעיל, רשאי המפקח להורות על רכישת החלקים ועל בצוע העבודות באמצעות עובדים או קבלנים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות.

## 15.01 ציוד טיפול באוויר

פרק זה עוסק בתיאור הציוד לטיפול באוויר, מפוחים, יחידות שונות וציוד למיזוג וטיפול באוויר.

### 15.01.1 מפוחים

המפוחים יהיו מהטיפוסים ובעלי נתונים כמתואר בדפי הציוד, התכניות וכמפורט להלן: המפוחים יהיו תעשייתיים כבדים עשויים מפח שחור בעובי של 2 מ"מ לפחות, במבנה עם חבורי ריתוך וברגים.

המסבים יהיו כדוריים, מתייצבים מאליהם, בעלי אורך חיים מחושב של 100,000 אלף שעות. כל המפוחים יהיו צבועים אפוקסי כמתואר בסעיף צביעה.

התמסורת תהיה ע"י רצועות טריז מחוזקות ע"י סיבי פוליאסטר כדוגמת מגם דגם HC. התמסורת תחושב ל- 150% של הספק המנוע. בכל תמסורת יהיו לפחות שתי רצועות.

סידור מתיחת הרצועות יהיה אוטומטי או שווה ערך שיוגש לאישור.

המפוח יסופק עם מגן בטיחותי על הרצועות עשוי מפח מחורר או רשת.

המנועים יהיו 1450/2900 סל"ד נומינלי סגורים לחלוטין.

פעמוני הכניסה יהיו תמיד עשויים מאלומיניום.

כל מפוח יהיה מוצר מוגמר של יצרן מוכר שיאושר מראש ע"י המהנדס.

מבנה המפוחים וכל הפרטים הדרושים יומצאו לאשור בתכנית ייצור.

מפלס הרעש כתוצאה מפעולת המפוחים לא יעלה על 70 דציבל בסקלה A מדוד במרחק 1.5 מטר מכל כיוון, אלא אם נדרש אחרת בטבלת הציוד או בתכנית.

הקבלן יערוך במפעל היצור בדיקת פעולה של המפוחים, יכין עקומת פעולה מסודרת לכל המפוחים ויגיש

את תוצאות המדידות על גבי טופס מתאים.

הקבלן יאזן את המפוח סטטית ודינמית. האיזון יעשה כשהמפוח פועל בלחץ הסטטי המתוכנן. היצרן יספק תעודה רשמית ובה תוצאות האיזון.

לקראת הוצאת המפוחים ממפעל היצרן ולאחר ביצוע הבדיקות ע"י הקבלן, יוזמן המנהל לבדיקת הציוד.

ביצועי המפוח יוטבעו על גבי שלט שיוצמד לציוד בצורה יציבה.

רק לאחר אישור המנהל ניתן יהיה להוביל המפוחים לאתר.

המפוחים יותקנו כ"א בנפרד על מסגרת פלדה משותפת למפוח ולמנוע. הבסיס והמפוח יותקנו ע"ג מבדדי רעידות באספקת הקבלן כמפורט בסעיף המתאים.

מפוחי הוצאת עשן יבחרו לפעולה בטמפרטורה של 250°C במשך שעתיים לפחות. לאותם תנאים יבחרו המנוע, החיבורים הגמישים, משתיקי קול, כונס אויר ומדף אל-חוזר במידה ונדרש.

המפוחים יהיו בעלי תו תקן ישראלי 1001

מפוחים אלו יחוברו דרך לוח חשמל לזרם חיוני, ויופעלו דרך כבלים חסיני אש מתאימים לפי תקן (E90), ע"י פיקוד ממערכת גילוי אש ועשן.

לשרטוטי ההרכבה הכללית יתלוו בין היתר חישוב משקלי מערכת המפוח- מנוע ובחירת מבדדים הכל ע"י הקבלן.

בשרטוטים שיגיש הקבלן לאישור יכללו כל פרטי היצור, העמדת מפוחים וחיבוריהם לציוד, לתעלות ולארובות.

## 15.02 מתקנים עצמאיים

### 15.02.1 יחידות מיזוג אוויר מקוררות אוויר מטיפוס VRF ו/או VRV מטיפוס HR (Heat Recovery) HP או (Heat Pump)

הקבלן יתקין יחידות מיזוג האוויר עם מעבים מרוחקים מקוררי אוויר, כמצוין בתכנית. כל יחידה תהיה תוצר מוגמר של היצרן.  
 היחידה תהיה עצמאית, הקירור והחימום יהיה בהתפשטות ישירה. היחידה תצויד באביזרים מתאימים לשמירת לחץ ראש, ולחץ איוד ותוכל לפעול במצב קירור גם בחורף.  
 היחידה תהיה מטיפוס DX בתפוקת קירור/חימום משתנה באופן רציף לחלוטין. היחידה תספק קרר בספיקה משתנה ורציפה אל יחידות מפוח נחשון ( מאייד ).

#### יחידת עיבוי

מבנה היחידה יהיה מפח מגלוון צבוע.

כל הפנלים, חלקי המבנה וכרטיסים אלקטרוניים יהיו מוגנים מפני סביבה ימית.

#### מחליף חום : מעבים יהיו מטיפוס TUBES & FINS.

מדחסים : מדחסים יהיו מסוג הרמטי - סקרול או טווין רוטרי.

יחידו העיבוי 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.

#### לוח חשמל :

לוח חשמל של היחידה יהיה מוגן מפני גשם.

לוח החשמל יכלול מיקרו מעבד שיוצג ע"ג תצוגה דיגיטאלית את סטאטוס פעולת המעבה, וידווח על תקלות במידה ויתרחשו דרך בקרת המבנה.

מעגל הגז : מעגל הגז יכלול משתיק קול ביניקת המדחס, מעקף גז חם, משאבת חום, מפריד שמן בקו הדחיסה, אקומולאטור לקרר עודף.

המעגל יכלול מעגל sub cooling לשיפור ביצועי המערכת ולמניעת flesh gas.

סוג קרר : R410A.

היחידה תוצב על גבי מבדדי רעידות כדוגמת תוצרת MASON.

#### יחידות מאייד נסתרות :

#### מבנה היחידה :

א. היחידה תהיה בנויה מפחים מגולוונים חלקים מכופפים עם חיזוקים. סדר מפוח הסוללה יהיה כזה שמפוח היחידה ידחוף אוויר לסוללה.

ב. בידוד – היחידה תבודד באמצעות בידוד שאינו סופח מים.

ג. מסנן אוויר – מסנן האוויר יהיה מקורי של היצרן וניתן לרחיצה.

ד. מפוח מאייד – מפוח מסוג כפות קדימה להנעה ישירה.

ה. בידוד חיבורים ליחידה

- חרירי יציאת כבלים מהיחידה או מלוח החשמל ביחידה יוצמדו באמצעות רוטטות גומי או פלסטיק למניעת פגיעה בכבלים.

ו. בקרת תפוקה - בכניסה לסוללה יחובר שסתום התפשטות פרופורציונאלי ליניארי מסוג מחט בעל יכולת ויסות מדויקת. יעילות הסוללה תשמר קבועה באמצעות ניטור טמפרטורת כניסה

- וטמפרטורת יציאה מהסוללה לשמירת SH ממוצע של 5 מ"צ. דרישה ליציבות טמפ' בחלל הממוזג – תנודה מקסימאלית בתחום 1 מ"צ בלבד.
- ז. הזנות חשמל - יחידות מאייד יקבלו הזנות חשמל חד/תלת פאזי בהתאם למפרט היצרן.
- ח. רמת רעש - יחידות מתועלות לא יעברו את רמות הרעש של עד 40 db(A) בעת מדידת הרעש ממרחק 1.5 מ' מתחת ליחידה כאשר באספקה תעלה ישרה באורך 2 מ' ובאוויר חוזר תעלה ישרה באורך 1 מ'.
- ט. בקרה – תקשורת תתבצע דרך בקרת המבנה-להלן אופיין קירור/חימום
1. מצב קירור - טמפרטורת אספקת האוויר תשלט באופן פרופורציונאלי בהתייחס להפרש שבין הטמפרטורה הנדרשת לבין הטמפרטורה הנמדדת בחדר. בכניסה לסוללת מאייד וביציאה, תימדד טמפרטורת הקרר באמצעות רגשי טמפרטורה כך שפתיחת השסתום האלקטרוני תשמור על super heat של 5 מ"צ. כאשר טמפרטורת החדר משתווה לטמפרטורה הרצויה השסתום האלקטרוני ייסגר. השסתום האלקטרוני יפתח מחדש באופן פרופורציונאלי כאשר הפרש הטמפרטורות בין הרצוי לנמדד יהיה לפי הגדרת היצרן.
  2. מצב חימום - לאחר קבלת פקודת ON, תבוצע השהייה שלאחריה, תעלה מהירות המפוח למהירות הנדרשת. טמפרטורת אספקת האוויר תשלט באופן פרופורציונאלי בהתייחס להפרש שבין הטמפרטורה לבין הטמפרטורה הנמדדת בחדר. כאשר טמפרטורת החדר משתווה לטמפרטורה הרצויה השסתום האלקטרוני ייסגר. השסתום האלקטרוני יפתח מחדש באופן פרופורציונאלי כאשר הפרש הטמפרטורות בין הרצוי לנמדד יהיה לפי הגדרת היצרן.

