

**ביוגז מרום הגליל בע"מ**

**מכרז מספר 1/2023  
לתכנון, הקמה והפעלת מתקן ביוגז  
לטיפול בפרש עופות**

**פרק 3 מפרט טכני  
חלק 3.1 מפרט כללי**

**ספטמבר 2023**

**תוכן המסמך:**

<b>1</b>	<b>מסמכי המפרט</b>	<b>4</b>
1.1	מסמכי המפרט המצורפים למכרז	4
1.2	מפרטים מחייבים שאינם מצורפים למכרז	4
1.3	עדיפות בין מסמכי המפרט	5
<b>2</b>	<b>אתר הפרויקט</b>	<b>5</b>
2.1	מיקום	5
2.2	תכנית	6
2.3	מדידה	7
2.4	קידוחי ניסיון אינדיקטיביים	7
2.5	סקר זבל עופות אינדיקטיבי	8
2.6	מסמך סביבתי לאתר במסגרת היתר בניה	10
<b>3</b>	<b>תכולת העבודות</b>	<b>10</b>
3.1	מבוא	10
3.2	תקופת פיתוח פרויקט - טרום הקמה	11
3.3	תקופת הקמה	12
3.4	תקופת תפעול ותחזוקה	13
<b>4</b>	<b>בעלי תפקידים וקבלני משנה של הקבלן</b>	<b>14</b>
4.1	כללי	14
4.2	משרד תכנון בשלב טרום הקמה	14
4.3	גורמי הקבלן בעת ההקמה	14
4.4	קבלני משנה עיקריים להקמה	15
4.5	גורמי הפעלה ותחזוקה של המתקן	17
<b>5</b>	<b>רישוי</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>תכנון</b>	<b>18</b>
6.1	דרישות תכנון	18
6.2	הגשה טכנית לאישור המזמין	22
6.3	תכניות ומסמכים לביצוע	24
<b>7</b>	<b>קריטריונים לאספקת ציוד תהליכי לפרויקט</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>הקמה</b>	<b>25</b>
8.1	אתר הבנייה	25
8.2	תקופת הביצוע	25
8.3	ביצוע בשלבים וסדרי ביצוע	26
8.4	סמכויות המפקח	26
8.5	פיקוח באתרי ייצור	27
8.6	מילוי הוראות ואחריות הקבלן	27
8.7	יומן עבודה	27
8.8	התארגנות בשטח	27
8.9	מים וחשמל	29
8.10	משרד למפקח	29
8.11	שלטים	30
8.12	אחסון שמנים ודלקים	30
8.13	תיאום עם רשויות וגורמים אחרים	31

32	הגנה על שטחי סלילה קיימים	8.14
32	מבנים ומתקנים קיימים	8.15
33	הגנה על המבוצע	8.16
33	דרכי גישה	8.17
33	מדידות וסימון	8.18
35	מניעת הצטברות מי גשמים	8.19
35	קשר עם המזמין בתקופת ההקמה	8.20
35	חומרים ומלאכות	8.21
38	ציוד	8.22
39	ביצוע ותשלום עבור בדיקות	8.23
39	ניקוי מקום העבודות	8.24
39	סילוק פסולת ועודפי עפר	8.25
40	תכניות עדות	8.26
<b>40</b>	<b>הרצה</b>	<b>9</b>
40	מוכנות להרצה – אישור גמר הקמה	9.1
41	שלבי הרצה	9.2
44	קבלה – אישור גמר הקמה	9.3
<b>45</b>	<b>תפעול ותחזוקה</b>	<b>10</b>
45	תפעול	10.1
49	זמינות לקבלת פסולת	10.2
49	קשרים בין המזמין והקבלן בתקופת התפעול ותחזוקה	10.3
50	סקרי הרכב פסולת תקופתיים	10.4
50	העברת המתקן בתום תקופת התפעול ("מסירה סופית")	10.5
<b>53</b>	<b>אבטחת איכות ובקרת איכות</b>	<b>11</b>
<b>55</b>	<b>מפרט עבודות חשמל ובקרה</b>	<b>12</b>

## 1 מסמכי המפרט

### 1.1 מסמכי המפרט המצורפים למכרז

להלן רשימת מסמכי המפרט המצורפים למסמכי המכרז:

1. פרק 3.1 - מפרט כללי (מסמך זה)
2. פרק 3.2 - מפרט מיוחד מתקן ביוגז
3. פרק 3.3 - מפרט מיוחד חשמל

### 1.2 מפרטים מחייבים שאינם מצורפים למכרז

המפרטים הכלליים של הוועדה הבין משרדית בראשות משרד הביטחון ("הספר הכחול") לעבודות בנין כולל אופני מדידה ותכולת המחירים המצורפים אליהם בגרסתם העדכנית כמפורט להלן הינם מחייבים כחלק מהמפרט החוזי:

פרק	שם
00	- מוקדמות
01	- עבודות עפר
02	- עבודות בטון יצוק באתר
03	- מוצרי בטון טרום
04	- עבודות בניה
05	- עבודות איטום
06	- נגרות אומן ומסגרות פלדה
07	- מתקני תברואה
08	- מתקני חשמל
09	- עבודות טיח
10	- עבודות ריצוף וחיפוי
12	- מסגרות אומן אלומיניום
11	- עבודות צביעה
13	- עבודות בטון דרוך
14	- עבודות אבן
15	- מתקני מיזוג אויר
18	- תשתיות תקשורת
19	- מסגרות חרש
22	- אלמנטים מתועשים בבנין

פרק	שם
23	- כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר
34	- מערכות גילוי וכיבוי אש
36	- מתקני אויר דחוס
37	- מתקני גזים ונוזלים בלחץ גבוה
40	- פיתוח האתר וסלילה
41	- עבודות גינון והשקיה
44	- גידור
50	- משטחי בטון
51	- סלילת מסלולים ושדות תעופה, כבישים ורחבות
57	- קווי מים, ביוב ותיעול
59	- מרחבים מוגנים

המפרטים ניתנים להורדה באינטרנט באתר :

<https://mifratclali.mod.gov.il/>

### 1.3 עדיפות בין מסמכי המפרט

בכל מקרה של סתירה בין אלו מהנחיות ומסמכי המפרט, תהיה למזמין הזכות הבלעדית לבחור את ההנחיה המתאימה כהנחיה העדיפה.

## 2 אתר הפרויקט

### 2.1 מיקום

אתר הפרויקט ברמת דלתון, בצמוד ומדרום למט"ש אזורי דלתון.  
קוארדינטות מקורבות : 242750,768400.  
להלן תרשים מיקום ע"ג תצ"א עם סימון ישובים סמוכים :

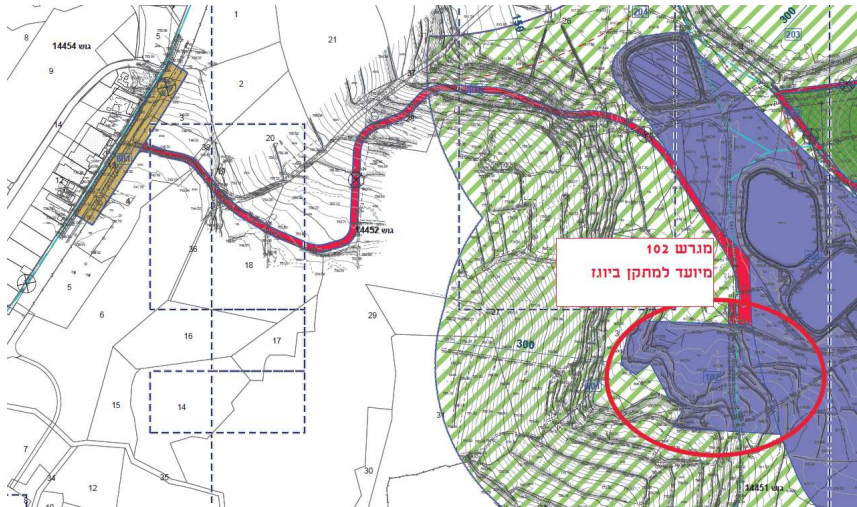


## 2.2 תכנית

הפרויקט מוקם במסגרת תכנית ייעודית (משרד החקלאות) מס. 209-0271445 שקיבלה תוקף בשנת 2018. שם התכנית: ג/22033, רמת דלתון - מתקנים הנדסיים, הרחבת מט"ש קיים והקמת מטפ"ח. מסמכי התכנית לרבות תקנון, תשריט ותסקיר השפעה על הסביבה הינם נספחים מחייבים למפרט זה.

מסמכי תכנית לרבות הנספחים הסביבתיים והאחרים שלהם, חלים על הקבלן וכל ההוראות והחבויות הנובעות מהם מהווים חלק מתכולת ההסכם.

המגרש המיועד למתקן הינו מגרש 102 בשטח 32 דונם. להלן מקטע התכנית עם סימון המגרש:



מובהר כי על השטח המוקצה לפרויקט חלות הוראות התכנית כנ"ל, תכניות בתוקף אחרות, החוק וההסכם העשויות לגרוע שטחים כגון מרווח לקווי בניין, דרכים, תשתיות וכיוב'.  
**2.3 מדידה**

בנספח מצורפת מדידת מצב קיים עם תרשים הקצאה של האתר, סימון גבול המגרש המיועד לפרויקט ותשתיות חוצות קיימות המיועדות להסטה.

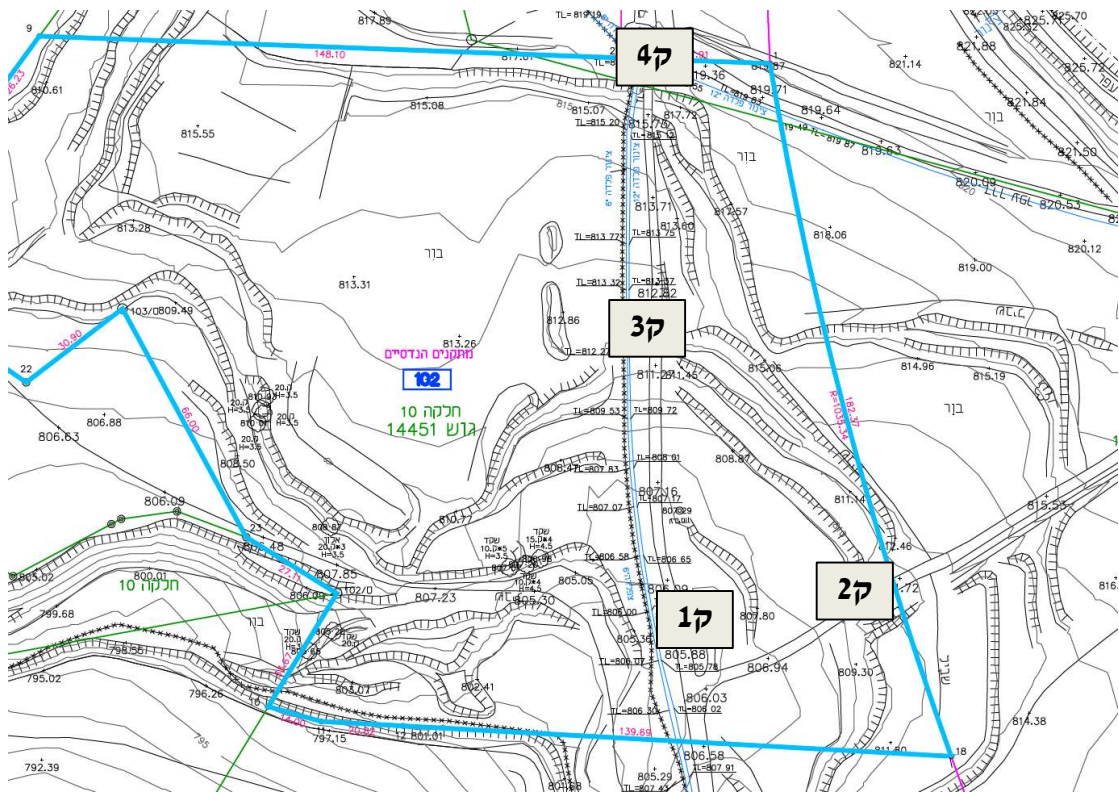
#### **2.4 קידוחי ניסיון אינדיקטיביים**

בנספח מצורף דוח חקירת קרקע מוקדמת. מובהר כי קידוחי הניסיון והתוצאות הינם אינדיקטיביים ומדגמיים בלבד ולא מחייבים את המזמין.

מובהר כי אין לתכנן את ביסוס המתקן לאור הסקר המקדמי, וכי בתכולת העבודה ביצוע סקר ביסוס מלא כמפורט להלן.

במסגרת הסקר האינדיקטיבי בוצעו 4 קידוחי ניסיון בשטח המיועד לפרויקט.

מיקום קידוחי ניסיון ק-1-4:



### 2.5 סקר זבל עופות אינדיקטיבי

במהלך יולי 23 נערך סקר אינדיקטיבי לתכונות זבל עופות במספר לולים מדגמיים באזור.

מובהר כי הסקר והתוצאות הינם אינדיקטיביים ומדגמיים בלבד ולא מחייבים את המזמין.

הסקר כלל שני מרכיבים:

1. אנליזות הרכב וחומר יבש (ע"י מעבדת נווה יער)
2. מבחני התססה להפקת ביוגז (ע"י מעבדת אגודת הגליל)

הדגימות לסקר נלקחו מלולים מבוקרים מלא וחלקי, אשר יהוו את עיקר חומר הגלם למתקן, ומלולי סוללות ישנים שיהוו מיעוט קטן של המקורות.

**דוחות הממצאים של הסקרים מפורטים בנספח הטכני. מובהר כי על הקבלן לתכנן תפוקת אנרגיה בהתבסס על הנחות ומקדמי ביטחון באחריותו, וכי אין למזמין המכרז אחריות כלשהי על הנתונים בסקרים אלו.**

להלן פירוט מקורות הזבל לסקר :

מספר דגימה	סוג לול	טריות החומר	תדירות פינוי
1A, 1B, 1G, 1D	מבוקר מלא (אוורור קבוע)	טרי	כ 3 ימים
2A, 2B, 2G, 2D	מבוקר חלקי (אוורור לסירוגין)	טרי	כ 3 ימים
3A, 3B	סוללות ישן	כ 3 חודשים (דיגום מתחת לקליפה יבשה)	מספר חודשים עד חצי נשה

להלן ריכוז ממצאי סקר אנליזות הרכב זבל עופות :

דגימה	חומר יבש %	אפר %	ח.אורגני %	C/N יח %	כלי N %	כלי P %	כלי K %	כלי Mg %	כלי Ca %	כלי Na %	יח on מיצוי 1/ %	pH	N-NH4 במיצוי מ"ג/ל	
1-א'	31.29	35.80	64.20	18.70	2.02	0.84	1.20	0.42	4.83	0.35	10	8	1320.6	
1-ב'	31.53	33.90	66.10	13.80	2.82	1.21	2.00	0.66	6.02	0.40	10	7.7	974.1	
1-ג'	29.73	33.70	66.30	14.40	2.71	0.72	1.20	0.47	3.22	0.30	10	7.6	843.3	
1-ד'	29.24	30.80	69.20	20.20	2.02	0.69	1.00	0.40	3.03	0.20	10	7.3	933.7	
2-א'	31.23	45.40	54.60	19.30	1.66	0.55	0.60	0.24	6.17	0.25	10	7.2	498	
2-ב'	31.55	40.20	59.80	16.80	2.09	0.77	1.20	0.42	5.23	0.35	10	7.9	1000.6	
2-ג'	30.23	37.20	62.80	16.20	2.28	1.11	1.80	0.69	6.07	0.45	10	7.4	756.7	
2-ד'	32.31	32.40	67.60	13.70	2.90	0.88	1.40	0.46	5.43	0.30	10	7.3	746.9	
ממוצע	30.89	36.18	63.83	16.64	2.31	0.84	1.30	0.47	5.00	0.32	10	7.55	884.24	
3-א'	71.28	32.70	67.30		3.30	1.88	2.50	0.87	6.38	0.39	10	6.8	303.3	
3-ב'	72.30	37.20	62.80	21.10	1.75	1.14	1.60	0.72	2.29	0.20	10	6.8	174.5	
ממוצע	71.79	34.95	65.05	21.10	2.53	1.51	2.05	0.80	4.34	0.29	10	6.8	238.9	

להלן ממצאי הפקת ביוגז לפי טון חומר יבש אורגני-פריק (VS):

**טבלה 5:** סיכום תוצאות של הביוגז המצטבר מנומל לכמות VS התחלתי ולאחר החסרת התרומה של בוצת הזריעה לאורך תקופת הניסוי.

Time (day)	דוגמה 1 (mL/gVS)	±	דוגמה 2 (mL/gVS)	±	דוגמה 3 (mL/gVS)	±
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.78	10.9	2.1	12.9	3.5	38.7	2.5
1.86	22.2	4.6	24.3	4.9	64.9	4.4
2.90	39.6	4.1	36.7	4.8	76.0	5.3
3.89	57.1	4.3	58.6	8.4	83.3	3.9
5.01	67.8	4.5	70.5	9.9	92.0	3.9
6.89	76.0	4.0	83.7	12.9	103.0	5.0
7.84	79.7	4.2	92.1	14.7	108.7	5.8
8.92	83.1	4.1	104.6	17.9	116.7	7.1
9.91	86.5	4.2	121.3	19.5	124.7	8.0
11.89	94.7	4.8	177.7	23.1	149.8	14.5
13.84	113.5	5.8	241.7	28.5	192.1	18.8
15.86	147.3	5.2	265.0	30.8	230.8	18.3
16.86	171.3	5.8	268.8	31.5	244.6	16.9
18.89	218.7	6.8	275.4	32.6	271.3	14.7
20.90	251.1	5.8	284.1	33.2	281.0	15.3
22.93	277.8	10.2	296.8	35.4	287.0	15.5
25.82	299.5	9.4	323.7	36.7	297.7	15.8
28.82	315.0	8.8	356.1	40.5	311.5	15.6
32.03	335.7	10.7	382.3	38.2	332.4	15.2
34.86	357.9	12.9	401.2	38.8	348.8	15.8
37.86	379.4	13.3	426.7	38.2	365.5	15.6
41.89	400.5	14.0	465.9	38.9	382.0	16.1
44.86	412.7	13.7	480.2	38.9	392.3	17.7

## 2.6 מסמך סביבתי לאתר במסגרת היתר בניה

על פי הוראות התכנית נדרש אישור משרד הגניס למסמך סביבתי של הפרויקט. המסמך יוכן כחלק מתכולת התכנון של הקבלן בפרויקט כמפורט להלן. בנספח מצורפות הנחיות להגשת מסמך סביבתי לפרויקט כפי שנתקבלו ממחוז צפון משרד הגניס (2020).

## 3 תכולת העבודות

### 3.1 מבוא

להלן פירוט מרכיבי הפרויקט החוזיים הכלולים במסגרת ההצעה למכרז ומהווים את עיקרי החבות של הקבלן. מובהר כי כל פעולה או חומר הנדרשים למימוש סעיפי התכולה הינם כלולים

בהצעת הקבלן בין אם מפורטים באופן ספציפי במפרט הטכני ובין אם לא. התכולה מפורטת לפי 3 שלבי הפרויקט כדלהלן:

1. פיתוח פרויקט - טרום הקמה
2. הקמה
3. תפעול ותחזוקה

הקבלן יפעל במהלך כל תקופת ההסכם במסגרת אבטחת איכות ובקרת איכות קפדניים על פי נהלים כמפורט בסעיף 11 למפרט זה, וכן בהתאם לכל תקן ו/או נוהל ו/או הוראה הנדרשים לפי דין.

**מובהר כי על הקבלן לתכנן מתקן להפקת 5 מגהוואט חשמל למכירה לרשת בהתבסס על הנחות ומקדמי ביטחון באחריותו.**

### 3.2 תקופת פיתוח פרויקט - טרום הקמה

1. קבלת הסכם חתום מהמזמין המהווה את תחילתו של לוח הזמנים
2. בדיקות פיסיות של אתר ההקמה לרבות מדידה מצבית, איתור תשתיות תת"ק וביצוע סקר קרקע משלים למטרת תכנון ביסוס
3. תכנון, אישור וביצוע העתקת תשתיות קיימות החוצות את המגרש כמצויין בתרשים הקצאה בנספח, לרבות צנרת ביוב וקולחים עילית בקטרים "6 ו"12 וקו תקשורת כבלים טמון
4. אישור נתוני התכן משלב המכרז
5. השלמת תכנון
6. הגשת בקשה להיתר בניה למתקן וטיפול בכל הדרוש לקבלתו
7. הגשת תכניות ומסמכים נדרשים להיתר לכל הרשויות הרלוונטיות לצורך השלמה ואישור להתחלת עבודות כולל, בין השאר, רשויות בריאות, סביבה (מסמך סביבתי), כיבוי אש, חברת חשמל, חברת מקורות וכל רשות וגורם סטטוטורי שיידרש על פי כל דין ועל פי המפורט המכרז
8. קבלת אישורים מתאימים מהמזמין והרשויות בהתאם לתנאים להיתר בניה
9. הגשת תכנית ניהול פרויקט לרבות לוח, מחנה עבודה, בעלי תפקידים, אבטחת איכות, בקרת איכות, מיגון סביבתי, פיקוח על קבלני הביצוע, פיקוח עליון של מתכננים, ניהול סיכונים, נספח בטיחות, סקר סיכוני תפעול (HAZOP), תרשים ארגוני של גורמי הפרויקט

10. תכנון מפורט מלא לביצוע של התהליך והמתקנים
11. הכנה הגשה ואישור לוח זמנים מפורט של הפרויקט לביצוע
12. התקשרות עם גורמי ביצוע משניים וקבלת אישור המזמין לגורמים הנדרשים לכך
13. קבלת צו התחלת עבודה מהמזמין (צ.ה.ע. NTP)

### 3.3 תקופת הקמה

1. התארגנות לביצוע פיתוח השטח, דרך גישה לאתר עבודות משער מט"ש דלתון, חישוב, גידור, מחנה עבודה, משרדי ניהול ופיקוח
2. הקמת המתקן לטיפול בפסולת והפקת אנרגיה מביוגז והרצתו על פי דרישות המפרט המיוחד לרבות בין השאר:
  - א. עבודות הנדסה אזרחית
  - ב. אספקה והתקנה של ציוד אלקטרו-מכאני
  - ג. עבודות צנרת ותשתית במתקנים
  - ד. עבודות חשמל ובקרה לרבות חיבור מתח גבוה מחח"י וחיבור מ"נ לציוד מכאני, שרותי מבנים ואתר, הארקות, תאורה, מערכות פיקוד ובקרה, גנרטור חירום וכל התקנה ועבודה הנדרשת להפעלה מלאה של המתקנים – לרבות כל התכולה כמפורט בפרק מפרט עבודות חשמל ובקרה מס' 12 במסמך זה
  - ה. מערכות עזר כגון מיזוג, כיבוי אש, ביטחון, בטיחות, טמ"ס וכיוב'
  - ו. חיבורי תשתיות לרבות חיבורי מים, חשמל, תקשורת, דרכים וכל תשתית אחרת כנדרש להפעלה שלמה ותקנית של המתקן
  - ז. פיתוח האתר לרבות קירות תמך, סלילת דרכים, גידור, שערים, ניקוז האתר, פיתוח נופי ועוד
  - ח. פתרון סילוק שפכים סניטריים אל המט"ש
  - ט. הכנות לפרויקט PV גגות וקרקעי בהיקף כ 2 מגהווט לצריכה עצמית כולל השארת מקום לחיבורי חשמל בלוחות הפרויקט
3. הגשת תכניות עדות (As Made) למזמין בכל הדיסיפלינות כנ"ל
4. הגשת ספר מתקן לאישור המזמין
5. צילום שוטף של נקודות מפתח באתר והעברת שידור מקוון למזמין
6. השלמת כל העבודות והאישורים לחיבור לרשת חח"י וביצוע סנכרון, הכל בהתאם לדרישות בתוקף האסדרות החלות על הפרויקט - הקבלן הזוכה צריך להשלים את כל הדרישות של חח"י עד לסנכרון והפעלה מסחרית של המתקן, כולל ביצוע תאום טכני,

- התאמות נדרשות בהתאם לPPA ומעבר בהצלחה של כל בדיקות הקבלה בלו"ז האסדרה (עיקובים ובדיקות חוזרות על חשבון הקבלן) בהתאם לאמות המידה של רשות החשמל, הנחיות מנהל החשמל ומשרד האנרגיה
7. קבלת כל האישורים הנדרשים מהמזמין ומהרשויות לצורך ביצוע הרצה של המתקן
  8. הרצה וביצוע מבדקים עד קבלת המתקן לפי תנאי המפרט
  9. קבלת רישיון עסק לתפעול וכל האישורים הנדרשים מהרשויות להפעלה של המתקן
  10. קבלת צו התחלת תקופת התפעול מהמזמין (PTO)

הערה: דרך הגישה הקבועה למתקן תתוכנן ותבוצע ע"י המזמינה במסגרת נפרדת במקביל לפרויקט.

### 3.4 תקופת תפעול ותחזוקה

1. השגת ואחזקת רישיונות והתרים כנדרש לפעילות המתקן
2. תפעול ותחזוקת האתר בהתאם לתנאי רישיון עסק והמפרט הטכני
3. תפעול ותחזוקה של המתקן למשך תקופת התפעול החוזית בהתאם לספר תפעול ותחזוקה המאושר ובפרט לפי מפרטי תחזוקה של ספק הטכנולוגיה ויצרני הציוד
4. עדכון ספר תפעול ותחזוקה בהתאם לשינויים במתקן לאורך התקופה
5. עמידה בדרישות איכות תוצרים
6. אחסון חומרי גלם ותוצרים בתיאום עם המזמין
7. העברת אנרגיה מיוצרת מביוגז לרשת כנדרש במפרט
8. מסירת המתקן למזמין בתום התקופה
9. תיקון תקלות במתקן לרבות ציוד מבנים ומערכות
10. שמירת מלאי חלקי חילוף של שנתיים באתר
11. רישום ותיעוד הפעילות, העברה מקוונת למזמין ושמירת המידע כנדרש במפרט
12. הימנעות מהשפעות סביבתיות בהתאם לתנאי הרישוי ותיקון מיידי של כל בעיה סביבתית הנגרמת בתפעול המתקן
13. קבלת אישור המזמין ותנאיו לכל פעילות מיזם נוסף בשטח האתר מעבר למפורט בתכולה זו
14. ביצוע סקרי הרכב פסולת תקופתיים

## 4 בעלי תפקידים וקבלני משנה של הקבלן

### 4.1 כללי

הקבלן מחויב להפעיל גורמי משנה כמפורט להלן בתקופות הפרויקט השונות. מינוי כל הגורמים מחייב את בדיקת ואישור המזמין מראש ובכתב. הקבלן יגיש לאישור המזמין במסגרת תכנית הפרויקט את פרטי כל הגורמים לכל שלבי הפרויקט כנדרש לאימות עמידתם בדרישות המפרט לרבות קורות חיים של הצוות המוצע. תגובת המזמין תינתן בתוך 15 ימי עבודה. במידה וגורם אינו עומד בקריטריונים הנדרשים על הקבלן לאתר ולהגיש חלופה לאישור המזמין ללא זכות לעיכוב בלוח הזמנים החוזי.

להלן פירוט גורמי המשנה הנדרשים (הסכומים הנדרשים כערך פרויקטים להוכחת ניסיון אינם כוללים מע"מ):

### 4.2 משרד תכנון בשלב טרום הקמה

על הקבלן להעסיק משרד לתכנון מפורט לביצוע אשר רשום ופועל בישראל. דרישות הסף למשרד זה יהיו:

1. המשרד מעסיק בשכר לפחות 20 מהנדסים והנדסאים
2. ניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון מתקנים בתעשייה התהליכית בערך עלות הקמה מצטבר של מעל 300 מלש"ח
3. ניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון פרויקטים בתעשייה התהליכית, כולל, בין השאר, מפעלי כימיה או התפלה או מכוני טיהור

### 4.3 גורמי הקבלן בעת ההקמה

מובהר כי חייבים להיות גורמים ממונים כנדרש בחוזה ועל פי כל דין בכל עת בתקופת ההקמה. בעת היעדרות של מי מהגורמים, באחריות הקבלן למנות ולאשר אצל המזמין גורם חלופי מתאים העומד בדרישות מכרז זה.

#### 4.3.1 מנהל הפרויקט

מנהל הפרויקט מטעם הקבלן יהיה איש הקשר הראשי בין נציגי המזמין לבין הקבלן והוא יהיה נוכח באתר לפחות 2 ימי עבודה שלמים בשבוע. מנהל הפרויקט יהיה מהנדס אזרחי או מכוונת בעל הסמכה מוכרת בארץ ובעל ניסיון של לפחות 10 שנים בניהול של לפחות 2 פרויקטים כאשר היקף ביצוע כספי תחת ניהולו של המועמד לפחות 50 מלש"ח לכל פרויקט.

#### **4.3.2 מהנדס הביצוע – מנהל הקמה**

מהנדס הביצוע - אשר יהיה מנהל הביצוע בשטח מטעם הקבלן יעבוד מול המפקח מטעם המוזמן באופן שוטף וינכח באתר בכל זמן הפעילות. מנהל ההקמה יהיה מהנדס בעל הסמכה מוכרת בארץ כמהנדס או הנדסאי אזרחי או מכוונת ובעל ניסיון של לפחות 10 שנים בעבודות נשוא מכרז זה. מנהל ההקמה יהיה נוכח באתר במשך כל ימי העבודה ושעות העבודה בו.

#### **4.3.3 מנהל עבודה**

מנהל העבודה יהיה בעל הסמכה מוכרת בארץ וניסיון מספיק של לפחות 5 שנים בעבודות נשוא מכרז זה. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר במשך כל ימי העבודה ושעות העבודה וישמש כנציג הקבלן כלפי המפקח בכל ענין בנוסף למנהל ההקמה וכאחראי על כל הפעילויות המבוצעות באתר. מנהל העבודה ירשם במשרד העבודה באמצעות טופס (155) הודעה במשרד העבודה כחוק. באם תפוצל העבודה לשתי משמרות (יום/ לילה) אזי ימנה הקבלן מנהל עבודה נוסף למשמרת שניה ויודיע על כך לאגף הפיקוח על העבודה ע"ג טופס 155.

#### **4.3.4 מודד**

מהנדס גיאודטי מוסמך לביצוע עבודות מדידה בבניה, בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בפרויקטים הנדסיים אחקטרו-מכאניים כגון מכוני טיהור, מתקני התפלה, תחנות שאיבה, מפעלי תעשיה תהליכית.

#### **4.3.5 בקר איכות**

הקבלן מתחייב להעסיק על חשבונו במקום ביצוע העבודה, בנוסף למפורט לעיל, מהנדס אזרחי או מכוונת או תעשיה וניהול שיהיה בקר איכות מטעמו, אשר יהיה נוכח בתדירות של לפחות פעם בשבוע ובכל עת הנדרשת לקיום נהלי האיכות, במקום ביצוע העבודה, במטרה לערוך בדיקות איכות ביצוע העבודה בהתאם למפרט בקרת איכות ואבטחת איכות.

#### **4.4 קבלני משנה עיקריים להקמה**

קבלני המשנה וצוות ההקמה וההפעלה חייבים להיות בעלי ניסיון מוכח בביצוע עבודות דומות לעבודות הקמת המתקן בהתאם למפרט. הניסיון הנדרש הינו של קבלני המשנה ושל צוות ההקמה המוצעים על ידי הקבלן. פירוט הניסיון הנדרש להלן הינו מהמשתתף בהתאמה לסיווגיו בני התוקף ושל קבלני המשנה המוצעים על ידו בהתאמה לסיווגיהם. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, על הקבלן לקבל אישור מראש ובכתב מהמוזמן ביחס לכל קבלן משנה בהקף התקשרות מעל 2 מלש"ח. הקבלן ימסור אישורים חתומים ע"י רואי חשבון בדבר עמידת גורמי המשנה בדרישות הקף הניסיון הכספי.

הניסיון הנדרש הינו כמפורט להלן, נכון למועד האחרון להגשה לאישור המזמין:

#### **4.4.1 קבלן משנה לעבודות הנדסה אזרחית**

קבלן לעבודות הנדסה אזרחית, הרשום בפנקס הקבלנים בהתאם לחוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות, התשכ"ט-1969, בענף ראשי בנייה (סימול 100) בסיווג ג'-4 לפחות, בעל ניסיון מוכח בביצוע עבודות הנדסה אזרחית בארץ.

הניסיון המוכח בארץ חייב לכלול ביצוע של לפחות:

- 4 (ארבעה) פרויקטים במהלך 10 השנים האחרונות בתחום הקמת מתקנים הנדסיים בתשתיות או תעשייה בסכום כולל של 100 (מאה) מיליון ₪ לפחות (לא כולל מע"מ)
- מתוכם פרויקט אחד לפחות הכוללים בריכות בטון בנפח 5,000 מ"ק לפחות. לצורך העמידה בתנאים לא יובאו בחשבון עבודות שאינן קשורות לעבודה במתקנים אלקטרומכניים (כגון פיתוח, בניית מבנים קונבנציונאליים מגורים ומסחר).

#### **4.4.2 קבלן משנה לעבודות אלקטרו-מכניות והרכבת ציוד**

קבלן לעבודות אלקטרו-מכאניות והרכבת ציוד, הרשום בפנקס הקבלנים בהתאם לחוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות, התשכ"ט-1969, בענף ראשי משאבות (סימול 500), בסיווג ב-4 לפחות, שביצע עבודות אלקטרו-מכאניות מורכבות בהקמת מתקנים אלקטרומכאניים בארץ.

הניסיון הנדרש הוא של קבלן המשנה המוצע עצמו. לא יתקבל כניסיון מספק ניסיון של קבלן ששימש כקבלן ראשי שלא ביצע בעצמו (באמצעות עובדיו) עבודות אלקטרו-מכניות, אלא העסיק קבלן משנה.

נדרש ניסיון הוכח בארץ של קבלן המשנה בביצוע של לפחות 3 (שלושה) פרויקטים אלקטרו-מכאניים במהלך 10 השנים האחרונות בסכום כולל של 100 (מאה) מיליון ₪ לפחות (לא כולל מע"מ), מתוכם פרויקט אחד לפחות בהיקף כספי של 50 (חמישים) מיליון ₪ לפחות (לא כולל מע"מ), בתחום הקמת מתקנים הנדסיים בתשתיות או תעשייה.

#### **4.4.3 קבלן משנה לעבודות חשמל, פיקוד ובקרה**

קבלן לעבודות חשמל, פיקוד ובקרה, הרשום בפנקס הקבלנים לעבודות הנדסה בנאיות, תשכ"ט-1969, בענף משנה חשמלאות (סימול 160), בהיקף כספי א-3 לפחות, שבמהלך 4 השנים האחרונות ביצע בארץ עבודות מורכבות בתחום מתקנים אלקטרומכניים לשביעות רצון מזמין העבודות בהיקף כספי מצטבר של 50 (חמישים) מיליון ₪ לפחות (לא כולל מע"מ).

#### 4.5 גורמי הפעלה ותחזוקה של המתקן

דרישת מינימום לבעלי תפקידים להפעלה ואחזקה של המתקן כוללת :

- **מנהל מתקן** הנוכח באתר במשרה מלאה בעל ניסיון מעשי מעל 5 שנים בניהול מפעל תהליכי בהקף פעילות מעל 20 עובדים או הקף ייצור מעל 30 מליון ש"ח לשנה (לא כולל מע"מ)
- **מהנדס תחזוקת מתקן** בעל השכלה בתחום הנדסת מכונות או הנדסת חשמל וניסיון מעשי מעל 5 שנים בתחזוקת מתקני תעשייה

#### 5 רישוי

רישוי הפרויקט יבוצע באחריות ובמימון מלאים של הקבלן כחלק בלתי נפרד מהתחייבויותיו לפי החוזה ויכלול את מילוי כל הדרישות כדין מטעם הרשויות והמזמין בהקשר של רישוי תכנון, הקמה והפעלה של המתקן.

הקבלן אחראי לאתר בכל שלב פעילות משלבי הפרויקט את כלל תנאי הרגולציה העדכניים החלים על פעילותו ולקיימם כנדרש, באחריותו הבלעדית וללא תוספת תמורה כלשהי.

הטיפול ברישוי יכלול בין היתר, אך לא רק :

- אישור התכנון המוצע אצל המזמין
- הוצאת היתר בניה
- עמידה בתנאי התב"ע
- עמידה בתנאי רישוי מול כיבוי אש
- טיפול ברישוי מול דרישות מועצה אזורית
- מסמך סביבתי וכל דרישה אחרת של משרד הגני"ס
- טיפול ברישוי מול דרישות כל גוף מוסמך לרבות משרד הבריאות, פסיקוד העורף, מנהלת הכינרת, משהב"ט, גופי תשתית וכיוב'
- ביצוע ואישור תיאומי תשתיות לחפירה וקוים בתוך ומחוץ למגרש המתקן מול כל בעלי העניין כדין
- קבלת אישורי חפירה מכל בעלי עניין כדין
- אישורים הנדרשים לאכלוס (טופס 4) והתחלת הפעלה
- קבלת רישיון עסק וכל היתר אחר הנדרש להפעלה
- דיווח וקבלת אישורים שוטפים לאורך תקופת ההפעלה כנדרש ע"י כל דין ורשות מוסמכת

## 6 תכנון

### 6.1 דרישות תכנון

#### 6.1.1 כללי

המתקן יתוכנן לגמישות תפעולית מירבית, עם גיבוי לרצף תפעולי.

מספר היחידות יושפע מדרישות תחזוקה, כלומר, על המתקן לתפקד גם כשיחידה אחת בכל שלב טיפול מושבתת לצורכי תחזוקה, ועדיין לעמוד בדרישות התהליך. התכנון יכלול את כל המעקפים, מסועי גיבוי, מגופים וכד' והמסועים יתוכננו כך שבידוד של כל יחידה יתאפשר ללא השפעה על תפקוד המתקן.

כל המכשור, מערכת אספקת חשמל, יחידות תהליכיות עיקריות וכד' יתוכננו עם יחידות standby במספר מספק. אמינות התפקוד הרציף של המתקן בעת ביצוע עבודות תחזוקה הינה בעלת חשיבות עקרונית בתפישת התכנון.

#### 6.1.2 אורך חיים ותפישה הנדסית

הטכנולוגיה הטובה ביותר הזמינה (BAT) תהווה בסיס להנדסה ולתכנון, כך שתפעול ותחזוקה יהיו אפשריים במהימנות מלאה בכל עת, עם דגש מיוחד על יחידות הדורשות שליטה ממוחשבת ושליטה מרחוק באופן רציף ומדויק.

בחירת יחידות מכניות, חשמליות, מכשור ובקרה תיקח בחשבון מהימנות מוכחת במתקנים דומים. עד כמה שאפשר, יש להעדיף סטנדרטיזציה של מכונות, מכשירים ואביזרים בכל יחידות הטיפול, לטובת גמישות תפעולית ותחזוקתית.

במיוחד יש להדגיש סטנדרטיזציה של סוגי מכונות על מנת לאפשר גמישות תפעולית מקסימלית. שימוש ביחידות לא-סטנדרטיות יורשה רק במקרים בהם סופקו נימוקים טכנולוגיים משכנעים לצורך שימוש בסוג זה של ציוד. שיקולים כלכליים לא יתקבלו לבחירת ציוד לא סטנדרטי. הכוונה בסטנדרטיזציה, היא אחידות מירבית בגודל היחידות, היצרן והדגם, לצורך החלפה בין היחידות, גמישות הפעלה ויעילות תחזוקתית.

אורך חיי מתקני ההנדסה האזרחית כגון כבישים, מבנים, מכלים וכד' יתוכנן לתקופה של לא פחות מ- 50 שנה. צנרת ועבודות בטון נלוות כגון תעלות פתוחות, תאי בקרה וכד' יתוכננו לתקופה של לא פחות מ- 30 שנה.

ציוד אלקטרומכני ומתקני חשמל יתוכננו לאורך חיים של 15 שנה לציוד סובב ו 20 שנה לציוד אחר לפחות. הציוד המוצע יתוכנן לתפעול רצוף 24 שעות ביממה, 7 ימים בשבוע, וכן להפעלות והפסקות כנדרש לפי היחידה התהליכית.

ציוד מכשור ובקרה בפרט יבחר לפי אמינות מוכחת בשימוש רציף, עם התערבות אנושית מינימלית. מחשבים, בקרים מתוכנתים וכד' יהיו בקיבול מתאים עם רזרווה של 100% לחיבורי קלט/פלט, ויבחרו כך שהחלפה מלאה של הציוד לא תידרש למשך לפחות 15 שנים מהפעלת המתקן. תתאפשר התערבות בתפעול המתקן מרחוק בכל יחידות התהליך המפוקדות באמצעות מערכות הבקרה הממוחשבת.

### 6.1.3 בטיחות וגהות

התכנון ייקח בחשבון את כל האספקטים של דרישות בטיחות וגיהות של העובדים. תשומת לב מיוחדת תיחד לנושאים הבאים:

- אחסון נפרד ובטוח של כימיקלים המשמשים במתקן
- הגנה מכנית מספקת על כל ציוד סובב וציוד מתחמם
- בידוד חשמלי מספק
- גישה מספקת ובטוחה לכל יחידה תהליכית, ציוד מורכב, חדרי מכונות וכד', כולל סולמות, מעקות, מכסים וכד'
- התקנת ציוד הרמה אמין ובטוח כנדרש
- הגנה כנדרש לעובדים בתפעול או תחזוקה במתקנים גבוהים, מעל מתקנים מסוכנים וכד'
- הגנה מפני רעש לרמות הנדרשות
- זמינות של מתקנים סניטריים כנדרש לשמירה על היגיינה ובטיחות אישית
- תאורה מספיקה ויעילה ככל הנדרש לתפעול ביום ובלילה
- הגנות מפיצוץ ביוגז
- הגנה בפני אש כולל ציפוי מבנים וקירות בבונקרים אחסון פסולת וחומרים

### 6.1.4 בקרת ריחות

אזיר מזוהם מכל היחידות התהליכיות המהוות מפגע ריח ישאב ויטופל על מנת להפחית ריחות. בכל חלל אליו נכנסים בני אדם שאיבת אזיר תתוכנן להחלפה של לפחות 4 נפחי אזיר בשעה. טיפול בריחות יעשה בשיטה כמפורט במפרט הציוד.

#### 6.1.5 הספקת חשמל חרום

המתקן יצויד במערכת ייצור חשמל חרום בגנרטור. כושר ייצור החשמל צריך להספיק להפעלת מערך קליטת הפסולת, תפקוד מערכות קריטיות במעכלים (לרבות ערבול) וכל מערכות השירות באתר (תאורה, בטיחות, בקרה, מיזוג אויר, טיפול בריח וכיובי).

המתקן יתוכנן עם תאורת חרום המאפשרת גישה לכל היחידות התהליכיות ביום ובלילה במקרה של הפסקת חשמל.

כל המחשבים והבקרים המתוכנתים יחוברו למערכת אל-פסק (UPS).  
יסופקו מיכלי דלק עם מאצרות לשלושה ימי עבודה רצופים.

#### 6.1.6 טיפול ברעש

כל המכונות במתקן, כולל מכונות מיון, מפוחים, גנרטור חרום, מסועים, מדחסים וכד' ימוגנו בהתאם לרמת הרעש הנוצרת בצורה שתבטיח שחשיפת עובד לרעש לא תעבור על הרמה הנדרשת כחוק בתקני בטיחות וגיהות ממשלתיים ושרמת הרעש בטווח גדר המתקן תעמוד בתקני הסביבה, בנוסף על כך נדרש המתקן לעמוד בדרישות המופיעות בנספח הסביבתי.

#### 6.1.7 גידור ודרכים

יתוכנן גידור היקפי על פי המפרט המיוחד כדלהלן:

1. מפרט הגידור והשערים גדר מגולבנת קשיחה.
2. יסוד הגדר יכלול קורת בטון מזויין בעומק 1.2 מ' מתחת לפני הקרקע.
3. הגדר תתבסס על רשתות מגולבנות קשיחות בעובי חוט 6 מ"מ לפחות כדוגמת "שהם צפוני" של חב' חד עתיר או שו"ע.
4. גובה כללי 3.0 מ' מעל הקרקע כולל קרן באורך 50 ס"מ
5. סביב הגדר החיצונית תתוכנן דרך עפר ברוחב 3 מ' לפחות לפטרול רכב שטח

הגדר תעמוד בדרישות היתר הבניה והתב"ע.

בתוך המתקן יתוכננו דרכי אספלט אשר יקיפו את כל מקבצי היחידות התהליכיות. על הדרכים לספק גישה נאותה, תקנית ובטיחותית לכל פעולת תפעול או אחזקה נדרשת כגון תיקון, פינוי פסולות, התקנות ציוד ומבנים וכיוב' ולעמוד בתקן תכנון מתאים לתנועת משאיות.

כל הרחבות התפעוליות לפסולת יהיו בנויות מבטון עם ניקוז תשטיפים למערכת ביוב פנימית.

#### 6.1.8 מערכות אבטחה ובטיחות

יתוכנו מערכות אבטחה ובטיחות בהתאם לדרישות התקנות הרלבנטיות. לכל הפחות יותקנו המערכות הבאות:

1. גילוי וכיבוי אש במבני מנהלה ומכונות
2. גילוי וכיבוי אש במצבור אחסון (בור קבלה)
3. טמ"ס בכל אזורי התפעול ושערי הכניסה, ובפרט כיסוי מלא של אזורי פריקת פסולת
4. מערכות טמ"ס וגלאי תנועה לכל אורך גדר המתקן
5. מערכת התראות

מערכות אלו יתוכנו ויבוצעו בהתאם לאמור במפרט לעבודות חשמל במכרז זה.

#### 6.1.9 חניה

חניות יתוכנו לכל הפחות בהקף ובפורמט הקיים בהיתר בניה. בנוסף למינימום המחוייב בתקנות הבניה יתוכנו 3 חניות רכב פרטי נוספות לצרכי המזמין.

#### 6.1.10 מבנה מנהלה

יתוכן מבנה מנהלה המתאים לתפעול המתוכנן לרבות הפונקציות הבאות:

- חדר בקרה
- סדנא מכאנית ומחסן
- חדר מעבדה
- משרד מנהל
- פונקציות שירות למפעילים חדר עובדים, מטבחון, שרותים
- משרד מזמין עם אפשרות לישיבות עד 6 איש

שטח המבנה לא יפחת מ200 מ"ר בנוי נטו.

#### 6.1.11 תאורה

המתקן יתוכן עם מערכת תאורה על פי המפרט אשר תכלול לפחות תאורת גדר היקפית ותאורת כל המתקנים בשטח המתקן.

## 6.2 הגשה טכנית לאישור המזמין

### 6.2.1 כללי

הקבלן יגיש תכניות לפי הפירוט כדלהלן ב 2 שלבים – תכנון כללי ותכנון מפורט, ובנוסף את מפרטי הציוד והחומרים לאישור. אין ברשימה להלן להוות רשימה סגורה של הציוד והחומר הנדרש והקבלן יכין ויגיש לאישור כל תכנית הנדרשת להתקנה נאותה ומלאה של המבנים והמערכות. הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית כלפי התכנון לביצוע של הפרויקט.

חומר התכנון המוגש על ידי הקבלן יכלול לכל הפחות את הרשימה המפורטת בהמשך. רק לאחר אישור אבן דרך ע"י המזמין יוכל הקבלן להגיש את אבן הדרך הבאה.

לוח הזמנים להגשה מפורט בלוח הזמנים החוזי.

לא תתאפשר הגשה חלקית של תכנון בתוך שלב.

### 6.2.2 תכנון כללי

המסמכים הנ"ל יוגשו ע"י הקבלן הזוכה לאישור היועץ ההנדסי של המזמין לפי לוח הפרויקט:

- פרשה טכנית כללית.
- מאזן מסה לכל יחידת תהליך כולל מרכיבי הפסולת ומיסמוצקים.
- תנוחה בקנ"מ עד 1: 500 של האתר ועד 1: 250 של המבנים וחתכים מייצגים בקנ"מ זהה.
- תזרימים הנדסיים לכל המערכות (P&ID, PFD) ומאזני מסה מלאים לכל יחידות התהליך
- רשימת ציוד כולל אפיון ברמת פירוט זהה למכרז עם יצרן ודגם של כל פריט.
- תכניות תנוחה וחתכים עיקריים בקנ"מ 1: 100 לכל המבנים והמערכות בפרויקט.
- תכנית חשמל חד קווית ראשית ברמת לוחות.
- תכנית ארכיטקטורת בקרה ותקשורת כללית.
- תכנית בקרת איכות ואבטחת איכות QA&QC (ראה מפרט בסעיף 11).

### 6.2.3 תכנון מפורט לביצוע

- תכניות: שרטוטי תנוחה וחתכים למתקנים ומבנים בקנ"מ אזרחי 1: 100 ומכאני 1: 50, פרטים לביצוע בקנ"מ 1: 10 או 1: 5 לפי צורך, תשתיות בקנ"מ 1: 250
- תיק ציוד מפרטי יצרן לכל פריטי הציוד התהליכי
- תיאור פעולת מערכת (תפ"מ) כולל עקרונות בקרה ותפעול התהליך והמערכות האלקטרומכאניות

- חשמל: דיאגרמה חד קווית עבור מתח נמוך ומתח גבוה, רשימת צרכני חשמל, תכנית הארקה, תכנית תאורה ושירות כללי למבנה, תכניות לוחות חשמל ובקרה, תכנית תנוחה להנחת כבלים וקופסאות ורשימת כבלים וקופסאות תואמת
- בקרת תהליך: תרשים זרימה בקרה, דיאגרמת רצפים, דיאגרמת בקרת תהליך (PCD), חיווט מכשור, פרטי התקנת מכשור, ארכיטקטורת מערכת בקרה ממוחשבת, תיעוד תכנת יישום ובקר מוכנת, תיעוד מסכי הפעלה, רשימת IO, רשימת נקודות מכוון (Set points)
- תכניות ייצור צנרת ותמיכות כולל איזומטריות תלת מימד
- תכניות התקנות מכאניות של ציוד (ניתן לספק תכניות יצרני ציוד)
- רשימת חלקי חילוף מומלצים ע"י יצרני הציוד
- רשימת מתכלים

יש למסור את כל המסמכים הנ"ל ובפרט תכניות בעותק מגנטי בפורמט PDF ובנוסף בפורמטים הבאים: תכניות באוטוקד, מסמכים ב Word, גיליונות אלקטרוניים ב Excel.

#### נוהל מסירה ובדיקת תכניות:

כל המסמכים יימסרו למזמין ב 3 עותקים קשיחים באמצעות המפקח. המזמין ישיב לקבלן בכתב באישור וואו הערות תוך שבועיים מכל הגשה טכנית מלאה, בהתאם להוראות מסמכי המכרז. הקבלן יבצע שינויים ו/או תיקונים בתכנון בהתאם להוראות המזמין, בתוך 15 ימים המזמין ישיב לקבלן עותק אחד מקורי מכל הגשה כאשר הוא חתום ומאושר על ידי הפיקוח.

המסמכים ימוספרו ויבוקרו בהתאם למדריך אבטחת איכות של הקבלן בהתאם לדרישות מפרט זה. לכל מסירה של מסמכי תכנון ילווה מסמך המפרט את המסמכים המוגשים וכן רשימת מסמכים פרויקטאלית מעודכנת.

אין באישור תכניות הקבלן ע"י גורמי המזמין שום לקיחת אחריות או תבות מצד המזמין לאיכות המקצועית של תכניות אלו ולתוכן.

#### **6.2.4 תכולת תיק ציוד לאישור**

- רשימת ציוד ומכשור
- תיק ממוין לכל סוגי הפריטים (ציוד אלקטרומכאני, מכשור, אביזרים)
- פירוט ציוד לאישור לפי המפרט המופיע בחלק 2 לרבות מפרטי יצרן ומידע קטלוגי בהם יפורטו כל התכונות כנדרש במפרטים האלקטרומכאניים של המכרז לרבות עקומות פעולה ורשימת חלקי חילוף וכל הדרוש במפרט.

- התיק יכלול את כל פרטי הציוד והאביזרים המופיעים בתזרימים.
- הציוד של כל מקטע במתקן יוגש בתיק נפרד
- ציוד או מסמך שלא יאושר על ידי היועץ ההנדסי יוגש מחדש לאישור בתוך 21 יום
- לא יורשה להכניס לאתר פרטי ציוד או חומרים שאינם מאושרים על ידי היועץ ההנדסי

### 6.2.5 שפת ההגשה הטכנית

המסמכים יוגשו בשפות עברית או אנגלית בלבד.

### 6.3 תכניות ומסמכים לביצוע

- א. תכניות לביצוע יהיו אך ורק תכניות אשר אושרו אצל המזמין נחתמו ע"י מנהל הפרויקט והיועץ מטעם המזמין על פי נהלים המפורטים לעיל בסעיף 6.2.3.
- ב. העתקים מכל מסמך המהווה חלק מהחזוה, לרבות התכניות לביצוע, המפרטים והיתר הבניה יוחזקו על-ידי הקבלן באתר העבודות. מהנדסים ו/או יועצים והמפקח וכל אדם שהורשה על ידם בכתב לתכלית זו, יהיה רשאי לבדוק ולהשתמש בהם.
- ג. הקבלן ינהל תיקיה מסודרת שתאפשר גישה נוחה והתמצאות קלה בכל התכניות ואשר תעמוד באתר העבודות לרשות מהנדסים, יועצים ו/או המפקח. על הקבלן להחזיק את התוכניות במצב מעודכן בהתאם להוראות ושינויים שיינתנו תוך כדי מהלך העבודה. הקבלן ינהל רישום מעודכן של זמני קבלת התכניות עם ציון שם התכנית, אינדקס השינוי ותאריך קבלת התכנית. נוסף לני"ל עליו להדביק את התכניות המשמשות לביצוע המבנה על לוחות קשיחים ולכסותם בפוליאיתילן שקוף ולהחליפם בתכניות ברורות במקרה של התבלות. על הקבלן לוודא כי לביצוע משמשות התכניות העדכניות והחתומות מטעם הפיקוח בלבד.

## 7 קריטריונים לאספקת ציוד תהליכי לפרויקט

כל פריטי הציוד התהליכי שיסופקו לפרויקט יהיו מחברות בעלות ניסיון לפי הקריטריונים הבאים:

1. פריט הציוד הספציפי נמכר והותקן בהצלחה לפחות בכמות של 50 יחידות ולפחות ב-5 מתקני ביוגז שונים לטיפול בפסולת שפועלים בתחומי מדינות האיחוד האירופאי (ניתן להציג דגמים בגדלים שונים של היחידה המוצעת לפרויקט)
2. היצרן של הציוד החל לספק אותו לפחות 3 שנים לפני מועד פרסום המכרז
3. היצרן מספק שירות וחלקי חילוף בתמיכה בינלאומית כולל לישראל, או לחלופין פועל באמצעות סוכנות שירות או מפיץ בישראל

כל הציוד המוצע לפרויקט יהיה מאושר בכתב ע"י ספק הטכנולוגיה בעת ההגשה הטכנית.

אספקת ציוד לפרויקט מותנית באישור המזמין לאחר הגשת הוכחת ניסיון כמפורט לעיל ובדיקת העמידה בדרישות המפרט הטכני.

## 8 הקמה

### 8.1 אתר הבנייה

- א. הקבלן מתחייב, שתוך כדי ביצוע המבנה לא תהיה פגיעה בנוחיות הציבור, ולא תהיה כל הפרעה בזכות השימוש והמעבר של כל אדם, או בזכות השימוש והחזקה ברכוש ציבורי כלשהו. לצורך כך יבצע הקבלן על חשבונו גידור, הפרדה, שלטי הסבר על הפעילות המתבצעת, שלטי אזהרה והכוונה, וינקוט בכל האמצעים הדרושים על-מנת שלא לפגוע בנוחיות הציבור.
- ב. במידה ויהיה צורך בהכוונת תנועה בעקבות עבודות הקבלן, יעסיק הקבלן על חשבונו שוטרים בשכר וינקוט בכל האמצעים הדרושים לכך.
- ג. הקבלן מתחייב לניקיון יומי של אזורי העבודה מפסולת ומאבק. וכמו-כן לדאוג לניקוז האתר במשך ההקמה
- ד. הקבלן נדרש לבקש ולקבל היתר בניה עבור אתר העבודות הזמני שלו לצורך הפרויקט מוועדת התכנון והבניה. קבלת ההיתר לרבות כל הפעולות הנדרשות וקיום כל תנאיו כלולה בתמורה של הקבלן ולא תשולם כל תוספת בגינם.

### 8.2 תקופת הביצוע

על הקבלן לסיים את כל העבודה בהתאם למוגדר בחוזה לא יאוחר מהתאריך שנקבע על-ידי המזמין במסמכי המכרז. מודגש בזאת, כי עמידה בלוח הזמנים ומשך ביצוע העבודה ו/או חלקי (שלבי) העבודה כפי שפורטו במסמכי מכרז/חוזה זה, הינו אחד מעיקרי החוזה ועל הקבלן יהיה לנקוט בכל האמצעים הנדרשים על מנת למלא דרישה זו בהתאם למפורט במסמכי מכרז/חוזה.

### 8.3 ביצוע בשלבים וסדרי ביצוע

על הקבלן לקחת בחשבון כי את העבודה יבצע בשלבים שיתואמו מראש עם המפקח כדי להימנע מהפרעות מיותרות, ולאפשר המשך ביצוע הפרויקט כולו, לרבות השלמת התשתיות על פי סדרי העדיפות של המזמין. המפקח יהיה רשאי לשנות את סדרי העבודה שנקבעו ותואמו מראש אם סדרי העדיפויות של המזמין ידרשו זאת. האמור לעיל לא יזכה את הקבלן בתוספת כלשהי לתמורה ולא ישמש עילה להגדלת תקופת הביצוע.

### 8.4 סמכויות המפקח

- א. האמור להלן בא להוסיף אך לא לגרוע או להחליף, את האמור בשאר סעיפי המפרט והחוזה.
- ב. המפקח הוא נציגו בשטח של המזמין והוא רשאי לפרש את התכניות, המפרטים, וכל אי-התאמה ביניהם ו/או אי-בהירות לפי מיטב הבנתו. בכל מקרה המפקח הוא הפוסק הבלעדי בשטח בנושא זה.
- ג. המפקח הוא הפוסק הבלעדי לגבי איכותם של חומרים ומקורם וכן לגבי עבודות שבוצעו או צריכות להתבצע.
- ד. המפקח רשאי להורות על ביצוע העבודה בשלבים שונים, עם הפסקות ביניהם, ללא תוספת מחיר לקבלן. המפקח רשאי להודיע לקבלן מעת לעת ומזמן לזמן על החלטתו לקבוע עדיפות של איזו עבודה או חלק ממנה לגבי עבודות אחרות והקבלן יהיה חייב לבצע את העבודה בהתאם לסדר העדיפות שנקבע על-ידי המפקח זאת במסגרת לוחות הזמנים (ללא שינוי) וללא תוספת מחיר לקבלן.
- ה. המפקח רשאי להורות לקבלן כיצד לבצע עבודה כלשהי אם לדעתו הקבלן חורג מדרישות החוזה ו/או המפרט או אם לדעתו נחוץ הסבר, לפי מיטב כללי המקצוע, כדי למנוע נזק לחלקי עבודה שכבר בוצעו. מילוי הוראות המפקח על-ידי הקבלן אינו משחרר את הקבלן מאחריותו לעבודה כולה ולנזק כלשהו - הכל לפי תנאי החוזה.
- ז. אין הקבלן רשאי לגרום לכל הוצאה, תשלום, או חיוב בשם המזמין או עבורו ואינו רשאי לגרום לכל הוצאה תשלום או חיוב, בקשר לביצוע של העבודות, אלא אם קיבל לכך מראש ובכתב את הסכמתם של המפקח ושל מנכ"ל המזמין.

## 8.5 פיקוח באתרי ייצור

בנוסף לפיקוח על פעילויות באתר נתונה בידי המזמין הרשות לשלוח נציג בכל עת לפי בחירתו לאתרים בהם מיוצר או מתוכנן ציוד עבור הפרויקט. ביקורים אלו יעשו לפי דרישת המזמין בתיאום הקבלן. על הקבלן לתאם ולהסדיר ביקורי המזמין באתרי ייצור בחו"ל על פי דרישת המזמין ככל שיידרש. על הקבלן להודיע למזמין על גמר ייצור ציוד שבועיים לפני אריזתו באתר הייצור על מנת לאפשר למזמין לבצע בדיקה זו. כל עלויות ביצוע ביקורים באתרי הייצור יכוסו על ידי המזמין בנוסף להסכם.

## 8.6 מילוי הוראות ואחריות הקבלן

המפקח רשאי להורות לקבלן כיצד לבצע עבודה כלשהי באופן נאות ומקצועי בהתאם לתכניות ולמפרטים אם לדעתו הקבלן חורג מכללי העבודה שנקבעו לו בחוזה או בתקן או מפרט מחייב. מילוי הוראות המפקח אינן פוטרות את הקבלן מאחריותו לביצוע והקבלן יישא בכל הוצאה או פעולה שתידרש עקב ביצוע לא נאות של העבודה.

## 8.7 יומן עבודה

הקבלן ינהל יומן עבודה יומי בשטח. ביומן ירשמו הפעילויות וההתקדמות היומית וכן כל הערות המפקח לרבות אישור עבודות חריגות אשר לדעת הקבלן לא נכללות בתכולת מכרז/חוזה זה. בסיום כל יום יחתמו מנהל העבודה של הקבלן והמפקח על הדף היומי והעתק יימסר למפקח.

## 8.8 התארגנות בשטח

### 8.8.1 כללי

1. מקום ההתארגנות יקבע ע"י המפקח סמוך לתחילת העבודה. ככלל שטח ההתארגנות יהיה בתחום העבודה של הקבלן.
2. הקבלן חייב להגיש למפקח, תוך שבוע מצו התחלת העבודה, תכנית לארגון השטח. תכנית זו מחייבת אך ורק את הקבלן והיא תכלול:
  - א. פירוט ציוד הבנייה (מיקום, גובה הנפה, משקל וכיוב').
  - ב. שטחי עבודה ואחסנה של הקבלן וקבלני המשנה.
  - ג. מבנים זמניים לשירותי העובדים.
  - ד. סימון קווי הזנה זמניים לחשמל, למים, לביוב וכו'.

- ה. משרד הקבלן והמפקח.
- ו. כל דבר נוסף הדרוש לביצוע וארגון מושלם של העבודה בשטח.
- ז. מקום אכילה ומנוחה לעובדים.
- ח. מיקום ערכת עזרה ראשונה.
3. כל השטחים והדרכים אשר בשטח ההתארגנות והאתר יתוחזקו על-ידי הקבלן ועל חשבונו, במשך כל תקופת העבודה באתר, ויהיו ברמה נאותה לשימוש ומעבר של סוגי כלי הרכב השונים והעבודה בהם.
4. מוסכם בזאת שזכות המעבר בדרכים עומדת לרשות כל גורם אחר המורשה לעבור בהם מטעם הרשויות המוסמכות או מטעם המזמין או באישור המפקח, בכל זמן תקופת העבודה.
5. כן מתחייב הקבלן לא להניח על פני השטח חומרים ו/או ציוד בצורה שיש בה להפריע את תנועתם החופשית של הולכי רגל ו/או כלי רכב. על הקבלן לתאם מראש מיקום העמדת כלים שונים, מנופים וכו', לרבות דרכי גישה ופריקה ולקבל את אישורו של המפקח.
6. על הקבלן להחזיר המצב לקדמותו בהתאם להוראות המפקח בכל שלב של העבודה שיידרש ובכל מקרה בתום ביצוע החוזה וזאת ללא כל תשלום נוסף.

## **8.8.2 גידור והפרדת שטחים**

על הקבלן לדאוג לגידור האתר זמני לזמן ביצוע העבודה. הגידור הזמני יבוצע ע"י גדר בגובה של 2.0 מ' המורכבת ממערכת צינורות ו/או פרופילים אחרים עם כיסוי פח גלי חדש ונקי כדוגמת איסכורית מגולווין, צבוע כחול לבן לסירוגין. תכנון הגדר ופרטיה ייעשה ע"י הקבלן ויוגש לאשור המהנדס. הגידור הזמני יוצב בהתאם להנחיות המפקח ויוגש לאישור במסגרת התכנית לארגון השטח כמפורט לעיל.

שערים יבנו כך שכנפיהם לא יפתחו אל מחוץ לאתר, מיקומם יקבע בשיתוף הרשות המקומית כך שתמנע כל הפרעה למהלך התקין של שיגרת היום יום באזורים הסמוכים לו.

גידור נייד מסוג חסימות "ניו ג'רסי" או מחסומי בטון "קונייס", יבוצע לתיחום שטחי העבודה בצד הכבישים, הגידור הנייד יוצב בהתאם להנחיות המפקח ויאושר במסגרת התכנית לארגון שטחי העבודה.

עבור הגידור הקבוע והנייד והעתקתו בין שלבי העבודה ופירוקו לא ישולם בנפרד ועל הקבלן לכלול את הוצאותיו בגין הגידור בהוצאותיו הכלליות.

#### 8.9 מים וחשמל

על הקבלן לקחת בחשבון שעליו לדאוג להספקה של מים וחשמל הדרושים לעבודתו, לפי התנאים הבאים:

- א. ההתחברויות תעשנה במקומות שיאושרו ע"י המזמין.
- ב. כל ההוצאות של התקנת התחברויות ושל הסרתם בתוך בצוע העבודה (והחזרת המצב לקדמותו) תחולנה על הקבלן בלבד.
- ג. היות והמזמין לא מתחייב לספק מים ו/או חשמל, על הקבלן לעשות מראש, על חשבונו, סידורים מתאימים להספקה עצמית.
- ד. כל מתקני החשמל הזמניים שיבוצעו ע"י הקבלן יהיו בהתאם לתקנות המחייבות על פי חוק ויבדקו לתקינות, כנדרש בהן ע"י "חשמלאי בודק" באחריות וע"ח הקבלן.

#### 8.10 משרד למפקח

עם תחילת העבודות בשטח יקים הקבלן משרד שדה למטרת משרד מפקח לשימוש בלעדי של המפקח. המשרד יוקם על חשבון הקבלן ובסיום העבודה יסולק מהשטח על ידי הקבלן על חשבונו של הקבלן:

- גודל פנימי 20 מ"ר לפחות, עם דלת וחלון שיצוידו במתקני סגירה נאותים נעולים ואטומים מפני מים ורוח.
- ריהוט משרדי - שולחן עבודה ופגישות בצורת T, 6 כיסאות, ארון מתכת 4 תאים גובה 1.80 מ' לפחות עם מנעול.
- מזגן מתאים לגודל המבנה.
- קו אינטרנט מהיר, קו טלפון, מכונת צילום וסורק מסמכי A3 כולל תפעול, תחזוקה, תיקון, חומרים ותשלום חשבונות.
- עמדת מחשב+מדפסת+תוכנות מדף OFFICE, WINDOWS ו MSPROJECT ו AutoCAD בגרסתן האחרונה. המחשב יהיה שולחני של חברת HP או DELL בדגם המסחרי המשרדי החדיש ביותר במפרט המומלץ ע"י חברת AutoDesk להפעלת התכנות כאמור לעיל.
- מיקום המבנה בתיאום עם המפקח.
- חיבור לתשתיות מים, ביוב, חשמל ותקשורת.

- מטבחון עם שיש וכיור, תא שירותים.
  - הקבלן יהיה אחראי לשמירה המבנה, ניקיונו, ותשלום חשבונות ביחס למבנה והשימוש בו.
  - הכשרת גישה נוחה לרכב למשרד והסדרת 5 חניות.
  - המבנה והציוד יהיו רכוש הקבלן ויסולקו מהאתר לאחר השלמת העבודה.
- כל עלויות התפעול והתחזוקה למשרד המפקח לרבות מזגן, אינטרנט, טלפון, ניקיון וכיוב' יחולו על הקבלן.

### 8.11 שלטים

הקבלן יתכנן, יכין ויקבע במקום המבנה, על חשבונו, לרבות האחריות לרישום על פי כל דין, שלט במידות של 5X4 מ', הכולל בנוסף לפרטי הקבלן ומנהל העבודה את רשימת כל היועצים כמפורט בדף רשימת היועצים. השלט יהיה עשוי מפח בעובי 2 מ"מ ע"ג קונסטרוקציה פלדה מגולבנת. השלט יכלול הדמיה של הפרויקט במידות 3X1.5 מ', ולוגו של המזמין. כמו כן יקבע הקבלן עד 3 שלטי הכוונה אל האתר כ"א בגודל 60 X 80 ס"מ לפחות.

כל ההוצאות הקשורות בהכנת השלט וקביעתו כאמור, לרבות כל תשלומי מסים ו/או היטלים הקשורים בשלט, יחולו על הקבלן. באותם שלטים יירשם שם המזמין, שם החברה/הקבלן הראשי המבצע, לרבות שמו של מנהל העבודה ומספר הטלפון שבו ניתן להשיגו בכל שעות היממה. השלטים יבוצעו על-ידי קבלן שילוט, אשר יגיש לאישור המפקח תכנית של השלטים והצבתם לפני תחילת הביצוע. לא ישולם בנפרד עבור העתקת שלטים במידה ותידרש, במעבר בין שלב לשלב. השלטים ייקבעו במקומות כפי שיוורה המפקח ויהיו יציבים למשך כל תקופת הביצוע. קונסטרוקציית השלט וביסוסו יתוכננו ע"י מהנדס רישוי בהתאם לדרישות חוק ותקנות התכנון והבניה ותנאי האתר.

### 8.12 אחסון שמנים ודלקים

אחסון שמנים, דלקים וחומרים מסוכנים באתר יתבצע על פי הוראות הדין הרלבנטיות לרבות ההנחיות הסביבתיות בתוקף לרבות משרד לאיכות הסביבה, פיקוד העורף, מסמך הביצוע הסביבתי וכל תקנה תקפה או שתהיה תקפה בעת העבודות.

אחסנת חומרים כנ"ל תתבצע במאצרות תקניות בנפח 110% מנפח הנוזל האצור עם שילוט ברור ותקני לסוג החומר המאוחסן.

בגמר פינוי חומרים אלו מהאתר יערכו דגימות קרקע בכל נקודת אחסון על פי מיקום שיבחר המפקח לבדיקת זיהום קרקע מדלקים או חומרים אחרים. במידה ותימצא קרקע מזוהמת היא תטופל ותסולק על ידי הקבלן על פי הנחיות המשרד לאיכות הסביבה התקפות לרבות בדיקות חוזרות עד קבלת קרקע נקייה מזיהום.

### 8.13 תיאום עם רשויות וגורמים אחרים

על הקבלן לקחת בחשבון, כי בעת ובעונה אחת עם בצוע העבודות הכלולות במכרז/חוזה זה, בשטחים הגובלים איתם ו/או בתוך שטחי העבודות תבוצענה עבודות ע"י גורמים אחרים. על הקבלן לתאם ולשתף פעולה עם גורמים אלה, ולמנוע עיכובים והפרעות לעבודתם. התיאום ושיתוף הפעולה הנ"ל לא יזכה את הקבלן בתוספת תשלום כלשהי. כמו כן לפני תחילת הביצוע על הקבלן לוודא מיקום מערכות קיימות, בין אם הם מסומנות בתכניות ובין אם לא, לתאם ולהזמין השגחה על חשבונו של הגורם המתאים האחראי למערכת, כדוגמת:

- א. חב' החשמל  
הקבלן יזמין על חשבונו השגחה מטעם חברת החשמל, לפחות 3 ימים לפני עבודה בקרבת כבלים ועמודי חשמל. העבודה תבוצע רק בנוכחות מפקח של חב' חשמל.
- ב. חברת "בזק" וחברות תקשורת בעלות תשתית כגון טלוויזיה בכבלים  
הקבלן יזמין, על חשבונו, השגחה מטעם חב' בזק, לפחות 3 ימים לפני עבודה ליד קווי "בזק" ותקשורת תת קרקעיים. העבודה תבוצע רק בנוכחות מפקח של חב' בזק או המזמין. הגשת התוכניות לחברת בזק ואישורן לפי הביצוע באחריות הקבלן. במידת הימצאות תשתיות תקשורת של חברות אחרות יחולו הוראות אלו על הקבלן גם כלפי החברות הנוספות.
- ג. מקורות.
- ד. גורמי אחזקה של המזמין.
- ה. גורמים סטטוטוריים וכן גורמים נוספים כפי שנדרש.

מובהר כי אין למזמינה מידע על פעולות גורמים אחרים בשטח הזיכיון.

כמו כן על הקבלן יהיה לתאם את מהלכי עבודתו עם הרשויות הנוגעות בדבר ולקבל את הנחיותיהם ואישורם, לרבות התאום עם המשטרה, ומע"צ וכו' וזאת לצורך הובלת אלמנטים גדולים ומיוחדים לרבות לוווי המשטרה (אם יידרש), הסדרי תנועה שנדרשים הכול כפי שיידרש. כל ההוצאות שיידרשו ייראו ככלולות במחירי היחידה הנקובים בהצעתו של הקבלן ולא ישולם עבורם בנפרד. במסגרת זאת, הקבלן יעמיד, על אחריותו וחשבונו, את כל הבטוחות ו/או

הערבויות שיידרשו על ידי הרשויות המוסמכות לצורך מתן היתר ו/או אישור ו/או רישיון, לרבות ערבות עבור המזמין, BACK TO BACK, ככל שידרש.

#### 8.14 הגנה על שטחי סלילה קיימים

אם תורשה לקבלן תנועת רכב או ציוד מכני על פני שטחי סלילה קיימים מאספלט, בטון, מצע, או צורת דרך לכל צורך שהוא, כלי הרכב או הציוד חייבים להיות מצוידים בגלגלים פניאומטיים בלבד. גם כן, כל נזק שיגרם לשטחי סלילה קיימים יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו לשביעות רצון המפקח.

#### 8.15 מבנים ומתקנים קיימים

בנוסף לאמור לעיל הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים, מסלולים, כבישים ומתקנים קיימים, ולציוד מותקן באזור בו תבוצע העבודה ויתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה, לרבות התחברות למבנים ו/או מתקנים עיליים ו/או תת-קרקעיים. עם גילוי מתקן המפריע למהלך החופשי של עבודת הקבלן (לרבות צינורות חשמל, תקשורת, מים וביוב וכד'), על הקבלן להודיע מיד למפקח ולקבל הוראות על אופן הטיפול בו.

על הקבלן לברר מראש אצל המפקח את מיקומם של מתקנים על ותת-קרקעיים העלולים להיפגע תוך כדי מהלך עבודתו. למרות כל האמור לעיל, אין זה פוטר את הקבלן מהאחריות לבדיקה של המערכות העל והתת-קרקעיות הקיימות, וביצוע כל העבודות, לרבות עבודות חציבה, בטונים וכו', תוך נקיטת כל האמצעים למניעת פגיעה במערכות ובמתקנים תת-קרקעיים ועיליים, לרבות הזמנת ותיאום פיקוח של הרשויות השונות.

הקבלן מצהיר בזה כי הוא משחרר את המזמין מכל אחריות לנזק שייגרם למבנה ולמתקנים, ומתחייב לתקנם על חשבונו, לשביעות רצון המפקח, ולשאת בכל ההוצאות, הן הישירות והן העקיפות, שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל ולשפות באופן מלא את המזמין וכל מי מטעמו בגין כל תביעה או דרישה שתהיה בגין כך. פסיקת המפקח לגבי ההוצאות ו/או הפיצויים שיחויב בהם הקבלן בגין הנזקים שייגרמו, הינה סופית.

הקבלן יגן, על חשבונו, על מבנים, מתקנים קיימים, מסלולים, כבישים ותעלות קיימות בתמיכות זמניות או אמצעי הגנה מתאימים אחרים, לפי הוראת המפקח, מפני כל נזק עקב ביצוע עבודות לפי חוזה זה לרבות אבק ופסולת, ויהיה אחראי להמשך הפעולה התקינה של המבנים ו/או המתקנים.

חפירות לגילוי מתקנים קיימים, השימוש במכשירים מיוחדים לבדיקת מיקומם וגלויים, איסוף מידע לרבות חפירות מקומיות בידיים, ותיאום עם הגורמים המוסמכים וכן כל הוצאה אחרת הנדרשת לקיום שלמותם של המתקנים הנ"ל, חלים על הקבלן ללא תשלום נוסף.

### 8.16 הגנה על המבוצע

הקבלן יאחז בכל האמצעים הדרושים לשם הגנה על החומרים והמלאכות בפני השפעות אקלימיות ופגיעות מכאניות.

כמו כן, יבטיח הקבלן הגנה על מוצרים מורכבים בבנייה, כגון: רצפות בטון, קירות אלומיניום, לוחות חשמל, מערכות לסוגיהן, קבועות, פחי ציפוי, שילוט, אלקטרוניקה וכו' וינקוט בכל האמצעים האחרים לשמירה על כל המלאכות ועל המוצרים עד לסיום העבודה, וזאת בהתאם לדרישות המפרט. בהעדר דרישות כאלו במפרט לגבי חומר, מוצר או מלאכה מסוימת - בהתאם לפרקטיקה המקצועית המקובלת, אך בכפיפות להוראות המפקח.

### 8.17 דרכי גישה

דרך הגישה לאתר העבודות בפרויקט תוכשר ע"י הקבלן משער מט"ש דלתון ועד וכניסה לאתר עבודות.

דרך הגישה הקבועה למתקן תתוכנן ותבוצע ע"י המזמינה במסגרת נפרדת במקביל לפרויקט. במידה ויגרמו נזקים לרכוש בעלי הקרקע או כל גוף שלישי אחר עקב תנועת כלים של הקבלן או חסימת דרכים כנ"ל הוא יישא בכל הוצאות או נזק לרבות קנסות, פיצויים וכן שיפוי מלא של המזמין וכל מי טעמו בגין כך. בפרט אחראי הקבלן לנוע על כבישים רק בכלי רכב המיועדים לכך ובמידה ויגרמו נזק לכביש עקב תנועת כליו יבצע באופן מידי פעולות תיקון לשביעות רצון המפקח.