### 15.03 צנרת ואביזריה

פרק זה עוסק במערכות צנרת ואביזריה.

#### 15.03.1 צנרת קירור מנחשת

כל צנרת הקירור בין יחידות העיבוי תהיה עשויה מצינורות נחושת קשיחים דגם "L" עם אביזרים מוכנים בחיבורי הלחמה בחוט כסף, סילפוס 15. הצנרת תבוצע בהתאם למפרט הכללי לפי כל כללי המקצוע.

הצנרת תהיה מבודדת בבידוד תרמי מתרמילי גומי סינתטי תוצרת "ארמסטרונג" בעובי "1 עם ציפוי הגנה כנגד קרינת UV. הבידוד יבוצע בהתאם להוראות יצרן הבידוד ע"י השחלה לפני הלחמות קצות הצנרת.

מערכת הצנרת והאביזרים יבדקו אחרי ההרכבה ללחץ של כ-500 PSI לבדיקת נזילות.

לפני מילוי המערכת בקרר, יבצע הקבלן ואקום במערכת הצנרת והנחשונים בהתאם לנדרש במפרט הבין משרדי, בהתאם להוראות היצרן וכמקובל במקצוע.

בתוך הבניין צנרת הנחושת המבודדת, כבלי החשמל והפיקוד יותקנו בתעלת PVC, ומחוץ לבניין, בתעלות פח מגולוון.

## 15.04 מערכות פיזור אוויר

פרק זה עוסק בתיאור מערכות של תעלות אוויר, ארובות אוויר ואביזריהן. התעלות יבוצעו לפי הסעיף המתאים במפרט הכללי וכדלהלן.

### 15.04.1 תעלות אוויר

#### 15.04.1.1 תעלות אוויר מפח מגולוון

הקבלן יספק וירכיב את כל התעלות כמצוין בשרטוטים ובהתאמה למציאות בבניין. העבודה כוללת את התעלות, התמיכות, התליות, החיזוקים כנדרש. מידות התעלות הן מידות פנים הפח. תעלות אספקת האוויר תהיינה תעלות לחץ נמוך אטומות.

התעלות יבוצעו מפח מגולוון באיכות כפוף גבוהה. העובי והמבנה יהיה כפי שמצוין בשרטוטים ובכפופות להוראות המדריך של SMACNA. התעלות תהיינה קשיחות, ואטומות.

הצרויות והתחברויות בתעלות ייעשו, במידה ולא צוין אחרת ובמידת האפשר, בשיפוע ביחס של 1:5 ובמקרה והמקום לא מאפשר זאת ביחס 1:3.

קשתות ייעשו, במידה ולא צוין אחרת, ברדיוס מרכזי השווה למידת התעלה שבמישור הרדיוס. לא יהיו זוויות חדות בתעלות.

במידה ואין מקום לרדיוס רגיל ובהתאם למצוין בתכניות תיעשה קשת מינימלית ברדיוס אחיד של 10 ס"מ עם כנפי כוון פנימיות כמצוין בתכנית הסטנדרד.

"מכנסיים" ייוצרו משתי קשתות מודבקות גב אל גב ע"י סמרור מתאים.

איטום התעלות יעשה באופן הבא: כל חיבורי קטעי תעלות יהיו כדוגמת הפרטים המצוינים בתוכנית הכללית, ובתוספת חבישה בנייר אלומיניום ברוחב 10 ס"מ לפחות לאחר מריחת סיליקון על החיבורים.

החיבורים בתעלות חיצוניות יאטמו ע"י סיליקון בתוספת חבישה עם תחבושת ארג וסילפס.

לפני תחילת ביצוע עבודות הפחחות יבצע הקבלן שני קטעי תעלות לדוגמא ולאישור. קטע אחד יהיה מעבר קוני והשני מכנסיים. קטעי הדוגמאות האלה - באם יאושרו יישארו ברשות המפקח עד לסיום העבודה כולה. היה וביצוע הדוגמאות לא יהיה לשביעות רצון המפקח יוחלף קבלן המשנה לפחחות באחר. היה ובמשך העבודה יבצע הקבלן תעלות ובידוד מאיכות ירודה מזו שאושרה בדוגמאות - יפורקו כל קטעי התעלות ויבוצעו מחדש על חשבון הקבלן.

הקבלן יפעיל את המפוחים באופן ארעי כדי ליצור לחץ של 50 מ"מ מים בתוך התעלות ולוודא שכל הנזילות אותרו. הבדיקה תיעשה חזותית לאורך כל התעלות וכמו כן ע"י השוואה בין ספיקת האוויר המסופק ליחידה לזו היוצאת דרך הפתחים. הפעלה ארעית כזו תיכלל במחירי הקבלן ולא תשולם בנפרד.

היה והקבלן לא יקפיד על איכות עבודת הפחחות, והאטימה, יפורקו קטעי התעלות להרכבה מחדשת, הכל בהתאם לשיקול המפקח.

מחיר התעלות יכלול בין היתר פתיחת פתחים בקירות בניה או גבס, מסגרת עץ לביטון בקיר בניה או בטון או "רוזטה" מפח לקיר גבס, ואטימה בין התעלה לבין המסגרת לפי תוכנית הכללית.

#### 15.04.1.1 תעלות אוויר מפח מגולוון לאוורר מעבדה

בנוסף לאמור לעיל, עובי הפחים, מבנה התעלות וצורת החיזוקים והתליות יהיה בהתאם לתכניות ובכפופות להוראות מדריך אגודת

SMACNA ארה"ב, הוצאה אחרונה כדרישות מינימום, ואולם תעלות מלבניות המשמשות לפינוי עשן יבוצעו מפח

מגולבן בעובי מינימלי של 1¼ מ"מ.

חלקי התעלות יהיו מחוברות ביניהן באוגני MEZ-FLANGE או שווה ערך בגובה 30 מ"מ לפחות (System 30) ובגובה 40 מ"מ אם הלחץ הנומינלי ידרוש זאת. האוגנים יהודקו זה אל זה ע"י בורגי מכונה ועל ידי מהדקים MEZ-LATZ או שווה ערך.

האטמים בין האוגנים יבוצעו מאריג טפלון שאינו בוער, ברוחב האוגן ובעובי חופשי של 5 מ"מ, מותאם לטמפרטורה של מינימום 250 °C / שעתיים.

התעלות המלבניות בעלות רוחב העולה על 60 ס"מ יתמכו ע"י מוטות חיזוק פנימיים או חיזוקים שווי ערך.

הקבלן יפעיל את המפוחים באופן ארעי כדי ליצור לחץ של 100 מ"מ מים בתוך התעלות ולוודא שכל הנזילות אותרו. הבדיקה תיעשה חזותית לאורך כל התעלות וכמו כן ע"י השוואה בין ספיקת האוויר המסופק ליחידה לזו היוצאת דרך הפתחים. הפעלה ארעית כזו תיכלל במחירי הקבלן ולא תשולם בנפרד.

הצלחת הבדיקה מותנית באישור המנהל.

#### 15.04.1.2 תעלות גמישות

בין התעלות ולמפזרי האוויר יתקין הקבלן תעלות גמישות מותאמות לעבודה בלחץ סטטי של עד 3" עמוד מים, דוגמת DEC (3 שכבות) או שווה ערך מאושר.

התעלות תהינה בעלות חתך עגול ומותאמות לממדי צווארון המסנן. התעלות תיוצרנה ממכלול גרעין חוט פלדה מצופה בנייר אלומיניום גמיש, ובדוד חיצוני עם חסימת אדים בעובי 1".

התעלות תהינה מוצר מושלם מבית חרושת מאושר מראש. חיבור התעלות באמצעות חבקים מתאימים עם הקפדה על אטימה מוחלטת. קצה הבידוד יאטם ע"י סרט אלומיניום דביק למניעת נשירת חלקיקים. אורך מקסימלי לתעלה 2 מטר. יש להתקין התעלות מתוחות במידת האפשר לפי הוראות היצרן.

התעלות יהיו עשויות מחומרים מטיפוס בלתי דליק, כבה מאליו, מתאים לתי"י 1001.