מובהר בזה כי זכות התנועה בדרכים באתר העבודה איננה בלעדית לקבלן ותהיה מותרת לגורמים בהרשאת המזמין לפי צרכיה ושיקולה הבלעדי.

### 8.18 מדידות וסימון

א. כל המדידות והסימונים הנדרשים לבצוע העבודות, לרבות מדידות שיתבקשו ע"י המזמין, ייעשו על ידי מודד מוסמך ורשום ומאושר על ידי המפקח, מטעם הקבלן ועל חשבונו.

ב. הקבלן מתחייב לכך כי מודד כאמור, מטעמו יהא נוכח באתר ויבצע את כל המדידות המתבקשות על פי החוזה ו/או הנדרשות לצורכי המזמין, בזמן המדויק שבו נדרש ביצוע המדידות. מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, הקבלן מתחייב לכך שהמודד יתייצב לביצוע כל מדידה שתידרש על פי דרישת המפקח לא יאוחר מ-24 שעות מעת שנדרש לכך ע"י המפקח.

- ג. הקבלן יסמן את צירי המבנה כפי שהם מופיעים בתוכניות מהנדס הקונסטרוקציות לאחר שבדק התאמתם לתוכניות האדריכלות.
- סימון הצירים יעשה בצורה ברורה ובולטת באופן שיבטיח הישארותם במקומם כנדרש. סימונים נוספים יבוצעו בהתאם לצרכי הביצוע וכן בהתאם לדרישותיו של המפקח. כל הסימונים יבוצעו תוך שימוש בכלים מתאימים הדרושים כדי להשיג את מידת הדיוק הדרושה, בתנאי שיאושרו מראש ע"י המפקח.
- לאחר גמר הסימון ולפני תחילת ביצוע העבודה המבוססת על סימון זה. על הקבלן לפנות אל המפקח ולבקש את אישורו; לאחר קבלת אישור בכתב ימשך ביצוע העבודה.
- ד. הקבלן יהיה אחראי לסימון הנכון והמדויק של כל חלקי העבודות ולנכונותם של הגבהים, המימדים וההכוונה של כל חלקי המבנה.
- ה. הקבלן אחראי לשלמות כל הנקודות שסימן בשטח, יחדשן במקרה של נזק או אובדן וישמור על שלמותן, על חשבונו הוא, עד למסירת העבודה הגמורה וקבלתה על-ידי המפקח.
- ו. אחריותו של הקבלן לגבי מדידה, סימון ומיקום כנ"ל היא מוחלטת והוא יתקן כל שגיאה, סטייה או אי-התאמה, אשר נובעת מתוך מדידה, סימון ומיקום כנ"ל, ללא תשלום נוסף, ולשביעות רצונו של המפקח. אם כתוצאה משגיאה, סטייה או אי-התאמה כנ"ל תבוצענה עבודות שלא לפי התכנית, יתקן אותן הקבלן לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו. עבודת התיקון תהיה על חשבון הקבלן.
- ז. המודד יבצע את כל עבודות המדידה הנדרשות באמצעות ציוד מתאים, כולל ציוד אלקטרואופטי "דיסטומט". המודד יאשר בחתימתו את דיוק הסימון התואם את רמת הדיוק בהתאם לרמת הדיוק הנדרשת עפ"י תקנות המדידה.
- ח. הקבלן יבצע באמצעות המודד הנ"ל, את כל המדידות והסימונים הנדרשים לביצוע העבודות וכן מדידות לאישור שלבי עבודה עיקריים, כגון מיקום יסודות, פילוס עמודים, תקרות, יציקת יסודות ורצפות, לרבות מדידות שיידרשו על-ידי המזמין בהתאם לצרכי הביצוע שאף הן על חשבון הקבלן. הקבלן יבצע באמצעות המודד כל מדידה הנדרשת במסגרת בדיקה ואישור של חשבונות עתיים, כאשר מדידה זו כלולה במחירי החוזה.
- ט. כל המדידות וההוצאות הקשורות בעבודות המתוארות בסעיף זה יהיו על חשבון הקבלן וכלולות בתכולה החוזית.

### 8.19 מניעת הצטברות מי גשמים

בזמן ביצוע העבודות מכל סוג שהוא, על הקבלן לנקוט, על חשבונו בכל האמצעים דרושים כדי למנוע הצטברות מי גשמים בשטח העבודה כדי להרחיקם במהירות המרבית למקום שיקבל את אישורו המוקדם של המפקח. הרחקת מי הגשמים תיעשה בכל האמצעים כולל תעלות זמניות ו/או הערמת סוללות ו/או שאיבה וכד'.

כל נזק שייגרם לעבודות, גם אם הקבלן נקט בכל האמצעים הדרושים שקבלו את אישורו המוקדם של המפקח - יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח.

### 8.20 קשר עם המזמין בתקופת ההקמה

המפקח יזמן אליו לעתים מזומנות את הקבלן לשיבות תיאום ביצוע. על הקבלן להתאים את עצמו לזמנים שייקבעו על-ידי המפקח וכן עליו להביא לדיונים אלה את הדו"חות ובעלי המקצוע - הכל כפי שיידרש לכך בכתב מראש על-ידי המפקח. תדירות הישיבות והדיווחים תיקבע על ידי המזמין מרמה שבועית ומעלה.

### 8.21 חומרים ומלאכות

#### א. הגדרה

חומרים הם כל מה שהובא למקום המבנה ומיועד להיות חלק מהמבנה: חומרים, מוצרים מוגמרים, מוגמרים למחצה ובלתי מוגמרים, וכן מתקנים, מערכות, אביזרים וכד', גם אותם חומרים שאספקתם הובטחה ושולמה מפרעה על חשבונו כנגד ערבות.

#### ב. טיב החומרים והמלאכות

- (1) הקבלן ישתמש אך ורק בחומרים מהמין המשובח ביותר ובכמויות מספיקות. הוא מתחייב שהמלאכה שתעשה בביצוע המבנה תהיה בעלת רמה משובחת ביותר.
- (2) הקבלן חייב לספק על פי דרישת המפקח פירוט לגבי מקורות ו/או יצרני חומרים שונים וכן לספק על פי דרישת המפקח אישורים מתאימים של היצרן ו/או מכון בדיקות מאושר לטיב החומרים.
- (3) חומרים שלגביהם קיימים תקנים מטעם מכון התקנים הישראלי - יתאימו בתכונותיהם לתקנים האמורים. בהעדר תקנים ישראלים יותאמו החומרים לתקנים הזרים שיצוינו במסמכי החוזה.

4) חומרים מיובאים יתאימו בתכונותיהם לתקנים הזרים שיצוינו באחד ממסכי החוזה.

5) הקבלן יהיה חייב לקבל את אישור המפקח - הן ביחס למקורות החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב אותם החומרים, אולם מוסכם בזה במפורש כי בשום פנים אין אישור מקור החומרים משמש אישור לטיב החומרים המובאים מאותו מקור. האפשרות בידי המפקח לפסול משלוחי חומרים ממקור מאושר, אם אין אותם חומרים מתאימים לצרכי העבודה.

עם תחילת העבודה, ולא יאוחר מאשר שבוע לפני השימוש בחומר מסוים, על הקבלן לקבל מאת המפקח אישור על מקור החומרים אשר בדעתו להשתמש בהתאם, ויחד עם זאת להגיש דגימות מאותם חומרים לצרכי בדיקה.

#### ג. מוצר שווה ערך

בכל מקום שמצוין במכרז זה שם היצרן או שמו המסחרי של חומר או מוצר, בציון ההערה "או שווה ערך", רשאי הקבלן להציע מוצר אחר שווה-ערך בעל תכונות זהות או משופרות באישור המפקח. המפקח רשאי לקבל את הצעת הקבלן ולדחותה ולא יהיו לקבלן כל טענות ודרישות בגין כך.

לגבי מוצרים אחרים, יש לספק את המוצר או החומר כפי שנקבע במסמכי המכרז. בהעדר ציון חומר שווה-ערך לחומר המוזכר במפרט, רואים כאילו התייחס הקבלן למוצר המוצג במכרז/חוזה זה.

#### ד. החלפת חומרים או מוצרים

במידה ויביע הקבלן רצון להחליף חומר או מוצר כפי שפורט במסמכי החוזה, יגיש פרטי החומר או המוצר למפקח.

המזמין רשאי לאשר השינוי במידה ויחולו התנאים הבאים:

1) החומר או המוצר החדש הינו שווה ערך או עולה בתכונותיו ואיכותו על זה שנקבע בחוזה.

2) החלפת החומר או המוצר לא תהווה עילה לתביעה מצד הקבלן לתוספת כספית ו/או הארכת לוח הזמנים. אף אם החומר או המוצר החדש עולה באיכותו ותכונותיו על החומר או המוצר שסוכם עליו בחוזה.

בכל מקרה אין המפקח מתחייב לאשר שינויים אלה אף אם יחולו התנאים לעיל, והאישור מותנה בשיקול דעתו הבלעדי של המפקח.

#### ה. אספקת חומרים ואחסנתם

הקבלן יבצע את פעולות האריזה, ההעמסה, ההובלה, הפריקה, האחסנה ויתר הפעולות הכרוכות בהבאת החומרים למקום המבנה, באופן שימנע את קלקולם, זיהומם או הפחתת ערכם בכל דרך שהיא. אחסנת החומרים תמנע הפרעה לתנועה חופשית ובטוחה של כלי רכב והולכי רגל, או להפרעה כלשהי. כל חומרי העבודה יאוחסנו באופן נאות בשטח אשר יוגדר ע"י המפקח בתיאום עם הקבלן. הקבלן יציג בפני המפקח את אופן אחסנת החומרים ויקבל ממנו אישור בכתב. אופן האחסנה יעמוד בדרישות יצרן הצנרת והציוד על פי מסמכי הנחיות המפורסמים על ידו.

#### כללים עקרוניים לאחסון החומרים:

- חלקי מכוונות וצינורות יונחו על גבי משטחי עץ או מצע רך דומה ובשום אופן לא על הרצפה.
- אין לערום צנרת פלדה בקטרים מעל 6" ואין לערום בכלל צנרת פלדה מצופה.
- כיסוי ערמת צינורות ביריעת ניילון.
- ציוד מכאני יישמר סגור בתוך מבנה אטום ומוגן ו/או באריזת משלוח של היצרן עד סמוך למועד ההתקנה.
- שטח האחסון יגודר באופן הבא: גדר רשת גובה 2 מ' לפחות, שער דו-כנפי במפתח כללי 6 מ', עמודי ברזל זווית ב-40-50 ס"מ עומק בטון יצוק. כל פעולות ועלויות האחסון יחולו על הקבלן.

#### ו. בדיקות מוקדמות של חומרים

סמוך למועד אספקת חומרים יבצע הקבלן, באמצעות מעבדה מאושרת, בדיקות לטיב החומרים, ויקבל מהמהנדס אישור על התאמת החומרים לדרישות במסמכי החוזה. הבדיקות המוקדמות נועדו להוכחת טיב החומרים ואמינות המקור ממנו הם יסופקו.

המפקח יקבע את היקף הבדיקות המוקדמות ואת כמויותיהם, בהתחשב בכמויות החומרים ובתפקוד שלהם במבנה. בכל מקרה של שינוי במקור חומרים שכבר אושרו לביצוע, יחזור הקבלן על הבדיקות המוקדמות, עד לאישור החומרים. ההוצאות על הוכחה בדבר התאמת חומרים לדרישות - יחולו על הקבלן.

#### ז. דוגמאות חומרים ומלאכות

הקבלן יספק, לפי דרישת המתכנן באמצעות המפקח, דוגמאות של חומרים בטרם יזמין אותם או בטרם יחל בייצורם או בביצוע במפעל או במקום המבנה.

הדוגמאות שאושרו לביצוע ע"י המתכנן באמצעות המפקח יישמרו במקום שיוסכם עליו עד לאחר גמר הביצוע וישמו להשוואה לחומרים שסופקו ולעבודות שבוצעו. אותו הדין חל על ביצוע דוגמאות, קטעים לדוגמה בריצוף, טיח, חיפוי אבן, חיפוי אלומיניום, קירות מסך, קירות זכוכית "עכביש", חיפוי גג, פרטי מסגרות, נגרות, אלומיניום ועוד.

#### ח. תעודות אחריות

על הקבלן למסור תעודות אחריות, מונפקות ע"י יצרנים או יבואנים, עבור כל אותם החומרים שלגביהם קיימת חובה על פי דין של מסירת תעודות אחריות לצרכן, וכן אם הייתה דרישה כזו באחד ממסמכי החוזה, למרות שאין לגביהם חובה כזו על פי דין.

#### ט. קטלוגים, רשימות חלקי חילוף וכו'

טרם אישור אספקה לציוד או מערכות למבנה יגיש הקבלן למפקח קטלוגים של הציוד או החומרים, הוראות הפעלה, חומר הדרכה, רשימות ציוד מיועד להתקנה ורשימות חלקי חילוף לציוד המוצע.

### 8.22 ציוד

המכונות, המכשירים וכל ציוד אחר אשר יופעל על ידי הקבלן למטרת ביצוע המבנה, יהיה בהם כדי להבטיח את קיום הדרישות שבמפרט לגבי איכות המבנה, והעמידה בלוח הזמנים שאושר. הציוד יסופק ויתוחזק במצב תקין. על הקבלן להבטיח שיהיו חלקי חילוף, או ציוד זהה נוסף, בתור עתודה (רזרבה) למקרה של תקלות טכניות.

ציוד אשר לדעת המהנדס ו/או המפקח אינו מבטיח את האיכות כאמור לעיל, או שלא יאפשר התקדמות בקצב הביצוע לפי לוח הזמנים, או שאינו במצב טכני תקין - הקבלן יסלקו ממקום המבנה ויביא במקומו ציוד אחר המתאים לדרישות, וזאת תוך פרק הזמן שיקבע המפקח.

הקבלן מתחייב כי ימצא ברשותו בכל זמן הביצוע כל הציוד הנדרש לבטיחות, תאורה, סימון, שאיבת מים וכיוב' כמפורט בכל במסמכי החוזה.

## 8.23 ביצוע ותשלום עבור בדיקות

הקבלן יתקשר בחוזה עם מעבדה מאושרת ומורשת (מבדקה) לצורך ביצוע הבדיקות הנדרשות. שם המעבדה, כתובתה, אנשי הקשר וסדרי הבדיקות ימסרו למזמין.

הקבלן ישלם למבדקה ישירות עבור הבדיקות. הקבלן אחראי להזמנת הבדיקות ולטיב החומרים, המוצרים והעבודות מכל הבחינות.

הבדיקות יכללו לכל הפחות מבדקי בטון, מבדקי ריתוכים (רדיוגרפיה), מבדקי חוזק חומרים, מבדקי הרכב חומרים כנדרש לפי המפרט.

## 8.24 ניקוי מקום העבודות

הקבלן יסלק מדי שבוע ולפי הוראות המפקח, ממקום העבודות את עודפי החומרים והאשפה שהצטברו כתוצאה מביצוע הפרויקט. מיד עם גמר העבודה כולה או קטע ממנה ינקה הקבלן את מקום העבודות ויסלק ממנו כל מתקני המבנה, החומרים המיוחדים, ציודו, האשפה, הפסולת והמבנים הארעיים מכל סוג שהוא וימסור את המבנה כשהוא נקי ומתאים למטרתו לשביעות רצונו של המפקח. ניקוי ופינוי המקום תוך כדי מהלך העבודה ובסיומה - הכול כמפורט לעיל - ייעשה על חשבון הקבלן. לא ינקה הקבלן את מקום העבודות ו/או לא פינה את מקום העבודות, כאמור, הכול לשביעות רצונו של המפקח ותוך תקופה שנקבעה לו על-ידי המפקח, יהיה רשאי המזמין לעשות זאת על חשבון הקבלן ולנכות את ההוצאות מכל סכום שיגיע לקבלן מהמזמין. במקרה זה לא יוכל הקבלן לבוא בכל תביעה שהיא נגד המזמין ביחס לנזקים שנגרמו לציוד, חומרים, מבנים ארעיים או כל רכוש של הקבלן ואשר הקבלן לא הוציא אותם ממקום המבנה בתוך תקופת הפינוי שנקבעה לו על-ידי המפקח. כמו כן, הקבלן יהיה אחראי כלפי המזמין בעד כל תביעה מאיזה צד שהוא שתבוא עקב הוצאות שיירים ופסולת על-ידי הקבלן או מטעמו ממקום ביצוע המבנה.

## 8.25 סילוק פסולת ועודפי עפר

כל עודפי האדמה החפורה והסלעים החצובים, יסולקו על ידי הקבלן למקום מאושר ע"י הרשויות המוסמכות על חשבון ובאחריות הקבלן לרבות תשלום אגרות, שינוע, אחסון, פיזור והידוק לפי מפרט ואישור המפקח.

העודפים יפוזרו ויהודקו על ידי מעבר כלים על פני השטח בהתאם להוראות המפקח. העודפים יפוזרו כך שלא תיווצר הפרעה לניקוז הטבעי של פני השטח ובמידת הצורך יבוצעו סידורי ניקוז מתאימים. רואים את הקבלן כאילו בדק באופן יסודי, לפני הגישו את הצעתו, להיכן ניתן להרחיק את עודפי האדמה. עבור פינוי עודפי האדמה וכל הכרוך בעבודה זו לא ישולם בנפרד ועל הקבלן לכלול עבודה זו במלואה בהצעתו.

## 8.26 תכניות עדות

במהלך העבודה אחראי הקבלן לרישום כל סטייה מהתכנון על גבי תוכנית עדכנית.

בסיום העבודה יגיש הקבלן ב- 3 עותקים תכניות עדות (as made) חתומות על ידו. לא תשולם תוספת עבור הוצאות שרטוט והעתקות ועל הקבלן לכלול הוצאותיו במחיר העבודה. התוכניות יבוצעו ע"י מודד מוסמך.

התוכניות יכללו:

- תכניות תנוחה של כל מרכיבי המתקן מבוססות על תכניות ההקמה בקני"מ שלא עולה על 1:100.
- תכנית תיאום תשתיות צבעונית הכוללת את כל התשתיות המבוצעות בקני"מ עד 1:250.
- איזומטריה של צנרת ומבט על של התנוחה המפרט את כל הקטעים שנראים באיזומטריה בציון קנה מידה.
- תכניות חשמל מלאות ומפורטות של הלוחות, כבילה, מערכת הבקרה, תקשורת וכד'.
- תכניות תיאום מערכות במבנה הכוללת את כל המערכות המבוצעות בקני"מ עד 1:50 לרבות מים, חשמל, תהליך, תקשורת וכיוב'. התכניות יוכנו תוך התייחסות התוואים לעצמים קשיחים הקיימים במתקן.
- התוכניות יהיו ממוחשבות בפורמט אוטוקאד (dwg)

תכניות as made הנ"ל יחשבו תקפות רק לאחר חתימת אישור של המפקח. המפקח רשאי לא לאשר תכניות במקרה של אי דיוקים או רמת שרטוט לא תקנית או לא נאותה. הקבלן יבצע את התיקונים הנדרשים באופן מיידי ויגיש את החומר לאישור בשנית. במידה ויהיה סבב הערות נוסף לפריטים שלא תוקנו, תחול עלות הבדיקה הנוספת ישירות על הקבלן לפי תעריף ש"ע של החשב הכללי. במידה ונוכח המזמין כי הקבלן אינו מגיש את החומר כנדרש למרות ההתראות וההערות, זכותו להטיל את עבודת ביצוע הכנת החומר על גורם אחר וכל העלויות שיידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים, יוטלו על הקבלן לפי התעריף לעיל.

באחריות הקבלן לשמור עותק מדויק ומסודר של כל החומר הטכני המוגש על ידו למזמין במתכונת אשר אושרה ע"י המזמין בעת קבלת המתקנים.

## 9 הרצה

### 9.1 מוכנות להרצה – אישור גמר הקמה

"גמר הקמת המתקן"/"גמר ההקמה" מוגדר עם מילוי כל הדרישות להלן:

- גמר כל עבודות ההנדסה האזרחית והבינוי
- גמר ביצוע כל התשתיות ההיקפיות, פיתוח, חשמל ותקשורת
- גמר התקנת כל הציוד האלקטרומכני, מכשור ובקרה
- גמר כל בדיקות הציוד בנפרד
- חיבור חשמל ובקרה לכל הציוד
- התקנת כל רכיבי מערכת הבקרה
- הפעלה ראשונית של מנועים חשמליים לבדיקת כוון סבוב
- סיום בדיקות IO מקומי בשטח והפעלה מרחוק באמצעות מערכת בקרה מרכזית
- סימולציה של כל חוג בקרה בנפרד (הפעלה אוטומטית מרחוק של יחידות ציוד)
- אינטגרציה של מערכות (הפעלת שלבים תהליכיים שלבים שלמים)
- סיום אימון כח אדם המיועד להפעלת המתקן
- מסירת פרוטוקול ממצאי בדיקות למזמין
- מסירת עותק תיק מתקן תפעול ותחזוקה למזמין וקבלת אישורו
- ניקיון מלא של האתר

עם מילוי דרישות אלו יפיק המפקח אישור גמר הקמה של המתקן המהווה תנאי להתחלת ההרצה.

## 9.2 שלבי הרצה

הקבלן יכין ויגיש תכנית הרצה מפורטת לאישור המזמין.

הקבלן יפעיל ויתחזק את המתקן על חשבונו בתקופת הרצה על פי המפרט להלן עד קבלת מסמך אישור קבלה. בעת פעילות ההרצה ישהה באתר באופן יומי מהנדס מנוסה בהפעלת מתקנים מהסוג הנדון מטעם הקבלן עד גמר ההרצה בליווי צוות תפעול ותחזוקה מתאים.

ההרצה של כל מתקן תתבצע ב3 שלבים עוקבים :

- הרצה קרה ללא מדיה פסולת (עם אויר או מים)
- הרצה חמה עם מדיה פסולת כפי המתוכנן
- הוכחת תפקוד – תקופת הפעלה עם פסולת להצגת עמידה בדרישות התהליך באופן רצוף, לאחר תום ההרצה החמה כאשר המתקן מיוצב בביצועים הנדרשים.

המעבר מכל שלב לשלב בכל מקטע מתקן מותנה באישור המזמין.

שלב זה יעבור בהצלחה אם לאורך כל התקופה המתקן תפקד באופן רציף על פי הנדרש במפרט וביצועי המתקן והתוצרים עמדו בדרישות התכנן.

ההרצה תתבצע לפי תכנית מאושרת ע"י המזמין שתוכן ע"י ספק הטכנולוגיה של הקבלן, לאור דרישות המפרט הטכני התהליכי במסמך 3.2 למכרז.

עבור כל שלב, יכול המזמין לפי שיקול דעתו הבלעדי להחליט על קיצור משך הזמן בהתאם להתקדמות תהליכי ההרצה. כל שלבי ההרצה המפורטים בטבלה שלעיל ובסעיפים שלהלן ייקראו ביחד: "פעילות ההרצה" ו/או "תקופת ההרצה" ו/או "בדיקות הקבלה".

### **9.2.1 תפעול בתקופת הרצה**

הקבלן יפעיל ויתחזק את המתקן עד ובמהלך בדיקות הקבלה. בתקופה זו יבוצעו מבדקי אחריות ביצוע תהליכי וישגו התקנים לתפעול ותחזוקה, זאת בתנאי שלא יארעו כשלים תהליכיים ויינתן בסיס יסודי להנחה כי לא יהיו כשלים מסוג זה בעתיד.

ההרצה תוכל להסתיים לאחר השלמת כל דרישות ההקמה וביצוע מוצלח של המבדקים כנ"ל באופן ובמשך זמן הקבוע במפרט האחריות.

### **9.2.2 ספר מתקן/ספר התפעול והתחזוקה**

#### **9.2.2.1 כללי**

במסגרת מחויבותו הקבלן יכין ספר מתקן לתיעוד המערכות ונהלי תפעול ותחזוקה ויעדכנו כנדרש. קבלת ואישור המזמין לספר זה הינם חלק מתנאי קבלת המתקן, ולא יינתן אישור לקבלת המתקן ללא הגשת ספר זה ואישורו כנדרש. מועד ההכנה וההגשה של הספר בסוף תקופת ההרצה על מנת לתעד את הסטטוס העדכני הסופי של המתקנים, ולקבוע נהלי תפעול ותחזוקה.

#### **9.2.2.2 הגשה**

להלן הנחיות להגשת ספר תפעול ותחזוקה:  
ספר התפעול והתחזוקה יופק בעותק קשיח ובמדיה מגנטית בשלושה עותקים. הספר יכלול את כל חלקי המבנה, התשתיות, הציוד, המכשור והברזים אשר סופקו ע"י הקבלן.

ספר המתקן ייכתב בשפה העברית. ספר המתקן יוגש כחוברת מודפסת (בפונט 13 DAVID) ומסמכים נוספים ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה כמפורט להלן. במקביל יימסר החומר במדיה מגנטית כאשר כל חומר הטקסט ערוך בפורמט WORD והשרטוטים ב PDF ובאוטוקד. שאר החומר יהיה סרוק במסמכי PDF.

- החומר יוגש כאשר הוא מתויק בקלסרים בעלי כריכה קשה כמפורט להלן:
- הקלסרים בכל דיסיפלינה יהיו בצבע שונה לפי מפתח גוונים מאושר ע"י המזמין
  - על גב הקלסר יודפס באותיות גדולות נושא הקלסר.
  - על כריכת הקלסר הפנימית יודבק דף הוראות בטיחות למערכות.
  - אחד הקלסרים בכל מקצוע יהווה מסטר ותיכלל בו רשימת כל הקלסרים ותוכן העניינים בהם.
  - בתחילת כל קלסר יימצא דף ובו תוכן הקלסר.
  - כל החומר שיתויק בקלסר יוכנס לניילוניות שקופות. בכל ניילונית יתויק פריט יחיד ותודבק מדבקה הנושאת בתיאור תכולת הניילונית באופן זהה לתוכן העניינים.
  - כל החומר במדיה מגנטית יאוחסן במכלי מגן קשיחים אטומים.

### 9.2.2.3 תכולה

הספר יכיל את הפרקים הבאים:

1. תיאור כללי של המתקן
2. פרק בטיחות המפרט את נהלי הבטיחות למתפעל, נהלי בטיחות לעבודות חשמל ואחזקה מכאנית, נהלי בטיחות לעבודה בסביבה מסוכנת, נהלי סימון אזורים מסוכנים, נהלי בטיחות במעבדה, נהלי טיפול בחומרים מסוכנים וכד'. פרק זה יכלול דף של נהלי התקשרות בשעת חרום, מספרי טלפון חיוניים, וכד'. כן יצוין בו סוג ומיקום ציוד לשעת חרום כגון ערכת עזרה ראשונה, מנ"פ, ציוד כיבוי אש, וכד'.
3. פרק המסביר את שיטת מספור הציוד במתקן.
4. פרק המגדיר את כוח אדם הנדרש לתפעול ותחזוקה, כולל תפקידים מוגדרים, הכשרה נדרשת, ניסיון קודם וכד'.
5. פרק נפרד לכל יחידה במתקן הכולל את תת-הפרקים הבאים:
  - תיאור קצר של היחידה, מטרתה, מימדיה, וגדלי מכונות עיקריות.
  - הנחיות בטיחות ייחודיות (במידה וקיימות)
  - טבלת פרמטרים תהליכיים עליהם יש לשמור בתפעול הרגיל
  - תיאור של אופן תפעול ידני (מהשטח) ותפעול דרך מערכת הבקרה
  - תיאור של נהלי תפעול יומיים, שבועיים וחודשיים
  - הפניות לספרות התחזוקה הרלבנטית לכל מכונה ביחידה
  - אופן איתור תקלות ובעיות
6. פרק המגדיר את נהלי המעקב אחרי ביצוע עבודות תחזוקה מונעת (פקודות עבודה, קריאות מונים וכו') ותחזוקת שבר (מעקב אחרי הסיבות לתקלה, אופן מניעה, אופן הטיפול, וכו').

- הוראות האחזקה יכללו הוראות לכל חלקי המבנה והמערכות, הניקיון, הגינון וכיוב'.  
ההוראות יפורטו לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, דו חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות.
7. נספח טכני המכיל את כל חומר התיעוד הזמין ע"י יצרני הציוד והמכשור כנדרש במפרט ההקמה. כרטסת הציוד תכלול דף נפרד מתאים לכל פריט ציוד אשר בו יפורטו נתונים טכניים ותפעוליים רלבנטיים לרבות נתוני עבודה מוצהרים ע"י היצרן בערכים נומינליים ובנקודת העבודה.
- לכל יחידת ציוד יצורפו אופייניים ועקומות פעולה, מסמכי בדיקות יצרן ושטח, מידע קטלוגי ברמה המפורטת יותר הקיימת אצל היצרן, ספר תפעול ותחזוקה של היצרן וכל תיעוד אחר הנדרש לתפעול ואחזקה לרבות רשימת חלקי חילוף, רשימת רכיבים, הוראות התקנה, הוראות אחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ, תכניות הרכבה וכיוב'.  
יצורפו תעודות אחריות מקוריות של יצרני כל פרטי הציוד.
8. תכניות - על פי הנדרש במפרט תכניות עדות למצבו העדכני של המתקן. תוכניות צבעוניות יודפסו בצבע.

#### 9.2.2.4 אישור

החומר המוגש כנ"ל יחשב תקף רק לאחר חתימת אישור המפקח. המפקח רשאי לא לאשר תכניות או כל פרק אחר בספר המתקן במקרה של אי נכונות, אי בהירות, אי דיוקים או רמת שרטוט לא תקינה או לא נאותה. הקבלן יבצע את התיקונים הנדרשים באופן מיידי ויגיש את החומר לאישור בשנית. במידה ויהיה סבב הערות נוסף לפריטים שלא תוקנו, תחול עלות הבדיקה הנוספת ישירות על הקבלן לפי תעריף ש"ע של החשב הכללי. במידה ונוכח המזמין כי הקבלן אינו מגיש את החומר כנדרש למרות ההתראות וההערות, זכותו להטיל את עבודת ביצוע הכנת החומר על גורם אחר וכל העלויות שיידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים, יוטלו על הקבלן לפי התעריף לעיל.

באחריות הקבלן לשמור עותק מדויק ומסודר של כל החומר הטכני המוגש על ידו למזמין במתכונת אשר אושרה ע"י המזמין בעת קבלת המתקנים.

#### 9.3 קבלה – אישור גמר הקמה

הקמת המתקן תסתיים בקבלה על ידי המזמין באמצעות הנפקת אישור קבלה המהווה אישור לגמר ההקמה ותנאי לתחילת תקופת התפעול והתחזוקה. אישור זה יונפק לאחר מילוי כל התחייבויות הקבלן והרצה מוצלחת דלעיל לרבות גמר מוצלח של ביצוע תקופת הוכחת ביצועי תהליך ואישור ספר מתקן.

קבלת המתקן תיערך אך ורק לאחר תקופת הרצה והשלמה מוצלחת של הבדיקות למיניהן, אספקה למזמין של כל תעודות הבדיקה והאישורים ואישורי ההפעלה, וכן לאחר שימסרו כל ספרי המתקן, ספרי ההפעלה, תכניות לאחר ביצוע, באופן מושלם לשביעות רצון המפקח כפי שצוינו במסמכי המכרז השונים.

הקבלן יזמן המפקח לקבלת המתקן לאחר השלמת ההקמה ובדיקות שייערכו על ידי המזמין, ולאחר השלמת תקופת ההרצה. המפקח יערוך טופס קבלה ראשונית עם רשימת הסתייגויות לתיקון בתוך פרק זמן שיקבע במשותף עם הקבלן, ובכל מקרה במסגרת זמן הביצוע. לאחר פרק זמן הנ"ל יערוך המפקח ביקורת קבלה נוספת ויאשר את המתקן. היה ולא מולאו כל ההסתייגויות ותהיינה דרישות לביקורות נוספות, כפוף להחלטתו הבלעדית של המפקח, תנוכה מחשבון הקבלן עלות הביקורות הנוספות של המתכנן ושל המפקח עד להשלמה סופית ומוחלטת של העבודות לשביעות רצון המפקח והמזמין, ובהתאם למסמכי המכרז.

קבלת המתקן תבוצע רק לאחר שהושלמו כל העבודות ולאחר פעולה תקינה של המערכת במשך תקופת ההרצה.

## 10 תפעול ותחזוקה

### 10.1 תפעול

#### 10.1.1 כללי

ההנחיות בפרק זה עוסקות בהתחייבויות הקבלן בתקופת התפעול והתחזוקה (תו"ת) (תקופה זו תיקרא לעיל ולהלן גם "תקופת ההפעלה" או "תקופת התפעול והתחזוקה").

#### 10.1.2 מחויבויות חוזיות בתפעול ותחזוקת המתקן

##### 10.1.2.1 קבלת ואחסנת חומרי פסולת

הקבלן מתחייב לקבל רק חומרי פסולת המיובאים באחריות המזמין ולא להכניס לאתר פסולות אחרות ללא אישור המזמין בכתב מראש. אין לאחסן באתר חומר כלשהו שאיננו לפי המפרט הטכני.

##### 10.1.2.2 עמידה בדרישות ביצועי מתקנים

עמידה בביצועים תהליכיים כמפורט במסגרת נתוני התכן והמפרט הטכני בכלל.

### 10.1.2.3 הפעלה לפי תקנים ותקנות רלבנטים

הקבלן יפעיל ויתחזק את המתקנים והמערכות על פי הנחיות מפרט זה וההנחיות העדכניות ביותר אשר חלות על כל סוג פעילות התפעול והתחזוקה על פי תקן ישראלי רלבנטי, תקנים בינלאומיים רלבנטים על פי המפרט והוראות יצרני ציוד.

### 10.1.2.4 שמירה ואבטחת המתקן

הקבלן ידאג לשמירת המתקן מפני שבר, נזקים, והרס פיזי, ולאבטחת המתקן מפני פריצות, גניבה, וכיו"ב, תוך שמירה על הנחיות ספר התפעול והתחזוקה. הקבלן ידאג למניעה ותיקון של נזקים, על חשבונו של הקבלן, ויודיע למזמין על כל נזק מיד עם התרחשותו.

### 10.1.2.5 תפעול ותחזוקה לאחר קבלה

1. הקבלן יתפעל, יתחזק, יחדש וישפץ את המתקן על פי תכנית תחזוקה שתוכן בהתאם להנחיות התפעול והתחזוקה. תכנית התחזוקה המינימלית תהיה לפחות על פי הוראות יצרני וספקי הציוד והרכיבים ותכלול בין השאר לוחות טיפולים תקופתיים לכל פרטי הציוד.
2. הקבלן ינהל לוחות וטבלאות תחזוקה, אשר יכללו בסיס נתונים עם: רשימות הציוד והמתקנים, מערך הוראות אחזקה, תזמונים מפורטים לטיפולים, וכד'.
3. הקבלן ידאג לביצוע עבודות תחזוקה ותיקונים כך שבמשך כל תקופת הפעלה תחזוקת המתקן תהיה ברמה הנדרשת.
4. הקבלן ישמור אסמכתאות של תדירויות הטיפולים, אחזקת שבר שבוצעה, תקשורות עם ספקי הציוד, תעודות אחריות, וכד', כדי לאפשר מעקב מלא אחר מצב הציוד ותחזוקתו.
5. הקבלן יחזיק תכניות עדות (as made) וספר תו"ת שיעודכנו בכל עת על מנת לשקף נאמנה את מצב המתקן.
6. במשך תקופת התפעול יודיע הקבלן למזמין בכתב על כל שינוי או חידוש המתבצע במתקן. ספר המתקן יביא לידי ביטוי את העדכונים הנחוצים לצורך תו"ת. זאת כתוצאה מנסיון תפעולי מצטבר, שינויים באופן תחזוקת המתקן, שינויים באופי וכמות הפסולת, ושינויים בציוד הנדרשים מכל סיבה שהיא. כל שינוי כזה, והסיבות לו, יפורטו בצורה מלאה בכתב לאישור המזמין לפני ביצוע.
7. במשך תקופת התפעול הקבלן יכין דו"ח חודשי ויספק אותו ב- 3 עותקים למזמין. הדו"ח יכיל סיכום של אנרגיה מיוצרת ומועברת לרשת, כמויות הפסולת בכניסה וכמויות החומרים ביציאה. בנוסף, הדוח יכיל את כל תוצאות המעבדה שבוצעו באותו החודש כולל בדיקה במעבדה מורשית.

הדו"ח החודשי ייכתב בשפה העברית ויוגש כחוברת מודפסת (בפונט 13 DAVID). במקביל יימסר החומר במדיה מגנטית כאשר כל חומר הטקסט ערוך בפורמט WORD ו- EXCELL.

#### 10.1.2.6 חלקי חילוף

1. הקבלן יגדיר, ייצר, ירכוש ויתחזק מלאי של חלקי חילוף וציוד הנדרש על מנת להבטיח קיום, בזמן אמיתי ולאורך חיי הפרויקט, של דרישות התו"ת.
2. המזמין שומר לעצמו את הזכות לבצע כל בדיקה, אנליזה, דיגום, והערכה של התהליך או כל פרוצדורה תפעולית או תחזוקתית בזמן ובמקום הנראים לו, על מנת להבטיח עמידה של הקבלן בדרישות התו"ת. הקבלן ישתף פעולה ויעזור במידת האפשר למזמין בביצוע כל בדיקה שכזו.
3. כל בדיקה, דיגום וכיו"ב כנזכר לעיל תבוצע על חשבון המזמין, אולם עלות כל בדיקה בה תוכח אי-עמידתו של הקבלן בדרישות המכרז תחול על הקבלן.
4. הקבלן יאפשר ויעזור במידת האפשר בכל מחקר הנערך על ידי המזמין, שאינו מפריע לתפעול השוטף של המתקן.

#### 10.1.2.7 אחסנת כימיקלים וחומ"ס

חומרים מסוכנים וכימיקלים שונים המאוחסנים באתר יאוחסנו במאצרות תקניות, ישולטו ויטופלו על פי כל התקנות בתוקף. לא תותר אחסנת כימיקלים מעבר לניתן לאחסון נאות ותקני בחדרי הכימיקלים ולדרוש לתפעול המתקנים בפרויקט. הקבלן יחזיק באתר ציוד בטיחות כנדרש על פי כל דין ובפרט לפי דרישת רשויות הבטיחות וכ"א לרבות חליפת מיגון לטיפול בארועי חמ"ס וציוד כיבוי אש נייד.

#### 10.1.2.8 בדיקות ואנליזות בתקופת התפעול והתחזוקה

הקבלן יבצע על חשבונו את כל הדיגומים, בדיקות ואנליזות המוגדרות בספר התו"ת, וכנדרש על מנת להבטיח עמידה מלאה בתנאים המפורטים במפרט זה ובדרישות הרשויות כפי שיתעדכנו מעת לעת. לכל הפחות יגיש הקבלן למזמין את הדוחות הבאים:

- דו"ח חודשי
- דו"ח רבעוני
- דו"ח שנתי

הדוחות יכללו פירוט מלא של כל כמויות הפסולת המוכנסת למתקן מחולקת לפי זרמים, פירוט מלא של כל התוצרת היוצאת מהמתקן מחולקת לזרמים, צריכות מים, צריכות חשמל ואנרגיה, תחזוקה, אירועים מיוחדים, כמויות שפכים וכו'.