#### 15.04.2 אביזרי תעלות אוויר

(מדפי ויסות, חבורים גמישים, מדפים חד-כווניים, שסתומים לאוויר)

##### 15.04.2.1 מפזרי אוויר ותריסי אוויר

מפזרי האוויר יסופקו לפי הדגמים הבאים או שווה ערך מאושר, כל המפזרים יהיו מאלומיניום, מפזרים מפלסטיק לא יתקבלו:

- מפזרי אוויר קוויים יהיו מאלומיניום משוך כדוגמת תוצרת חברת יעד מהדגמים: DCL/F2 קירי, ו-LD-14 SLOT תיקרתי, או שווה ערך מאושר ע"י אדריכלים ומחירים יכלול את פלנום האוויר ויציאות החיבור לתעלה הראשית.
  - מפזרי אוויר תיקרתיים מרובעים מאלומיניום משוך וצווארון עגול או מרובע עם מתאם מאלומיניום או פח לחיבור לתעלה אוויר גמישה לרבות "זיגה" (מגרעת), והשלמת פח עד לגודל אריח התקרה, כדוגמת חברת יעד דגם ACTK או LTB.
  - תריסי מעבר אוויר לחדרים נקיים (מותאמים לעובי מחיצה נקיה) הכוללים תריס דו צדדי ואלמנט וויסות לחץ עשוי אלומיניום משוך כדוגמת תוצרת חברת יעד.
  - תריסי פליטת אוויר בשירותים יהיו עגולים מאלומיניום משוך וצווארון עגול כדוגמת תוצרת יעד PV-1.
  - מפזרי אוויר עגולים מאלומיניום משוך וצווארון עגול כדוגמת תוצרת יעד דגם OD-1. כל חלקי האלומיניום יהיו מאולגנים באלגון לפי ת"י 325 ובעובי 25 מיקרון ו/או צבועים בתנור בשכבה בעובי של 60 מיקרון לפחות בגוון שיאושר ע"י האדריכל.
- לפני הזמנת המפזרים יש לוודא עם המפקח והמזמין את גודל אריחי התקרה המתוכננים, ולקבל את אישורו לביצוע ההזמנה.
- יש להקפיד על התקנה אסתטית של המפזרים ותריסי האוויר לשביעות רצון המהנדס והאדריכל.
- מפזרי ומחזירי האוויר קיריים יורכבו בקיר על מסגרת עץ מהוקצעת בעובי 2 ס"מ שתסופק ותורכב ע"י הקבלן ועל חשבונו. המסגרת תיכלל במחירי המפזר ומחזיר האוויר.

##### 15.04.2.2 חיבורים גמישים בתעלות אוויר

חיבורים גמישים בתעלות אוויר יותקנו בחיבור ליחידת מזוג האוויר וכן בכל מקום אחר כנדרש. החיבורים הגמישים לסוגיהם יוגשו לאישור.

החיבורים הגמישים בתעלות מיזוג אוויר מפח מגולוון יהיו עשויים ארג כבד ואטום מטיפוס שמשונית 650, בלתי דליקים, עמידים בלחץ המתפתח במקום וברוחב שיבטיח אי העברת זעזועים לתעלה, אך לא פחות מ-20 ס"מ.

סוג החיבור הגמיש והחומר ממנו הוא עשוי טעונים אישור המפקח. החיבור הגמיש יחוזק לתעלה בהתאם לתכנית הכללית. החיבור הגמיש יורכב רפוי במידת מה.

#### 15.04.2.1 תריסי ויסות

תריסי הויסות שיורכבו בתעלות האספקה יהיו מאלומיניום כדוגמת דגם LVD מתוצרת חברת מטלפרס, אלקטרה או יעד. תריסי ויסות אחרים יהיו ממסגרות וכנפיים בעובי 2 מ"מ לפחות ויבוצעו בהתאם להנחיות התכנית הכללית, על פי תכנית ביצוע מאושרת.

הציר המרכזי בכל תריס יבלוט כדי שתחובר אליו ידית או מפעיל אוטומטי.

#### 15.04.2.2 תריסי אש

תריסי אש יהיו מוצר סטנדרדי של יצרן בעל תקן UL-555 ארה"ב כדוגמת תוצרת prefco או שווה ערך. הם יחוברו לקירות או לתעלות בהתאם למסומן בתכניות, באמצעות אגני פלדה וברגים.

התריסים יהיו מסוג רב שלבי נפתחים ונסגרים באמצעות מנוע חשמלי מתאים "מודוטורול" מותאמים למערכת הפיקוד ומופעלים במתח 24 V בלבד. התריסים יהיו פתוחים במצב פעולה וסגורים במצב הדממה, כאשר החזרה למצב סגור ע"י קפיץ עם הפסקת המתח למנוע החשמלי.

מנוע חשמלי המתוכנן לפעול בעת פינוי עשן מהבניין ו/או כל מצב חירום אחר, יהיה מותאם לתנאי הפעולה הנדרשים במערכת בה הוא פועל.

התמסורת בין המנוע לחלקי המדף תהיה ישירה ע"י מוטות מתכת או ע"י כבל פלדה.

כאשר יתקבל סיגנל אזעקת עשן יופסק המתח למנועים והתריסים יסגרו. במקומות שיצוין לגביהם במפורש יהיה התריס (N.O) ויפתח במצב גילוי אש.

הזנת מנועי התריסים הממונעים האלה תהיה מלוח החשמל של מערכת מיזוג האוויר. הפעלת/סגירת יחידת טפול אוויר תגרום לפתיחה/סגירה בהתאמה של מדפי האש הקשורים למערכת האוויר של אותה יחידה. לכל מדפי האש יהיו מפסיקי גבול שבאמצעותם יוצג מצב כל תריס במערכת הבקרה: פתוח לגמרי או סגור לגמרי.

החיווט וכל מערכות הפיקוד הדרושות למדפי האש ומתאורות לעיל כלולות במחיר החיווט החשמלי של כל לוח חשמל אל היחידות המחוברות אליו.

החיווט למדפי האש במערכת הוצאת עשן מהבניין יבוצע ע"י כבלים חסיני אש מתאימים לפעולה בטמפרטורה של 800°C במשך 180 דקות לפחות.

כל לוח חשמל יחובר למרכזת גילוי האש דרך מגע יבש. קבלת סיגנל ממרכזת גילוי האש תגרום להפסקת יחידת טפול האוויר לאותו אזור ולסגירת תריסי האש. אינסטלציית החשמל בין לוח גילוי אש ללוח חשמל מיזוג אוויר תבוצע ע"י אחרים.

תריסי האש הממונעים יכללו בנוסף למנוע החשמלי רגש טמפרטורה או "פיוז טרמי" בתעלת האוויר שיסגור התריס בעליית טמפרטורה מעל ל-70°C.

הקבלן יכלול בתעלה פתח גישה, שיאפשר בדיקת התריס ופעולתו.

פתח הגישה יהיה כלול במחיר התריס.

#### 15.04.2.3 כנפי כוון

בכל הקשתות בתעלות שמעל רוחב 30 ס"מ יבוצעו כנפי כיוון!

כנפי הכוון יבוצעו בהתאם לתכניות הסטנדרד, הוראות SMACNA ו-ASHRAE-GUIDE. בזווית ישרות יתקין הקבלן כנפי כוון קטנות רדיוס תוצרת מפעל מוכר שיבוצעו בעיקרון לפי המקורות דלעיל. למען הסר ספיקות ולפני תחילת ביצוע התעלות, יגיש הקבלן לדוגמא קטעי תעלות ובהן כנפי כוון כמצוין לעיל.

**15.05 בדוד**

פרק זה עוסק בבידוד תרמי ואקוסטי של צנרת ותעלות במערכות מזוג האוויר ואביזריהן. הבידוד יעמוד בדרישות ת"י 1001.

**15.05.1 בדוד לתעלות אויר**

15.05.1.1 בדוד תרמי-אקוסטי של תעלות מזוג אויר

תעלות האספקה של האוויר החיצוני הממוזג, תהיינה מבודדות מבפנים ע"י בדוד אקוסטי בעובי "1 בהתאם למצוין בתכניות. חומר הבידוד יהיה מזרוני סיבי זכוכית כדוגמת "אירופלקס דקט ליינר" כמיוצר ע"י אואנס קורנינג ארה"ב או שווה ערך מאושר לפי דוגמא. הבידוד יודבק אל פנים התעלה באמצעות דבק כדוגמת 51-81 המיוצר ע"י ורוליט ובתוספת זוויתני פח לכל אורך התעלה וסרטי פח לרוחב בכל חבור וכל 40 ס"מ לפחות, מחוזקים ע"י בורגי פח. בקצה כל קטע תעלה יהודק קצה מזרון הבידוד ע"י פח מכופף מתאים.

מידות התעלות הרשומות בתכניות הן מידות פנים הפח. לפרטי בצוע נוספים ראה בתכנית הסטנדרד.

**15.05.2 בדוד תרמי לצנרת גז קירור**

אין לבצע בדוד לצנרת לפני שעברה בהצלחה בדיקת לחץ ולפני אישור המפקח והמזמין. הבידוד יוצמד לצנרת בצורה קפדנית אשר תייצב אותו ותמנע חדירת לחות בין הבידוד והצינור. הבידוד יתאים מבחינת התקנים להגדרה חמר כבה מאליו מאושר ע"י מכון התקנים ויועץ הבטיחות.

15.05.2.1 הגנת הבידוד

כל הצינורות והאביזרים הגלויים לעין יוגנו לאחר בידודם באחד הציפויים כמפורט להלן. לאחר גמר הבידוד יהיה הצינור חופשי מהמתלה וניתן יהיה לפרק את המתלה מבלי לפגוע בציפוי שעל הבידוד.

א. עטיפת "סילפס"

הבידוד ייעטף בארג מלמלה (גזה) ויימשח במשחת "סילפס" בשתי שכבות לפחות ובעובי מתאים שיכסה לחלוטין את הארג. הציפוי יחלק עד לקבלת שכבה אחידה וחלקה. לאחר ההחלקה ייצבע בצבע גמר מאושר.

## 15.06 מערכות שונות ועבודות עזר

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

### 15.06.1 גישה ושינוע ציוד

הקבלן יוודא אפשרות גישה נוחה לציוד וחלקי הציוד לשם טיפול ואחזקה שוטפת וכן לשם פירוק והרכבה במקרה הצורך. הקבלן יאפשר למפקח גישה לציוד באתר ובבתי המלאכה לשם בקרה בכל עת שידרוש המפקח והמזמין.

כל חלקי הציוד הכבדים, כגון: מנועים, יחידות מזוג אויר, מעבים, מפוחים וכו' יצוידו בווי הרמה או סידורים מתאימים לאחיזה, כך שיתאפשר שינוע נוח של ציוד ללא פגיעה בו. הקבלן יבדוק לפני הייצור את דרכי השינוע של הציוד למקומו בבניין ויתחשב בכך בבצוע העבודה ובהרכב הציוד.

### 15.06.2 גליון צביעה וגמר שטח

כל חלקי הציוד, האביזרים והחומרים המסופקים ע"י הקבלן יטופלו טיפול מונע נגד קורוזיה ויצבעו בהתאם להוראות המפקח והמזמין, למפורט בפרק 11 - "מפרט כללי לעבודות צביעה" ולמתואר בסעיף זה. בכל מקום בו נדרש גליון הוא יהיה בשיטת הטבילה החמה.

#### 15.06.2.1 צביעת חלקים ברזליים

#### צביעת חלקים ברזליים בתוך המבנה

כל חלקי הקונסטרוקציה, תמיכות, צנרת גלויה ואביזרים בתוך המבנה יהיו מגולוונים או לחילופין יצבעו לאחר ניקוי חול יסודי בדרגה מסחרית, בשתי שכבות צבע סולפט אלומיניום בעובי 50 מיקרון לפחות, כל שכבה בגוון אחר, ושתי שכבות צבע עליון - "לקונסטרוקציות" בגוונים שונים בעובי מינימלי של 50 מיקרון בגוון שיקבע ע"י המפקח והמזמין (סה"כ עובי ארבעת השכבות של הצבע לא יפחת מ- 100 מיקרון).

#### צביעת חלקים ברזליים תעלות פח שחור, וציוד חיצוני למבנה

ציוד, מפוחים, תעלות, חלקים מפח שחור וצינורות שחורים יעברו ניקוי חול לדרגה של "כמעט לבן" 2.5 לפי תקן שוודי. לאחר מכן יצבעו בצבע אפוקסי כדלקמן: שתי שכבות יסוד מס' 6030 ושתי שכבות עליונות מס' 6031 המיוצר ע"י טמבור או שווה ערך, העובי הכולל של השכבות יהיה לפחות 150 מיקרון.

תיקוני צבע אחרי ריתוך וכו' יעשו רק אחרי ניקוי יסודי של המקום ע"י מברשת מכנית.

#### 15.06.2.2 איכות הגליון של פחים

כל הפחים המגולוונים לעבודות הפחחות (תעלות, ציפויי בדוד וכו') יהיו מגולוונים מאיכות כפוף Lock Quality לפי תקן 525 דרגה G-90 (עובי מינימלי של הגליון 20 מיקרון מכל צד).

#### איכות הגליון בחם של חלקים אחרים

כל הפחים והקונסטרוקציות אשר נדרש לגלוונם יגלונו לפי תקן ישראלי 918 בעובי מינימלי של 60 מיקרון.

#### הגנת ברגים ואביזריהם מקורוזיה

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

### 15.06.3 סימון מערכות צנרת ואביזרים

#### 15.06.3.1 סימון אביזרים

הקבלן יספק ויחבר על חשבונו לכל ברז, מצערת ואביזר פונקציונלי, דסקית מפלסטיק סנדביץ בקוטר 50 מ"מ ובה מוטבע מספר האביזר ותפקידו כפי שיופיע בסכמה המתאימה. יש להגיש דסקית לאישור המפקח והמזמין.

הדסקיות יהיו מצבעים כדלקמן (או כפי שיורה המפקח והמזמין):

מערכת אויר - תכלת

חומרים אחרים - בצבע לפי הוראת המפקח והמזמין.

15.06.3.2 סימון אלמנטים וציוד

כל אלמנט פונקציונלי של המערכת יסומן ע"י שלט סנדביץ בגדלים של עד 100X50 מ"מ ועליהם יהיה מוטבע מספר החלק ותפקידו. אותו מספר חלק יסומן על גבי התכניות.

יש להגיש שלט לדוגמא לאישור המזמין.

כל אלמנט פונקציונלי של המערכת יסומן ע"י שלט סנדביץ בגדלים של עד 100X50 מ"מ ועליהם יהיה מוטבע מספר החלק ותפקידו. אותו מספר חלק יסומן על גבי התכניות.

יש להגיש שלט לדוגמא לאישור המזמין.

## 15.07 עבודות חשמל של מערכות מזוג האוויר

מערכות החשמל המשרתות את מתקני מיזוג האוויר תתאמנה לדרישות פרק-08 במפרט הכללי למתקני חשמל, לתקנים המתאימים, לחוקים ולתקנות וכן בהתאם למפרט המיוחד לעבודות חשמל שבמסגרת מכרז/חוזה זה.

מערכת אספקת החשמל לזינת מיתקן החירום (מובילים וכבלים) תעמוד בדרישות תקנות החשמל עבור מיתקן החשמל ציבורי בבניין.

הקבלן יספק וירכיב את כל מערכות החשמל הקשורות לאוורור ומזוג אויר החל מהמקום בו נגמרת עבודת קבלן החשמל, לאמור החל מציבור כבלי ההזנה אל לוחות מזוג האוויר. קבלן החשמל יניח כבלי הזנה עד ללוחות האוורור ומזוג האוויר. החבורים הסופיים אל הלוח יעשו על ידי קבלן מיזוג אוויר.

עבודות הקבלן יכללו בין השאר אספקת והרכבת הלוחות והתחברות אליהם, חווט בין הלוחות כנדרש, קווי זרם אל המנועים והציוד והתחברות אליהם (אלא אם נאמר במפורש להלן שהדבר יעשה ע"י קבלן אחר), קווי פקוד ובקרה והתחברויות ובדיקות חברת החשמל.

כל עבודות החשמל של מערכת מיזוג האוויר תבוצענה ע"י חשמלאים בעלי רישיונות חשמל ממשלתיים לסוג העבודה ובפיקוח וניהול של מהנדס חשמל מטעם קבלן מיזוג האוויר.

### 15.07.1 התקנה

עם קבלת העבודה על הקבלן להכין את תוואי החווט, המעברים, השרוולים, הצינורות, הפתחים, השקעים וכו' הדרושים לשם העברת כבלים, קופסאות הסתעפות בתאום עם שאר המערכות במבנה. האינסטלציה החשמלית תותקן גלויה על הקירות או התקרה, סמויה ברצפה או ביציקות. או מעל תקרות פריקות הכל בהתאם לאישורו של המנהל ולסידור שאר מערכות החשמל במבנה הקבלן אחראי להתקנת כל הצינורות הדרושים ביציקות בקירות וברצפות (כגון קוים לתרמוסטטים, לוחות הפעלה וכו') במועד המתאים ובשילוב עם יתר המלאכות בבניין.

### 15.07.2 מובילים מוליכים וכבלים

קווי הכוח מהלוחות לצרכנים יהיו כבלים N2XY בהתאם לחוק הכנת מערכת המובילים מלוחות המיזוג אל ציוד הקצה תבוצע על ידי הקבלן. מערכת המובילים תתבסס על סולמות כבלים כבדים או תעלות רשת. מערכת המובילים תהיה מגולבנת אבץ חם וצבועה בתנור. תעלות גלויות חשופות יכללו גם מכסה למניעת חשיפת הכבלים לשמש ישירה.

החיבור הסופי למנועים , מפוחים וכו' יבוצע באמצעות כבל בתוך צינור גמיש או משוריין או שרשורי מחומר בלתי מחליד. כניסות למנועים יהיו מלמטה באמצעות חיבור אנטיגרון. יותקן מפסק ניתוק תלת-קוטבי מוגן מים במרחק 50 ס"מ מהמנוע או המתקן אלא אם צוין אחרת.

הכבלים יעמדו בדרישות ת"י 473, ת"י 474 או ת"י 1516.

כל הכבלים יהיו מנחושת עם בידוד עמיד עד 90 מעלות צלזיוס.