דוחות אלו ישמשו כבסיס לחישוב התמורה המגיעה לקבלן לפי נוסחת הזכייה של הפרויקט כמפורט במסמך החוזה.

כמו כן הקבלן יבצע בדיקות סביבתיות תקופתיות כמפורט להלן:

- בדיקה אחת לשלושה חודשים של רמות ריח על ידי פנל מריחים על גדר המתקן
- בדיקה שנתית של רמות רעש במתקן ובהקף סביבתי

### **10.1.3 שיפור המתקן**

במידה שהמתקן או חלק ממנו יהפכו לבלתי מספיקים לטיפול בכמות הפסולת המגיעה אליו, או אם המתקן לא יוכל לעמוד בדרישות החוקיות עקב שינויים בחוק, יודיע הקבלן מיידיית למזמין על כך בפירוט, ויפרט את הצעדים המוצעים על ידו לתיקון המצב.

הקבלן רשאי להציע שיפורים במתקן שיביאו לייעול בפעולתו, או כל שיפור אחר. הצעה כזו תיבדק על ידי המזמין, ובלבד שכל שינוי מוצע שעיקרו ייעול פעילות הקבלן או הפחתת עלויות הטיפול יחולו על הקבלן.

למען הסר ספק, מובהר בזה כי לא תשולם כל תוספת כספית לקבלן בעבור ביצוע כל שיפור, שדרוג, החלפה או פעולה כלשהי הנדרשת לתפעול ותחזוקה תקינים של המתקן על פי כל דין, הקיים במועד הגשת ההצעות, ו/או על פי מסמכי המכרז.

### **10.1.4 צוות ההפעלה וציודו**

#### **10.1.4.1 צוות ההפעלה**

הקבלן יחזיק צוות מספיק בגודלו, הכשרתו ומומחיותו כנדרש על מנת לתפעל ולתחזק את המתקן ברמה הנדרשת תוך עמידה בדרישות המפרט, ספר תו"ת והחוקים הרלבנטיים. המזמין רשאי לדרוש שינויים ותוספות בכוח האדם המוצע על ידי הקבלן. כל כוח האדם שיועסק ע"י המפעיל יחייב אישור מוקדם ע"י המזמין ובפרט הסמכת מנהל מתקן כמפורט לעיל במסמכי המפרט. בכל מקרה במשך שעות העבודה הרגילות ישהו באתר לפחות 4 עובדי תפעול של הקבלן.

בעלי התפקידים העיקריים מוגדרים בפרק 4.5 והינם נדרשים לאישור המזמין כמפורט שם.

#### **10.1.4.2 ציוד הפעלה**

הקבלן יספק את כל הציוד, חומרים מתכלים, חומרי גלם וכד' וכל פריט נדרש על מנת לתפעל, לתחזק ולתקן את המתקן בהתאמה מלאה לדרישות התו"ת. מבלי להגביל את תכולת הדרישה,

הקבלן יספק את כל הציוד, לרבות טרקטור, כלי רכב, מכולות, הלבשה והנעלה, ציוד משרדי, ציוד מעבדה, כלי עבודה וציוד בטיחות כנדרש.

## 10.2 זמינות לקבלת פסולת

המתקן יהיה זמין לקליטת פסולת 100% מימי העבודה בשנה.

## 10.3 קשרים בין המזמין והקבלן בתקופת התפעול ותחזוקה

### 10.3.1 מפקח המזמין בתקופת התפעול

במהלך תקופת התפעול ימונה מעת לעת נציג ע"י המזמין לפיקוח על הפעלת המתקן. על הקבלן המפעיל חלה חובת דיווח מלא לנציג המזמין הן לפי הדרוש במפרט והן לכל דרישת מידע מיוחדת שיציג נציג המזמין. הקבלן יאפשר לנציג המזמין לסייר באתר ולקבל הסברים בכל עת לפי דרישתו לרבות ביקורי אורחים לפי החלטתו כגון יועצים, מבקרים, מנהלים, נציגי רשויות ואחרים. הקבלן יתחזק משרד לנציג המזמין על פי מפרט התכנון במבנה המנחה של הפרויקט. המשרד יכלול ציוד מחשב ותקשורת וריהוט מתאים לשיבות עד 6 משתתפים וייבנה ויאובזר בסטנדרט זהה לשאר משרדי המבנה.

### 10.3.2 חובת דיווח כללית

מבלי להגביל דרישות דיווח אחרות למזמין, הקבלן יודיע למזמין על כל אירוע, שינוי או תהליך המשפיע לרעה או עלול להשפיע לרעה על קיום חוזה זו או איזושהי חובה מחובות התפעול והתחזוקה של הקבלן, וכן מתחייב הקבלן להגיש לאישור ללא דיחוי כל תכנון או הצעה של מהלכים או שינויים מתוכננים על מנת להתמודד עם המצב החדש.

### 10.3.3 יומן הפעלה

הקבלן ימלא יומן הפעלה מלא ומדויק על הפעלת המתקן, ויגיש למזמין דוחות טכניים וכלכליים המציגים את הנתונים כנדרש להוכחת עמידה בתנאי המפרט והחוזה המאושרים כסודיים, מלאים ומדויקים, מבלי להגביל את חובות הדיווח האחרות של הקבלן תחת חוזה זה.

### 10.3.4 ביקורת על ידי המזמין

המזמין יוכל לקיים או להזמין מגורם חיצוני כל בדיקה של המתקן הנחוצה על מנת להבטיח שהתפעול, תחזוקה ותיקונים מתקיימים במתקן כנדרש. המזמין יוכל לקיים, על חשבונו, כל בדיקה, דיגום או אנליזה הנראית לו נחוצה, בכל נקודה במתקן, מבלי לתת לקבלן התראה מוקדמת. עם זאת, במידת האפשר, תצומצם מידת ההפרעה לתפעול השוטף של המתקן על ידי הקבלן, הנשאר האחראי הבלעדי על תו"ת. כל דיגום או בדיקה מסוג זה תתבצע על חשבון המזמין, אולם במידה

ותתברר בעקבות בדיקה זו אי עמידה של הקבלן בדרישות התפעול והתחזוקה, יחויב הקבלן בעלות הבדיקה או הדיגום.

### **10.3.5 בדיקות באחריות הקבלן**

בסוף כל שנה קלנדרית יארגן הקבלן בדיקה של המתקן המיועדת לבחון את מצבו התחזוקתי. הקבלן ירכז את הממצאים בדו"ח מפורט שיועבר ללא דיחוי למזמין. במידה ויימצאו ליקויים מול דרישות המפרט הקבלן יבצע תכנית תיקונים בתוך 90 יום מתחילת השנה. הבדיקה תבצע באמצעות מהנדסים המאושרים ע"י המזמין.

### **10.3.6 זכויות וגישה של המזמין למתקן**

מבלי לגרוע מכל זכויות המזמין בחוזה זה, המזמין רשאי, במשך תקופת חוזה זה, לזכויות וגישה בלתי מוגבלים בכל עת לבדוק ולפקח על פעילות הקבלן ועמידתו בתנאי חוזה זה, ורשאי לנקוט בכל צעד ולחייב את הקבלן לנקוט בכל צעד המיועד לוודא שהקבלן עומד בכל התחייבויותיו המפורטים בחוזה זה.

## **10.4 סקרי הרכב פסולת תקופתיים**

הקבלן יבצע על חשבונו סקרי הרכב פסולת נכנסת פעמיים (2 פעמים) בחודש לפי דרישות אנליזה במפרט המיוחד. הביצוע יתואם עם נציג המזמין שיוכל לפקח על ביצוע הסקר.

## **10.5 העברת המתקן בתום תקופת התפעול ("מסירה סופית")**

### **10.5.1 כללי**

במועד סיום החוזה, דהיינו בסוף תקופת התפעול, יועבר המתקן לידי המזמין במצב תפעולי ותחזוקתי מושלם, בהתאמה מלאה לדרישות התפעול והתחזוקה. הקבלן יספק למזמין ספר תפעול ותחזוקה מעודכן לחלוטין וכן תכניות ומסמכי עדות, בכפוף לדרישות מסמכי המכרז, תוך ייצוג מלא ומדויק של מצב המתקן במועד סיום החוזה.

מבלי להגביל את זכויות המזמין, ומבלי לגרוע מיתר הזכויות והסעדים הנתונים לו עפ"י החוזה ו/או הדין, בששת החודשים האחרונים של תקופת התפעול והתחזוקה רשאי המזמין לקיים בדיקות, מבדקים או הערכות הנחוצים על מנת להבטיח מצב תפעול ותחזוקתי טוב. כתוצאה מבדיקות והערכות אלה רשאי המזמין לדרוש מהקבלן ביצוע של עבודות תחזוקה או תיקון על מנת להביא את המתקן למצבו הרצוי. הקבלן יסיים עבודות אלה לפני תום מועד החוזה; במקרה שהקבלן לא יעמוד בדרישה זו רשאי המזמין לבצע את העבודות הנדרשות ולחייב את הקבלן בעלותן.

לפני מסירת סופית של המתקן למזמין, בתום תקופת התפעול והתחזוקה, יבוצעו מבחני כשירות כמפורט להלן. כל ההוצאות שתהיינה כרוכות בביצוע הביקורת ומבחני הכשירות, לרבות הוצאות ביצוע הביקורת על ידי יצרני הציוד כמפורט להלן, ומיישום ממצאי הביקורת ומבחני הכשירות, יחולו בלעדית על הקבלן, הם יהוו חלק בלתי נפרד מהתחייבויותיו של הקבלן להפעלה ולתחזוקה של המתקן ושל מערך הסניקה וההולכה ועל כן הוא לא יהיה זכאי לתמורה נפרדת כלשהי עבור כך מהמזמין.

### **10.5.2 מבחני כשירות לפני מסירה סופית של המתקן למזמין בתום תקופת החוזה**

מטרת מבחני הכשירות לפני מסירת המתקן למזמין בתום תקופת החוזה היא לבדוק את המתקן על כל מערכותיו, ציודו ומתקניו בתום תקופת התפעול והתחזוקה, לפני מסירתו והעברתו לידי המזמין. ("המסירה הסופית" תיקרא להלן גם "החזרת המתקן למזמין").

לא יאוחר מאשר 6 (שישה) חודשים לפני מועד המסירה הסופית יגיש הקבלן לאישור המהנדס תוכנית המפרטת את תהליכי הבדיקה של המתקן על כל מרכיביו, מערכותיו, ציודו ומתקניו, תכנית הכשרה למפעילים ותכנית הכשרה לתפעול ואחזקה של המתקן. בדיקות אלו תבוצענה 4 (ארבעה) חודשים לפני תום ההפעלה והתחזוקה של המתקן על ידי הקבלן, שמטרתן לבחון את מצב המתקן, מערכותיו, ציודו ומתקניו וההתאמה של היחידות המעורבות בתהליך הטיפול בפסולת, ואת המכשור, כולל מבנים, הרכבות ועבודות הנדסה אזרחית. כל פריט ייבדק לחוד, והתאמתו תיבדק במסגרת התפקוד הכולל של המתקן, כחלק מתהליך מסירתו על ידי הקבלן.

4 (ארבעה) חודשים לפחות לפני מועד המסירה הסופית, יגיש המהנדס לקבלן דו"ח מפורט, המפרט את כל התיקונים וכל הפעולות שיש לבצעם לצורך שיפוץ כללי של המתקן ותיקון כל הדרוש תיקון בו. הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל העבודות והתיקונים שיידרשו לפי דו"ח המהנדס ולסיים את כל העבודות והתיקונים לא יאוחר מאשר 30 (שלושים) ימים לפני מועד המסירה הסופית, והכול לשביעות רצונו המלאה של המהנדס. בנוסף ומבלי לגרוע מהאמור בפרק זה לעיל, מתחייב הקבלן להזמין על חשבונו, 4 (ארבעה) חודשים לפני מועד חזרת המתקן למזמין, ביקורת לכל פרטי הציוד, אשר תיערך על ידי יצרני הציוד או נותני השירות של פריטי הציוד. הקבלן מתחייב לגרום לכך שעורכי הביקורת ימציאו למהנדס דוחות המפרטים את השיפוצים, התיקונים והכיוולים הנדרשים, על מנת שהציוד יהיה כשיר להפעלה ושמיש למשך 2 (שתי) שנים נוספות לפחות, ממועד המסירה הסופית.

הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל השיפוצים, התיקונים והכיוולים הנדרשים בהתאם לדוחות הביקורת הנזכרים לעיל, כולל הפעולות הנדרשות על מנת שהציוד יהיה כשיר למשך שנתיים

נוספות, כאמור לעיל, ולסיימם, לשביעות רצונו המלאה של המהנדס, לא יאוחר מאשר 30 (שלושים) ימים לפני מועד החזרת המתקן למזמין.

בנוסף ומבלי לגרוע מאמור בפרק זה לעיל, מתחייב הקבלן להזמין על חשבונו, 6 (ששה) חודשים לפני מועד החזרת המתקן למזמין, ביקורת לכל מתקני החשמל, האינסטלציה, הבקרה, המחשוב והמערכות והמתקנים האחרים שבמכון אשר תיערך על ידי מהנדסים מומחים. הקבלן מתחייב לגרום לכך שעורכי הביקורת ימציאו למהנדס דוחות המפרטים את השיפוצים, התיקונים הנדרשים במתקני החשמל, האינסטלציה, המחשוב ויתר המערכות והמתקנים שבמכון.

הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל השיפוצים, התיקונים הנדרשים בהתאם לדוחות הביקורת האמורים, ולסיימם לשביעות רצונו המלאה של המהנדס לא יאוחר מאשר 30 (שלושים) ימים לפני מועד החזרת המתקן למזמין.

מבלי לגרוע מהוראות פרק זה לעיל, מתחייב הקבלן כדלקמן:

1. כל מקרה שבו במהלך בדיקה כלשהי מבין הבדיקות שיבוצעו כאמור בפרק זה לעיל תתגלה תקלה הנובעת מכל סיבה שהיא, לרבות ציוד לקוי, הפעלה לקויה, תחזוקה לקויה או כל סיבה אחרת, מתחייב הקבלן להחליף על חשבונו כל חלק ואביזר פגום על מנת להביא את המתקן לתפקוד מושלם לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.

2. הקבלן מתחייב לתקן על חשבונו כל ליקוי או תקלה הנזכרים בפרק זה לעיל תוך 30 (שלושים) ימים מקבלת הודעה מהמהנדס. היה והקבלן לא יבצע את התיקון לשביעות רצונו המלאה של המהנדס, או לא יבצע כלל את התיקון, מבלי לגרוע מכל זכות אחרת המוקנית למזמין בחוזה ו/או בדין אלא בנוסף לכל זכות כזו, יהיה המזמין רשאי לבצע את כל התיקונים והחלפת חלקים כנדרש, על חשבון הקבלן, בין בעצמו ובין באמצעות אחרים, על חשבון הקבלן, והקבלן ישא במלוא הוצאות ביצוע האמור בתוספת הוצאות כלליות (תקורה) בשיעור של 15% (חמישה עשר אחוזים). מסמך חתום בידי מהנדס התאגיד עם פירוט ההוצאות הנזכרות לעיל יהווה ראיה לכאורה ביחס לתוכנו. הקבלן מתחייב לשלם למזמין, מייד עם דרישה ראשונה, את מלוא ההוצאות האמורות. כן יהיה המזמין רשאי לנכות ו/או לקזז את ההוצאות האמורות מכל סכום שיגיע ממנו לקבלן ו/או לגבותן מהקבלן בכל דרך אחרת, וכן לחלט את הערבות שהומצאה על ידי הקבלן.

3. לפני המסירה סופית של המתקן למזמין מתחייב הקבלן להשלים את מלאי החלפים הדרוש לתפעולו ולתחזוקתו השוטפים של המתקן למשך תקופה של שנה אחת לפחות ממועד המסירה הסופית.

### **10.5.3 מסירת מסמכים במעמד החזרת המתקן למזמין/מסירה סופית**

במעמד החזרת המתקן למזמין מתחייב הקבלן למסור למזמין כדלקמן:

- כל התכניות, המפרטים, היומנים, הוראות הפעלה, הוראות התחזוקה, תעודות האחריות ושאר המסמכים, מכל סוג שהוא, הקשורים למכון, לתפעולו ולתחזוקתו.
- כל המסמכים הקשורים בהקמתו, הפעלתו ותחזוקתו של המתקן, לרבות התוכניות, היומנים, ספרי התפעול והתחזוקה, הוראות התפעול והתחזוקה של יצרני המתקנים והציוד, וכן כל מסמך אחר הדרוש לצורך הפעלה ותחזוקה של המתקן. כן מתחייב הקבלן לדאוג לכך שכל תעודות האחריות למתקנים והציודים השונים יועברו ו/או יוסבו לטובת המזמין.
- רישיונות תוכנה ככל שקיימים באתר.

## **11 אבטחת איכות ובקרת איכות**

הקבלן יפעיל במסגרת הפרויקט מנגנון אבטחת איכות ובקרת איכות בפורמט ISO 9000 או דומה.

במסגרת ההתארגנות הקבלן יציג לאישור המפקח את נהלי אבטחת איכות ובקרת איכות שיכללו לכל הפחות:

- נהלי בקרת מסמכים
- נהלי בקרת חומרים
- נהלי בקרת ביצוע
- ניהול שינויים
- טיפול בחוסר התאמה וצעדים מתקנים
- נהלי דיווח

בקר האיכות מטעם הקבלן ימונה כנדרש במוקדמות באופן שידווח ישירות למזמין ולא יהיה חלק מצוות הביצוע של הפרויקט.

נהלי בקרת האיכות יכללו טבלאות תיוג (צ'קליסט) לכיסוי כל פרטי החומרים והביצוע לפחות עבור הנושאים העיקריים הבאים:

- הנדסה - בקרת תכנון הנדסי, ביצוע והפצה של תכניות ותרשימים, ביצוע והפצה של תחשיבי תכנון, בדיקה ובקרה של תכניות, שרטוטים וחישובים
- רכש ואספקה - בקרת רכש ואספקות, בחירת יצרנים וקבלני משנה, רכישה של ציוד, חומרים ושרותים, ייצור של ציוד, בדיקות במפעל של ציוד וחמרים (FAT), שינוע, אחסנה, אריזה, משלוח ומעקב
- בקרת ביצוע עבודות, עבודת קבלני משנה, ציוד לבדיקה, לבחינה ולמדידה
- עבודות עפר
- יסודות תת קרקעיים
- עבודות בטון
- פלדה מבנית ואחרת
- עבודות צנרת
- עבודות חשמל ותאורה
- מכשור ומערכות בקרה מערכות מתח נמוך מאוד
- בקרת התקנות של ציוד
- בקרת פעולות הרצה והפעלה
- נהלי טיפול בחוסר - דו"ח אי התאמה (Non-Conformity Report – NCR) ופעילות מתקנת, בקרת אי התאמות ופעילות מתקנת
- ניהול שינויים

תכנית בקרת איכות ואבטחת איכות תוגש לאישור המזמין במסגרת ההגשה הטכנית. התכנית תיושם באמצעות מערכת תכנה ייעודית. במהלך ביצוע הפרויקט המזמין יהיה נגיש לכל דיווח המתקבל במערכת בקרת איכות ואבטחת איכות.

## 12 מפרט עבודות חשמל ובקרה

מסמך מפרט מצורף ממסופר מהתחלה, בצירוף 2 תכניות תכנון מנחה

3390-1

ביוגז מרום הגליל בע"מ

**מכרז מספר 1/2023  
לתכנון, הקמה והפעלת מתקן ביוגז  
לטיפול בפרש עופות**

**מפרט טכני לתכנון, ביצוע והפעלה לעבודות חשמל פיקוד  
ובקרה, אבטחה אלקטרונית למתקן הטיפול והפקת ביוגז  
וחיבור יחידות ייצור**

**אוגוסט-2023**

## פרק 408 - עבודות חשמל, פיקוד ובקרה

מס'	פרק	תיאור	עמוד
1	08.2	הגדרות	3
2	08.1	תנאים מקדימים	4
3	08.2	תנאים מקומיים	5
4	08.3	כללי	9
5	08.7	הוראות טכניות לביצוע המתקן	11
6	08.8	חיבור לוחות מכוונת ( ספקי חוץ )	12
7	08.9	מכשור ניטור ובקרה	12
8	08.9.8	תאימות EMC	13
9	08.10	כבלים	13
10	08.11	אישור קבלני משנה, חומרים וציוד	13
11	08.12	לוחות חשמל	14
12	08.13	ווסתי מהירות אלקטרוניים	22
13	08.14	מתנע אלקטרוני רך	22
14	08.15	דיזל גנרטור	23
15	08.15.13	מיכל דלק חיצוני	26
16	08.15.14	צביעת ציודים	26
17	08.15.15	יישום צבעים	26
18	08.29.19	מדידה ומחירים	26
19	08.15.16	שירותי אחזקה	26
20	08.15.17	אחריות ליחידה	26
21	08.16	עמודי תאורה	27
22	08.17	גופי תאורה	32
23	08.19	צנרת תת קרקעית	35
24	08.19	חומרים וציודים	35
25	08.20	הארקות	35
26	08.21	חפירות	36
27	08.22	שוחות מעבר	36
28	08.23	שילוט	36
29	08.25	מערכת בקרה מרכזית	37
30	08.26	מערכות מיגון ואבטחה אלקטרונית	45
31	08.27	מערכת פריצה	50
32	08.28	בקרת כניסה	51
33	08.29	מערכת גילוי וכיבוי אש	60
34	08.30	תיק מתקן AS MADE	78
35	08.31	מפרט מיוחד	78
36	08.32	חדר בקרה	79
37	08.32	הגנות סייבר ואבטחת מידע	87
38	08.34	מתקני מתח גבוה	92
39	08.38	סיבים אופטיים	108
40	08.41	אחריות	123

<b>הגדרות במסמך זה:</b>	<b>08.0</b>
08.00.01 "אבזר" - פריט של ציוד חשמלי המשמש לתמסורת או לחלוקה של אנרגיה חשמלית.	
08.00.02 "זרם דלף" - זרם הדולף דרך בידוד או על פניו בהשפעת המתח.	
08.00.03 "חיי" - מצב של מוליך כשהוא מחובר למקור של מתח חשמלי באופן גלווני, השראתי או כשהוא טעון חשמל, לרבות מוליך האפס.	
08.00.04 "חשמלאי" - בעל רישיון לעסוק בביצוע עבודות חשמל לפי חוק החשמל, התשי"ד-1954.	
08.00.05 "כבל" - מוליך יחיד מתכתי מבודד בעל עטיפה, או מספר מוליכים מבודדים מאוגדים תוך ייצורם, כשהם בעלי עטיפה משותפת בהתאם לתנאי התקן.	
08.00.06 "לוח חשמל" - מסד והציוד החשמלי המורכב עליו לפיקוד ולפיקוח על מיתקן חשמלי.	
08.00.07 "לוח ראשי" - לוח חשמל הניזון במישרין ממקור ההספקה של מיתקן לפיקוד ולפיקוח על מיתקן המחובר אליו בשלמותו.	
08.00.08 "מבודד" - מופרד באופן גלווני על ידי חומר בידוד.	
08.00.09 "מבטח" - אבזר לניתוק אוטומטי של זרם חשמלי במיתקן כאשר עוצמתו גדולה מעצמת הזרם הנקוב שלו, מבטח יכול להיות משני סוגים: נתיך או מפסק אוטומטי.	
08.00.10 "מוליך" - גוף המיועד להעביר זרם חשמלי.	
08.00.11 "מכשיר חשמלי" - ציוד חשמלי המיועד להמרה במתכוון של אנרגיה חשמלית, באנרגיה חשמלית אחרת או באנרגיה מסוג אחר.	
08.00.12 "מעגל סופי" - מעגל הניזון דרך מבטח והמיועד להולכת זרם חשמלי במישרין למכשירים צורכי זרם, או לציוד חשמלי אחר, המותקנים באותו מעגל.	
08.00.13 "מפסק" - מכשיר המיועד להפסקה ולחיבור במתכוון של זרם חשמלי במיתקן.	
08.00.14 "מפסק אוטומטי" - מבטח בעל מנגנון מכני לניתוק זרם, במקרה של זרם יתר.	
08.00.15 "מפסק מגן הפועל בזרם דלף" - התקן מיתוג המיועד לנתק אוטומטית את המיתקן המוגן על ידו ממקור הזינה במקרה של הופעת זרם דלף במיתקן.	
08.00.16 "מפסק ראשי" - מכשיר המיועד להפסקה ולחיבור במתכוון של זרם חשמלי במיתקן בשלמותו, כאשר העומס מחובר בו.	
08.00.17 "מתח גבוה" - מתח בין מוליכים העולה על 1000 וולט.	
08.00.18 "מתח נמוך" - מתח בין מוליכים העולה על 50 וולט ואינו עולה על 1000 וולט, ולמעט רשת כבלים כמשמעותה בסעיף 6 לחוק הבזק, התשמ"ב-1982 (להלן - חוק הבזק) שמתחה אינו עולה על 65 וולט.	
08.00.19 "מתח נמוך מאוד" - מתח בין מוליכים שאינו עולה על 50 וולט.	
08.00.20 "מיתקן חשמלי" - מיתקן המשמש לשם ייצור חשמל, הולכתו, הפצתו, צריכתו, צבירתו או שינויו (טרנספורמציה), לרבות מבנים, מכונות, מכשירים, מצברים, מוליכים, אבזרים, וציוד חשמלי קבוע או מיטלטל הקשורים במיתקן.	
08.00.21 "מיתקן משוחרר ממתח" - מיתקן חשמלי מופסק מנותק ומקוצר.	
08.00.22 "נתיך" - מבטח הפועל על ידי אלמנט ניתך.	
08.00.23 "סוג I" - ציוד חשמלי שלכל חלקיו החיים יש לפחות בידוד תפעולי ושמותקן בו הדק או מגע לחיבור הארקת מגן.	
08.00.24 "סוג II" - ציוד חשמלי המיועד לזינה במתח נמוך שחלקיו החיים מבודדים בבידוד כפול או בבידוד מוגבר.	
08.00.25 "סוג III" - ציוד חשמלי המיועד לזינה במתח נמוך מאוד ושאינו כולל מעגלים פנימיים או חיצוניים הפועלים במתח שונה ממתח זה.	
08.00.26 "פתיל" - כבל כפיף.	
08.00.27 "קו תקשורת" - כבל המותקן בעיקרו למטרת תקשורת, לרבות קו בזק	
08.00.28 "קו בזק" - כבל המותקן בעיקרו למטרות בזק כמשמעותו בסעיף 1 לחוק הבזק, או לרשת כבלים כמשמעותה בסעיף 6 לחוק הבזק.	

- 08.00.29 "מוגן התפוצצות" - מגדיר ציוד חשמלי מוגן התפוצצות לפי השיטה האמריקאית NFPA 70 1999 Edition National Electrical Code. במסמך זה, כל אביזר, חלק או ציוד שיוגדר "מוגן התפוצצות" חייב לעמוד בסיווג Class 1 Division 1 לפי השיטה האמריקאית.
- 08.00.30 "מטרד חריג" – רעש כבד העולה מחציבה/שבירת קירות/ריצוף או מנוע כלשהוא, ממושך לזמן שעולה על 30 דקות רצוף או במצטבר במשך 4 שעות או הפרעה לתנועת אנשים ו/או חסימת מעבר או חלק ממנו ו/או חסימת חנייה או חלק ממנה.
- 08.00.31 "מוצר בר תוקף" – ציוד או חלק מציוד שמהווה פתרון שלם אשר לא הוכרז ע"י היצרן ככזה שהגיע לתום תקופת החיים (End of life) או תום תקופת התמיכה בו (End of support).

### תנאים מקדימים : 08.1

- 8.01.1 הקבלן מתחייב לבצע את העבודות על פי החוזה לביצוע מבנה ע"י הקבלן כנהוג בהתקשרויות של מדינת ישראל (נוסח חדש אפריל תשס"ה 2005) והמוכר כמדף 3210. הקבלן הזוכה צריך להשלים את כל הדרישות של הח"י עד לסנכרון והפעלה מסחרית של המתקן, כולל ביצוע תאום טכני, התאמות נדרשות בהתאם ל PPA ומעבר בהצלחה של כל בדיקות הקבלה בלו"ז האסדרה (עיכובים ובדיקות חוזרות על חשבון הקבלן) בהתאם לאמות המידה של רשות החשמל, הנחיות מנהל החשמל ומשרד האנרגיה
- 8.01.2 כל העבודות תבוצענה בהתאם למוקדמות, למפרט הכללי הבין משרדי, ראשי פרקים, מפרטים טכניים מיוחדים, תקנים ישראלים, תקנים מקצועיים אחרים ותנאים אחרים. על הקבלן לרכוש לעצמו ועל חשבונו את המוקדמות והמפרט הכללי הבין משרדי.
- 8.01.3 העבודות יבוצעו באתר חדש של מתקן ייצור אנרגיה ביוגז על ידי שימוש בפסולת לייצור ביוגז והעברתו לייצור חשמל על ידי יחידות ייצור חשמל בגז, הכולל מבנים שונים ותשתיות שונות, שהדרישות המנחות הן לשמור על השביל, הכבישים, מבנים, מתקנים הנדסיים קיימים, צנרת מים וכו'. כמו כן, יש לקבל אישור מהמפקח לשימוש בציוד מכני ולפי שעות מתואמות מראש.
- 8.01.4 יש לראות את המוקדמות, התנאים הכלליים, המפרט הטכני הבין משרדי, המפרטים המיוחדים, ראשי פרקים נוספים, תקנים ישראלים, כתב הכמויות והתוכניות כמשלימים זה את זה.
- 8.01.5 הקבלן לא רשאי לדרוש תוספות עבור עבודות שיש צורך לבצע בהתאם למתואר בתוכניות, במוקדמות, במפרטים הטכניים, בתקנים ובתקנות אשר אינן רשומות בסעיפי רשימת הכמויות.
- 8.01.6 הקבלן ילמד את התוכניות והפרטים יחד עם המפרט הטכני וכל המפרטים שיש להם חשיבות בביצוע העבודה הנידונה הקבלן לא יוכל לדרוש תוספת או שינוי במחיר איזה שהוא תוך טענה שלא ידע למפרע את כל הפרטים בקשר לעבודה המבוצעת.
- 8.01.7 המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרטים ו/או בכתבי הכמויות ו/או תוכניות, כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או שם היצרן פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב והדרישות האחרות למוצר הנקוב. טיב, סוג, צורתו ואופיו של המוצר, "שווה ערך" טעונים אישורו הבלעדי של המהנדס.
- 8.01.8 חתימת הקבלן בסוף ההצעה מאשרת שהוא למד את כל המסמכים וכל התנאים שיש בהם חשיבות בעבודה ומסכים לתנאים הרשומים ויפעל בהם בהתאם לתנאים המוכתבים ולפי המחירים שרשם בכתב הכמויות וכי הוא מתחייב להוציא לפועל, לסיים ולמסור את העבודות לשביעות רצונו של המפקח.

### תנאים מקומיים : 08.2

- 8.02.1 על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים בביצוע העבודה ואפשרויות הביצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך

8.02.2 שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים וקשיים בהתקנה וכו' ופוטר את מזמין העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך. על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן יישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים מפעולותיו, מחדליו, עבודתו וציודו בין אם יבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כלשהו מהעבודה.

- 08.3 כללי:**
- 08.3.1 המפרט להלן מתייחס לביצוע עבודות חשמל, פיקוד ובקרה, גילוי וכיבוי אש, עבודות במתח נמוך מאוד, אספקה והתקנה של יחידות דיזל גנרטור ועבודות במתח גבוה עבור תהליך ביולוגי לטיפול בפסולת אורגנית לייצור ביוגז וכן לחיבור 5 יחידות ייצור חשמל על ידי הביוגז המיוצר במתקן. **העבודות תבוצענה בהתאם למסמכים הבאים:**
- 08.3.2 חוק החשמל תשי"ד – 1954 ותקנותיו, לפי עדכוננו האחרון.
- 08.3.3 התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לעבודות חשמל, לוחות חשמל, והארקות. 61439 ( IEC 439-1 ) חלק 1- לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך, דרישות ללוחות מתועשים.. עבודות חשמל באזורים נפיצים ותקנות הבטיחות בעבודה
- 08.3.4 תקנות והוראות ח"ח לישראל, תקנות בזק, תקנות HOT.
- 08.3.5 התקנים האירופיים הרלוונטיים IEC, DIN – בהיעדר תקן ישראלי.
- 08.3.6 התקנים הישראליים המתייחסים למערכת תקשורת ובטיחות אש.
- 08.3.7 התוכניות, המפרט הטכני המיוחד ורשימת הכמויות המצ"ב.
- 08.3.8 דרישות לציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים IEC 60947.
- 08.3.9 המפרט הטכני הכללי הבין משרדי בהוצאת משרדי הממשלה פרק 08 לפי עדכוננו האחרון.
- 08.3.10 הנחיות לתכנון ומיגון מתקני מים ואנרגיה נוהל בין משרדי מעודכן ממאי 2018 – פרק ג'. נוסח אחרון.

עדיפות בין מסמכים לפי סדר הופעתם לעיל

#### **הערה:**

מפרט זה נכתב באוגוסט 2023. כל הטכנולוגיות, מפרטי ציוד, סוגים והגדרות נכונים לזמן זה. לא מן הנמנע כי בזמן יישום הפרויקט עשויים להיות מוצרים חדישים יותר ואלו אלה המתוארים במפרט זה יחשבו (או יוכרוזו ע"י היצרנים) כלא ברי תוקף. בכל מקרה שבו המוצר/טכנולוגיה המתוארים במפרט אינם ברי תוקף או שקיימים מוצרים/טכנולוגיות/פתרונות חדישים יותר שהיצרנים ממליצים להשתמש בהם, חובה על הקבלן להתריע על כך בטרם רכישת הציוד/יישום הפתרון על מנת לעבוד עם המתכנן והמזמין למציאת פתרון העדכני ביותר.

**היה הקבלן התקין מוצר שאינו בר תוקף ולא התריע על כך כאמור, הוא יחויב לשדרג את המוצר/טכנולוגיה/פתרון אם באמצעות החלפה למוצר חדיש יותר או שדרוג מרכיבים במוצר שהותקן על חשבונו לרבות כל העבודות, הציוד, וחלקי עזר שידרשו להשלמת הפתרון כולו.**

#### **8.4 תיאור המתקן**

עבודת הקבלן כוללת תכנון וביצוע מלא של כל מתקני החשמל עבור מתקן ביוגז מרום גליל, כולל חיבור יחידות הייצור לרשת החשמל של חברת החשמל וקבלת כל האישורים של כל הגופים הרגולטוריים. יצוין כי המתקן כולל שתי הסדרות נפרדות לחיבור מתקני הייצור והם:

- א. הסדרה מס' 1 : בהספק 4MW הזמנה מס' 300761015.  
 ב. הסדרה מס' 2 : בהספק 1MW הזמנה מס' 300896616.

העבודה כוללת 4 חלקים עיקריים :

- א. כל מתקני החשמל, הפיקוד והבקרה עבור המתקן הביולוגי לייצור ביוגז מפסולת אורגנית.  
 ב. חיבור באופן נפרד של מתקן הייצור 4MW הסדרה מס' 1.  
 ג. חיבור באופן נפרד של מתקן הייצור 1MW הסדרה מס' 2.  
 ד. מערכת אבטחה, מצלמות, גלאי וכיבוי אש, פריצה וכו' לשני המתקנים.

יודגש בזאת כי עבודת הקבלן הינה מושלמת לכל המתקנים והמזמין רואה את כולם כמקשה אחת ואחריות הקבלן הינה משלב התכנון, אישור, הקמה, הפעלה, מסירה, קבלת אישור הרשויות, סנכרון וחיבור לרשת החשמל והסדרת התקשרות עם חברת החשמל באופן מושלם.  
 יודגש כי החיבור והסנכרון הינו בצד המתח הגבוה והמתקן יכול לשנאי בית לאספקת מתח שירות.

### 8.5 רשימת העבודות הכלולות במפרט זה :

- 8.5.1 אינסטלציה חשמלית וכבלים להזנת מנועי המשאבות, אביזרי פיקוד ובקרה. מאור ושקעי שרות. אינסטלציה חשמלית וכבלים להזנת משאבות, ציודים וזיוודים תעשייתיים וציוד אחר בכל המבנים והמתקנים של הטיפול הביולוגי לייצור ביוגז, כולל אביזרי פיקוד, בקרה, מאור ושקעי שירות במבנים השונים.
- 8.5.2 לוחות חשמל לכח, פיקוד ובקרה במתח נמוך.
- 8.5.3 בקרים ממוחשבים לבקרת פעולת המתקנים הכולל הטמעת המתקן בתוכנת הבקרה המרכזית של חדר הבקרה המקומי במתקן הטיפול ובנוסף עריכת מסכים בתוכנת ה HMI של המזמין אביזרי פיקוד ובקרה.
- 8.5.4 מנועים וסגרים חשמליים.
- 8.5.5 מערכות הארקה יסודות למבנים השונים.
- 8.5.6 מערכת גילוי אש בבניינים השונים וכיבוי אש בלוחות חשמל והדיזל גנרטור.
- 8.5.7 תאורת פנים במבנים השונים ותאורת חוץ והצפה על עמודים.
- 8.5.8 תשתיות תת-קרקעיות בין המבנים השונים וקווי הזנה ותקשורת תת-קרקעיים חדשים.
- 8.5.9 מערכת גלאי נפח וקרן וכן מיקרוסוויצ'ים עבור מיגון אלקטרוני. הכולל מערך בקרת כניסה.
- 8.5.10 מערכת טמ"ס לכלל המבנים השונים.
- 8.5.11 אספקה וחיבור של דיזל-גנרטור לגיבוי מתקן ביולוגי בהספק נדרש על ידי התהליך אך לא פחות מ-150KVA.
- 8.5.12 תשתיות חוץ כולל חפירות, צנרת ותאורת חוץ.
- 8.5.13 ביצוע כל ההכנות, התיאומים והבדיקות עם חברת החשמל/בזק/הוט לביצוע החיבורים המתוכננים.
- 8.5.14 מרכז בקרה ממוחשב במתקן כולל מרכז מקביל במשרדי המזמין הן עבור מערכת הפיקוד והבקרה לתהליך הטיפול והן עבור מצלמות אבטחה ובקרת כניסה, וכן עבור הגנרטורים ותחנות הכוח.
- 8.5.15 לוחות מתח גבוה ראשיים כולל חיבורם והתקנתם.
- 8.5.16 תאום עם חברת החשמל נושא חיבור התחנות כולל תאום טכני של העמדת הציוד, ארונות מניה, ארונות תקשורת IPP כולל תאום חיבור עם מחלקות תכנון רשת והגנות של חברת החשמל כולל תאום ואפיון הגנות בכל מפסקי הגנרטור והחיבור בלוחות מתח גבוה ראשיים עד לקבלת אישור החיבורים על ידי חברת החשמל.
- 8.5.17 תשלום כל האגרות וההיטלים הנדרשים על ידי חברת החשמל ורשות החשמל לצורך חיבור התחנות.
- 8.5.18 קבלת אישור משרד האנרגיה והתשתיות להפעלת הגנרטורים (תחנות הכח) כולל היתר הפעלה כנדרש בחוק.