קוי הזנה לצרכנים החיוניים שמפורטים בתוכנית ובחוק החשמל יהיו ע"י **כבלים חסיני אש - NHXH FE-180-E90**

(עמיד בטמפרטורה של 850°C במשך 90 דקות). לאותם התנאים יותאמו גם מובילי הכבלים.

כל הכבלים יהיו רציפים ללא מופות.

מוליכים בצנרת בהתקנה סמויה יהיו עם בידוד XLPE נחושת.

רגשי טמפרטורה, מתמרי לחץ, וכו' ע"י כבלים מסוככים 4x0.5 ממ"ר, 4x6005 סיכוך PDS, חוטים שזורים

, גמיש תוצרת חברת "טלדור". חיווי בקרה בין לוחות החשמל תעשה באמצעות כבלים מסוככים 12x0.5

ממ"ר סיכוך PDS, חוטים שזורים, גמיש תוצרת כנ"ל (כל גיד בצבע שונה). גיד הסיכוך יוארק בצד הלוח

בלבד.

הבידוד יהיה בצבעים שונים בהתאם לתפקידיהם ובכפיפות לדרישות התקן הישראלי העדכני וזאת על מנת

לאפשר הבחנה נוחה ביניהם. מוליכים אשר חתכם קטן מ- 25 ממ"ר יחוברו באמצעות מהדקים בגודל

תקני.

אל קצות המוליכים שחתכם שווה או גדול מ- 10 ממ"ר יש להתקין נעלי כבל מתאימות ע"י מכשיר לחיצה

מיוחד, אשר יחוברו על ידי ברגים עם דסקיות קפיציות אל פסי צבירה שישבו על מבודדים תקינים.

### **15.07.3 לוחות חשמל של מערכות מזוג אוי**

הלוחות יבוצעו בהתאם להוראת הסעיף המתאים בפרק 08.05 - "עבודות חשמל" ובהתאם למפרט הטכני

המיוחד לעבודות חשמל שבמסגרת מכרז/חוזה זה, כפוף להנחיות יועץ החשמל של הפרוייקט, לסעיפים

המתאימים בפרק 15 של מסמך ג' וכדלהלן (על הלוחות ואביזריהם להתאים לסטנדרד הקיים במבנה):

יצרן הלוחות יהיה בעל תקן ישראלי ליצור לוחות חשמל מס' 1419 ותקן בקרת איכות מס' 2002.

#### טמפרטורות הסביבה

כל הציוד צריך להיות מותאם לעבודה בטמפרטורות סביבה מכסימליות 45°C ומינימלית 0°C, אלא אם

נאמר אחרת.

#### מתח הרשת

כל הציוד מיועד למתח  $10\% \pm 400$  וולט, 3 פאזות ואפס, 50 תדירויות לשניה, אלא אם מצוין אחרת. ציוד

חד פאזי, אם יאושר, יתאים למתח  $10\% \pm 230$  וולט.

כל הלוחות יצוידו באמפרמטר ראשי, בממסרי חוסר מתח, מתח יתר, תת מתח, חוסר והיפוך פאזה,

שינתקו את מעגלי הפקוד המתאימים במקרה זה ויפעילו התראה פנימית וחיצונית (בבקרת המבנה), דוגמת

תוצרת SYRELEC.

כל המפסקים, הבוררים, המגענים יכללו מגע עזר נוסף לבקרה לציון סטטוס, מא"מתים יכללו מגע עזר

נוסף לציון תקלה.

#### גילוי וכיבוי אש

בתוך לוחות החשמל בהספק של 63 A ומעלה, תבוצע מערכת גילוי וכיבוי אש אוטומטית בהתאם לתקן

שתאושר ע"י יועץ הבטיחות של הבניין, מערכת הגילוי בלוח תחובר ע"י הקבלן למערכת הראשית של

הבניין (הכול כלול במחיר הלוח).

לצורך ביצוע מערכות גילוי וכיבוי אש על הקבלן להתקשר על קבלן המערכת המבצע המערכת במבנה כפי

שיבחר על ידי קבלן החשמל.

#### השלמת הציוד

כל לוח יהיה מושלם ומוכן להפעלה כולל כל הסימון וכו' ומורכב ומחובר במקומו. יש לקחת בחשבון בתוך

מחירי הלוחות השלמה כזו אפילו אם כל הציוד הפנימי לא פורט.

לכל צרכן בלוח (מדחס, מפוח, משאבה, יחידת עיבוי וכו') יש להתקין אמפרמטר נפרד.

#### גודל הלוח

גודל הלוח יתאים למכלול אביזרי הלוח ולתוספות עתידיות של 30%.

#### תכניות לאישור

התרשימים שבתכניות באים לציין את סדור הלוחות בצורה עקרונית בלבד. התכניות המפורטות, עם ציון התוצרת של כ"א מהאלמנטים המורכבים עליהם, יעובדו על ידי הקבלן ויוגשו לאישורו של המזמין לפני התחלת ביצוע העבודה. הלוחות יצטרכו להתאים מבחינת החיבור והציוד לשאר הלוחות בבניין. לצורך זה ימסרו גם לבדיקת מתכנן החשמל ולאישורו. רק לאחר שאותן תכניות אושרו על ידו וע"י המפקח והמזמין - תוך הכנסת שינויים ותיקונים, באם ידרשו - רשאי הקבלן להתחיל בביצוע; הלוחות. תכניות היצור של הלוח יהיו בק"מ 1:20.

הקבלן ילמד אל לוח הזמנים ויגיש את התכניות לאישור בזמן!

#### אורור הלוחות

מבנה הלוחות יכלול חריצי אורור במספר ובשטח מספיק. בעיקר יש לשים לב לנושא זה בתאי משני התדר ובתאי הקבלים בהם יש להתקין גם מאורור להוצאת האוויר החם. בכל מקרה יותקן גם מסנן אוויר בפתח כניסת האוויר ליחידה.

הקבלן יוודא ששפיקת האוויר ואמצעי האורור יהיו מספיקים על מנת שהטמפרטורה בתוך הלוח ובתוך תאי הבקרים לא תעלה ביותר מ- 3° מעל טמפרטורת הסביבה.

#### הרכבת סכמות

כל לוח יכלול סכמה מדויקת בתוך כיס ממתכת מיועד לכך ומרותך בדופן הפנימית של הדלת. הסכימה תהיה מעודכנת "כמבוצע".

#### שלוט

על הקבלן לדאוג לשלוט נכון של כל המעגלים ולהתאים את כל השלטים למצב המתקן המושלם. בחזית הלוח ובתוכו יהיו שלטים מלוחות סנדביץ פלסטיים (שחור-לבן-שחור) מוברגים ומסודרים בצורה כזאת שהזיהוי של כל הרכיבים יהיו חד-משמעי גם לאחר פרוק מכיסאות מגן. השלטים יורכבו אחר הצביעה השנייה של הלוח.

בנוסף לשלטים האחרים, בחזית כל לוח יופיעו שלט עם מספר, תיאור, ומקור ההזנה של הלוח.

#### מספור

כל גיד וכל הדק יהיו ממוספרים. הגיד ע"י שריוול ממוספר וההדק ע"י סימניה דוגמת גרפופלסט או טלמכניק. שיטת המספור תהיה תואמת לתקן האירופי.

#### מהדקים

יהיו תוצרת WEIDMULLER או שווה ערך מאושר שבהם ישנו סדור סימון אינטגרלי. כל מהדק הוא נפרד והלחיצה של הבורג היא על פחית ולא ישירות על גבי המוליך. יש להגיש המהדקים לאישור.

#### התאמה במקום

על הקבלן לבדוק את מקום הרכבת הלוח. כמו כן עליו להבטיח את התאמת הלוחות לבנין ולמקום הרכבתם, מבחינת המידות, השינוע למקום וכווני ההזנות אל ומהלוח. מפסק הכוח הראשי חייב להיות בצד נוח לגישה.

הלוח יותקן על תושבת מבטון בגובה 10 ס"מ לפחות. לאורך כל לוח חשמל יותקן שטיח גומי המגן בפני התחשמלות ברוחב מינימלי של 1 מטר.

#### מבנה הלוח

מבנה הלוח יהיה מתוצרת "ריטלי" או "הימל" עשוי מפח דקופירט 2 מ"מ עובי צבוע בתנור בהתקנה חיצונית הפחים יהיו מגולוונים וצבועים בצבע אפוקסי מדגם "I.D." בצביעה אלקטרוסטטית.

פסי צבירה

פסי צבירה יהיו מפסי נחושת קדוחים תקניים מותקנים על מבודדים נושאי תו תקן ומותאמים לזרמים השווים לפחות ל- 150% זרם המנתק הראשי של הלוח. כל המוליכים בהם זרם של מעל A 60 (אמפר) יהיו פסי צבירה מבודדים.

מנתקי זרם למעגלים סופיים

כל מעגל סופי יצויד באמצעי ניתוק. כאמצעי ניתוק יחשבו:

- מבטיחים חצי אוטומטיים.
- מפסיקי זרם חצי אוטומטיים ללא הגנות.

דרגת אטימות

כל הלוחות המיועדים להתקנה פנימית יהיו אטומים בדרגת אטימות IP54 לפחות ואילו אלו המיועדים להתקנה חיצונית יהיו אטומים בדרגת אטימות IP65 לפחות. האיטום יכלול איטום לצורכי כיבוי אש.

מכשירי מדידה

כל לוח מ"א לזרם 100x3 אמפר ומעלה יכלול מדידה של כל הפרמטרים בחשמל באמצעות רבי מודדים דיגיטליים דגם C191HM מתוצרת "SATEC" עם כרטיס ופרוטוקול תקשורת לצורך חיבור למערכת בקרת המבנה, רבי המודדים יחוברו בלוח עם משני זרם תקניים בעלי רמת דיוק של CLASS 0.5 לפחות.

**15.07.4 ציוד לוחות החשמל**

כל הציוד יהיה מאותה התוצרת ואותם הדגמים הקיימים במתקן, או מהדגמים שיוקנו ע"י קבלן החשמל בבניין, דוגמת תוצרת "קלוקר-מילר" וממסרי עזר מתוצרת "אלן ברדלי".

על הקבלן להתקין אבזרים ולהגן על כל הציוד המותקן על ידו (כולל בקרים) כנגד מתחי יתר הנובעים מפגיעות ברק או תופעות מתחי יתר ברשת החשמל, הציוד המגן יהיה מתוצרת OBO, DHEN או PHOENIX.

מפסיקי זרם

מפסיקי זרם יהיו מטיפוס להרכבה מאחורי לוח פח עם ידית בחזית ומתאים להפעלה וניתוק בזרם הנומינלי לפחות יועמדו בזרם קצר הצפוי בלוח (על הקבלן חלה החובה לבדוק את זרם הקצר הצפוי).

מבטיחים חצי אוטומטיים זעירים (מא"זים)

מבטיחים אלה יעמדו לפחות בזרם קצר של 10 קילו אמפר לפחות לפי תקן IE898, במתח 400 וולט ויתאימו בכל מקרה לזרמי הקצר הצפויים בפסי הצבירה אליהם הם מחוברים.

מבטיחים

אין להשתמש במבטיחים במתקן זה למעט מבטיחים מהירים מיוחדים המיועדים להבטחת מעגלים אלקטרוניים והמהווים חלק אינטגרלי מהציוד האלקטרוני.

נורות סימון

נורות גדולות תהיינה "לד" בקוטר 22 מ"מ. נורות סימון זעירות יהיו בקוטר 12 מ"מ מסוג

"מולטי-לד" נורות סימון לעבודה רגילה יהיו בצבע ירוק.

נורות סימון "תקלה" תהיינה בצבע אדום. נורות המראות זרימה יהיו צהובות עם חץ מסומן על כיפתן. דיודות למערכת ניסוי נורות יהיו מתואמות למתח 500 וולט.

לחצנים בלוח

יהיו תוצרת המגענים שיעשה בהם שימוש קבלן החשמל. קופסאות לחצנים משורינות להפעלה עם ניצרה. בכל לוח יהיה לחצן לבדיקת נורות סימון R.S.T. ראה גם סעיף פקוד והפעלה.

מתגים בוררים

כל המתגים הבוררים להפעלת המנועים יהיו מטיפוס סיבובי (רוטטיבי) בעלי 3 מצבים: "אוטו-מופסק-יד". המצב "אוטו" מיועד לעבודה רגילה כאשר כל החגורים וההתניות פועלים במערכת. המצב "יד" קיים

לצורך הפעלה ביד במקרים בהם רוצים לעקוף מערכת חגורים ואולם מצב "יד" לא יעקוף הגנות. המתגים כולם מלבד מפסק ראשי יהיו בתוך הלוחות על פס דין.

#### מתנעים (קונטקטורים) וממסרים ליתרת זרם

המתנעים יבחרו לדרגת שימוש AC-3 ול-1 מיליון פעולות.

כל המתנעים יכללו לפחות שני מגעי עזר אלא אם צוין אחרת. הממסרים ליתרת זרם יהיו בעלי שני מגעים נפרדים, להפסקת הפעולה ולהפעלת נורת סימון.

מתנעים עבור הקבלים יבחרו במיוחד למטרה זו ויכללו נגדים לפריקת המטען החשמלי (דוגמת סדרת UB תוצרת ABB).

#### ממסרים

ממסרי הפיקוד יהיו נשלפים ויכללו מגעים ל-10 א' לפחות, כמו כן יכללו הממסרים לחצני אילוץ ונוריות "לד" לסימון.

#### שעוני שעות פעולה

יהיו כדוגמת "מונטרון פלאש 2000", להרכבה בחזית הלוח ובעלי מידות זעירות.

#### קבלים

יהיו מתוצרת "סירקוטור" למתח 460 וולט לפחות או שווה ערך מאושר. כל קבל יצויד באמצעים לפריקת מטענו. אמצעי הפריקה יבטיחו כי לאחר לא יותר מדקה מניתוק הקבל לא יישאר בין הדקו מתח שיעלה על 50 וולט.

במקרה של פעולת הלוח דרך הזנה מגנרטור חירום תופסק פעולת הקבלים. לצורך כך יצויד הלוח במגע יבש לאינדיקציה על פעולת הגנרטור.

#### טרנספורמטור פקוד

יהיה כנדרש בסעיף 080567 במפרט הכללי כדלהלן.

הטרנספורמטור יהיה מחושב כך, שכאשר כל אלמנטי הלוח, נורות, ממסרים, סלילי מתנעים וכו' מחוברים והאלמנט הגדול ביותר בלוח נכנס לפעולה וצורך זרם התנעה לא ייפול המתח אחרי הטרנספורמטור ביותר מ-10%.

יעילותו של הטרנספורמטור לא תפחת מ-85%. היעילות תיבדק בעת קבלת המתקן ע"י השוואת KVA בכניסה וביציאה.

כל השנאים יהיו ביחס השנאה 230 V/2x12 VAC, דוגמת "גרשון קליין" או "שנאי חולדה" עם הגנה של מאמ"ת דו-קוטבי במשני.

#### סוג המתנעים

ראה סעיף 15073 במפרט הכללי וכדלהלן.

המתנעים יהיו ישר לקו. כל המתנעים יוגשו לאישור כולל צילום הדף הקטלוגי המתאים ותיאור בחירתם לפי הקריטריונים המפורטים לעיל.

למנועים מ-7½ כ"ס ומעלה ההתנעה תהיה דרך מתנע רך.

#### משני תדר

משני התדר יהיו כמפורט ברשימת הציוד, הם יהיו מתאימים להפעלת מכונות צנטריפוגליות כמו משאבות ומפוחים ויכללו כרטיס תקשורת להתחברות למערכת בקרת מבנה.

משני תדר יותקנו ליד הציוד אותו הם מפעילים בתוך לוח חשמל אינטגרלי שלהם או לחילופין בתוך לוח החשמל הכללי אך בתא מאוורר היטב כנ"ל. בחזית הלוח תהיה תצוגה של פנל החיוויים של ה-VSD.

משנה התדר יופעל לפי סיגנל או של זרם 4÷20 ma או של מתח 0-10 וולט ממערכת הבקרה. משני התדר יצוידו במשנקים (Chokes) לביטול הפרעות RF והרמוניות לפי תקן אירופאי IEC (מקסימום 5% THD).

משני התדר יכללו קבלים לשיפור  $\cos \phi$  של המנוע המחובר אליו. משני התדר יסופקו עם עוקף ידני (By

pass) למקרה תקלה, כאשר במנועים מעל 20 כ"ס יצויד העוקף במתנע רך. משני התדר יחוברו ע"י כבלים עם סיכוך מאורק.

תיאור העבודה והציוד הם כלליים. הקבלן יבדוק בסעיפי המפרט הבאים להלן ובפרק בסעיף פקוד והפעלה חשמליים ובתכניות איזה מתוך הציוד המתואר למעלה נדרש לבצוע עבודה זו. הקבלן רשאי להציע ציוד שווה ערך כמפורט לעיל אך חייב להיות מכוסה בתקציבו למקרה שיידרש לספק דווקא את הציוד המפורט לעיל.

**כל ציוד הבקרה והפיקוד יותקן בתא נפרד בלוח החשמל.**

#### **15.07.5 בדיקת הלוח**

הקבלן יזמין את חברת החשמל לעריכת בדיקות קבלה של עבודות ולוחות החשמל שסופקו על ידו. הקבלן יהיה חייב לתקן כל הנדרש ע"י חברת החשמל ללא תשלום ויהיה אחראי לקבלת המתקן ע"י חברת החשמל. טופס הבדיקה המאשר אפס תקלות יוגש למפקח.

המנהל יהיה רשאי למנות בודק אחר מטעמו אשר יבצע הבדיקות הנ"ל, אך התחייבות הקבלן כלפי בדיקות אלה תהיה ללא שינוי. לפרטים נוספים על הלוחות ראה בתכנית סכמה החד-קווית. הקבלן יפרט את המבנה של כל לוח לפרטיו בעת הגשתו לאישור.