- 8.5.19 תאום עם ספקי (יצרן) הגנרטורים חיבור התחנות ללוחות החשמל ולהגנות הנדרשות כולל תאום מלא בין קבלן החשמל והבקרה ויצרן היחידות .
- 8.5.20 טפול בכל הנדרש על ידי הרשויות לצורך קבלת היתר בניה הקשור בחברת החשמל, בזק, הוט וחברות תקשורת ותשתיות אחרות .
- 8.5.21 הכנת דרישות בניה לאדריכל ומתכנן השלד עבור כל המבנים והמתקנים למערכת החשמל לרבות לוחות מתח גבוה, נמוך, שנאים ומערכת בקרה .
- 8.5.22 שנאי STEP-UP להעלאת המתח 0.4/22 KV וכן שנאי שרות תחנות.
- 8.5.23 לוחות מתח גבוה וכן מגשרי הארקה בחדרי חשמל צמודים לתחנות הכח כולל ממסרי הגנה מתאימים על פי דרישות חברת החשמל ותוכניות מנחות .
- 8.5.24 לוחות חשמל לשרות תחנת הכוח , הזנות הלוח יבוצעו על ידי הקבלן/מציע משנאי שירות נפרד בהתאם להנחיות יועץ החשמל של המזמין .
- 8.5.25 אינסטלציה חשמלית מלאה עבור תחנת הכוח כולל כבלים במתח גבוה ונמוך , צנרת, חבורים, קופסת חיבור , הזנה למשאבות, הזנה ללוחות פיקוד ובקרה תחנות כח וכל עבודות החשמל הנדרשות לצורך חיבור והפעלה מלאה של תחנות הכח.
- 8.5.26 מערכת הארקות מלאה בתחנות הכח.
- 8.5.27 מערכות UPS במידה וידרש .
- 8.5.28 מערכת הגנה מפני ברקים .
- 8.5.29 הרצה, הכנסה לניצול , כיול הגנות והפעלה מושלמת של תחנות הכח והפעלתן באופן מלא ומושלם לפי הספק נומינלי שלהן .
- 8.5.30 מערכת כריזת – במידה וידרש על ידי יועץ הבטיחות ורשות הכיבוי.

## **8.6 דרישות כלליות לתכנון ותיאום:**

- 8.6.01 כל התכנון המפורט למתקני חשמל ובקרה עבודות מתח גבוה וחיבור יחידות ייצור החשמל
- (גנרטורים) , יבוצע ע"י הקבלן המציע. לצורך כך ישכור הקבלן – מציע שירותי משרד תכנון וייעוץ מוכר בעל ניסיון של 3 שנים לפחות, בתכנון תחנות כח דומות ואשר בוצע תכנון ל- 3 תחנות לפחות וכן, בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתכנון מתקני טיפול שפכים ותחנות שאיבה.
- הקבלן רשאי להעסיק שני מתכננים נפרדים העונים לדרישות הנ"ל, אחד למתקן הטיפול ביוגז ואחד לחיבור לתחנת הכח.
- הקבלן יקבל אישור המזמין להעסקת משרדי התכנון לפני הזמנת עבודת התכנון.
- 8.6.02 הקבלן, באמצעות המתכנן להלן "מתכנן הקבלן", יכין תכנון מפורט למתקני חשמל, בקרה והגנות, לרבות תוכניות, מפרט טכני מיוחד ורשימת כמויות ויעביר אותם לאשור המהנדס היועץ מטעם המזמין.
- רק לאחר אשור תכנון זה הקבלן יורשה לחתום על חוזה ביצוע עם קבלן משנה לעבודות חשמל.

- 8.6.03 עם תחילת הביצוע ובמהלכו יגיש הקבלן באמצעות המפקח והמתכנן שלו לאשור המהנדס היועץ רשימה של כל הציוד שקבלן החשמל מתכוון לספק על כל מרכיביו ורק לאחר אשור המהנדס היועץ של המזמין, יוזמן ויורכב ציוד זה.
- 8.6.04 באחריות מתכנן הקבלן, ביצוע כל התאומים הנדרשים לחיבור התחנות עם נציגי חברת החשמל, כולל תאום מבנים נדרשים, תאום טכני תאום חבורים והגנות וכל ההכנות

- הנדרשות על ידי חברת החשמל, הזמנת חבורים וטיפול מול חברת החשמל לרבות תשלום מלא לחברת החשמל עבור חיבור התחנות באופן מלא .
- 8.6.05 באחריות מתכנן הקבלן ביצוע תאום כנ"ל עם חברת בזק וחברת HOT לקבלת חיבורי תקשורת עבור הפרויקט.
- 8.6.06 מתכנן הקבלן יגיש למזמין את כל החישובים הנדרשים במהלך תכנון הפרויקט לרבות חשוב גודל החבור, קווי הזנה, מפלי מתח, גודל שנאים, לוחות מתח גבוה, חישובי הגנות, תכנון מערכות הפיקוד הבקרה והחיבור בין לוחות החשמל והבקרה ובין לוחות של התחנות עצמן.
- 8.6.07 המתכנן מחויב לבצע כל שינוי או תוספת שידרשו ע"י המזמין ללא כל הסתייגות. מתכנן הקבלן, ייקח בחשבון בתכנון המפורט שלו את דרישות הרשויות השונות, דרישת יועץ הבטיחות ושרותי הכבאות, דרישות יועצים אחרים כגון : אקוסטיקה או קונסטרוקציה בפרויקט וכן כל דרישה נוספת של המזמין או יועץ או רשות מוסמכת.
- 8.6.08 כל התשלומים והעלויות עבור חיבורי החשמל והתחברות לרשת מתח גבוה של חברת החשמל, בזק, מכון התקנים, בדיקות, היתרים וכל היטל אחר מטעם הרשויות ישולמו על ידי הקבלן/מציע .
- 8.6.09 מתכנן הקבלן, יקח בחשבון בתכנון המפורט שלו למתקן הטיפול וייצור ביוגז את דרישות מתכנן התהליך המפורט, דרישות רשויות וכל היועצים הנדרשים עבור תהליך הטיפול.
- 8.6.10 בגמר ביצוע העבודה, יגיש הקבלן ישירות תיק תוכניות AS-MADE וכן פרוט כל הציוד לרבות קטלוגים, קטלוגים ממוחשבים, תיעוד תוכנה וכל תיעוד אחר שנדרש ע"י המזמין בדוק, חתום ומאושר ע"י המתכנן.
- 8.6.11 מיקום וגודל חדרי החשמל יתואם ע"י המתכנן עם נציגי חברת החשמל ועל פי דרישות שלהם ובהתאם לתנאי השטח תוך שמירה על כל החוקים הרלוונטיים. גודל חדרי החשמל ובמיוחד חדרי מתח גבוה יתאים להתקנת כל הציוד לחיבור התחנות . כמו כן, ידאג המתכנן לחדרי חשמל ובקרה עבור תהליך הטיפול בהתאם לדרישות התהליך וכמות המנועים , ציוד ומיכשור נדרש.
- 8.6.12 כל המבנים יתאימו לדרישות חוק החשמל וחוק הבנייה ולציוד המוצע תוך שמירה על אוורור, דרכי גישה, ניקוזים וכו'.
- חדרי חשמל יכללו רצפת פח צפה + תאורה + תאורת חרום + מזוג כפול.
- בכל שטח המתקן ובאזורים טכניים יותקנו קופסאות שקעים לשרות הכוללים שקעים חד פזיים ותלת פזיים .
- 8.6.13 כל התשלומים והעלויות עבור חבורי החשמל והתחברות לרשת מתח גבוה של חברת החשמל, בזק, מכון התקנים, בדיקות, היתרים וכל היטל אחר מטעם הרשויות ישולמו על ידי הקבלן/מציע.
- 8.6.14 מתכנן הקבלן ייקח בחשבון בתכנון המפורט שלו למתקן הטיפול וייצור ביוגז את דרישות מתכנן התהליך המפורט, דרישות רשויות וכל היועצים הנדרשים עבור תהליך הטיפול.

- 8.6.15 בגמר ביצוע העבודה, יגיש הקבלן ישירות תיק תוכניות AS-MADE וכן פרוט כל הציוד לרבות קטלוגים, קטלוגים ממוחשבים, תיעוד תוכנה וכל תיעוד אחר שנדרש ע"י המזמין בדוק, חתום ומאושר ע"י המתכנן.
- מיקום וגודל חדרי החשמל יתואם ע"י המתכנן עם נציגי חברת החשמל ועל פי דרישות שלהם ובהתאם לתנאי השטח תוך שמירה על כל החוקים הרלוונטיים. גודל חדרי החשמל ובמיוחד חדרי מתח גבוה יתאים להתקנת כל הציוד לחיבור התחנה.
- כל המבנים יתאימו לדרישות חוק החשמל וחוק הבנייה ולציוד המוצע תוך שמירה על אזור, דרכי גישה, ניקוזים וכו'.
- חדרי חשמל יכללו רצפת פח צפה + תאורה + תאורת חרום + מזוג כפול.
- 8.6.16 בכל שטח המתקן ובאזורים טכניים יותקנו קופסאות שקעים לשרות הכוללים שקעים חד פזיים ותלת פזיים.
- 8.6.17 אין זה מן ההכרח שהעבודה כולה תמצא את ביטויה ברשימת הכמויות ו/או התוכניות ו/או במפרט הטכני. על הקבלן להשלים את כל המתקן על כל פרטיו גם אם לא פורט במסמכים המצ"ב.

### 08.7 הוראות טכניות לביצוע המתקן:

- 8.7.01 מתקן החשמל יהיה בעל אופי תעשייתי באמצעות כבלי חשמל N2XBY או N2XY/FR עבור ווסתי מהירות על מנת להימנע מהפרעות EMC לשאר הציודים, וכן כבלי תקשורת מסוככים ומשוריינים, מכשור ומיגון אלקטרוני (מצלמות וגלאים) מונחים בתעלות נירוסטה E5-316 או גיליון חס בטבילת אבץ כנדרש וכמפורט בתכנית, היקפיות או סולמות כבלים או פרופילים נירוסטה E5-316 בתוך המבנים. ירידה על הקירות תבוצע באופן גלוי ע"י השחלת הכבלים בצנרת מרירון אשר תחוזק ע"י שילות מגולוונת או לחילופין בתעלות נירוסטה. במעבר בין קירות יונח הכבל בצנרת מרירון כאמור. בכל יציאה של כבל מתעלת רשת או סולם כבלים יש להשחילו דרך סופית אנטיגרון IP65 בלבד
- 8.7.02 בכל החללים אשר יקבע יועץ הבטיחות שהם בעלי דרגת נפיצות גבוהה יהיה המתקן בעל אופי כדלקמן: ( ביטוי כספי למחיר היחידה כלול בכ"כ ), יודגש פרק זה הינו אופציונלי במידה ויוחלט עליו ע"י היועץ!
- 8.7.2.1 מתקן החשמל יהיה בעל אופי תעשייתי מוגן התפוצצות באמצעות כבלי חשמל N2XBY/FR (משוריינים) או לחילופין NHXH עם מעטה משוריינין למתקן מוגן התפוצצות מונחים לסולמות כבלים או מושחלים בצנרת תת קרקעית בתוך החללים שיקבע היועץ, כבלי הנקודות בתוך מבנים אלו יושחלו בצנרת מוגנת התפוצצות גלויה. כבלי ההזנה יהיו מטיפוס N2XBY או NHXH. כאמור בכל יציאה של כבל מתעלות פח, רשת או סולם כבלים, יש להשחילו דרך סופית אנטיגרון תקנית לאזורים נפיצים.
- 8.7.2.2 חל איסור לבצע חיבורים או התפצלות בתוך חלל המוגדר כאזור נפיץ. ואם יוכרח הדבר יבוצע ע"י קופסאות מעבר והסתעפות גלויות, מלבניות עם מכסה מתוברג IP68 מוגנת התפוצצות Class 1 Div. 1 תוצרת Cooper Crouse-Hinds או ש"ע. בנוסף יש למרוח את אזור המגע בין מכסה הקופסא לקופסא בחומר איטום דביק דוגמת R.T.V.
- 8.7.2.3 כל התעלות, סולמות, פרופילים מתכתיים יהיו מפלב"מ L316 (AISI 316L) בלבד. לא יאושרו בכל מקרה סולם/תעלה מברזל בגיליון חס או קר. הקבלן יספק אחריות של 5 שנים לכל החלקים המתכתיים מפני קורוזיה לרבות ריתוכים, חיבורים, עיגונים ותמיכות.
- 8.7.2.4 כל האביזרים והציוד המסופקים ע"י הקבלן (להתקנה בחלל המוגדר) יהיו מותאמים לעבודה באזור נפיץ Class 1 Div. 1, קורוזיבי דוגמת מכוני טיפול בשפכים. כל הציוד אלא אם צוין אחרת יהיה אטום ברמת אטימות IP68 לפחות.
- 8.7.2.5 כל אביזרי הפיקוד יהיו אורגניליים, אטומים, להתקנה בסביבה רטובה, מוגני התפוצצות (אלא אם הוגדר אחרת), בהתאם לתכנון והאפיון של המתכנן. מודגש בזאת שלא יאושרו אביזרי פיקוד השונים מהמפורט בתוכניות גם אם הוכח שהם שווה ערך.
- 8.7.2.6 מוגן התפוצצות:
- מגדיר ציוד חשמלי מוגן התפוצצות לפי השיטה האמריקאית NFPA 70 1999 Edition National Electrical Code. במסמך זה, כל אביזר, חלק או ציוד שיוגדר "מוגן התפוצצות" חייב לעמוד בסיווג Class 1 Division 1 לפי השיטה האמריקאית.
- 8.7.03 באזורים קורוזיביים במיוחד ייעשה שימוש בתעלות וסולמות מנירוסטה E5-316 וזאת ע"פ החלטת המזמין והמתכנן.

- 8.7.04 כל התעלות והסולמות לסוגיהם כוללים במחיר היחידה מכסים, קונזולות אביזרי הטיה, הסתעפויות, פינות וכל אביזרי העזר המקוריים של היצרן להשלמת העבודה קומפי, הארקת המכסים כלולה במחיר היחידה וההארקה האורכית מתומחרת לפי סעיפים בכ"כ
- 8.7.05 הזנות בין המבנים השונים וכן הזנות למתקנים חיצוניים יבוצעו ע"י כבלים כנ"ל מושחלים בצנרת תת-קרקעית חדשה דרך שוחות נפרדות לחשמל ותקשורת.
- 8.7.06 הזנות למתקנים חיצוניים יבוצעו ע"י כבלים מונחים בתעלות עם מכסים מלאים במקומות שיקבעו ע"י המתכנן והמזמין בהם קיימת קורוזיה קשה יעשה שימוש בתעלות מפלב"ם נירוסטה E5-316 מקורית של היצרן.
- 8.7.07 מודגש בזאת כי עבודות הקבלן כוללות ביצוע כל החצובים והמעברים בתוך הבניין עבור תעלות הכבלים והפרופילים וכן תיקוני טיח וצבע ללא כל תוספת למחירי היחידה.
- 8.7.08 כל האביזרים והציוד המסופקים ע"י הקבלן יהיו מותאמים לעבודה באזור קורוזיבי דוגמת מכוני שאיבה לשפכים. כל הציוד אלא אם צוין אחרת יהיה אטום ברמת אטימות IP65 לפחות.
- 8.7.09 קופסאות מעבר והסתעפות תהיינה גלויות, מלבניות עם מכסה מתוברג IP65 תוצרת PALAZULLI או ש"ע. בנוסף יש למרוח את אזור המגע בין מכסה הקופסה לקופסה בחומר אטום דביק דוגמת R.T.V.
- 8.7.10 מצופים ומשאבות טבולות יסופקו עם כבלים מקוריים ויצוקים באורכים המתאמים ממקום ההתקנה ועד לארון המעבר הקרוב למשאבה אך לא יפחת מ 15 מטר רציף הכולל התקנת ציודים כנדרש בפרט המיוחד עבור כל ציוד בין אם שרשראות נירוסטה ומתלים 316 ובין אם זה כבלי נירוסטה עם קוביית בטון וכד'. ראה פרטי התקנה.
- 8.7.11 במקום שבו צוין שימוש בתעלות, סולמות, פרופילים מתכתיים וכן קונסטרוקציה מתכתית או חלק מתכתי אחר יהיו מגולוונים גלוון חם בטבילה אבץ חם בלבד. לא יאושר בכל מקרה גלוון קר. הקבלן יספק אחריות של 5 שנים לפחות לכל החלקים המתכתיים מפני קורוזיה. יש להשתמש באביזרים מתלים וקונזולות אורגנליות של התעלות והסולמות בלבד. אין להשתמש בריתוכים או חיתוכים או חרורים בתעלות או בסולמות לאחר ביצוע הגלוון החם. מחיר התעלות והסולמות כולל מתלים, קונזולות, סופיות, פניות והצטלבויות וכו' אורגנליות של יצרן התעלה.
- 8.7.12 **חיבור אביזרים ומנועים:** האביזרים והמנועים יחוברו כאשר קטע הכבל הקרוב לאביזר גלוי. הכבלים יכנסו לאביזרים דרך כניסות בעלות אטימות גבוהה עם הברגה וטבעת אטימה ודסקיות לחיצה ובעלת גמישות גבוהה דגם אנטיגרון. הכבל יוגן מיציאה בצנרת תת-קרקעית או תעלת פח או סולם כבלים עד לאביזר ע"י צינור שרשורי עם שדרה קשה ומעטה מתכתי דוגמת G.P או ש"ע הכולל שרולית מתכווצת בחום המכילה דבק אפוקסי להבטחת אטימות החיבור של האביזר בגמר ההתקנה וההפעלה. במקרה של משאבות טבולות ההתקנה תהיה כמפורט בפרט ההתקנה הכולל שרוול קפיצי לעגינת הכבלים עם וו עגינה מנירוסטה 316 כנדרש בפרט ההתקנה.

## 08.8 חיבור לוחות מכונות ( ספקי חוץ ) :

- 8.8.01 לוחות המסופקים ע"י גורם חוץ ( ספקי ציודים ) עבור מכונות ו/או ציוד, כדוגמת, מפוחים, מגובים מכניים, נטרול ריחות, ארונות מעבר, ציוד כימיקלים וכו', יעמדו בדרישות התקן הישראלי 61439 ויותאמו למפרט המיוחד לעבודות חשמל ותקשורת על כל סעיפיו ופרקיו ולפי דרישות המתכנן והמזמין לצד עמידה בתקנות גילוי וכיבוי האש הכוללת הטמעת דרישות הסכימה החד קוויות הטיפוסית כחלק אינטגרלי ממחיר הלוח ללא כל תוספת. הכולל יישום כל דרישות רשות המים בכל נושא הסייבר ובהתאם לסכמת התקשורת הכללית, הכל כחלק מוטמע במחיר היחידה ללא כל תוספת.
- 8.8.02 אישור של כלל זיוודי התכולה הפנימית והחיצונית של מרכיבי הלוח יעמדו בדרישות המפרט ויהיו זהים למרכיבי לוחות החשמל והתקשורת של שאר מרכיבי ציוד המתקן שאושרו ע"י המתכנן.

- 8.8.03 מבנה הלוח וסוגו, מידותיו וכל פרטיו יאושרו אך ורק ע"י מתכנן החשמל ובכפוף להנחיות שלו ולדרישות המפרט המיוחד ולא תתקבל כל טענה של "לוח מכונה חלק אינטגרלי ממנה גם אם המכונה מגיעה מיצרן שנמצא מעבר לגבולות המדינה!!". הלוח יהיה בנוי ממבנה פוליאסטר משוריין עם דלת פנימית כפולה עליה יותקנו כל הציודים, במקרה של העמדת הלוח מתחת לכיפת שמים תותקן סככה כקירוי ללוחות, הכל כחלק ממחיר המכונה ללא כל תוספת כספית ממחיר היחידה הנקוב בכ"כ.
- 8.8.04 לכל מכונה יסופק לוח בנפרד ולא יאושר לוח משותף ליותר ממכלול מכונה בודדת גם אם המכלול משרת אותה מכונה.
- 8.8.05 סוג הבקר המתוכנת שמנהל ומבקר את פעולת המכונה ואשר מסופק יחד וכחלק בלתי נפרד מהלוח וכל זיוודי הבקרה הנלווים כדוגמת כרטיסי הרחבה, ספקים, מחברים ומתאמים וכו' יהיו מהסוג שאישר המתכנן בלבד בכתב וכדוגמת הציוד שאושר בכלל המתקנים מטעמי אחידות וסטנדרטיזציה. הכולל שקעי התחברות לסיב האופטי או כבל התקשורת עד למתג המנוהל כנדרש בסכמת התקשורת הכללית.
- 8.8.06 כל הציודים המסופקים ע"י הקבלן (מיקור חוץ) יעמדו בדרישות ובתקנות של חללים בעלי דרגת קרוזיביות גבוהה מאוד כדוגמת תחנות שאיבה לשפכים גולמיים, אווירה ימית ובנוסף יעמדו בתקנות אווירה נפיצה במידה ונדרש ע"י יועץ הבטיחות וכחלק בלתי נפרד ממסגרת העבודה.
- 8.8.07 כל הכרטיסים האלקטרוניים של הבקר, מתנע, ווסת וכו' יצופו עם לקה ייעודית לתוחלת חיים מותאמת לתנאי ההתקנה הקשה ובנוסף פסי הצבירה יצופו בבדיל.
- הלוח של המכונה יכלול בין היתר:**
- 8.8.08 מפסק ראשי עם הגנות טרמיות ומגנטיות ללא תלות במפסק מעלה הזינה, ספק הציודים יספק ויתקין מפסק ראשי בלוח המכונה המסופק יחד איתה הכולל כל ההגנות הנדרשות כחלק ממחיר היחידה.
- 8.8.09 סרגל מהדקים עם נורת חיווי לד למגעים יבשים עבור העברת חיוויים לכלל פעולות ותקלות של משטר פעולת המכונה. (כל המפסקים, מגענים, ממסרים וכו').
- 8.8.10 מתג מנוהל מסוג 4 פורטים נחושת ו 2 פורטים אופטיים לפחות עבור חיבור כל תכולת הלוח הפנימית כדוגמת מסך נגיעה, בקר, מתמרי אנרגיה וכו' עם מערך התקשורת הכללי של שאר המתקנים SCADA ע"י סיב אופטי או לחילופין CAT7 #50m.
- 8.8.11 סליל הפלה לכל מפסקי המשאבות והמנועים שהספקם מעל 5 כ"ס ולמפסקי שירות שגודלם מעל 63A ולמפסק הראשי בנוסף למפסק במעלה הזינה. אשר יחוברו לבקרת גילוי וכיבוי האש ובנוסף לממסרי יציאות של הבקר המקומי, הכולל לחצני בטרייה לחירום כמופיע בסכמה העקרונית.
- 8.8.12 התקנת מגעי עזר לכלל המפסקים, מגענים וממסרים לדיווח על חיווי פעולה / תקלה.
- 8.8.13 כל הכניסות והיציאות מסוג ממסר בלבד! לא יאושר בקר בעל יציאות שלא מסוג REALY ויחווטו למהדקים עם חיווי לד ביציאה ובכניסה מלוח המכונה.
- 8.8.14 התקני כניסה יציאה מסוג אנטיגרון לכלל כבלי הזינה והפיקוד במקרה של לוח להתקנה על הקיר.
- 8.8.15 מעגלי הפיקוד יוזנו אך ורק לאחר שנאי מבדל שיותקן בלוח וכחלק בלתי נפרד ממנו שהספקו יתאים לכלל הציודים המופעלים. ע"י פרט בורר המאפשר בחירה בין אל פסק לבין שנאי מבדל לפי פרט פיקוד שהוכן ע"י המתכנן.
- 8.8.16 ממסרי חוסר ואי סדר פאזות ותקלות מתח לניטור תלת פאזי ו/או חד פזי מגיני מתח יתר מסוג CLASS B+C.
- 8.8.17 הגנת מומנט למנועים קטנים כמופיע בסכימה העקרונית.
- 8.8.18 ספק כח חיזוני 8A לפחות עם הגנות נתיכים/ מא"זים לזרמי DC/AC לכלל הזנות ציודים בשטח כדוגמת מצופים, ברזים וכו'.
- 8.8.19 מנורות סימון לחיווי פעולה/תקלה לכל מנוע בנוסף לפרט מפסק בורר הפעלה ידני /אוטומטי.
- 8.8.20 לא תאושר התנעת מנוע שהספקו מעל 7.5 כ"ס ללא מתנע רך דיגיטלי ו/או ווסת מהירות כנדרש בתרשים הזרימה של התהליך.
- 8.8.21 פרט הפיקוד של המשאבות, מנועים יותאם לפרט הכללי של ציודי התחנה אשר הוכנו ע"י המתכנן הראשי עם התאמות למשטר התהליך של המכונה.
- 8.8.22 כל הווסתים / מתנעים יחוברו בתקשורת למתג המקומי וממנו למערך התקשורת הכללי.
- 8.8.23 היצרן יכין טבלת רגיסטרים עבור העברת כל המידע שמתנהל בבקר המקומי ויאפשר חיבור מלא עם מערך ה SCADA וכתובה וקריאה לערכי התפעול השונים.
- 8.8.24 יוגש ספר מכונה יחד עם תוכניות לאחר ביצוע והוראות תפעול ואחזקה בשלושה עותקים.
- 8.8.25 הספק יגיש תכנית העמדה של כלל הציודים בהן בכוונתו להשתמש, תעלות, סטנדים להתקנת ציודים, סולמות וחלקי מתכת ובכפוף לרשימת הציודים שאישר המתכנן.

- ומופיעה במפרט המיוחד ובאומדן לאישור טרם ביצוע המתקן ובכפוף להנחיות מתכנן החשמל.
- 8.8.26 כל אביזרי הפיקוד יהיו אורגינליים, אטומים, להתקנה חיצונית רמת אטימות IP65 לפחות בהתאם לתכנון והאפיון של המתכנן. מודגש בזאת שלא יאושרו אביזרי פיקוד השונים מהמפורט בתוכניות גם אם הוכח שהם שווה ערך.
- 8.8.27 מיקום התקנת והעמדת לוח המכונה יאושר ע"י המתכנן הראשי ובהתאם לזיווד המכונה ולדרישות המבנה בה מותקנת.
- 8.8.28 כל הנדרש לעיל ואשר יידרש ע"י המתכנן הינו חלק אינטגרלי ממחיר המכונה ולא יגבה עבורו כל מחיר נוסף.

### 08.9 מכשור ניטור ובקרה:

- 8.9.01 מצופי פיקוד:** מצופי הפיקוד יהיו בעלי מבנה אגס עם כבל אורגינלי באורך 15 מ' כולל מגע מחליף פנימי למתח 230V. מצוף זה יהיה מיועד להתקנה בבורות לשפכים גולמיים תוצרת FLYGT דגם ENM-10. מותקן ומחובר לפי תכנית הפרטים הכולל אספקת כל הצידודים הנדרשים להשלמת העבודה, סטנד, כבלי נירוסטה, משקולת בטון, חבקים, ברגים לפי פרט והכל עשוי נירוסטה 316 קומפי.
- 8.9.02 מפסק מגביל על שסתום אל-חוזר N.R.V:** יהיה בנוי משני חלקים הכוללים מפסק גבול מתכתי IP65 מותקן על זרוע נפרדת, מגע V230/24, A6. המפסק יופעל ע"י גלגל הפעלה עם מגרעת שיותקן על הציר הבולט של שסתום האל-חוזר תוצרת א.ר.י. לא יאושר מפסקי כספית!
- 8.9.03 מתמרי לחץ:** מתמר הלחץ יהיה יצוק מנירוסטה עם תצוגה אינטגרלית LCD IP65 UV מותאם לעבודה במי שפכים הכולל דיאפרגמה ייעודית מאוגנת לשפכים גולמיים בעלת מעבר פתוח וחופשי של 2", 2/4 מוליכים תוצרת ROUSMOUNT, סימנס או GTX של BD SENSORS או ש"ע.
- 8.9.04 מד מפלס לייזר:** מערכת מד מפלס לייזר תכלול משדר עם תצוגה מקומית, מערכת חימום לעדשה למניעת עיבוי בשל הסביבה הקוריוזיות, יציאה 4-20mA, מותאם לעבודה בבורות שפכים תעשייתיים, דוגמת ABB.
- 8.9.05 פריסוסטטים:** יהיו מיועדים לעבודה במי שפכים עם דיאפרגמה ייעודית לשפכים גולמיים, אטומים תוצרת דנפוס לפי הפירוט בתוכנית (RT200 או RT116).
- 8.9.06 מד טמפרטורה:** מדידת טמפרטורה תבוצע ע"י גשש PT100 מותקן בשרוול נירוסטה שיחובר ליחידת תצוגה עם מגע יבש ויציאה אנלוגית 4-20mA תוצרת סימנס או E+S
- 8.9.07 מד מפלס אולטרא-סוני:** מערכת מד מפלס אולטרא סוני תכלול גשש בבור רטוב מטיפוס X10+ יחידת מגבר/מתמר עם תצוגה ו' 3 מגעים + כבל ביניהם + יחידת תכנות. היחידה תהיה תוצרת PULSAR דגם ULTRA 4 או ש"ע. מותקן ומחובר לפי תכנית הפרטים הכולל אספקת כל הצידודים הנדרשים להשלמת העבודה, סטנד, כבלים, ברגים לפי פרט מצורף והכל עשוי נירוסטה 316 קומפי.
- 8.9.07 קופסאות הסתעפות:** כל קופסאות ההסתעפות יהיו מסוג כבה מאליו הייעודית ל 850 מעלות צלזיוס, עם סגירה ע"י ברגים בלבד במידות 10X10 ס"מ לפחות דוגמת "עדא-פלסט" אשר יותקנו על הדופן החיצונית של התעלה המחורצת עם חבקים מתאמים וכניסת הכבלים מהצד התחתון תמיד ע"י כניסות אנטיגרון IP65, סימון ברור למס' המעגל בחזית הקופסה אין להשתמש במחברי נעץ אלא מהדקים עם ברגים בלבד. מכסה הקופסה יוחזק עם חבק וגומי היקפית להבטחת אטימות.

### 08.9.8 תאימות EMC:

- 08.9.8.01 כל הצידוד שיסופק ע"י הקבלן אם בלוחות החשמל ואם בהתקנות חיצוניות יהיו בנוי לתאימות אלקטרומגנטית (EMC) ולפי תקני IEC הרלוונטים. הקבלן יציג אישור מתאים לכל צידוד מוצע על ידו.
- 08.9.8.02 מודגש בזאת כי יש לבצע הפרדה מוחלטת בתוואי התעלות והתשתיות בין כבלי מתח גבוה, כבלי מתח נמוך וכבלי בקרה.
- 08.9.8.03 כל פתחי כניסות / יציאות כבלים מחדרי חשמל ומלוחות חשמל יאטמו ויוגנו ע"י חומר או ציפוי מעכב אש, לפי הנחיית שרותי הכבאות ויועץ הבטיחות.

### 08.10 כבלים:

- 08.10.01 כל הכבלים יתאימו לתקן ישראל 473 ו 1516 על כל חלקיו ויהיו כבים

- מאליו (FR) מטיפוס N.2.X.
- 08.10.02 כבלים למנועים המופעלים ע"י ווסתי מהירות יהיו מטיפוס משוריין N.Y.B.Y
- 08.10.03 באחריות הקבלן הארקה שריון הכבל בשני קצותיו. הכבלים יהיו שלמים לכל אורכם. אין להשתמש בקופסאות חיבורים או מופות מכל סוג שהן. כבל שיפגע במהלך העבודה יוחלף לאלתר.
- 08.10.04 לכל כבלי הכח וההארקה יש להשתמש בנעלי כבלי בעלי תקן DIN בלבד.
- 08.10.05 בחיבור כבלי מתח נמוך לשנאים יש להשתמש בסופיות כבל מתכונות אטומות מסוג כפפה תוצרת RAYCHAM או ש"ע. המתכנן רשאי להורות לקבלן להשתמש בסופיות אלו בכל מקום שיידרש על ידיו ללא כל דרישה לתוספת מחיר מצד הקבלן.
- 08.10.06 כל הכבלים לכח, פיקוד ומכשור ישולטו בשני הקצוות וכן בשוחות המעבר וכן בתוואי על סולמות או תעלות כבלים כל 3 מטר בשילוט סנדויץ' חרוט אשר יחוזק לכבל ע"י חבקים פלסטיים או שלות מגולוונות הכל לפי הוראות המתכנן.
- 08.10.07 כבלי המכשור יהיו מסובבים, מסוככים כל זוג בנפרד. עבור התקנה פנימית כבלים יהיו 2 זוג 2X2X22 AWG. עבור התקנה חיצונית ו/או תת-קרקעית הכבלים יהיו 2X2X16 AWG כדוגמת טלדור דגם 8771602101 או ש"ע. ויסופק עם מעטה NYBY משוריין ומעטה נוסף נגד עכברים ומכרסמים.

### 08.11 אישור קבלני משנה, חומרים וציוד

- 8.11.1 תוך 14 ימים ממתן צו התחלת עבודה יגיש הקבלן למנהל הפרויקט את רשימת קבלני המשנה לאישור. הקבלן אינו רשאי לשנות את הרשימה לאחר שאושרה ללא הסכמה מראש ובכתב של המהנדס. להלן תנאי סף לקבלני משנה לכל קבלן בנפרד (תקשורת, מחשוב, חשמל, בקרה וכד'): :
- 8.11.2 רישום בפנקס הקבלנים בסווג המתאים (חשמל) כולל סימון כוכבית (קבלן מוכר לעבודות ציבוריות).
- 8.11.3 הקבלן נדרש להיות עם מערכת לניהול איכות מאושרת תקן ISO-9000.
- 8.11.4 הקבלן נדרש להציג שתי עבודות בתחום עבודתו בהיקף כספי המתאים לעבודה.
- 8.11.5 הקבלן נדרש להיות עם ניסיון של 5 שנים בתחום כאשר הניסיון נמדד לתאגיד המציע בלבד וביחס ליום הקמתו.
- 8.11.6 לצורך הביצוע יועסק מנהל עבודה - הנדסאי חשמל מוסמך עם ניסיון של חמש שנים לפחות.
- 8.11.7 על הקבלן לצרף להצעתו מסמכים מפורטים כולל תעודות מאושרות ( תעודת רישום, אישורי משרד העבודה על השכלה והכשרת בעלי התפקידים, הצהרת רו"ח לגבי מערך השירות והיקפי החוזים) המעידים על עמידתו בתנאי סף.
- 8.11.8 תוך 14 ימים ממתן צו התחלת עבודה יגיש הקבלן למנהל הפרויקט רשימות החומרים והציוד (כולל תוכניות ומפרטים) אשר הקבלן יעשה בהם שימוש לביצוע העבודות והמתקנים. על הקבלן להגיש לאישור דוגמאות של החומרים/ציוד. על הקבלן לתת הסברים ולספק המידע ואישורים כפי שיידרש לגבי התאמת החומרים והציוד. הרשימות יבחנו על ידי המהנדס והמזמין. רק לאחר קבלת אישור בכתב מאת המפקח ניתן לגשת להזמנת הציוד בפועל וביצוע העבודה. התוכניות והרשימות שיוגשו יוכנו בהתאם להנחיות ולתוכניות שהוכנו ע"י המתכנן. עלות הבדיקות והאישורים להוכחת הדרישות המפורטות במסמכים השונים כלולה במחירי העבודה.
- 8.11.9 רשימה זו, שיש להמציאה ב-5 העתקים, תכיל גם את שמות היצרנים ופרטים נוספים כגון: השם המסחרי של כל פריט, מספרו הקטלוגי, ובמידה והדבר יידרש מסיבה כלשהי - תכניות ומפרטים טכניים של היצרנים, נתוני פעולה מחייבים את היצרנים, דוגמאות וכיו"ב. המידע אשר יידרש לגבי כל המוצרים יכלול בין היתר גם הוראות שימוש ואחזקה.

8.11.10 בכל מקרה בו נדרש מספר יחידות ציוד זהות או דומות יספק הקבלן את כל היחידות מאותו הסוג ומאותה התוצרת, זאת באם לא הורה המפקח אחרת. רק ציוד אשר יאושר על ידי המהנדס היועץ ו/או המפקח יובא לאתר ויותקן בו. כל ציוד אשר יובא לאתר ללא אישור יסולק מן המקום וציוד מאושר יובא תחתיו. יחד עם זאת, אישור הציוד אינו משחרר את הקבלן מאחריות מלאה לבחירה נכונה של הציוד, תכנונו, בנייתו, התקנתו ופעולתו של כל פריט בנפרד ושל המערכת בשלמותה.

### לוחות חשמל:

08.12

#### כללי

8.12.1

לוחות החשמל הפיקוד והבקרה במתקן יבנו להעמדה לרצפה מעל תעלה ברצפה בעומק 60 ס"מ לפחות או מעל רצפה צפה בחדרים השונים הכוללים קונסטרוקציה מתכתית עבורם או כפי שיפורט בתכניות הביצוע הכולל הכנת קונסטרוקציה מתכתית במקרה של רצפה צפה או התקנה מעל רצפות בטון חלקות וכל זה כחלק אינטגרלי ממחיר היחידה הכולל הכנת תעלות סולמות ומעברים למעברי כבלים. הלוחות ייוצרו לפי ת"י 61439 דוגמת ELSTEEL של שניידר או RITTAL או X-ENERGY של מולר או ש"ע מאושר, רמת מידור 2B, למעט לוחות ראשיים 3B. הלוח יורכב ע"י מפעל לוחות אשר הוסמך לכך ע"י יצרן הלוח. הלוח יבנה מתאים מודולריים בגובה 210 ס"מ ורוחב כנדרש, עם דלתות מלאות המאפשרות רמת אטימות IP44 לפחות. הלוח יצבע באבקה אלקטרוסטטית בתנור. הלוח יכלול פלטות פנימיות מגולוונות לכל הרוחב עשויות פח דקופירט מגולוונת להתקנת הציוד ע"י הברגה בלבד. פסי הצבירה יהיו בחלק העליון, המהדקים בחלק התחתון הלוח יכלול סוקל מברזל U בגובה 10 ס"מ לפחות מגולוון הכלול במחיר הלוח.

לוחות מעבר של משאבות, מנועים, מפעילים וכד' ייבנו מארונות פוליאסטר משוריין עם דלת פנימית כפולה כפי שיפורט בתכניות הביצוע תכנית מס' \*\*\*-20 בכל מתקן ומתקן בנפרד, במקרה של התקנה חיצונית יהיה הארון כדוגמת FGI של ענבר חמדיה המותקן מעל סוקל מקורי בתוך גומחה מבטון עם דלתות רפפה או מעל סטנד הבנוי מפרופילי נירוסטה 316 כפי שיפורט בכל מבנה בנפרד. הכולל קירוי ע"י סככה המגנה עליו מקרני שמש וממטרים.

### 8.12.2 הוראות כלליות לבניית לוחות:

8.12.2.1 לוחות החשמל יוצרו ע"י יצרן בעל הסמכה ממכון התקנים לעמידה בתקן 61439 לייצור לוחות לזרם מעל 250A וכן הסמכה לייצור לוחות מיצרן מקור.