#### **15.07.6 מנועים**

כל המנועים יהיו תלת פאזיים 400 וולט TEFC אלא אם צוין אחרת. אין להשתמש במנועים של 2900 סל"ד אלא אם צוין במפורש בטבלת הציוד המתאימה. כל המנועים שבאספקת הקבלן יהיו במידות סטנדרדיות לפי התקן האירופי המאוחד. מנועים בהספק 10 כ"ס ומעלה יצוידו בהגנה תרמית ע"י תרמיסטורים בתוך הלפופים. המנועים יהיו מתאימים להפעלה ע"י משני תדר ויוכלו לפעול בתחום סיבובים של 30=120% מהסיבובים הנומינליים ללא תקלה ו/או התחממות. מנועים מ-7½ כ"ס ומעלה יותנעו דרך מתנע רך.

#### **15.07.7 יצרני הלוחות**

היצרנים יהיו כמפורט ברשימת הציוד.

כל יצרן אחר העומד בתנאי הסף שצוינו לעיל ושיאושר אישור מוקדם אצל המפקח, המזמין ומתכנן החשמל.

### **15.07.8 השוואת פוטנציאלים**

כל מערך ציוד מיזוג האוויר חייב להיות מוארק בערך אקווי-פוטנציאלי של מסת האדמה. הקבלן יחבר את ציוד מיזוג האוויר, מערך תעלות מיזוג האוויר וצנרת באמצעות מוליכי הארקה אל פס השוואת פוטנציאלים של המבנה, לפי קובץ תקנות 3854 להארקות יסוד. המוליכים חייבים להיות רציפים. הקשר בין קטעי תעלות פח ו/או צינורות שבהם מותקנים מחברים גמישים והקשר בין תעלות וצנרת אל ציוד המותקן על גבי בולמי רעידות יבוצע באמצעות מוליכי נחושת, נעלי כבל וגישור מתאים בשטח חתך מינימלי של 10 מ"מ"ר לפחות - כך שתהיה רציפות גלונית בין כל חלקי המתכת וכל פוטנציאל אלקטרוסטטי שעלול להיווצר, יוארק. כל מוליך הארקה שיחובר אל פס השוואת פוטנציאלים יצויד בתווית מ-P.V.C עם חריטה שתציין את האלמנט אותו הוא מאריך. מערכת ההארקות תהיה מושלמת ותענה על דרישות חוק החשמל, מהדורה אחרונה (הארקות יסוד). מחיר סעיף זה כלול במחיר מתקן החשמל.

### **15.08 תפעול, פקוד ובקרה**

הקבלן יספק וירכיב מערכות בקרה אוטומטיות וידניות מושלמות בהתאם למתואר בתכניות ולהלן. ההפעלות והנעילות יהיו חשמליות. מערכת הבקרה תהיה מסוג Direct Digital Control (DDC) כדוגמת "אפקון" או "רדיון", או "אותלו", או שווה ערך מאושר.

#### **כל רגש יהיה מסוג הניתן לכיול.**

כל רכיבי מערכת הבקרה בכל חוגי הבקרה כל אחד בנפרד וכולם כמכלול יוכלו לפעול באופיין הדרוש ובדיוק הנדרש ע"פ המפרט והתכניות. לכל המנועים והאלמנטים החשמליים יהיו מתגי פקוד תלת-מצבים אוטו-מופסק-יד. מצב יד ישמש בעיקר להפעלות ניסוי ולמטרות אחזקה וטפולים, בדרך כלל המתגים יהיו במצב אוטומטי שבו האלמנטים יופעלו לפי סדר מסוים בהתאם לפעולתה של מערכת הבקרה. חלק מהמתגים יהיו בחזית הלוח וחלקם בתוך הלוח כפי שנראה בתכניות. כל המנועים והאלמנטים השונים יכללו אינדיקציות לפעולה ותקלה בלוח החשמל והבקרה המקומי ובמערכת הבקרה המרכזית.

המנועים והאלמנטים יופעלו מהלוחות המתאימים וממרכז הבקרה כפי שנראה בתכניות החד קוויות. למנועים מרוחקים מהלוח יהיו מנתקי כוח לידם, מנתקי הכוח תחת כיפת השמים יהיו מוגנים IP65 לפחות, משוריינים, אוטומים והכניסות אליהם - תמיד מלמטה.

לוחות החשמל יוזנו ע"י אחרים ויכללו את פונקציות הפקוד, הבקרה והתפעול. בכל לוח חשמל יכין הקבלן כניסות ויציאות של נקודות בקרה הקשורות לפקוד המערכת השייכת. ציוד הבקרה ויחידות ה-CPU יהיו בתא נפרד מציוד הכוח.

כל גיד ימוספר כנדרש לצורכי ביצוע ההתחברות לכבלי התקשורת. חלק מהלוחות יהיו קשורים בקשרי פיקוד בינם לבין עצמם ועם מרכז הבקרה, כפי שהדבר מתבקש מסעיף זה ומהתכניות, ראה להלן ובסכמות הבקרה של מערכות מזוג האוויר. יש לכלול את מחיר החיבורים הללו במחירי מערכות הבקרה.

כל רכיבי מערכת הבקרה והבקרים השונים המתחברים אליה יפעלו באחד מפרוטוקולי התקשורת הפתוחים, BAKNET לפי תקן ASHRAE, או LONTALK.

### 15.08.1 תפעול ובקרת מערכות האוויר

במעבדות יותקנו מנדפים. המנדפים יסופקו ויותקנו ע"י קבלן אחר במידות לפי התכניות.

#### 15.08.1.1 תיאור המערכת

מערכת בקרה תשולב בלוח החשמל של מפוח אוורור תפעיל את יחידת האוויר החיצונית בעת הפעלת מפוח מנדף לפיצוי על כמויות האוויר ביניקה דרך המנדף.

#### 15.08.1.2 דרישות התפקוד

המערכת עושה שימוש ברגש הפתיחה שימדוד את גובה פתיחת הדלת במנדף. בקר המנדף יקלוט את האותות של גובה הפתיחה ויעביר פקודה של כמות האוויר הנדרשת לבקר משנה מהירות של מפוח האוורור ויחידת האוויר החיצוני שימוקמו בלוח החשמל של מפוחי מיזוג האוויר. בקר משנה המהירות, **VSD**, ישנה את מהירות הסיבוב של מנוע המפוח אוורור ומפוח הכנסת אוויר בהתאם לכמויות האוויר הנדרשות.

#### 15.08.1.3 ציוד הבקרה במנדף.

- רגש פתיחה - רגש פתיחה אנכית (**Sash Sensor**), תפקידו למדוד את גובה הפתיחה של הדלת האנכית בכל מנדף.
- רגש נוכחות - רגש נוכחות לתחום המנדף (**Zone Presence Sensor**), תפקידו לקבוע את רמת השימוש במנדף, על ידי חישה בתנועה או בנוכחות של המפעיל ומסירת פקודה מתאימה למערכת השליטה לעבור ממהירות אויר המתאימה ל"שימוש" או "עבודה" למהירות מופחתת של "כוננות" (**Standby**) ולהפך. לרגש מתקן אופטי השולט על תחום של 60 ס"מ בקדמת המנדף, וברוחב של המנדף כולו ועוד 15 ס"מ מכל צד שלו. מרגע שהרגש אינו מגלה תנועה או נוכחות בתחום המנדף, הוא מורה לבקרת המהירות, בתוך 5 שניות, להקטין מהירות לרמה של "כוננות". מרגש שהרגש מגלה תנועה או נוכחות בתחום, הוא פוקד על בקרת המהירות לעבור למהירות "עבודה", בתוך 0.5 שניה, וזאת ללא סטיות יתר בכיוון כל שהוא ובכך למנוע אי יציבות המערכת. קריאה חדשה של העדר נוכחות מורידה את מהירות האוויר ל- **0.3 m/sec** רגש הנוכחות מצויד במעגל בקרה המסגל את הרגש לסביבה הספציפית ומתאים אותו אוטומטית לנוכחותם של עצמים דוממים המוכנסים לסביבתו.
- הרגש ממפה את השטח לתוך זכרונו ולאחר פרק זמן מוגדר ע"י הלקוח, מתעלם מן העצם הדומם ומעביר את המערכת למצב כוננות. התקנת הרגש תיעשה לאחר אישור המזמין באמצעות הנהלת הפרויקט.
- בקר מנדף - בקר המנדף (**Fume Hood Monitor**), תפקידו לקלוט את האותות מרגש הפתח ומרגש הנכחות ולעבד אותם – פקודה לבקרת הזרימה עבור כמות האוויר הנדרשת למימוש מהירות קבועה על פי המנדף. על פי הבקר מוצגות אינדיקציות למצבי עבודה / כוננות וכן אינדיקציה קולית וויזואלית להתראות תקלה בזרימה ומצב חירום. זרימת האוויר בפתח המנדף משתנה לינארית בין שני ערכים קבועים הניתנים לכיוון מראש – מינימום ומכסימום. כמות האוויר מינימלית נדרשת תמיד על מנת להבטיח זרימת אוויר דרך המנדף, גם כאשר פתח המנדף סגור (למינימום שנקבע). על פני הבקר יוצגו אינדיקציות אנלוגיות או דיגיטליות המציגות את מהירות האוויר על פי חזות הפתח. הבקר מצויד בלחצן חירום המפעיל את מלוא עוצמת הפליטה מהמנדף במצבי חירום, על פי החלטת המפעיל. הפעלת הלחצן מלווה בצופר אזעקה.