8.12.2.2 לוחות החיבורים יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החיבורים שבתוכניות. מידות הלוח תהיינה מתאימות לצורכי האביזרים הדרושים כמפורט בכתב הכמויות ועוד מקום שמור 30%.

8.12.2.3 התרשימים שבתוכנית באים לציין את סידור הלוחות עקרונית בלבד.

8.12.2.4 תכנית מפורטת עם ציון התוצרת של כל אחד מהאלמנטים המורכבים עליו ומידות הלוח תעובד ע"י היצרן ותוגש לאישור המהנדס לפני תחילת העבודה. רק לאחר אישור התוכניות רשאי היצרן לגשת לביצוע הלוחות. עם גמר הביצוע ימסרו יחד עם כל הלוחות 3 עותקים של מערכת התוכניות הנ"ל.

8.12.2.5 הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות והארקה עם ברגים ודסקיות פליז בורג נפרד לכל מוליך. העומס יחולק שווה בין הפאזות. כל המעגלים ומוליכי הפיקוד יצוידו במהדקים. עד 25 ממ"ר מהדקי מסילה, 35 ממ"ר ומעלה עם בורג להתחברות ע"י נעלי כבל.

8.12.2.6 מוליכים שחתכם 10 ממ"ר ומעלה יחוברו לפסי צבירה באמצעות נעלי כבל ודסקיות פליז. מפסקים של 250 אמפר ומעלה יחוברו לפסי צבירה באמצעות פסים מבודדים גמישים ומהדקים מתאימים. כבלי אלומיניום

- יחוברו ללוח באמצעות מהדקי אלומיניום/נחושת או לשות מתאימות לפי גודל הקו.
- 8.12.2.7 הדקי הכניסה של המפסק הראשי בכל לוח יכוסו ע"י פנל פלסטי שקוף משולט בסימון החץ. כן יכוסו פסי צבירה בחלקים אחרים בלוח העלולים לגרום התחשמלות ע"י מגע מקרי.
- 8.12.2.8 כל האביזרים והמפסקים ישולטו בשלטי סנדוויץ' חרוטים שיחברו לפנלים ולדלתות ע"י ברגים או מסמרים (לא בדבק). בנוסף לשילוט יש לסמן את כל האביזרים במדבקה עם ציון מס' המופיע בתוכנית.
- 8.12.2.9 היצרן ידאג להבטחת הסלקטיביות והגנות לזרם יתר וזרם קצר בין המפסקים החצי אוטומטיים בלוחות החשמל. ציוד החשמל המוצע חייב להתאים לדרישה זו.
- 8.12.2.10 בחלק העליון של כל הלוחות יותקנו מכסים (גגונים) עם כניסות כבל מוכנות מראש בנוי מחומר פלסטי חסין אש. לכל כבל תהיה כניסה נפרדת. מכסים אלו יהיו תוצרת "לגרנד" דגם CABSTOP או ש"ע.
- 8.12.2.11 בלוחות לזרם 250A ומעלה יוגשו לאישור המתכנן יחד עם תכניות הביצוע גם החישובים הבאים:
- 8.12.2.12 חישוב טרמי של הטמפרטורות המתפתחות בלוח בעומס מלא לפי תקן IEC947.
- 8.12.2.13 חישוב עמידות מכנית של הלוח בכוחות המתפתחים בעת זרמי הקצר הנקובים. במידה ולא הוגדר זרם הקצר יעשה החישוב לפי זרם קצר 25KA.
- 8.12.2.14 בלוחות זרם 3x63A ומעלה תבוצע הכנה להתקנת גילוי אש אוטומטי. בלוחות לזרם 3x100A ומעלה תבוצע הכנה להתקנת מערכת כיבוי אש אוטומטית בגז FM200.
- צביעה:**
- 8.12.2.15 הלוח יעבור ניקוי, צבע יסוד וצביעה אלקטרוסטטית, הפחים הצבועים יצופו בצבע פולימרי אפוקסי-פוליאסטר. הצבע יהיה לפי הסטנדרט של היצרן ועמיד בבדיקות לפי תקן IEC 60068-2-11. הצביעה תיעשה במלואה מבפנים ומבחוץ.
- 8.12.2.16 הגוון יהיה RAL 7032, אלא אם תהיה הנחיה אחרת.
- מבנה פסי הצבירה הראשיים:**
- 8.12.2.17 פסי הצבירה הראשיים יותקנו בחלק העליון של הלוח. הפסים יהיו מלבניים מנחושת. הפסים יהיו בחתך אחיד מותאם להולכת הזרם הנדרשת.
- 8.12.2.18 הפסים יחוזקו בעזרת מבודדי תמיכה המחוזקים למסגרת של הלוח. המבודדים יהיו מתאימים לפסים בעובי 5mm Ty 10mm במספר ובמרחק המתאים לזרם הקצר המתוכנן Icw ולרוחב העמודה. התצורה של פסי הצבירה תהיה בדוקה לפי תקן IEC-61439-1.
- 8.12.2.19 על מנת להגביל את השפעת השדות האלקטרומגנטיים פס האפס יותקן ביחד עם פסי הפאזות בחזית, הכיוון מימנו ניגשים לטפל בפסים.
- 8.12.2.20 חתכי פסי ה"אפס" והארקה יהיו שווים לחתכים פסי הפאזות. בכל פס צבירה יותקן שילוט מסוג סנדוויץ' לזיהוי הפס.
- 8.12.2.21 החיבורים של הפסים הראשיים יבוצעו באמצעות מחברים מהירים וימוקמו כך שלא יופרעו על ידי חיבור כבלי הכוח. החיבורים המהירים יהיו ניתנים להזזה ומחוזקים על ידי אומי מומנט, כך שלא יידרשו קדיחות בפסים. הרחבת הלוח בצדדים תתאפשר על ידי הוספת עמודות בזמן הפסקת המתח. הפסים הראשיים יהיו בסדר פאזות ובתצורה סטנדרטית.
- חיווט בלוח:**
- 8.12.2.22 חיווט בלוח יבוצע ע"י חוטים גמישים עם סופיות חוט לחוצות. חתך מינימאלי לחיווט 1.5 מ"מ.
- 8.12.2.23 צבעי חוטים בהתאם להנחיות בתוכניות. חוטי פיקוד ובקרה השייכים למערכת הבקר המתוכנת בלוח הכוח ובלוח הבקר במתח של 24V יבוצעו ע"י חוטים גמישים בחתך 0.75 מ"מ כנ"ל.

- 8.12.2.24 חוטים בצבע ירוק או צהוב, לא יותקנו בלוחות.
- 8.12.2.25 בחיווט רבי מודדים, ובכל אביזר ששמירת סדר הפאזות חשובה, צבעי החוטים יהיו שלושה צבעים שונים:  
פאזה 1 מתח וזרם : חום.  
פאזה 2 מתח וזרם : חום + כתום  
פאזה 3 מתח וזרם : חום + שחור.
- 8.12.2.26 חתך מינימאלי לחוטי משני זרם יהיה 4 מ"מ.
- 8.12.2.27 כל חוטי החיווט יותקנו בתעלות חיווט סטנדרטיות עם מכסה מתפרק. בכל תעלות החיווט יושאר מקום שמור של 50% לפחות.
- מהדקים וחיזוק כבלים בלוח:**
- 8.12.2.28 לקשירת כבלי כניסה ויציאה יותקנו בתוך הלוח פסי ברזל מגולוונים מחורצים.
- 8.12.2.29 חיבור כבלי הזנה וכבלי יציאה לפסי צבירה ללוח, יבוצע עם נעלי כבל שיחוברו לפסי צבירה ו/או "לשות" (פסי נחושת שיחוברו להדקי מאמ"ת ו/או מ"ז).
- 8.12.2.30 קשירת כבלים בחתך 25 ממ"ר ומעלה, תבוצע עם חבקים מתכתיים מחורצים ("פושפושים") דוגמת "אטקה".
- 8.12.2.31 המהדקים יהיו מסוג המותקן על גבי מסילה עם סגירת המוליך במהדק באמצעות בורג. מהדקי כניסות הכבלים, יותקנו בחלק התחתון של הלוח.
- 8.12.2.32 הברגים לסגירת המולכים במהדקים וגם בפסי הצבירה יבואו עם משטחי לחיצה למניעת הידוק מוליך על ידי לחיצה ישירה של בורג.
- 8.12.2.33 לא יבוצע חיבור של יותר משני חוטים במהדק מסילה או במהדק ציוד.
- 8.12.2.34 מהדקי יציאה יהיו פלסטיים מודולאריים נשלפים על המסילה ומסומנים בסימון מקורי של יצרן המהדקים. מהדקים יותקנו בחלקו התחתון או העליון של הלוח. לחוטים בחתך 1.5 מ"מ יותקנו מהדקים בחתך 4 ממ"ר, לחוטים בחתך 2.5 ממ"ר יותקנו מהדקים בחתך 6 ממ"ר וכו', כדוגמת חברת ווידמילר או ש"ע שהנם עם נעילת ההידוק לאחר הסגירה וללא טיפול.
- 8.12.2.35 מהדקי פיקוד וכוח יהיו עם אפשרות גישור אורגינלי של יצרן המהדקים. גישורים יבוצעו על ידי גישורים כנ"ל.
- 8.12.2.36 מהדקי נתיך זכוכית עם LED לבקרה יהיו תוצרת פניקס, או שווה ערך שיאושר.
- 8.12.2.37 בקצוות כל סט מהדקים יותקנו סופיות (סטופרים) למניעת הזזת המהדקים. על גבי סופיות אלו יסומן מספר קבוצת המהדקים TB בסימון מקורי של יצרן המהדקים.
- 8.12.2.38 כל מהדק יסומן ע"י מספר סידורי בהתאם לתוכניות, ע"י התקני סימון מקוריים מודפסים או חרוטים של יצרן המהדקים, לא יתקבלו סימונים בטוש או בעט מכל סוג שהוא.
- 8.12.2.39 בכל מקום שמצוין בתוכניות, יותקנו מהדקי פיקוד עם סכיני ניתוק אורגינליים.
- 8.12.2.40 בכל מקום שמצוין בתוכניות, יותקנו מהדקי פיקוד עם LED מואר לסימון אורגינליים. לא יתקבלו מהדקים רגילים בתוספת LED שהוכנו ע"י יצרן הלוח.
- 8.12.2.41 גשרים בין מהדקים יבוצעו ע"י פס גישור מתכתי מקורי של יצרן הציוד. הגישור המתכתי יבוצע למהדקים צמודים וגם למהדקים המרוחקים אחד מן השני. לא יתקבלו גישורים שיבוצעו ע"י חוטים למעט למהדקי נתיכי זכוכית או מהדקים מיוחדים. בין כל קבוצת מהדקים מגושרת תותקן מחיצה מבודדת.
- 8.12.2.42 יותקן "סטופר" לתמיכת והידוק כל קבוצת מהדקים.
- 8.12.2.43 ביציאת כבלים לשטח, יותקן מהדק לכל חוט בכבל. במקרה שיותקנו שני כבלי יציאה יותקנו שני מהדקים מגושרים (ע"י פס חיבור מקורי של יצרן המהדקים) לכך.

**שילוט בלוח החשמל**

- 8.12.2.44 כל הציודים המורכבים בלוח יסומנו באופן ברור על ידי תוויות מודפסות או חרוטות אשר ימוקמו ליד כל יחידת הציוד בחזית הפנל.
- 8.12.2.45 השילוט בלוח החשמל יהיה בשפה העברית ויבוצע מסנדוויץ פלסטי בעובי 2 מ"מ ויחוזק ע"י מסמרות פלסטיות, כמתואר במפרט הכללי. גודל מינימלי של אותיות 4 מ"מ. לשלטי אזהרה גודל מינימלי 6 מ"מ.
- 8.12.2.46 לכל מעגל יהיה שלט נפרד משלו שגם יחוזק בנפרד לפנל.
- 8.12.2.47 כמו כן יותקנו שלטים נפרדים לתאי ממסרים, פסי צבירה, נתיכים וגודלם, למקורות ההזנה, אזהרה בפני מתחים זרים וכד' – הכל כמוגדר במפרט 08 ובתקנות החשמל.
- 8.12.2.48 שילוט של ציוד המיתוג יהיה על הדלתות, על הפנלים ועל הציוד עצמו.
- 8.12.2.49 שילוט למאמ"תים יציין גם את גודל זרם הכוונון ביחידת ההגנה (על הפנל בלבד). לכל הזנה יש להתקין שלט עם ציוד מקור ההזנה, שם ומספר הלוח, המעגל המזמין, גודלו באמפרים, נתוני כבל ההזנה.
- תוכניות ייצור הלוח**
- 8.12.2.50 תרשימי תוכניות לוח החשמל הנמסרים לקבלן הם עקרוניים בלבד. הקבלן יכין תוכניות מפורטות של הלוח בהתאם לתרשימים, ובהתאם לכל דרישות התקנים.
- 8.12.2.51 התוכניות שעל הקבלן להגיש לאישור יכללו: מראה חזית וחתך הלוח בק"מ 10:1.
- 8.12.2.52 התוכניות שיוגשו לאישור יכללו את כל הציוד ורכיבי הלוחות ואביזרי העזר, כולל פירוט זרמי קצר, הגנה עורפית וסלקטיביות של המתקן ולוחות החשמל.
- 8.12.2.53 התכנון יהיה מבוסס על נתונים המופיעים בתוכניות המכרז לגבי זרמי קצר, גודל המפסקים, הזנות, כבלים, מרחקים, ויציאות.
- 8.12.2.54 במקרים שהקבלן יציע ציוד חלופי לזה שמצוין בתוכניות, עליו להגיש תכנון מעודכן לציוד שיאושר לבצוע. מחיר התאמת התוכניות כלול במחיר הבצוע של הקבלן, לא תשולם שום תוספת עבור התאמת התוכניות.
- 8.12.2.55 תוכניות בונה הלוח יכללו את סוג הלוח ושיטת בנייתו – כמפורט במפרט זה. התוכניות יכללו את מבנה הלוח, מראה הלוח, מידות, סוגי ציוד ואביזרים (לרבות צילום מדפי קטלוג מתאימים), חיווט, מהדקים, וכל שאר הפרטים המתחייבים ממבנה הלוח. תוכניות אלה יוגשו על ידי הקבלן למפקח. המפקח יעבירם למתכנן לבדיקה ולאישור. רק לאחר אישור התוכניות בכתב על ידי המפקח והמתכנן, תוך הכנסת שינויים ותיקונים במידה ונדרשו, רשאי הקבלן להתחיל בבצוע הלוח הלכה למעשה.
- 8.12.2.56 עם הגשת התוכניות לאישור הקבלן יספק רשימת ציוד, עקומות זרם יתר וקצר, סלקטיביות, הגנות עורפית לציוד שבלוחות המתקן. הקבלן יספק מסמכים המראים תאימות COORDINATION בין ההגנות השונות.
- 8.12.2.57 המזמין רשאי לסמן בתוכניות שהוגשו לאישור, שינויים במראה הלוח ומידותיו ללא השפעה על מחירי הלוח המפורטים בכתב הכמויות שבהזמנת העבודה.
- 8.12.2.58 תא תוכניות בלוח יותקן תא/נרתיק קשיח לתוכניות הלוח, שיותקן מאחורי הדלת עם שילוט מתאים בחזית "תוכנית מאחורי הדלת". לתוך תא התוכניות יכניס הקבלן סט תוכניות מעודכנות של ייצור הלוח. בלוח הבנוי מפח הנרתיק יבוצע מפח וירותך על צידה הפנימי של דלת הלוח.
- 8.12.2.59 לאחר השלמת ובדיקת הלוח, אך לפני העברתו לשטח, הקבלן יעדכן את התוכניות שימסרו לו בשלבי העבודה השונים "כפי שבוצע", ויעביר למתכנן שני סטים של תוכניות לבדיקה.
- 8.12.2.60 לאחר קבלת ההערות יעדכן הקבלן סופית את התוכניות וימסור 3 סטים למפקח.
- 8.12.2.61 תוכניות המתכנן יישאו את כותרתו (לוגו) שלו בלבד וללא כל תוספות. הקבלן לא יוסיף ולא יגרע מתוכניות אלו למעט העדכונים הנ"ל. תוכניות שיוכנו ע"י הקבלן יישאו את כותרת (לוגו) הקבלן.

8.12.2.62 בזמן בצוע התכנון, ובנית הלוחות יתכנו שינויים תוך כדי ביצוע ועל הקבלן יהיה לבצעם בהתאם להנחיות המתכנן. להסרת ספק ומבלי לגרוע מהאמור לעיל - שינויים כנ"ל בשלב תכנון הלוחות לא יזכו את הקבלן בתשלום כלשהו.

## 8.12 בדיקת הלוח במפעל היצרן (FAT)

- 8.12.3.1 לצורך שחרור הלוח ממפעל היצרן ייזום יצרן הלוח סיור בדיקת הלוח במפעל.
- 8.12.3.2 יצרן הלוח יזמין לסיור את המתכנן, מנה"פ, מפקח ובעלי תפקידים אחרים על פי החלטת מנה"פ/מפקח. ההזמנה תשלח בדוא"ל לפחות 10 ימי עבודה לפני הסיור.
- 8.12.3.3 ביום הבדיקה הלוח יהיה מושלם על כל חלקיו כאשר יש אפשרות לחשמל אותו ולבצע בדיקות תפקוד חלקיות.
- 8.12.3.4 הבדיקות יכללו, בין היתר:
- בחינה ויזואלית.
  - בחינת הרכב הציוד.
  - טיב העבודה.
  - החיווט.
  - השילוט.
  - פיקוד ובקרה.
  - אפשרות חיבור האינסטלציה במקום התקנתו.
- 8.12.3.5 עד 14 ימי עבודה לאחר בדיקת הלוח ע"י המתכנן יימסר דו"ח בדיקה אשר יכלול את כל הליקויים וההערות שהועלו בזמן הבדיקה.
- 8.12.3.6 באחריות הקבלן לתקן את כל הליקויים שהופיעו בדו"ח.
- 8.12.3.7 לאחר שתיקן את הליקויים יפיץ הקבלן הודעה כי הליקויים תוקנו בצירוף תמונות המראות את ביצוע העבודה.
- 8.12.3.8 למען הסר ספק: למעט בשינוי ו/או תוספת שלא היו בזמן התכנון אין הקבלן ראשי לבקש תוספת או פיצוי בגין עבודות נוספות אלו.
- 8.12.3.9 בדיקות חוזרות של הלוח במפעל היצרן: המתכנן, על פי שיקול דעתו הבלעדי ראשי לבקש לערוך סיור חוזר על מנת לבחון שוב את הלוח לאחר שלטענת הקבלן תוקנו כל הליקויים בדו"ח. במקרה כזה יודיע המתכנן למנה"פ/מפקח כי ברצונו לערוך סיור נוסף כפי שמתואר בסעיפים 1 עד 5 של פרק זה.
- 8.12.4 ציוד בלוחות החשמל:**
- 8.12.4.1 יצרן הלוח יתאים את כושר הניתוק Icu של ציוד המיתוג לזרם הקצר כמופיע בתוכניות ובדרישות הבאות:
- 8.12.4.2 כל ח"א או מפסק הספק, וציוד ראשי יעמוד בזרם קצר של  $Icu = 25KA$ .
- 8.12.4.3 ח"א ייבחרו בהתאם לדרישה זו.
- 8.12.4.4 כל ח"א, מגן מנוע יהיו מגבילי זרם קצר, ויעמוד בזרם קצר של  $Icu = 25KA$  לפחות.
- 8.12.4.5 הציוד בלוחות החשמל יבחר כך שתובטח סלקטיביות מלאה בכל זרם תקלה.
- 8.12.4.6 הקבלן יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה ויכילן בהתאם לתוכנת המחשב של יצרני הציוד המיועדת לתכנון הגנות.
- 8.12.4.7 הציוד המותקן בלוח, מפסקים ח"א מכל הגדלים, מנתקים, מא"זים, ממסרי פחת, מגענים וכו' יסופקו מתוצרת יצרן אחד.
- 8.12.4.8 בנוסף יעמוד הציוד בדרישות מינימום המפורטת במפרט זה.
- 8.12.4.9 מפסקים ח"א, מפסקים בעומס:
- 8.12.4.10 מפסק עם הגנות עפ"י תקן IEC 60942 על כל מרכיביו.
- 8.12.4.11 מפסק בעומס ללא הגנות עפ"י תקן IEC 60942-3.
- 8.12.4.12 כל המפסקים ח"א יהיו למתח פעולה עד 690V. נתוני עמידה בזרם קצר ובזרם יתר הינם למתח 415V בתדר 50HZ וכושר ניתוק 20KA לפחות (ללא כל קשר לסלקטיביות לציוד ההגנה שמעליו), לפי תקן ICE במהדורתו האחרונה, כולל הגנות אלקטרוניות תרמית ומגנטית מתכווננות הנ"ל בטמפרטורה של 40°C.
- 8.12.4.13 לא תהיה כל ירידה "בכושר" העברת זרם של כל ח"א ומפסק עד טמפרטורה של 45 מעלות צלזיוס בתוך הלוח. לשם כך יותקנו מערכות אוורור מאולץ כפולות כחלק ממחיר הלוח והציוד.
- 8.12.4.14 יצרן הלוח יספק חישובי חימום הלוחות – בתוכנת יצרני הציוד.
- 8.12.4.15 לכל מפסק ח"א המזין מנוע יהיו:
- מגעי עזר  $2*CO$  המותנים במצב ידית מפסק.

- פעולת O.L.  
פעולת קצר.
- 8.12.4.16 לכל מפסק ח"א ראשי של המתקן יותקן סליל הפסקה מוכן לחיבור חיצוני, למערכת TRIP ללא קשר לדרישה בתוכניות ובכתב הכמויות.
- 8.12.4.17 ידיות מפסקים ח"א ראשיים למתקן יוצמדו לדלתות, באמצעות פתחים מתאימים, (יש לשמור על דרגת אטימות IP44). תהיה אפשרות לפתוח את דלתות הלוחות גם כשמפסקים ח"א במצב ON.
- 8.12.4.18 לכל מפסק ח"א ראשי, ולכל מפסק ח"א המזין מנוע ו/או יציאה ללוח אחר חייבת להיות נעילה ע"י מנעול תליה במצב מופסק בתוך הלוח וזאת ע"י התקן מכאני קבועה המחובר דרך קבע על המפסק וזאת כחלק מאביזרי העזר לציוד המסופק - לא ישולם בנפרד עבור הנעילה.
- 8.12.4.19 מפסקי זרם ח"א יהיו מתוצרת יצרן אחד ויהיו בעלי כושר ניתוק 20KA לפחות (ללא כל קשר לסלקטיביות ציוד) לפי תקן ICE במהדורתו האחרונה.
- 8.12.4.20 ח"א יהיו סלקטיביים לח"א שמעליהם עד לזרם הקצר הנומינאלי שלהם.
- 8.12.4.21 לכל מפסק ח"א, מנתק או ציוד דומה תהיה אפשרות לחיבור ישיר של כבלי נחושת ו/או אלומיניום ע"י התקן מקורי של היצרן ללא נעלי כבל וללא כל תוספת מחיר או התקנה מיוחדת.
- 8.12.4.22 המפסק יהיה בנוי ל- 20,000 פעולות מכאניות ול- 5000 פעולות בזרם נקוב, לכל הפחות.
- 8.12.4.23 המפסק יציוד, על פי הנדרש ב:  
מנוע הפעלה במתח 230VAC.  
סליל הפסקה במתח 230VAC.  
סליל חוסר מתח במתח 230VAC.  
בלוק מגעי עזר NO/NC.  
מג"ע לציוד פעולת הגנה.
- 8.12.4.24 כל המגעים והסלילים יחווטו לסרגל המהדקים.
- 8.12.4.25 ההגנה תכלול:
- יתרת זרם תרמית ניתנת לכוונון בתחום In (0.7-1)
- 8.12.4.26 תרת זרם מגנטית 10In

### 8.12.5 הגנות ברקים:

- 8.12.5.1 במתקן מעכלי הבוצה תבוצע מערכת הגנה מפני פגיעת ברקים המערכת תבוצע בהתאם לתקן ישראלי ת"י 1173 בעדכונו האחרון משנת 2008. ובהתאם לתקנים בין לאומיים רלוונטים.
- 8.12.5.2 מערכת הגנה בפני פגיעה ברקים תכלול מוליכי קליטה אופקים ומוליכי הורדה אנכית ואנטנות להגברת קליטה בהתאם לתוכניות.
- 8.12.5.3 מוליכי הקליטה וההורדה יבוצעו על ידי פסים שטוחים מברזל מגולוונים. בחתך 40/4 מ"מ.
- 8.12.5.4 בנוסף למוליכי קליטת תבוצע תוספת להגברת קליטה מתחי ברקים על ידי אנטנות מתוצרת אחת החברות המאושרות DHEN או פוניקס בהתאם להנחיית המתכנן. מוליכי הקליטה יותקנו על הגג ומוגבהים ממנו באמצעות מגבהים תקינים (מבודדים) אשר יקבעו לקונסטרוקציית גג. מוליכי הורדה יורחק מקיר מבנה ע"י מרחקים (מבודדים) תקינים.
- 8.12.5.5 מרחק בין מוליכי קליטה על הגג לא יגדל מ 5 מטר כאשר מרחק מוליך ראשון יבוצע במרחק 1 מטר מקצה גג. יבוצעו מוליכי ההורדה בקצבות ההגנה בנוסף לכך גם בקירות מרחקים בהתאם לתוכניות.
- 8.12.5.6 התחברות בין מוליכי קליטה ומוליכי הורדה, וההתחברות בין מוליכי ההורדה ומערכת הארקות תבוצע בהתאם לפרטי חיבור בתוכניות ובהתאם לתקנים.
- 8.12.5.7 עם השלמת המערכת יזמין הקבלן בדיקת מערכת הגנה שביצע ע"י בודק מוסמך סוג 3 (מהנדס בודק) בעל נסיון במערכות אילו ומאושר ע"י המתכנן.
- 8.12.5.8 כל הליקויים אשר יצביע עליהם הבודק יתוקנו עד קבלת אישור תקינות סופי ע"י הבודק. עלות הבדיקה ותיקון הליקויים הנ"ל הינם כלולים במחירי עלות המערכת ולא ישולם עבורם בנפרד. בדיקת מערכת הגנת ברקים אינה קשורה לבדיקה הכללית והוספות של הבודק המוסמך למתקן החשמל בשלמותו ולאחר סיומו באחריות קבלן החשמל לזמן בדיקה לאחר השלמת המערכת ולפני גמר עבודות חשמל ועבודות בנייה הכוללת איטום גגות והשלמת חיפוי קירות במידה ויידרש.

8.12.5.9 פורקי ברק לוחות יהיו מיועדים למתח עבודה פאזי 280V ולמתח בדיקה 1000V, זרם פריקה עפ"י התכניות, תוצרת DEHN או PHOENIX, OBO, BETTERMANN.

#### 8.12.6 מא"ז (מפסקים אוטומטיים זעירים)

8.12.6.1 מא"זים יהיו מודולריים ברוחב 17.5 מ"מ או 18 מ"מ מותקנים על גבי מסילה ומיועדים לזרם קצר של 10KA לפי תקן IEC 898.

8.12.6.2 המא"ז יהיו תוצרת קלוקנר מילר דגם FAZS או מרלן ז'רן דגם - C, 60H או סימנס דגם 5SX4 או ABB דגם S270-B,C, S280-B,C בתנאי שהם יהיו מתאימים להגנה עורפית לזרם קצר ע"י מאמ"ת עד 250A.

8.12.6.3 ממסרי זרם פחת לאדמה

8.12.6.4 ממסרי פחת יהיו מודולאריים (כדוגמת המא"זים) מיועדים לזרם פחת של 30 מיליאמפר המתאימים לציוד אלקטרוני דגם "A" תוצרת זהה לדגם המא"זים.

#### 8.12.7 ממסר זליגה ראשי / משני (ללוח או לצרכן):

8.12.7.1 מתקן שיותקן בו ממסר זליגה ראשי אשר אינו נועד להגן על אנשים אלא למנוע תקלות המתפתחות כתוצאה מזליגה.

8.12.7.2 ממסר הזליגה מורכב מיחידה אלקטרונית מודולרית וממשנה זרם מסכס. בחלל משנה הזרם יעברו חוטי האיפוס או פס נחושת שיחבר בין האפס להארקה בלוח שלושת פ"צ או חוטים - (תלוי בגודל חיבור החשמל) של הפאזות וכן האפס. על הקבלן לתאם את מידות משנה הזרם לבניית הלוח.

8.12.7.3 זרם זליגה מתכוונן 0-50A, זמן זליגה מתכוונן 0-5 שניות לפחות.

#### 8.12.8 מגענים, מתנעים וממסרי פיקוד

8.12.8.1 מגענים יהיו לאופייני AC3 (למעט מגענים לקבלים), בנויים ל-3 מיליון פעולות, יכללו מגעי עזר בכמות הדרושה ויסווגו לפי הספק מנוע בו"ט. מתנעים יכללו בנוסף גם יתרות זרם דיפרנציאליות ניתנות לכוונון. הזרם הנקוב של המנוע יהיה באמצע תחום הוויסות של יתרת הזרם. מתח הסגירה יהיה לא פחות מ-80% מהמתח הנומינלי ומתח העזיבה לא פחות מ-60% מהמתח הנומינלי.

8.12.8.2 סליל המגען יהיה מסוגל לפעול ללא תקלה גם במתח 110% מהמתח הנומינלי באופן מתמיד.

8.12.8.3 ניתן יהיה להוסיף למגען מגעי עזר ללא שינויים פנימיים.

8.12.8.4 ניתן יהיה להחליף את סליל המגען ללא פירוק המגען מהלוח ובקלות. המגענים יהיו מסומנים וממוספרים. המגענים יהיו מתוצרת כדוגמת "סטלמכניק", ABB או KM.

#### 8.12.9 ממסרי פיקוד שקע – תקע

8.12.9.1 הממסרים יהיו מתוצרת כדוגמת שניידר, פוניקס ומחירם כולל גם: בסיס לחיווט ע"י ברגים, 3 או 4 מגעים מחליפים, סידור לסימולציה ידנית, מגעים ל-10 אמפר ודגלון לציון פעולה.

8.12.9.2 מפסקי פקט לפיקוד

8.12.9.3 המפסקים יהיו מתוצרת כדוגמת אלן ברדלי, קלוקנר מילר, או ברטר, או TELSА.

8.12.9.4 מחירם כולל גם: ידיות מצמד ורוזטות חרוטות.

#### 8.12.10 נתיכי כ.נ.ג. (HRC)

8.12.10.1 נתיכי כ.נ.ג. יהיו מטיפוס מנתק נתיכים עם ידית שליפה משותפת הכלולה במחירם ויהיו בעלי תאי כיבוי קשת, מתוצרת כדוגמת ריטל או ז'אן מילר.

#### 8.12.11 שעוני מיתוג

8.12.11.1 שעוני מיתוג יהיו דיגיטליים בעלי שתי תוכניות (יומית ושבועית) מתוצרת שרדר או תבן או גרזלין או מרלן ז'רן ויכללו רזרבה מכנית לשעונים מכניים ורזרבה חשמלית לשעונים אלקטרוניים, הרזרבה תהיה ל-100 שעות לפחות. שעונים יומיים יהיו בעלי רזולוציה של 15 דקות לדרגה ושעונים שבועיים יהיו בעלי רזולוציה של 1.5 שעה לכל היותר.

#### 8.12.12 לחצנים

8.12.12.1 לחצנים יהיו עגולים בקוטר 22.5 מ"מ בעלי דרגת אטימות IP44 ומתוצרת כדוגמת שניידר, קלוקנר מילר או AB. מגעי הלחצנים יהיו לזרם 10 א'. הדקי החיבור של הלחצנים יהיו משוקעים לפי דרישת התקן האירופאי.

#### 8.12.13 מנורות סימון

- 8.12.13.1 מנורת סימון MULTILED עם שנאי תוצרת כדוגמת ABB, שניידר, AB תהיינה עגולות בקוטר 22.5 מ"מ למתח 250 וולט, או 24 וולט, נורות סימון על מסילה תהיינה מודלריות ומטיפוס ניאון.
- 8.12.13.2 ליעודים שונים יקבעו צבעים שונים של כיפות ללא תוספת מחיר.
- 8.12.13.3 המנורות יהיו לאורך חיים של 100,000 שעות פעולה.
- 8.12.14 ספק מתח מיוצב לז"י:**
- 8.12.14.1 מתח כניסה 230V  $\pm 10\%$ .
- 8.12.14.2 מתח יציאה ז"י מיוצב מתכוון לתחום 24VDC  $\div$  28VDC.
- 8.12.14.3 הספק בהתאם לנדרש.
- 8.12.14.4 הספק מוגן בהגנה אלקטרונית בפני קצר במוצא.
- 8.12.14.5 הספק יותקן במבנה מוגן ומקורר בקירור טבעי לעבודה בטמפרטורת סביבה של כ-  $50^{\circ}\text{C} \pm$ .
- 8.12.14.6 תוצרת פוניקס, שניידר, OMRON.
- 8.12.15 ממסר חוסר והיפוך פאזה:**
- 8.12.15.1 ממסר חוסר והיפוך פאזה למתח רשת ח"ח או גנרטור יהיה עם כיוון ידני לשינוי המתח לתחומים הבאים:
- 8.12.15.2 עלית מתח מ- 20% - עד 30% + ממתח נומינאלי
- 8.12.15.3 ירידת מתח מ- 30% - עד 20% + ממתח נומינאלי
- 8.12.15.4 אירוע - שינוי בסדר הפאזות ישנה מגעי המוצא. הגנת היפוך פאזה המודדת את סדר הפאזות L1, L2, L3 באופן קבוע.
- 8.12.15.5 איבוד פאזה או שינוי במתח בפאזה - ישנה מגעי המוצא. אסימטריה מתכווננת במתח הרשת לתחום 25% - 5% - ישנה מגעי המוצא. מדידה לאיבוד חיווט האפס. - ישנה מגעי המוצא.
- 8.12.15.6 תוצרת שניידר, ABB.
- 8.12.16 מכשירי מדידה**
- 8.12.16.1 מכשירי מדידה אנלוגיים יהיו מתוצרת IME ויהיו במידות מינימליות 96\*96 מ"מ.
- 8.12.16.2 אמפרמטרים כוללים במחיריהם מש"ז 10 ו"א לפחות.
- 8.12.16.3 רב מודד דיגיטלי יהיה תוצרת כדוגמת SATEC עם מונה הספק בדגם עפ"י התוכנית, עם תקשורת למחשב לרבות המתאמים ו/או המחברים הדרושים לכך.
- 8.12.16.4 הרב מודד זה יזון משלושה משני זרם, ומתח משלושת הפאזות ואפס. המונה יוכל לשגר פולס כל 0.1-1 KWh (ניתן לשינוי בתכנות) באורך של 200 msec לפחות. המונה יעמוד בהתנעות של המנועים במתקן.
- 8.13 ווסתי מהירות אלקטרוניים:**
- 8.13.3 ווסת המהירות המיועד לשנות מהירות סיבוב המנוע ע"י שינוי תדר ומתח ושמירה על יחס אופטימלי ביניהם. היחידה תצויד במשנק טורי בכניסה למניעת הרמוניות ברשת. הוסת יסופק ויותקן על קיר חיצוני בדרגת אטימות IP54 ויותאם לעבודה באזור מכוני טיהור שפכים עם לחות גבוה וקוריוזיות, הכולל הגנת כרטיסים אלקטרוניים ופסי נחושת ע"י ציפוי לקה. היחידה תצויד במשנק טורי בכניסה למניעת הרמוניות ברשת. היחידה תכלול:
- 8.13.4 כניסת ויסות: זרם 4-20mA או מתח 0-10V.
- 8.13.5 כניסת התנגדות מפותנציומטר.
- 8.13.6 מגעי הפעלה: הפעל אוטומטי, הפעל ידני, היפוך כיוון.
- 8.13.7 מגעי אינדיקציה: פעולה, תקלה, READY ויציאה אנלוגית 4-20mA - עבור התדר של הוסת.
- 8.13.8 כיוון התנעה/הדממה וקצב עליית/הורדת מהירות.
- 8.13.9 בקרת והגבלת זרם/מומנט / מתח/תדר.
- 8.13.10 תצוגת LCD רחבה 3 שורות לפחות.
- 8.13.11 רישום תקלות.
- 8.13.12 טמפרטורת סביבה 50 מעלות לפחות.
- 8.13.13 הגנות: זרם יתר, מתח יתר, חוסר מתח, זרם נמוך, בידוד מנוע, חוסר פזה וטמפרטורת ווסת, זליגה לאדמה.
- 8.13.14 הוסת יחובר בתקשורת אל המתג המקומי ותועבר טבלת הרגיסטרים לשיקוף מלא אל תוכנת הבקרה בנוסף לכניסות/יציאות אנלוגיות.
- 8.13.15 הוסת יהיה מצויד עם כרטיס להרטבת מתח חיצוני 24 וולט כחלק אינטגרלי ממחיר היחידה.
- 8.13.16 היחידה תהיה תוצרת Schneider Electric/ABB/Siemens או ש"ע.

**8.14 מתנע אלקטרוני רך:**

המתנע הרך יתבסס על מערכת טריסטורים הקוטעים את גל המתח בהתאם להצתה. היחידה תהיה מסוגלת להניע ולהדמים מנוע הגדול ב 10% מהערך הנקוב שלה, מגען מקצר. בהתקנה חיצונית על קיר המבנה נדרש IP55. היחידה תכלול:

- כיוון זמן התנעה והדממה
- בקרה והגבלת זרם/מומנט
- תצוגת LCD בעברית 3 שורות לפחות.
- רישום תקלות
- RESET ידני
- הגנות: מספר התנעות, זרם יתר, מתח יתר, חוסר מתח, זרם נמוך, חוסר פזה, טמפרטורת מתנע גבוהה.
- מגען מקצר אינטגרלי.
- הפעלת 3 ממסרים חיצוניים לפחות.
- הספק היחידה הינו עבור HD בלבד ! לא יאושר אחרת.
- המתנע יהיה מצויד עם כרטיס להרטבת מתח חיצוני 24 וולט כחלק אינטגרלי ממחיר היחידה.
- היחידה הדיגיטלית תהיה דוגמת RVS-DX של סולקון, או ABB או ש"ע מאושר ע"י המתכנן, ותותאם להתנעת משאבה טבולה/בורגית בהתקנה רטובה/יבשה לנוזלים גולמיים ( מומנט קבוע).

**8.15 דיזל גנרטור:****כללי:**

- 8.15.1 העבודה מתייחסת לאספקה, התקנה והפעלה של מחולל חשמל בעזרת מנוע דיזל אוטומטי בהספק לפעולה תקינה של מתקן הטיפול בהפסקת חשמל ועל מנת לשמור על התהליך הביולוגי. הספק הגנרטור יחושב על ידי מתכנן הקבלן אך לא יפחת מ-150, KVA מותקנת בחדר נפרד סמוך לחדר חשמל בתוך חופה הכולל רישום והפעלה.
- היקף העבודה:**
- 8.15.2 העבודה תכלול את החלקים הבאים:
- 8.15.2 אספקת יחידת דיזל גנרטור אוטומטי בהספק מינימאלי של PRIME 150 KVA 165KVA מצב כוננות (STANDBY) בהתאם למפרט הטכני ולנתוני היחידה שיפורטו להלן הכנסתו לבניין הרכבתו על יסוד בטון, כולל התקנת כל האביזרים המכניים והחשמליים הדרושים להפעלתו התקינה.
- 8.15.3 אספקה, הרכבה וחיבור של לוח גנרטור אל מערכת הכוח ( הכולל לוח חלוקה ), הפיקוד והבקרה החשמלית והמכנית.
- 8.15.4 אספקה והתקנה של מערכת אספקת דלק כולל מיכל או כחלק נפרד, כולל מיכל חיצוני בנפח 2000 ליטר ועוקה בנויה בטון עבורו בנפח 110% מהמיכל המנוע יחובר ישירות אל מיכל הדלק החיצוני 3000 ליטר עם ברזי עקיפה המאפשרים מילוי המיכל היומי (במידה וקיים כחלק אינטגרלי מהיחידה). על הקבלן להאריק את כל צינורות הדלק במוליך מבודד 35CU ממ"ר כנדרש בסכימות ההארקות.
- 8.15.5 אספקה, התקנה חיבור של כבלי הכוח וכבלי הפיקוד והבקרה בין היחידה ולוח החשמל שלה.
- 8.15.6 אספקה, התקנה וחיבור צנרת הפליטה ודוד ההשתקה מהמנוע אל מחוץ למבנה. חלקים חמים במנוע ובמפלט יצוידו ברשת הגנה מתכתית למניעת מגע מקרי
- 8.15.7 אספקה והתקנת מערכת מצברים יבשים ללא טיפול לפי מפרט היצרן.
- 8.15.8 המצברים יותקנו על מדף מעץ צבוע בצבע אפוקסי מכל צדדיו, כולל כיסוי מעץ מתאים. כמו כן יש לחבר את המצברים עם מכשירי המדידה הדרושים. המצברים יאפשרו לפחות 10 התנעות רצופות אחת אחרי השנייה ללא טעינה.
- 8.15.9 תעלת אוויר חם מהרדיאטור כולל חלק גמיש להוצאת האוויר החם מחוץ בדיקת ומסירת המתקן בצורה תקינה עם רישיון של משרד האנרגיה, מכון התקנים, חברת החשמל, תכניות מעודכנות ויתר המסמכים הדרושים.
- 8.15.10 לצורך זה. למסירת הדיזל – גנרטור יבוצעו 2 בדיקות בהשתתפות נציגי המזמין והמתכנן: בדיקה ראשונה במפעל הספק כולל בדיקה בעומס שאחרי ההערות

והתיקונים ולאחר אישור בכתב יורשה הקבלן להוביל את היחידה לאתר. הבדיקה השנייה תבוצע באתר עם הפעלת התחנה במלואה כולל ניסויים בעומס ובדיקת הגנות.

#### **מפרט טכני ונתוני היחידה:**

8.15.11

הדיזל גנרטור מיועד לספק חשמל להפעלת ציודים ומכשור חיוני לתהליך כפי שיפורט ברשימת המתכנן הראשי, במקרה של הפסקות באספקת החשמל מהרשת הציבורית. באחריות ספק היחידה המצאת אישור מיצרן הדיזל גנרטור המאשר שהיחידה תוכל לעמוד בהתנעה בדירוג ובעבודה רצופה של רשימת הציודים והמנועים מהסוג המאושר ע"י המתכנן ע"י ווסתי מהירות או בהתנעה ישירה ובמפל מתח מירבי של 10%.

#### **נתוני היחידה יהיו כדלקמן:**

8.15.12

8.15.12.1 הפעלה אוטומטית במקרה של הפסקת חשמל ו/או נפילת מתח הרשת, והפסקה אוטומטית עם התחדשות המתח.

8.15.12.2 מתח תלת-פאזי 400/230 וולט, 50 הרץ.

8.15.12.3 הספק הגנרטור המינימאלי (PRIME) 150KVA לכל הפחות בעבודה רצופה ו 165 KVA במצב כוונות (STANDBY).

8.15.12.4 הגנרטור יהיה גנרטור סינכרוני בעל מבנה "ללא מברשות" מצויד בווסת מתח אוטומטי אלקטרוני מהיר תגובה מטיפוס סליל עזר נפרד לוויסות המתח (P.M.G) ווסת מהירות אלקטרוני דוגמת BERBER COLMAN או לחילופין משאבת הזרקה אלקטרונית. מהירות הגנרטור והדיזל 1500 סל"ד הדיזל יהיה בעל קירור מים טרופי מצויד ברדיאטור מטיב מעולה מתאים לטווח טמפרטורה שבין 10- עד 50+ מעלות כולל ווסת טרמוסטטי לבקרת עליית טמפרטורת המים.

8.15.12.5 הדיזל גנרטור מהווה יחידה אחת מושלמת מקורית של היצרן בעלת מבנה הקושר בקשיחות את גוף הגנרטור והמיועדת לחיזוק לבסיס ב-4 נקודות. היחידה עצמה תסופק בשלמות עם בולמי זעזועים אורייגנליים להצבה ישירה לרצפה. כל החלקים הנעים והמסתובבים ימוגנו למניעת פגיעה. כל הרכיבים הנמצאים תחת מתח חשמלי יכוסו למניעת התחשמלות.

8.15.12.6 הגנרטור יסופק עם מפסק זרם ראשי אוטומטי בעל הגנה טרמית ומגנטית בגודל מתאים לאבטחת הגנרטור. לוח הבקרה יהיה GENCON II של וקסלר או DEAP SEE של שמרלינג מבוסס מיקרו-מחשב מיועד להפעלה אוטומטית או ידנית של הדיזל גנרטור ויבצע את הפעולות הבאות:

התנעה אוטומטית של הדיזל גנרטור עם נפילת מתח ההזנה של חברת החשמל, המתנה להתייצבות של הפרמטרים החשמליים והמכניים של הדיזל גנרטור והעברת העומס אל הגנרטור.

תוך כדי פעולת הדיזל גנרטור מדידת ותצוגת כל הפרמטרים החשמליים של הגנרטור בתצוגה LCD ספרתית:

- מתח זרם של אחת משלושת הפאזות, קווי"א, קווי"אט, קווי"אר, מקדם הספק, תדירות, וכמות עיוותים הרמוניים.
- מתח, תדר, ועיוותים הרמוניים של פאזה נוספת של ח"ת.
- הגנה על המערכת בפני תקלות חשמליות או מכניות ברמה של הדממת מערכת או התראה:
- מהירות יתר של המנוע
- חוסר עומס בגנרטור וממסר השהיה שעה \ שעתיים.
- חום יתר של המנוע
- מפלס מים נמוך במצנן.
- ירידת לחץ שמן במנוע
- ירידת לחץ דלק במערכת הזרקה.
- מתח יתר או מתח נמוך של המצבר
- תדירות גבוהה או נמוכה של הגנרטור
- זרם יתר בגנרטור

- הספק חוזר לגנרטור
  - חוסר עיורור לגנרטור
  - אחוז עיוותים הרמוניים גבוה מדי
  - תקלות במתח חח"י
- 8.15.12.7 תצוגה של מצבי העבודה ורישום התקלות בזיכרון המערכת עם ציון יום ושעה לכל תקלה. הכולל העברת תקלות ואינדקציות אלו למערכת הבקרה במישור מהדקים עם חיווי לד למגעים קריטיים וקו תקשורת אשר יחובר לבקר היחידה ויבצע שיקוף מלא אל מול ה SCADA של המט"ש כנדרש בסכימת התקשורת הכללית.
- 8.15.12.8 לאחר הורדת העומס מהגנרטור הוא יופעל למשך זמן הדרוש לצורך קירור ואח"כ ידומם ויחזור להמתין לדרישה הבאה.
- 8.15.12.9 הבקר יצויד ביציאת תקשורת RS232 או לחילופין TCPIP/MODBUS לחיבור למתג המנוהל של התחנה לצורך העברת נתונים ושליטה מלאה על המערכת מרחוק, באמצעות זוג חוטים בלבד.
- 8.15.12.10 הגנרטור יצויד בווסת מתח אלקטרוני סטטי מטיפוס PMG הכולל סליל עזר לוויסות המתח הכולל מסנן להפרעות RF והגנות בנפילות ועליות תדר. הווסת ישמור על יציבות מתח בגבולות +/- 2% וגם בעומס הכולל תכולת הרמוניות זרם גבוהות כדוגמת מערכת UPS או ווסתי מהירות ויאפשר כיוון ושינוי מתח בגבולות +/- 5%
- 8.15.12.11 התגובה הדינמית של הווסת תהיה 10% בשינוי של 50% בעומס. כן יאפשר הווסת וויסות מתח הגנרטור מרחוק לצורך סנכרון עם חברת חשמל ע"י כניסת מתח חיצונית שתחובר ללוח הבקרה GENCON II
- 8.15.12.12 המחולל יהיה מסוג אטום, דרגת בידוד F, חיבור WYE עם נקודות כוכב נגישה, מקורר אוויר. דרגת עלית טמפ' B לעבודה רצופה ו F לעבודה בחירום.
- 8.15.12.13 הגנרטור יצויד במשאבת הזרקה אלקטרונית הכולל בקר מהירות, רגש סיבובים, ווסת דלק אלקטרוני לא יאושר מנוע עם ווסת אלקטרוני רגיל.
- 8.15.12.14 המערכת תדאג לווסת את מהירות המנוע בגבולות +/- 1% בכל המצבים בהתאם לנתונים הבאים:
- 8.15.12.15 שינוי של 50% בעומס יגרום לשינוי 3% עד 4% בתדר היציאה.
- 8.15.12.16 שינוי של 100% בעומס יגרום לשינוי של עד 7% בתדר היציאה.
- 8.15.12.17 מנוע הדיזל יהיה מקורר מים, 4 פעימות מתוצרת קטרפילר, קמינס, VOLVO או פרקינס בלבד להתנעה ע"י מצברים. לא יאושר מנוע עם הגדשת טורבו כפולה.
- 8.15.12.18 היחידה תסופק עם מערכת מצברים וכבלי גישור.
- 8.15.12.19 הדיזל יצויד במד חום, מד לחץ שמן והתקני הבטחה להפסקת הדיזל במקרה של עליית טמפ', לחץ שמן, ומהירות יתר. מנוע הדיזל יהיה מתוצרת אירופית או אמריקאית ועומד בדרישות התקן האירופי יורו 4 למניעת זיהום אוויר. לא יאושר מנוע דיזל שאין לו אישור התקנה במדינות האיחוד האירופאי או בארה"ב.
- 8.15.12.20 המנוע יצויד במערכת חימום מוקדם הכוללת גוף חימום, ווסת חימום, ברזים וצינורות גמישים. גוף החימום יורכב על היחידה ויחובר למנוע, לצינורות הגמישים ולברזים בכניסה וביציאה. כ"כ יצויד המקרן בגוף חימום למניעת הקפאת המים במקרן ובצנרת המגיעה אליו. עבודת המתקין כוללת חיבור גופי החימום לרשת החשמל.
- 8.15.12.21 הקבלן יראה את המפרט כהשלמת לתוכניות ועל כן לא מן ההכרח הוא כי כל העבודה הדרושה תהיה מתוארת גם במפרט זה.
- 8.15.12.22 הקבלן מאשר כי בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב כל דרכי העמסה, ההובלה והפריקה של כל הציוד המכני והחשמלי והוא מקבל את האחריות הובלתו התקינה, מהנמל בארץ, של כל הציוד אשר יובא מחו"ל וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכוש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ.

**עבודות צבע**

- 8.15.12.23 הקבלן יצבע את מערכות הצינורות המיועדות למים, דלק, פיקוד חשמלי וכו'. בגוונים שונים לפי הוראות המפקח, הצביעה (אחרי ההרכבה) תעשה ע"י 2 שכבות צבע יסודי אנטי קורוזיבי ושני שכבות צבע סופי. הקבלן יתקן את כל הנזקים שיתגלו לו בציוד כתוצאה מהובלה, הרכבה, פגיעה מקרית וכו' לשביעות רצונו המוחלטת של המפקח
- מערכת הדלק**
- 8.15.12.24 כל הצינורות למערכת הדלק יהיו שחורים, ללא תפר (סקדיוול 40) החיבורים למיכלים ולמגופים יעשו על ידי אוגנים או על ידי הברגה בהתאם לדרוש. הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס, הן עם סיום העבודה והן עם העברת דלק ראשונה בהם. בכניסת דלקלמנוע יש להתקין מסנן קדם מפריד דלק מים עם אפשרות לריקון מים בתחתית.
- מערכת הפליטה**
- 8.15.12.25 מערכת הפליטה תכלול מחבר גמיש פלבי"ם מצויד באוגנים בשני קצותיו.
- 8.15.12.26 דודי השתקה יהיו מטיפוס עירוני מחוברים בטור להוצאת המפלט אל מחוץ לבניין. דודי ההשתקה יחושבו כך שעוצמת הרעש המרבית מצינור הפליטה לא תעלה על DB60 במרחק 3 מטר. קוטר צינור המפלט יחושב כך שלמרות דודי ההשתקה לא תהיה נפילה בהספק היחידה.
- 8.15.12.27 יש למגן את צינור המפלט לכל אורכו בהגנה מפני נגיעת אדם וכוויות.
- 08.15.13 מיכל דלק 2000 ליטר חיצוני**
- 8.15.13.1 הקבלן יספק ויתקן במקום המיועד לכך מיכל דלק עגול בנפח 3 מ"ק, עשוי מפח פלדה לפי פרט סטנדרטי.
- 8.15.13.2 מיכל הדלק יכלול פתח כניסה סגור עם ברגים ואטם, מד גובה דלק, פתחים למילוי, לאוורור וליניקה וכן גם סידור מתאים להארקה. המיכל יותקן מעל הקרקע בתוך מאצרה תקנית. פתח הכניסה יהיה בעל מכסה עם סידורי נעילה במנעול. מחיר אספקה והתקנה של מיכל הדלק יכלול קטעי צינורות, קשתות מתאימות, מחברים וחיבורים לצנרת היניקה, המילוי והאוורור, הצביעה כמפורט, חפירה הדרושה והיציקה. מנעול עם 3 מפתחות מתאימים, הכל מסופק ומותקן בשלמות בהתאם לפרט סטנדרטי. צביעת המיכל תבוצע באתר לפי הוראות המפורטות להלן.
- 8.15.13.3 ניקוי הצינורות, המבנים והמיכלים:**
- 8.15.13.4 לפני תחילת עבודות הצביעה, יש לנקות היטב את הצינורות, המיכל והמבנה מכל לכלוך, שמנים וחלודה. הניקוי יבוצע בעזרת ממיסים אורגניים כגון: נפט ובנזין. הסרת חלודה תעשה באחת מהשיטות הבאות, כמצוין במפרט הייעודי.
- 8.15.13.5 ניקוי חול לדרגה שבדית AS2.5.
- 8.15.13.6 ניקוי בעזרת מברשות פלדה, מגרדות ומשחזות לדרגה שבדית ST2. אין לצבוע צינורות, מיכל או מבנה פלדה לפני שהוסרו ממנו כל סייגי הריתוך הדבוקים למתכת. מקסימום 3 שעות אחרי ניקוי החול יש לצבוע את צבע היסוד.
- 08.15.14 צביעה בצבע יסוד:**
- 8.15.14.1 הצביעה תעשה לפי הפרוט הבא: שכבה של צבע יסוד כרומט אבץ AB-13. עובי השכבה 70 מיקרון. זמן יבוש 24 שעות. הצבע יצבע בהברשה בגלילים או בהתזה בציוד איירלס.
- 8.15.14.2 צביעה בצבע עליון (סינטטי):
- 8.15.14.3 הקבלן יקבל את אישור המהנדס לבחירת יצרן הצבעים וטיב הצבע. הצביעה בצבע עליון - בשתי שכבות.
- 8.15.14.4 שכבה ראשונה - סופרלק וסופרמט גוון לבן בעובי 30 מיקרון.
- 8.15.14.5 שכבה שני - סופרלק מבריק או "איתן" מבריק בעובי 30 מיקרון.
- 8.15.14.6 את הצבע יש לצבוע מקסימום שבוע ימים אחרי צביעת צבע היסוד זמן יבוש בין השכבה הראשונה לשניה יהיה מינימום 24 שעות מקסימום 48 שעות. הצבע העליון ניתן לצביעה בהברשה בגלילים, בריסוס רגיל או באיירלס. גוון הצבע העליון יהיה לפי הרישום במפרט הייעודי.
- 08.15.15 יישום הצבעים:**
- 8.15.15.1 יש לבצע את העבודה לפי הוראות יצרן הצבעים. עבודות הצביעה תעשה בתנאי יובש. אין לצבוע כשטמפי הסביבה היא למטה מ- 5 מעלות C והלחות היחסית גבוהה מ- 85%. שיטות היישום והדילול וכן ההוראות על זמן הייבוש ותנאי מזג האוויר ניתנות ע"י יצרן הצבעים ומחייבות את הקבלן.

- 08.15.16 שירותי אחזקה**
- 08.15.16.1 עם הגשת מכרז זה ימסור המתקין כתב התחייבות על נכונותו ואפשרותו לתת שירותי אחזקה ליחידה שהתקין. העבודה ו/או העבודות שתבוצענה ע"י צוות עובדים מיומן ובקי בעבודות ההרכבה והאחזקה של היחידה המפורטת במכרז זה.
- 08.15.16.2 משתיקי קול להוצאת/כניסת אוויר משתיקי הקול להוצאת והכנסת אוויר בחדר הגנרטור יהיו מתוצרת ח.נ.א או ש"ע מאושר מותקנים ומחוזקים לפי תכנית, כולל ביצוע כל האיטומים והחיזוקים המפורטים בתוכניות. המשתיקים יבנו מפלטות פח מגולוון מחוררים, ממולאים חומר בולע רעש, הכל בהתאם לפרטי יצרן מוצע.
- 08.15.17 אחריות**
- 08.15.17.1 הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה, לרכיבים ולפעולה התקינה של היחידה לשביעות רצון המזמין למשך 24 חודש מתאריך קבלתה הסופית של היחידה באתר וקבלת אישור משרד האנרגיה בכתב לתקינות ורישום היחידה. המתקין יהיה אחראי לציוד, להובלתו ואחסונו. בתקופת האחריות יחולו על הקבלן כל העלויות הכרוכות בשירותי האחריות שייתן:  
כל העבודות והחומרים הדרושים באתר לביצוע עבודות אחזקה בהתאם למפרט הטכני.  
השימוש בכלי עבודה.  
הוצאות נסיעה לאתר וממנו.  
הוצאות כלליות הן ישירות והן עקיפות של הקבלן ועובדיו.  
הוצאות הקשורות לניהול הרישום של עבודות האחזקה.  
רווח.
- 08.15.17.2 הצעת הקבלן תכלול את פרוט הציוד המוצע, קטלוג עם סימון האביזרים והדגמים המוצעים ורשימת אתרים ולקוחות אצלם הותקן ציוד והסוג המוצע.
- 08.15.17.3 ציוד מוצע**
- 08.15.17.3 הקבלן ימלא את נתוני היחידה בהתאם לריכוז (ראה נספח ). רק הנתונים הרשומים להלן יחייבו את המזמין בלי התחשבות בקטלוגים של היצרן או הספק.
- 08.16 עמודי תאורה:**
- יסודות לעמודי תאורה בגובה עד 10 מטר**
- 08.16.01.01 היסודות יתוכננו על ידי קונסטרוקטור ומפקח קרקע של הקבלן בהתאמה לסוג הקרקע מחיר התכנון כולל במחיר היסוד.
- 08.16.01.02 במקרה של סוג קרקע אחרת נא לפנות למתכנן לקבלת הנחיות.
- 08.16.01.03 העמודים יותקנו על גבי היסודות שיוצקו מראש. מידות היסודות יהיו בהתאם למידות המצוינות בתוכנית המצורפת. יש לחפור 10 ס"מ נוספים על העומק הנדרש ולמלא שכבה זו בחול, המחיר נכלל במחיר היסוד.
- 08.16.01.04 יש להכין תבנית ומסגרת מתכתית מרותכת "כיסא" לשם קביעת המקום המדויק של בורגי היסוד, כך שיהיו מאונכים ומותאמים למרחקים של החורים בפלטות היסוד. בורגי היסוד יגולונו בחלקם העליון.
- 08.16.01.05 ביסודות ללא מחברים שבירים יבלטו בורגי היסוד 13 ס"מ לפחות מעל היסוד. ביסודות עם מחברים שבירים יבלטו בורגי היסוד 7 ס"מ מעל היסוד.
- 08.16.01.06 בהתקנה במדרכה (ללא מחברים שבירים) פני היסוד העליונים יהיו כ-15 ס"מ מתחת פני אבן השפה, כדי לאפשר ריצוף.
- 08.16.01.07 בהתקנה בגיבון פני היסוד העליונים יהיו כ-5 ס"מ מעל פני הקרקע, ראה פרטים, זאת אומרת שיהיה צורך להשתמש בתבניות, לקבלת בטון חלק, (ללא כל תשלום נוסף).
- 08.16.01.08 על הקבלן לסמן לפי תוכנית הכביש את גובה פני היסוד ולקבל אישור מהמפקח. מחיר היחידה יכלול גם הוצאות של התבניות עבור היציקות.
- 08.16.01.09 מיקום עמודי התאורה יסומן על ידי מודד הקבלן כולל סימון גובה פני הבטון בתוך היסוד יוכנסו צינורות שרשורים לשם העברת הכבלים, וכן צינורות מריכף עבור מוליכי הארקה לכיוונים הדרושים ברדיוסים מקסימליים.
- 08.16.01.10 הצינורות יגיעו למרכז היסוד לשם כניסתם לחלל העמוד. בעמודים קיצוניים ופינתיים יוכנסו 2 צינורות נוספים ברזרבה להעברת כבלים נוספים בעתיד ומחירים כולל במחיר היסוד. כל הצינורות יקשרו יחד במרכז והם יבלטו כ-15 ס"מ מפני היסוד בשלבי היציקה.
- 08.16.01.11 הבטון ליסודות העמודים יהיה ב 30 .

- 08.16.01.12 בורגי היסוד שבולטים מעל ליסוד יימרחו לפני ואחרי הצבת העמודים על ידי משחה מונעת חלודה ובד יוטה או הגנה אחרת וכן האומים במקרים שהעמודים יותקנו בשלב מאוחר יותר. יותקן שרוול פלסטי ממולא גריז על כל בורג הבולט עם האומים.
- 08.16.01.13 כל הברגים, האומים והדסקיות יגולונו בשיטת הטבילה באבץ חם על פי עקרונות ת"י 918, אך עובי הגליון יהיה לפחות 56 מיקרון.
- 08.16.01.14 יצרן העמודים ינקוט מראש בכל האמצעים המתאימים (על פי תקנים ישראליים או אמריקאיים) להבטחת אפשרות ההברגה לאחר הגליון כגון, על ידי העמקת התבריג וכו', ללא פגיעה בנתוני הבורג לעמוד בעומס המתוכנן.
- 08.16.01.15 במקרים מסוימים ועל פי תאום מראש אפשר לגלוון את הברגים, האומים, והדסקיות בשיטת האלקטרוליזה, אך עובי הגליון לא יהיה פחות מ-56 מיקרון.
- 08.16.01.16 מיסוד הבטון יצא פס פלדה מגולוון באורך עד תא האביזרים במידות 4x40 מ"מ המחובר לבורג הארקה של העמוד.
- 08.16.01.17 על הקבלן להציג בפני המפקח אישור של מכון התקנים הישראלי לתכונות החוזק של הברגים והתאמתם לדרישות התכנון, המפורטות בתוכניות היסודות.
- עמודי תאורה מאלומיניום
- 08.16.01.18 ככלל, לא יאושרו עמודי תאורה מפלדה או ברזל מגולוון.
- 08.16.01.19 צורת העמודים והזרועות תהיה לפי התוכנית המצורפת למכרז. העמוד יתאים לעמידה במהירות רוח הבסיסית של 44 מטר לשנייה לפי ת"י 414. העמודים והזרועות יתוכננו על פי העומסים המקובלים לפי התקן הישראלי 414 בהוצאתו האחרונה, תוך התחשבות בזרימות על קריטיות ושטח חתך קריטי.
- 08.16.01.20 העמודים יתוכננו ויבדקו לעומס של 3 גופי תאורה לעמוד, עומס של 3 גופי תאורה לעמודים בשטח 0.22 מ"ר כל אחד (בשטח מלבני שווה ערך), במשקל של 20.7 ק"ג כל אחד במצב העמסה לא סימטרית.
- 08.16.01.21 הקבלן יספק תוכניות מפורטות של העמוד (תכניות היצרן), כולל הזרועות, היסוד, וחישובים סטטיים מפורטים. רק לאחר אישור בכתב מהמפקח על המסמכים הנ"ל, רשאי הקבלן לייצר את העמודים והזרועות בתאום מלא עם המפקח.
- 08.16.01.22 כל הברגים, האומים והדסקיות יגולונו בשיטת הטבילה באבץ חם על פי עקרונות ת"י 918, אך עובי הגליון יהיה לפחות 56 מיקרון. יצרן העמודים ינקוט מראש בכל האמצעים המתאימים (על פי תקנים ישראליים או אמריקאיים) להבטחת אפשרות ההברגה לאחר הגליון כגון, על ידי העמקת התבריג וכיו"ב, ללא פגיעה בנתוני הבורג לעמוד בכוח המתוכנן. במקרים מסוימים ועל פי תאום מראש אפשר לגלוון את הברגים, האומים, והדסקיות בשיטת האלקטרוליזה, אך עובי הגליון לא יהיה פחות מ-56 מיקרון.
- 08.16.01.23 על הקבלן להביא, על חשבונו, תעודת מכון התקנים הישראלי או הטכניון או גוף אחר המאושר על ידי המזמין, (מעבדה מוסמכת) להתאמת העמודים והזרועות המסופקים לדרישות התקן ו/או כתב הכמויות ו/או המפרט הזה.
- 08.16.01.24 אי העמידה בתנאי המפרט וכיו"ב יאפשרו למזמין לבטל את ההזמנה. במידה וידרשו שינויים בתוכנית הביצוע (כולל הגדלת עוביים, שינויים בפרטים וכיו"ב) הם יבוצעו על ידי הקבלן, ללא תשלום נוסף, וזאת כדי לעמוד בתנאי המפרט והחווזה.
- 08.16.01.25 על הקבלן להקפיד בזמן הטעינה, ההובלה והפריקה של עמודים והזרועות ולהימנע מחבלות, מכות ושריטות. הרמת העמודים תבצע תמיד על ידי מנוף מתאים ושימוש בחגורות רכות ולא בשרשראות או כבלי פלדה. אין לגרור או לזרוק את העמודים על הקרקע. לא יהיה מגע בין עמוד למשנהו בזמן ההובלה. המפקח יהיה רשאי לפסול עמוד בעל צורה עיגולית (קשת). על הקבלן לבחון את העמודים טרם הבאתם לשטח. עמוד עקום יסולק מהאתר ובמקומו יובא אחר. ההוצאות יחולו על הקבלן.
- 08.16.01.26 כל פגיעה בציפוי כתוצאה מפעולת ההובלה, הטעינה והפריקה, תתוקן על חשבון הקבלן לפי הוראות המפקח, אשר רשאית גם לפסול את העמודים כתוצאה מהנזקים המתוארים לעיל.
- 08.16.01.27 באחסון ממושך של העמודים יש להקפיד על משטח ישר, ובכך למנוע היווצרות גליות בעמודים. העמודים יונחו אחד ליד השני ועל גבי קרשים. את העמודים יש לאחסן במקום מוגן מפגיעות ובצורה יציבה שתמנע מפולת וסיכון אנשים הנמצאים בסביבה.
- 08.16.01.28 בהעדר תקן ישראלי לעמודי אלומיניום, כעיקרון כל העמודים והזרועות יעמדו בדרישות המפורטות בתקן ישראלי 812 פרט ל:
- 08.16.01.29 עומס הרוח יחושב לפי ת"י 414 וכמפורט בסעיף 15.1 לעיל. החומרים יהיו כמפורט להלן.

- 08.16.01.30 סימון העמודים והזרועות כמפורט בת"י 812. בדיקות נדרשות לפי המפורט להלן.
- 08.16.01.31 העמודים והזרועות יהיו בחתך עגול קוני ובמידות מינימאליות כדלקמן: (המידות רשומות במ"מ), הפרוט אינו כולל את האורך האופקי של הזרוע והוא לפי התוכניות, (הנתונים מתאימים לסוג סגסוגת אלומיניום T6-6063 בעל גבול נזילות 21 מגפ"ס).

גובה תחתית הדלת	מידות דלת פתח תא האביזרים	קוטר י קצה עליון	עוב י דופן	אורך הקטע העליון	קוטר חיבור	עוב י דופן	אורך הקטע התחתון	קוטר תחתון	גובה העמוד ד
500	130x900	60	4	4000	120	4	6000	250	10000
500	130x900	60	4	4000	120	4	8000	250	12000
500	130x900	60	4	4000	180	4	10000	250	14000
500	120x600	75					10000	200	10000
500	130x900	75	4	4000	120	4	8000	250	12000
500	13x1100	110	4	4000	180	4	10000	250	14000
500	135x600	110	4	6000	180	4	10000	250	16000

- 08.16.01.32 העמודים יהיו בחתך צילינדרי עגול בחלק התחתון עד לפחות 1600 מ"מ מהבסיס, ובחתך העליון, באורך 250 מ"מ. בין קטעים אלה העמודים יהיו קוניים. כל צורה אחרת של עמוד חייבת אישור מראש של הרשות המזמינה.
- 08.16.01.33 העמוד והזרוע יהיו מורכבים לכל היותר משתי יחידות הומוגניות כאשר החיבור בין החלקים יעמוד במאמצים השווים לעמידת יחידה אחת. מודגש שיש להקפיד על התאמת הדלת לפתח, כך שתמנע הרטבת לוח החיבורים. הדלת תחובר לעמוד על ידי ציר מיוחד המאפשר קיבוע הדלת במצב פתוח. הציר כולל בורג כיוון.
- 08.16.01.34 הדלת תיסגר על ידי בורג נעילה עם הגנה נגד נפילה במצב פתוח, בנוסף הדלת תחובר עם כבל פלדה לגוף העמוד ללא תוספת תשלום. הקבלן יגיש תוכניות וחישוב סטטי מפורט (תכניות היצרן) של העמוד, הזרועות והיסוד, כולל חיזוק הפתחים של החיבורים השונים (כגון פרטי חיבור בין הזרוע לעמוד, בין העמוד לבסיסו, ובין העמוד ליסוד הבטון). כל החיבורים של העמודים ליסוד, יהיו בשטח הבסיס.
- 08.16.01.35 הבסיס יהיה מאלומיניום יצוק ויחובר לצינור העמוד על ידי יצרן העמוד בלבד. יש לקבל אישור מראש של החברה המנהלת לשיטת הבסיס.
- 08.16.01.36 לעמודים בגובה כולל עד 10 מ' חיבור עמודי האלומיניום לבסיס היצוק יעשה בשיטה שתמנע תזוזת העמוד ביחס לבסיס היצוק, כגון על ידי הדבקתו באפוקסי או חיבור מכני מאושר. אם יעשה שימוש בברגים, ימרחו אלה לפני הברגתם במשחה אנטי קורוזיבית מתאימה של חברת DENSOU או שווה ערך.
- 08.16.01.37 לעמודים בגובה מ-10 מטר או יותר יעשה חיבור עמודי האלומיניום לבסיס היצוק בשיטה שתמנע תזוזת העמוד ביחס לבסיס היצוק, על ידי ריתוך, על ידי יצרן העמודים.
- 08.16.01.38 המרחק בין צירי בורגי היסוד יהיה 400 מ"מ.
- 08.16.01.39 הזרועות ייוצרו באותו מפעל המייצר את עמודי התאורה ויהיו אורגינליות מותאמות לעמוד תאורה. הזרועות תהיינה בעלות חתך עגול קוני מאלומיניום. חיבורן לעמוד על ידי בורגי פלדה וטבעות הידוק מצופים באבץ בטבילה חמה (לפי סעיף 4א) או נירוסטה (אל חלד). פרטי החיבור יבטיחו שהזרועות תהיינה יציבות וחוזק החיבור לא יקטן עם הזמן, כתוצאה מהרחבת החור דרכו עובר הבורג או התרופפות עקב ויברציות של הרוח. קודם לאספקת העמוד יגיש הקבלן תוכנית מפורטת של היצרן וחישוב סטטי של הזרועות כולל פרטי החיבור שלהן לעמודים - לאישור הרשות המזמינה.
- 08.16.01.40 יש להבטיח הרכבה קלה של הזרועות אל תוך העמוד.
- 08.16.01.41 הזרועות יצופו בציפוי אנודיזי להגנה מפני קורוזיה. גוון הציפוי יהיה זהה לגוון העמוד.
- 08.16.01.42 החישובים הסטטיים יערכו על פי פרקים מס. 3, 5, 7, 8 ו-9 של התקן האמריקאי:

AASHTO: STNADARD SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL SUPPORTS FOR HIGHWAY SIGNS, LUMINAIRES & TRAFIC SIGNS בהוצאתו האחרונה, או לפי התקן המקביל של ארץ הייצור של עמודי התאורה.

- 08.16.01.43 החישוב הסטטי יכלול בדיקת מאמצים בחתכים קריטיים עם השוואתם למאמצים מותרים (כפיפה, גזירה ופיתול). חישוב כוחות הניסוי לכיפוף ולחוזק וחישוב מפורט של הכפף להעמסות הני"ל.
- 08.16.01.44 העמוד יתוכנן עבור זרוע עם 3 גופי תאורה לאותו כיוון אבל ייבדק גם עבור זרוע משולשת, כפולה ויחידה עם גופי תאורה.
- 08.16.01.45 כל המסמכים הני"ל ימסרו למפקח וכל זאת לפני אספקה.
- 08.16.01.46 על הקבלן לתקן ולשנות את התכנון בהתאם לדרישות, בכל מקרה שנמצא שאין מלוי מלא של הדרישות הני"ל.
- 08.16.01.47 למרות זאת גם אם ייחתם חוזה ובדיקת התכנון או כל תהליך אחר הקשור בחוזה זה, יעשה לאחר מכן, יהיה על הקבלן להתאים את התכנון, הייצור והביצוע לדרישות.
- 08.16.01.48 כוחות הרוח לתכנון העמוד והזרועות יחושבו בהתאם לת"י 414 (בהוצאתו האחרונה) על נספחיו (כולל התייחסות למשטחי זרימה על קריטיים ותת קריטיים לחתכים עגולים) עבור אזור פתוח.
- 08.16.01.49 עומס הרוח לבדיקת חוזק העמוד יהיה מוגדל ב-50% מעומס הרוח התיכנוני.
- 08.16.01.50 לייצור העמודים, הזרועות, הבסיסים והחיזוקים, סגסוגת האלומיניום בהן ניתן להשתמש הם לפי תקן אמריקאי: H34, 6061-T6, 6351-T5, 6005-H5, 6963--086-T6, 7020-T6.
- 08.16.01.51 ליצור הבסיסים היצוקים יש להשתמש בסגסוגת A356-T6 או שווה ערך ואיכות מאושרת מראש על ידי המהנדס. הבסיסים ייוצרו בתהליך יציקה בלחץ נמוך ויהיו בעלי גימור נאות וחלק.
- 08.16.01.52 לייצור הברגים, הפלדה תתאים לת"י 893 (37/22) או לסוג טוב יותר.
- 08.16.01.53 לכל עמוד וזרוע תחזק (באמצעות ברגים או מסמרות) פחית שתוטבע עליה סימון ברור ובר קיימא שיכלול את הפרטים הבאים: שם היצרן וכתובתו או סימן מסחרי רשום, תאריך שנת הייצור (חודש, שנה), מהירות הרוח במטר לשנייה עבורה תוכנן העמוד ומספר אישור מכון התקנים.
- 08.16.01.54 גובה האותיות והספרות שבסימון יהיה לפחות 7 מ"מ, פחית הסימון של העמוד תותקן בגובה של כ-1.2 מטר מעל לפני הקרקע. כל עמוד וכל זרוע יסומנו במספר סידורי רץ (בכל הזמנה) אשר יוטבע בעת הייצור.
- 08.16.01.55 הגנת העמודים והזרועות וכל החלקים בפני קורוזיה תעשה על ידי טיפול כדלקמן:
- 08.16.01.56 לטוש מכני או אחר שיבטיח חלקות פני האלומיניום וסילוק החריצים, השריטות והפגיעות שנעשו בשלבי הייצור.
- 08.16.01.57 טיפול באנודיזי בגוון זהוב, שכבת ציפוי האנודיזי שתתקבל תהיה אחידה, רצופה וללא פגמים ובעלת גוון אחיד. לא יותרו הבדלי גוון גדולים בין העמודים. פירוט מדויק של התהליך, חומרי הטיפול וזמני הטיפול יוגשו לאישור הרשות המזמינה לפחות שבועיים לפני ביצוע ציפוי האנודיזי שיבוצע רק לאחר קבלת אישור המהנדס. הקבלן יכין דגימות אלומיניום עם ציפוי אנודיזי. בגוון המוסכם ואלה ישמשו קנה מידה לאישור הטיפול בעמודים בזמן הביצוע.
- 08.16.01.58 הבסיסים היצוקים יקבלו תמיד את הטיפול הבא: ציפוי האנודיזי (כמתואר עבור העמודים והזרועות לעיל) ו צביעת תחתית בסיס העמוד בצבע אספלט שחור.
- 08.16.01.59 כל הברגים, האומים ודסקיות וחלקי הפלדה המשמשים לחיבורים שונים בעמוד ובזרועות בין אם הם גלויים או לא יגולונו באבץ טבילה חמה בעוביים הבאים:
- 08.16.01.60 ברגים על חלקיהם 56 מיקרון לפחות, פחים, טבעות וכיו"ב 80 מיקרון לפחות. יש לזכור שחריטת האום תהיה גדולה בקוטר לגבי החריטה הרגילה. עובי החריטה הנוספת יהיה בהתאם לתקנים המתאימים.
- 08.16.01.61 לפני ביצוע כל חיבורי הברגים, ימרחו הברגים במשחה אנטי קורוזיבית כמפורט לעיל.
- 08.16.01.62 יש להבטיח כי יסוד הבטון יהיה מוגבה כ-10 ס"מ מפני הקרקע וסביבתו בשטח פתוח.
- 08.16.01.63 יש להבטיח שיפועים וסידורי ניקוז, שימנעו חדירת מים ושהית רטיבות במגע עם תחתית הבסיס וימנעו מגע בבסיס הבטון.
- 08.16.01.64 הברגים יקבלו אום לפילוס ודסקה מתחת לבסיס. מעל לבסיס הברגים יקבלו דסקה, אום ואום ביטחון.
- 08.16.01.65 האומים והדסקיות יגולונו לפי המפורט לעיל. יש להבטיח חיוץ חשמלי בין הבסיס לברגי היסוד על ידי דסקיות וצינורות מפרטינקס או שווה ערך וטבעת גומי או

- חומר עמיד אחר בעובי 10 מ"מ לפחות ובקוטר 100 מ"מ לפחות, שימצא בין תחתית הבסיס ליסוד הבטון. לפני הנחת הטבעות והדסקיות יש למרוח את הברגים, האומים וחורי הברגים במשחה אנטי קורוזיבית.
- 08.16.01.66 החיוץ ייבדק בבדיקת התנגדות חשמלית לאחר הביצוע בנוכחות המפקח. לאחר בדיקת החיוץ יש לכסות ולאטום את האומים במשחת אלסטקס (תוצרת אסקר-פז או שווה ערך), לעובי אספלט של 2 ס"מ לפחות מכל צד.
- 08.16.01.67 לפני הזמנת העמודים ולאחר קבלת האישור של המתכנן יציג הקבלן דוגמא של עמוד מכל אחד מהגדלים שעליו לספק לאישור. לאחר קבלת האישור הויזואלי יבוצעו הבדיקות כדלקמן:
- 08.16.01.68 כל מנת יצור של העמודים וזרועות חייבים בדיקות על חשבון הקבלן ובאישור בכתב של מכון התקנים או גוף אחר המאושר על ידי המזמין על עמידה בתנאי מפרט זה (בדיקת מנה).
- 08.16.01.69 בדיקות של עמודים בעלי בסיס נפרד יבוצעו כשהעמוד ובסיסים מחוברים, כלומר, הבדיקה תעשה לעמוד ולבסיס כיחידה אחת. הכוח שיופעל יתייחס לזרועות כפולות וגם יחידות.
- 08.16.01.70 הקבלן מתחייב להעמיד לרשות המזמין או מכון התקנים מתקני בדיקה לעמודים ולזרועות לכופף ולחזק כנדרש במפרט זה - לכוחות המתאימים לגודל העמוד.
- 08.16.01.71 בדיקת ישירות העמוד ומישוריות הזרוע - תעשה לפי ת"י 812, גם לגבי דרישות הבדיקה ושיטות הבדיקה.
- 08.16.01.72 בדיקת הכפף וחוזק של הזרוע בניסוי - בדיקת הכפף של הזרוע תעשה עבור העומסים התכנוניים ובדיקת החוזק עבור עומס תכנוני מוגדל ב- 50%. הכפף המחושב והנמדד בניסוי (אנכי ואופקי) לא יעלה על 1/15 מאורך הזרוע. הכפף המשתתיר לאחר הסרת העומס לא יהיה גדול מאשר 10% מהכפף הנמדד לעומס התכנוני.
- 08.16.01.73 בבדיקת החוזק לא תשבר הזרוע ולא יופיעו בה סדקים או ליקויים אחרים.
- 08.16.01.74 בדיקת הכפף תעשה לפי השיטה של ת"י 1122 - עבור עומס הרוח התכנוני של עמוד האלומיניום (ראה סעיף 15.2 לעיל). עבור עומס תכנוני מודדים את הכפף בקצה עליון של העמוד. הכפף המשתתיר לאחר הסרת העומס התכנוני לא יהיה גדול מאשר 10% מהכפף הנמדד לעומס התכנוני. בדיקת החוזק תתבצע לפי שיטת ת"י 1122, אך עבור עומס תכנוני של עמוד אלומיניום מוגדל ב-50%.
- 08.16.01.75 בבדיקה לא ישבר העמוד ו/או הבסיס, ולא יופיעו בו סדקים או ליקויים אחרים, בניגוד לת"י 1122 יש לבדוק את העמודים לחוזק בשני מצבי ריתום של הבסיס: במצב אחד לפי ת"י 1122, עם הפתח בכיוון הלחץ, במצב שני המסוכן עבור בסיס העמוד.
- יש להבטיח שמתקן הבדיקה יותאם להרכבות הנדרשות.
- 08.16.01.76 הקבלן יצרף לתעודה של מעבדה מאושרת (מכון התקנים, הטכניון או תעשייה אווירית) על פי בדיקת 5 דגמי אלומיניום ממנו מיוצרים העמודים, הזרועות והבסיסים הכוללת את התכונות המכניות והנזילות והרכב החומרים.
- 08.16.01.77 המפקח או כל אדם אחר שהוסמך לכך על ידי המזמין בכתב, רשאים לבקר בכל עת במפעל היצרן, להיכנס לבתי המלאכה שלו ולכל מקום אחר בו מייצרים את הציוד עבור עבודה זו, לצורך בקורת העבודה, קצב הביצוע ובדיקות החומרים מהם מיוצרים המוצרים.
- 08.16.01.78 בתקופת האחריות יהיה הקבלן אחראי לטיב העבודה והמוצרים כולם וכל חלק מהם בנפרד, לטיבם וחוזקם של העמודים, הזרועות ובורגי היסוד. התגלו במשך תקופת האחריות הזו פגמים, קלקולים או מגרעות בעמודים ובזרועות כתוצאה מעבודה בלתי מקצועית ו/או חומרים בלתי מתאימים או מאיכות גרועה, היצרן חייב לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל פגם כזה בזמן הקצר ביותר וכפי שיקבע על ידי המפקח ולשביעות רצונו. כמו כן ישא הקבלן בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שיגרמו כתוצאה מפגמים הנ"ל, כמו במקרה של נפילת עמודים וזרועות עקב פעמים וגרימת תאונות ונזקים לבני אדם ורכוש עקב זאת.
- 08.16.01.79 לא עשה הקבלן תיקון כלשהו שנדרש לעשותו על ידי המפקח יהיה המזמין רשאי לבצע את התיקון ולחייב הקבלן בכל ההוצאות הישירות והעקיפות.
- 08.16.01.80 משך תקופת האחריות: 10 שנים.
- 08.16.01.81 הקבלן מתחייב לספק במשך 10 שנים לפחות, בסיסים מהסוג שישתמש (לאחר אישורם) בעמודים הנ"ל. משך האספקה תוך חודש מיום ההזמנה.