15.08.1.4 ביצוע

הציוד לבקרת האוויר במנדפי המעבדות יותקן על ידי ספק המנדפים וע"י קבלן מיזוג האוויר של הבניין כדלהלן:

#### 15.00.8.1.4 ע"י ספק המנדפים

- התקנת רגש הפתח במנדפים, בבית מלאכה בהתקנה סמויה (אספקה ע"י הקבלן).
- התקנת בקר המנדף במנדפים, בבית המלאכה על גבי דופן המנדף (אספקה ע"י הקבלן).
- התקנת רגש הנוכחות על פני המנדף, בבית המלאכה (אספקה ע"י הקבלן).

#### 15.01.8.1.4 ע"י קבלן מערכת מיזוג אוויר

- התקנת הבקרה בלוח החשמל כולל ספק כוח.
- הכנת נקודת חשמל מקומית בלוח החשמל וחיבור לנקודה זו.
- התקנת משנה מהירות VSD על יחידת האוויר החיצוני ומפוח האוויר.

### רשימת ציוד וחומרים

להלן רשימת ציוד וחומרים. על המציעים להתייחס לאחת מהחלופות בלבד.

#### לא תאושר חלופה "שוות-ערך" שלא מתוך הרשימה.

על הקבלן להגיש לפני התחלת תכנון הציוד ומרכיבי המערכת רשימת שמות היצרנים והדגמים מתוך הרשימה שבכוונתו להשתמש.

#### רשימת ציוד

##### 1. יחידות VRF

- א. תוצרת LG
- ב. תוצרת מיצובישי
- ג. תוצרת דייקין
- ד. תוצרת טושיבה

##### 2. מפוחים צנטריפוגליים לאוויר מעבדות

- א. תוצרת שבח.
- ב. תוצרת פח תע"ש.
- ג. תוצרת שגיא.

##### 3. בולמי רעידות

- א. תוצרת MASON.
- ב. תוצרת V.M.

##### 4. מדפי אש

- א. תוצרת מטלפרס (PREFCO) דגם 5020 עם מנוע חשמלי וקפיץ מחזיר.
- ב. תוצרת יעד (בלייברג).

##### 5. משתיקי רעש

- א. תוצרת ח.נ.א.
- ב. תוצרת יעד (בלייברג).

##### 6. ציוד חשמל

- א. תוצרת קלוקנר מילר.
- ב. תוצרת טלמכניק.

- ג. תוצרת מרלאן גראן.
7. מכשיר מדידה מטיפוס רב מודד
- א. תוצרת SATEC.
- ב. תוצרת SOCON.
8. משני תדר
- א. תוצרת Reliance Electric
- ב. תוצרת "דנפוס"
- ג. תוצרת ABB
9. מפסיקי זרם עד 60 אמפר
- א. מטיפוס פקט תוצרת קלוקנר-מילר.
- ב. מטיפוס פקט תוצרת סוקומק.
- ג. מטיפוס פקט תוצרת שפרכר.
10. מפסיקי זרם מעל 60 אמפר
- א. תוצרת קלוקנר-מילר.
- ב. תוצרת סימנס.
- ג. תוצרת CUTLER HAMMER.
- ד. מ"ז המורכבים מחוץ לבניין תחת כיפת השמיים יהיו משוריינים ואטומים למים תוצרת ווקה.
- ה. מאמ"תים עם הגנות ניתנות לכוון יעמדו בזרם קצר של 30 קילו אמפר לפי תקן IEC 947-2.
11. נורות סימון
- א. הנורות תהיינה מטיפוס מולטילד.
12. לחצנים
- א. תוצרת סימנס.
13. מגענים וממסרים ליתרת זרם
- א. תוצרת קלוקנר-מילר.
- ב. תוצרת שפירר.
- ג. תוצרת טלמכניק
- ד. תוצרת סימנס
- ה. המגענים יכללו לפחות שני מגעי עזר.
14. ממסרים
- א. תוצרת FINDER.
- ב. תוצרת OMRON.
- ג. תוצרת IRUMI.
- ד. תוצרת SCMRACK.
- ה. ממסרי השהייה יהיו תוצרת טלמכניק עם אפשרות כיוון.
15. קוצב זמן (שעון שבת) - הערה: קוצב הזמן יהיה דיגיטלי עם אפשרות לתכנות שבועי יומי
- א. תוצרת FLASCH.
- ב. תוצרת THEBEN.
- ג. תוצרת AEMENS.
16. מתנעים
- א. תוצרת טלמכניק

ב. תוצרת סימנס

17. **קבלים לשיפור כופל ההספק**

א. תוצרת אלקו

ב. תוצרת סימנס

18. **מנועים**

א. סימנס

ב. Leroy Somer

ג. אושפיז

19. **צבע**

א. תוצרת טמבור

ב. תוצרת יעקובי

**15.09 אופני מדידה ותשלום למערכות מיזוג אויר**

- א. פרטי כל המערכת הכלולים בעבודה זו ימדדו על פי המפרט הכללי פרק 15 כפי שנאמר בסעיף 15.00.00 - אופני המדידה של מתקני מיזוג אויר.
- ב. מערכות החשמל, הבקרה והאינסטלציה ימדדו כמכלולים שלמים (קומפלט) כמצוין ברשימת הכמויות.
- ג. כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים גם את כל האמור במפרט המיוחד אשר אין לגביו סעיף בכתב הכמויות, רואים את עלותו ככלולה במחירי הסעיפים האחרים בכתב הכמויות.
- ד. מחירים חריגים יקבעו ע"פ אינטרפולציה של מחירים דומים בחוזה. בהעדר מחירים דומים בחוזה יקבעו המחירים ע"פ מחירים דומים במחירון דקל ובהפחתה של 15%, ללא כל תוספת מחיר, ובהעדר מחירים דומים במחירון הנ"ל, ע"פ ניתוח מחיר כמפורט בסעיף המתאים בחוזה.
- ה. במחיר לוח החשמל כלולה מערכת גילוי וכיבוי אש לפי הזרם בלוח.
- ו. במחיר סעיף בקרה ולוחות חשמל לציוד מיזוג אויר יכללו 25% מקומות שמורים לתוספות של נקודות בקרה והזנות לציוד נוסף בעתיד.
- ז. כל השרוולים, מסגרות לגרילים, כיסויי הגנה, תעלות, מגשי חשמל וכדומה, יכללו במחיר העבודות הרלוונטיות.
- ח. קידוחים קטנים עד לקוטר 2½" (להם לא מכינים שרוולים מראש), יבוצעו (במידת הצורך) ע"י הקבלן והם כלולים במחירי עבודות הצנרת והחשמל, ולא תשולם בגינם תוספת כספית.

**15.010 טבלאות ציוד מיזוג אוויר****15.010.1 נתוני מפוחי אוורור**

15.010.1.1 מפוחי אוורור מעבדות

סימול : EXF-1-2

כדוגמת תוצרת : שבח מודל : SBI-280

טיפוס : צנטרפוגל הנעה : רצועות

מיקום : גג המבנה

ספיקה : 700 cfm

לחץ סטטי : 200 Pa עמוד מים

מהירות סבוב המאיץ: 1500 סל"ד

הנע : ישיר (ע"י משנה תדר VSD)

הספק על הציר : KW 0.1

רעש : 64.2 דציבל

נצילות : 78.9%

מנוע : TEFC ; 400 V ; 50 Hz ; 3 PH ; 1500Rpm הספק : KW0.4

חיבורים : יניקה - מחבר גמיש+ תעלה

סניקה - מחבר גמיש+ ארובת פליטה

מבדדי רעידות : ראה מפרט

הערות :

1. המפוח יסופק עם מבדדי הרעידות קפיציים כלולים במחירו.
2. המפוח יסופק עם אוגני חיבור כלולים במחירו.
3. המפוח יסופק עם אביזרי תלייה לתקרה, לקיר או לבסיס כלולים במחירו.
4. המפוח יסופק עם חיבורים גמישים מאוגנים כלולים במחירו.
5. על המפוח לעמוד בכל דרישות כיבוי אש.

**15.011 רשימת תכניות**

תכנית מס.	שם התכנית	מהדורה	תאריך
3860-01	תוכנית קומת קרקע וקומת גג	P3	14.7.19

וכן תכניות ופרטים אשר יתווספו במידה ויתווספו לצורך הסברה והשלמה או לרגל שינויים אשר המפקח והמזמין רשאי להורות עליהם.

תאריך : \_\_\_\_\_ חותמת וחתמת הקבלן : \_\_\_\_\_