#### מגש אביזרים לעמודי הפלדה ואלומיניום

- 08.16.01.82 מגש האביזרים לעמודים פלדה/אלומיניום יורכב בצורה שתאפשר התקנה וגישה נוחה ויהיה ניתן להחלפה בקלות. המגש יורכב בתוך תא אביזרים בעמוד, או

בארגו או בפנס ויחוזק היטב למניעת רעידות וזעזועים. המגש יהיה מחומר מבודד כבה מאליו, עמיד בחום בעובי דופן של 6 מ"מ. מידות המגש תהיינה לפי הצורך. מגש בעמוד יהיה עם גגון להגנה בפני נפילת לכלוך על הציוד החשמלי. המגש יקבל אישור החברה המנהלת לפני התקנתו. המגש יהיה מתוצרת "כפר מנחם" או שווה ערך מאושר כלל קופסת הבטחה "IP65".

#### מגש עם אביזרים בפתח העמוד:

- 08.16.01.83 נטלים, קבלים בהתאם למספר הנורות, המשנק יהיה מתוצרת עין השופט לפי ת"י 1166 ומתאים לדרישות ת"י 1169, מותקן על גומיות. ראה פרוט במפרט בסעיפי גופי התאורה.
- 08.16.01.84 אבטחה לכל נורה וח"ק. אם לא צוין אחרת תהיה האבטחה דו קוטבי 10 אמפר עם ניתוק אפס לנורה ו161- אמפר לח"ק.
- 08.16.01.85 נתיכים חצי אוטומטים לזרם קצר של KA10 בכמות לפי מספר הפנסים.
- 08.16.01.86 סרגל מהדקים מספר 2 מחרסינה לחיבור הנורות והח"ק.
- 08.16.01.87 פס הארקה מפליז או נחושת 4X40 מ"מ ברגים עם 3 דסקיות ושני אומים.
- 08.16.01.88 מהדקים BC3 מתוצרת SOGEXI לחיבור הכבלים הנכנסים והיוצאים מהעמוד.
- 08.16.01.89 שלות לחיזוק הכבלים הנכנסים והיוצאים ושילוט סנדוויץ' חרוט.
- 08.16.01.90 החיבורים בין מהדקי כבל ההזנה למגש עם מוליכים בחתך 2.5 מ"מ"ר בתוך שרוול שנטולית צבעוני.
- 08.16.01.91 מהדקים שיחברו למגש על יסוד מחומר מבודד בלתי היגרוסקופי ובלתי דליק בעובי 0.5 מ"מ.

#### גופי תאורה:

08.17

- 08.17.01.01 גופי התאורה יהיו מהתוצרת ומהדגמים המפורטים במחירון, ועל הקבלן להמציא דוגמאות של גופי התאורה לאישור המהנדס ו/או המזמין לפני רכישתם. גופי התאורה ימנעו "זיהום אורי" על פי הנחיות ה-CIE הקיימים בנידון.
- 08.17.01.02 גופי התאורה יהיו בעלי אישור בתוקף על ידי מכון התקנים להתאמה לדרישות ת"י 20 חלק 2.3.
- 08.17.01.03 לא יסופקו גופי תאורה ללא אישור על עמידה בתקן אף אם דגמיהם מפורטים במפרט זה.
- 08.17.01.04 על הקבלן להעביר למהנדס המתכנן ולמזמין, אישור של נציג היצרן בארץ על תקינות הפנסים, וכיונם לעקומה הפוטומטרית בהתאם לנדרש במפרט.
- 08.17.01.05 בעת אישור הפנס ימסור הקבלן למזמין יחד עם פנסים לדוגמא, כתב אחריות של הספק. כתב אחריות זה יימסר שוב בסיום העבודות כחלק מכתב האחריות הכולל של המתקן. מובהר מעבר לכל ספק כי הספק יהיה אחראי לטיב הפנסים, הנורות והאביזרים לאחר שנבדקו על ידו, ועל ידי היצרן, ואושרו על ידיהם. כתב האחריות משפה את הקבלן ואת המזמין כל אחד לחוד ושניהם ביחד.
- 08.17.01.06 אם בכוונת הקבלן לספק גופים שווי איכות עליו להודיע, בכתב, למפקח 10 ימים לפני הזמנת הציוד ולצרף מסמכים ולהוכיח למהנדס שתכונות הגוף שווה איכות למפרט ולקטלוגים של הגוף הנדרש מבחינה מכנית, דרגת IP, חשמלית ואופטית. על הקבלן יהיה להציג דוגמה של גוף התאורה על כל אביזריו כולל מפרט טכני מיוחד, עקומות אור וחישובי תאורה מלאים כולל מיקום העמודים וזווית התקנת גופי התאורה עבור כל צומת וצומת בנפרד.
- 08.17.01.07 בקטעים ישרים, בקרבת תחנות הסעה, מעברי חציה, ובצומת עצמה. כמו כן תבוצע על חשבון הקבלן בסיום הפרויקט בדיקה פוטומטרית בשטח עבור כל צומת וצומת בנפרד בנוכחות המזמין והמהנדס המתכנן לאימות התוצאות הסופיות שניתנו על ידי הקבלן לפני ביצוע העבודה. במידה והתוצאות לא יהיו לשביעות רצון המהנדס המתכנן יהיה על הקבלן להחליף את הגופים והציוד על חשבון. לקבלן לא תהיה כל זכות עוררין על כך ולא תהיה כל עילה לתביעה כספית כלשהי.
- 08.17.01.08 אישור סופי להתאמת גוף התאורה המוצע על ידי הקבלן לפרויקט זה יינתן על ידי המהנדס המתכנן, בתאום ובאישור מהנדס החשמל הראשי, רק לאחר ביצוע הבדיקות הפוטומטריות הנ"ל. האישורים הנ"ל אינם פותרים את הקבלן מאחריות מלאה, ישירה ועקיפה לפנס, לציוד, ולנורה, LED, דרייבר ובכלל זה אחריות הקבלן לפי פרק "גמר עבודה".
- 08.17.01.09 על הקבלן לקחת זאת בחשבון בעת קביעת המחירים לגוף תאורה שווה איכות לגוף התאורה הנדרש.
- 08.17.01.10 גופי התאורה יסופקו עם מדבקות המציינות את גודל הנורה, או הספק ledn.

שילוט:

- 08.17.01.11 כל האביזרים, גופי תאורה, קופסת חבורים, חיבורי קיר, לוחות חשמל מפסקי בטחון יסומנו בשילוט סנדוויץ' חרוט דו-גווני.
- 08.17.01.12 גוון השילוט יהיה כתב שחור עם רקע לבן כאשר לאביזרי החרום יהיו כתב לבן עם רקע אדום. השילוט יקבע למקומו ע"י ברגיי פח או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט תוגש למתכנן לפני ביצוע.
- 08.17.01.13 כל הכבלים יסומנו בשלטים כאמור בסעיף כבלים. כל נקודות ההארקה יסומנו ע"י שילוט עם הכיתוב "הארקה לא לנתק".
- 08.17.01.14 כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו ע"י שילוט מיציקת מתכת מותקן על מבנים או מוטבע באספלט או במשטח הבטון. כל השילוט הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם עליו בנפרד.
- 08.17.01.15 הערה: בכל מקום שמוזכרת המילה "ספק" הכוונה היא לספק אחד או יותר אשר יבחרו על ידי הקבלן לצורך אספקת גופי תאורה, כפי שמצוין בכתב הכמויות. כל ספק או יצרן שלא מוזכר או מצוין בכתב הכמויות חייב לעבור אישור מוקדם של המתכנן והמפקח לפני העסקתו על ידי הקבלן.
- 08.17.01.16 מחיר גופי התאורה המוצע ע"י הספק כולל ציוד הדלקה, מצתים, נורות, משנקים, קבל כופל הספק וכל חומרי העזר הדרושים להתקנה מושלמת של הגופים ע"י הקבלן כגון סופיות, מיתלים, תומכים, כבל מסתלסל + בלדחין (לגופים תלויים) וכל האביזרים האורגינליים הנדרשים להתקנה מושלמת של הגוף לפי הוראות היצרן.
- 08.17.01.17 כל ציוד ההדלקה יחובר אל גופי התאורה באמצעות שקע/תקע. כמו כן כל הציוד יותקן בקופסא אורגינלית של היצרן כך שהחלפת קופסת או מגש ציוד תבוצע במהירות ללא צורך בשימוש בכלים.
- 08.17.01.18 ספק גופי התאורה מטעם הקבלן ידריך את קבלן החשמל שבחר בו באופן מפורט לרבות קיום סדנת הדרכה במפעל/משרדים של הספק לגבי אופן התקנת גופי התאורה כולל שימוש באמצעי הדרכה מצורפים לגופים או מסופקים ע"י הספק אורגינליים של היצרן וזאת על מנת לאפשר התקנה מושלמת של הגופים ללא גרימת נזק לגופי התאורה או לתקרות או ציוד אחר בבניין, וכן על מנת לאפשר תנאי עבודה אופטימליים לגוף התאורה בהתאם להוראות היצרן תוך תפוקה פוטומטרית אופטימלית של הגוף לפי תכנון היצרן.
- 08.17.01.19 ספק גופי התאורה מטעם הקבלן יצרף להצעתו קטלוגים ו/או CD לפי דרישת המתכנן כולל עקומות פוטומטריות ממוחשבות לכל גוף מוצע על ידו. לא תתקבל כל הצעה ללא צירוף מסמכים אלו.
- 08.17.01.20 ספק גופי התאורה יבצע חישובי תאורה ממוחשבים ומפורטים כולל הדמיה תלת-מיימדית לכל גוף תאורה בפרויקט לפי דרישת המתכנן והמזמין לרבות חישוב רמות תאורה אנכיות, אופקיות ורמת סינוור. חישובים אלו יבוצעו הן בשלב המשא ומתן עם המזמין ללא כל התחייבות של המזמין לרכישת גופי התאורה והן בשלב אישור הגופים במידה והספק והקבלן יבחרו על ידי המזמין. ביצוע חישובים אלו יהיה על חשבון הספק והקבלן ללא כל תשלום או חיוב מצד המזמין גם אם הספק והקבלן לא יבחרו ע"י המזמין לאספקת כל גוף תאורה שהוא. המתכנן יעביר לפי דרישה, לספק גופי התאורה תוכניות ממוחשבות בתוכנת AUTOCAD למתקן התאורה בכל חלק של המפעל לצורך ביצוע חישובים אלו.
- 08.17.01.21 הקבלן והספק מטעמו יציעו גופי תאורה שהינם יעילים מבחינה פוטומטרית, חיסכון באנרגיה ואמינים לאורך זמן, בעלי רמת סינוור מינימלית. הקבלן יצרף עם הצעתו מקדם יעילות/נצילות לכל גוף, וכן רמת הגבלת סינוור לפי דרישת המתכנן והמזמין.
- 08.17.01.22 יש להתייחס למושג "שווה ערך" לגבי גופי התאורה כך שהגוף החליפי יהיה זהה לגוף המצוין בכתב הכמויות הן מבחינת טיב, איכות, פוטו מטרייה, נתונים חשמליים ונתונים מכניים.
- נורות וציוד לגופי תאורה:**
- 08.17.01.23 גופי התאורה יתבססו בעיקרם על תאורת LED.
- 08.17.01.24 כל נורות הפלורסנט יהיו בעלי מקדם מסירת צבע גבוה שלא יפחת מ  $RA > 82$
- 08.17.01.25 צבע הנורות (טמפ' הצבע ב K) יבחר לקראת אספקת הגופים ע"י יועץ התאורה, מתכנן האדריכל והמזמין לאחר ביצוע ניסויי תאורה. צבע הנורות יותאם לפי המטרה והאזור/פונקציה בפרויקט.
- 08.17.01.26 רמת הסינוור של גופי התאורה חוץ ופנים תעמוד בדרישות תקן 8995. גופי תאורת חוץ יהיו מסוג CUTTOF עם זווית פיזור של 8.2 מעלות מקסימלית.
- 08.17.01.27 מפרט טכני מיוחד לגופי תאורת מסוג LED
- 08.17.01.28 כל גופי התאורה יהיו מתוצרת מאושרת על ידי מכוון תקנים בארץ מוצאם ואישור של מכוון התקנים הישראלי.

- 08.17.01.29 כל אביזרי התאורה יהיו מייצור סידרתי ולא חד פעמי, כולל דף קטלוגי מפורט המתאר את הנדרש במפרט.
- 08.17.01.30 אחריות לכל גופי התאורה תינתן על ידי הספק כנציג היצרן ותכלול את כלל האביזר לחמש שנים, כמו כן יש לבקש אחריות ישירה מהחברה היצרנית.
- 08.17.01.31 נצילות של כל גופי התאורה מבחינת תפוקת האור מהאביזר תהיה 100% הווה אומר L79, כאשר בדיקת תפוקת האור (LM) מתבצעת עם גוף התאורה בשלמותו.
- 08.17.01.32 אורך חיים מינימלי של כל גופי התאורה יהיו בתקן L70 עם 50,000 שעות עבודה המבטיח אריכות לחיי הלהד כפונקציה של רמת פיזור החום, כלומר כמות ה אור לא תפחת מ 70% לאחר משך החיים שהגדיר היצרן.
- 08.17.01.33 בטיחות קרינה בהתאם לתקנים : 62471, 62778, photo biological safety IEC EN : וכן ברמה של קבוצת סיכון עד 3 RG. רמת מסירות הצבע CRI תהיה במינימום של 80%.
- 08.17.01.34 MACADAM : תחום סטיית הגוון המותרת היא מקסימום 2 לפי אליפסות macadam עבור תאורת פנים.
- 08.17.01.35 אמינות: תקלות נוריות הלהד יהיו ברמה של F10, כלומר כמות נוריות הלהד שמתקלקלות במשך אורך החיים שהוגדר לא תעלה על 10% מהנוריות הקיימות בגוף.
- 08.17.01.36 ZHAGA : כל גופי הלהד בפרויקט יהיו רק מייצרנים החברים בארגון ZHAGA, הווה אומר גוף תאורה שמאפשר להחליף את רכיב הלהד בלבד באם יש צורך ומונע את הצורך להחליף את גוף התאורה בשלמותו.
- 08.17.01.37 כל הדרייברים יהיו מקוריים ע"פ המלצות יצרן גוף התאורה בעלי תקן ואורך חיים מוצהר של חמש שנים.
- 08.17.01.38 כל גופי התאורה המוצעים יהיו בעלי קבצי IES או LDT ממעבדה פוטומטרית מוסמכת.

#### ניסוי תאורה:

- 08.17.01.40 ספק גופי התאורה מטעם הקבלן אחד או יותר יבצע ניסוי תאורה לגופים המתוכננים בבניין לפי הדגמים המוצעים על ידו וכן לפי הדגמים המצוינים בכתב הכמויות וזאת לפי דרישת המתכנן והמזמין.
- 08.17.01.41 לצורך כך יגיש ספק התאורה המוצע חישובי פוטו מטריה עבור הגופים המוצעים בהתאם לתנאי ולמיקום התקנתם הכולל התחשבות בגבהי הציודים והעמדתם ואזורים מוצללים למתן אישור המתכנן טרם האספקה והביצוע.
- 08.17.01.42 מודגש בזאת כי בכל אישור גופי התאורה מכל סוג ובכל ניסוי תאורה על הקבלן להמציא ולהציג את הגופים המקוריים המצוינים בכתב הכמויות לפי הדגמים המפורטים וזאת בנוסף לדגמים שווה ערך במידה וברצונו להציע כאלה. לא ייבדק כל גוף שווה ערך במידה והגוף המקורי המפורט בכתב הכמויות לא יוצג או יותקן לניסוי במקביל לגוף השווה ערך המוצע על ידי הקבלן.
- 08.17.01.43 ספק גופי התאורה יספק את הדוגמאות לקבלן החשמל אשר יתקין את הדוגמאות בהתאם להוראות ספק גופי התאורה ויחבר אותם לחשמל. בגמר ניסוי התאורה יפורקו הגופים וימסרו לספק.
- 08.17.01.44 מודגש בזאת כי עלות הגופים, הנורות הובלת הגופים אל אתר הפרויקט וחזרה למחסן הספק וכן כל נזק שיגרם לגופים אלו הינו באחריות ספק גופי התאורה בלבד והקבלן. המזמין אינו מחויב ברכישת הדוגמאות או בכיסוי כל נזק שיגרם להם בזמן הניסוי או בכיסוי כל עלות נוספת שתיגרם לספק הגופים לרבות עלות שעות העבודה של נציגיו.
- 08.17.01.45 בניסוי גופי התאורה תבוצע בדיקה רמות התאורה המתקבלות מהגופים השונים, רמות הסנוור, איכות התאורה, איכות הגופים והמראה האסטטי של הגופים.
- בחירת גופים:**
- 08.17.01.46 בבחירת גופי התאורה ע"י המזמין יבוצע שקלול של איכות הגופים, תוצאות ניסוי התאורה, המחיר המוצע ע"י הספק לגוף, זמן האספקה של הגופים, וכן זהות ונתונים ספק גופי התאורה והיצרן המוצעים מבחינה : פיננסית, אחריות, גודל ויכולת מתן שירות על ידו לאורך זמן.
- 08.17.01.47 השיקולים הנ"ל הינם בלעדיים ופנימיים והמזמין אינו מחויב להציגם בפני ספקי גופי התאורה או קבלן החשמל או הקבלן הראשי.
- 08.17.01.48 מודגש בזאת כי המזמין רשאי לפסול כל גוף מוצע שווה ערך ללא כל מתן הסבר לקבלן והקבלן חייב לספק את הגופים המפורטים בכתב הכמויות או לפי בחירת האדריכל ללא כל הסתייגות.

08.17.01.49 מודגש בזאת כי המזמין רשאי לבחור בספק אחד או במספר ספקים לאספקת גופי התאורה בהתאם לדגמים שיבחרו על ידו ובהתאם לשיקולים שפורטו לפני כן, וזאת ללא כל שינוי במחירים המוסכמים.

#### **התקנת גופי תאורה:**

08.17.01.50 התקנת גופי התאורה כוללת קבלתם ממוסד הספק, הובלתם לאתר הוצאתם מהאריזה, בדיקתם לפני ההתקנה, החזרתם למחסן הספק באריזתם המקורית במידה וקיים בהם ליקוי. התקנת גופי התאורה כוללת קידוחים, ברגים, דיבלים, חיזוקים, כניסות כבלים, פתילים וחיבורים חשמליים.

08.17.01.51 גופי תאורה מעל תקרה מונמכת, יחזקו לתקרה יציבה ע"י מוטות הברגה.

08.17.01.52 גופי תאורה להתקנה על תעלות פח או פרופיל U יחזקו לתעלה באמצעות ברגים, אומים ודיסקיות לתעלה, 4 ברגים לפחות לכל גוף.

08.17.01.53 גופי תאורה תלויים יחזקו לתקרת בטון ע"י ווי תלייה וכבלי פלדה אוריגינליים ויחברו לחשמל באמצעות שקע תקע. מחיר הכבל והתקע כולל במחיר ההתקנה.

08.17.01.54 חיבור כבלי ההזנה לגופי תאורה יבוצע עם כניסת כבל אוריגינלית לגוף (אינטגרון), כאשר קטע הכבל מקופסאות הסתעפות עד לגוף תאורה יושחל בתוך צינור שרשורי, שדרה קשה (משוריי).

#### **צנרת תת קרקעית:**

08.18

הצנרת התת קרקעית תהיה פלסטית חלקה מטיפוס PVC קשיח ותכלול חוט משיכה מפוליפרופילין שזור 8 מ"מ לפחות הכולל שילוט בשתי הקצוות. הצנרות יונחו בחפירה על גבי שכבת החול הראשונה זה ליד זה לפי פרט הכולל מפריד ומרחיק צנרת פלסטי הכולל פקקים ואטמים נשלפים לצנרת השמורה, על הקבל לקבל אישור לחפירה ולאופן הנחת בצנרת לפני סגירת החפירה. אין לכסות חפירה לפני קבלת אישור המפקח לכך.

- צנרת בקוטר 50 או 80 מ"מ לחשמל תהיה מטיפוס שרשורי דופן כפולה רב שכבתית עם מעטפת פנימית חלקה כדוגמת מגנום.

- צנרת בקוטר מ P.V.C 110 מ"מ, דרג SN16. עובי דופן 4.2 מ"מ.

- צנרת בקוטר מ P.V.C 160 מ"מ, דרג SN16. עובי דופן 6.2 מ"מ.

- צנרת בקוטר מ P.V.C 200 מ"מ, דרג SN16.

- צנרת לתאורת חוץ תהיה שרשורית, דופן כפולה מטיפוס מגנום. קוטר לפי תכנית.

#### **צנרת תקשורת:**

- צנרת בקוטר 50 או 75 מ"מ תהיה מטיפוס חלק כפיף מפוליאתילן י.ק.ע. מאושרת ע"י בזק.

- צנרת בקוטר 110 מ"מ תהיה מ-P.V.C דגם מריפון או ש"ע.

- קטעי חיבור הצנרת (מופות) יבוצע ע"י ציהור (מופה) תקנית אוריגינלית בהתאם לסוג הצינור ומיוצר ע"י אותו יצרן צינור. יש להמציא דוגמא לאישור המתכנן והמפקח לפני תחילת ביצוע העבודה.

#### **חומרים וציוד:**

08.19

כל החומרים, האביזרים והמכשירים שישוּפּקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים וחח"י.

על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים שיש בדעתו להשתמש בהם לאישור המהנדס או המפקח. כל אביזר או חומר שימצאו פסולים יוחלפו מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו.

ציוד ולוחות המתח הנמוך יהיו מתוצרת "מולר" או ABB או Schneider Electric ש"ע. מאמתים יהיו בעלי כושר ניתוק בקצר של 10KA לפי IEC898 לפחות (אם לא צוין אחרת).

#### **הארקות:**

08.20

08.20.01.01 עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקה מושלמת בכל מבנה כמפורט בסכימות ההארקות תכניות מס' 60 בכל מתקן ומתקן בנפרד וכנדרש בתקנות ובחוק החשמל. כולל פס השוואת פוטנציאלים מתאים מנחושת בחתך 8X50 מ"מ לפחות מצופה בדיל, אשר יחובר למערכות הבאות:

צנרת מים (יניקה וסניקה).

אלקטרודות הארקה (נוספות בהתאם לאישור המהנדס).

חלקי מתכת וקונסטרוקציה.  
 יציאות מגולוונת ממערכת הארקת יסודות.  
 עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקות יסוד כמפורט בתקן וכמפורט להלן.

#### הארקת יסודות

1. טבעת הארקת היסוד, תהיה פס ברזל שטוח 100 מ"מ (למעט הקטעים המסומנים בהם החתך שונה), מרותכת לעליות מהכלונסאות או מהיסודות העוברים, מרותכת כל 4 מטר לחישוקי קורת היסוד וכללת יציאות חוץ כמוראה בתכנית.
2. יציאות החוץ תהיינה פסים 4X40 מגולוונים מרותכים לטבעת הארקת היסוד, ויוצאים אל מחוץ למבנה בגובה פני הקרקע. הפס יוצמד לקורת היסוד, ע"י פיליפס 1/4" כולל שילוט.
3. כל ברזלי האורך העולים מהכלונס ירותכו אל טבעת חובקת עשויה פס ברזל, 4X40 מ"מ. מטבעת זו תבוצע עליה בראש הכלונס ע"י פס כנ"ל אל טבעת הארקת היסוד כמפורט בסעיף א'.
4. בכל רשת תחתונה של כל יסוד עובר, ירתך הקבלן את אחד מברזלי האורך אל כל ברזלי הרוחב, וכן את אחד מברזלי הרוחב אל כל ברזלי האורך. מרשת זו יעלה פס ברזל 4X40 מ"מ אל טבעת הארקת היסוד ההיקפית כמפורט בסעיף א'.
5. כל מוליכי הנחושת המשמשים למערכת הארקת היסודות יהיו עם ציפוי בדיל הן המוליכים של הארקת עמודי התאורה, תעלות, סולמות וכל מקטע מתכתי אחר.
6. כל אביזרי החיבור והשילוח המשמשים לחיבור מוליכי ההארקה עם המקטעים המתכתיים, תעלות וסולמות יהיו עם ציפוי בדיל או כל חומר אחר בעל תו תקן לעמידה באווירה ימית התקן המחמיר ביותר.

#### **08.21** חפירות:

- 08.21.01.01 החפירות עבור הצנרת יהיו בעומק 110 ס"מ (אלה אם צוין אחרת בתכנית) מרום הסופי של הקרקע או הכביש או המדרכה לצורך זה אין להבדיל בין החפירה לחציבה. בכל מקום במפרט ובכתב הכמויות בו מוזכרות חפירה, פרוש חפירה ו/או חציבה בכל סוגי העפר והסלע.
- 08.21.01.02 החפירה תרופד בשכבה של 10 ס"מ חול ים נקי לפני הנחת הצנרת ובשכבה נוספת לאחר הנחתם. יש להדק את החול ולהניח שכבה רצופה של בלוקים מלאים בהתאם לפרט בתוכנית. מעל שכבת המילוי הראשונה יש להניח סרט סימון פלסטי עם סימון "כבלי חשמל מ.נ." כנדרש, ולסתום את החפירה בעפר ולהדק עד להגשת צפיפות 97% מוד לפחות, ולבצע תיקון אספלט במידה ויידרש. פני האספלט הסופיים יתאימו לגובה פני הכביש.
- 08.21.01.03 על הקבלן לקבל אישור המפקח לתוואי לפני ביצוע החפירה. על הקבלן לוודא תוואים ומהלכים של צנרת תת-קרקעית קיימת. האחריות להימנע מפגיעה במערכות תת קרקעיות קיימות חלה על הקבלן ועליו בלבד. כל תקלה במערכות קיימות שתגרם כתוצאה מעבודות הקבלן תתוקן מיד ועל חשבונו.

#### **08.22** בריכות/שוחות מעבר:

- 08.22.01.01 הבריכות תהיינה עגולות/מלבניות עשויות צינור בטון טרומי בלי תחתית, ועם טבעת עליונה ומכסה עגול. קוטר הבריכות ועומקן כמצוין בתוכנית.
- 08.22.01.02 הבריכות להתקנה בכביש או באזור נסיעת כלי רכב, תהיינה למשקל 40 טון עם מכסה מתכתי.
- 08.22.01.03 הבריכות בשטחי מדרכות או גינון תהיינה למשקל 12.5 טון עם מכסה בטון טרומי וטבעת מתכתי.
- 08.22.01.04 כניסת צנרת לשוחות תהיה דרך פתח אותו יחצוב הקבלן בחלק התחתון של השוחה, כולל סתימת החציבה ע"י בטון.
- 08.22.01.05 הקבלן ישלט את הבריכות ע"י טבעת פליז עם אותיות בגודל 11 ס"מ בה כתוב סוג הבריכה (חשמל מ.ג./מ.נ., תקשורת וכו') וכן זיהוי כפי שמופיע בתוכנית שטח (E1,C1,HV1 וכד').
- 08.22.01.06 יש לגרז את טבעת השוחה עם חומרי סיכה ייעודיים בגמר הנחת הכבלים.

- 08.22.01.07 יש להשחיל חבל משיכה 8 מ"מ כל פעם בצנרת רזרבית שלא נעשה בה שימוש .
- 08.22.01.08 הצנרת תונח בהתאם למפרט השוחה בגובה כ 20 ס"מ מעל תחתית החצץ למניעת חדירת מטרדים ובוצ' .

### שילוט :

- 08.23 08.23.01.01 כל האביזרים, גופי תאורה, קופסת תבורים, חיבורי קיר, לוחות חשמל מפסקי בטחון יסומנו בשילוט סנדוויץ' חרוט דו-גוונני. גוון השילוט יהיה כתב שחור עם רקע לבן כאשר לאביזרי החרום יהיו כתב לבן עם רקע אדום. השילוט יקבע למקומו ע"י ברגי פח או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט תוגש למתכנן לפני ביצוע.
- 08.23.01.02 כל הכבלים יסומנו בשלטים כאמור בסעיף כבלים. כל נקודות ההארקה יסומנו ע"י שילוט עם הכיתוב "הארקה לא לנתק". כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו ע"י שילוט מיציקת מתכת מותקן על מבנים או מוטבע באספלט או במשטח הבטון. כל השילוט הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם עליו בנפרד.

### הגנת ברקים

- 08.24 ציוד הגנת ברקים יותקן בצמוד למפסק הראשי של הלוח. החיווט יבוצע בהתאם להוראת היצרן. החיווט יבוצע בתוואי קצר וישר ככל הניתן אל פס הארקה ראשי של הלוח.

### מערכת בקרה מרכזית:

- 08.25 כל מערך הבקרה המוצע ע"י הקבלן יעמוד בדרישות ובהנחיות הרשות להגנת סייבר ואיומי פריצה ע"י גורמים זדוניים, לפי המהדורה האחרונה והמעודכנת בעת ביצוע המתקן של רשות המים ומשרד האנרגיה (להלן מהדורת אבטחת סייבר ובטחון מים). והכל כלול במחירי היחידה כמפורט בכתבי הכמויות. הקבלן נדרש להגיש מסמכים המעידים על כך.



### תיאור המערכת:

- 08.25.01 08.25.01.01 המערכת הנדרשת עבור מערך הבקרה לשדרוג במתקן ביוגז מרום הגליל הכוללת בקרים עצמאיים מותקנים בלוחות הראשיים בצורת גיבוי רציף המופרדים ומרוחקים ומחוברים ביניהם בסיבים אופטיים. ובלוחות המשנה בעלי יכולת עבודה ברשת פנימית וחיצונית מאובטחות ובעלי אפשרות בקרה אוטונומיים.
- 08.25.01.02 המערכת המתוארת תהיה מתוצרת בקרי שניידר סדרת M5802020 לפחות או בקרי סימנס סדרת CPU1516 ובאישור המזמין הבלעדי בנושא זה ובהסכמתו בכתב לסוג המאושר. מערכת הבקרה תורכב ממערך בקרים מבוזרת, כאשר לכל בקר יכולת תפקוד עצמאית לחלוטין על המתקנים המבוקרים שבשליטתו וכן יכולת העברת נתונים למרכז הבקרה.
- 08.25.01.03 הבקרים יחוברו ברשת תקשורת מסוג MODBUS/TCP/IP כמפורט בסכמת התקשורת הכללית של מתקני הטיפול ותחנות הכח, אל מרכז בקרה מרכזי חדש במתקן ולכן מרכז מקביל במשרדי המזמין.
- 08.25.01.04 שני המרכזים יעבדו במקביל כולל חיווי מלא, יכולת שליטה עם אפשרות קביעת עדיפות בתוכנה לכל מרכז. העברת הנתונים ממרכז משנה בתחנה אל מרכז במשרדים ראשיים תיעשה ע"י תווך הבנוי מסיבים אופטיים ללא יציאה לאינטרנט המהווה עורק תקשורת ראשי וקו אלחוטי של חברת פרטנר APN פרטי ללא יציאה לאינטרנט כקו גיבוי חם המחובר אל מתג מסוג DIGI הפועל בטכנולוגיית דור 4G ומעלה בלבד בעת קריסת קו בזק!

08.25.01.05	המסך במחשבים יהיה בעל יכולת תצוגה גרפית צבעונית וכן הצגת טבלאות סטטיסטיות.
08.25.01.06	התראות מהמערכות יתקבלו בצירוף צפצוף יירשמו ב- HARD DISK ותהייה אפשרות להדפיסם כולל מיון לפי תיאור ותאריך ופרמטרים אחרים שיבחרו ע"י המזמין בזמן הטמעת המערכת.
08.25.01.07	המערכת תהייה בעלת כושר קליטת נתונים אנאלוגיים ודיגיטליים. במקרה של תקלה בתקשורת, ימשיכו הבקרים לתפקד עצמאית ויאגרו את הנתונים עד לחידוש הקשר. עם חידוש הקשר המערכת תאסוף את הנתונים להשלמת "התמונה המלאה".
08.25.01.08	נדרשת מערכת בה קבלת ההחלטות הינה ברמת הבקר, מערכות בהן יש צורך להפעלת הלוגיקה נדרש מחשב מרכזי - לא יתקבלו.
08.25.01.09	המערכת תהייה בעלת כושר גידול והרחבה ע"י תוספת בקרים ו/או כרטיסי I/O ללא צורך בשינוי קווי התקשורת הקיימים, גידול I/O לא ידרוש החלפת בקר.
	<b>תפקיד המערכת:</b>
08.25.01.10	יש לערוך ולהכין את המודולים בבקרים לפי צורת ושיטת המודולים הקיימים כיום במערכות השונות של המזמין ולהבטיח התממשקות עם מערך ה SCADA של תאגיד מי עירון .
08.25.01.11	הצגת מצב פעולה של כל המתקנים והמנועים וכן אביזרי מכשור ובקרה כולל רגשים לפרמטרים שונים כגון מדי מפלסי, מדי זרימה וכו' בכל המט"ש.
08.25.01.12	הצגת כל ההתראות במרכז הבקרה כולל תיאור מפורט של מהות ומיקום התקלה.
08.25.01.13	רישום, מיון והפקת דו"ח אזעקות היסטורי.
08.25.01.14	הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.
08.25.01.15	הפעלת מערכות על בסיס תוכנית לוח זמנים או החלפת תורניות הכל לפי קביעת מתכנן התהליך .
08.25.01.16	הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור מיקום המערכות במכון ונתוני מדידה בזמן אמת.
08.25.01.17	איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות כולל אפשרות הצגת הנתונים בצורה גרפית ביחס לזמן.
08.25.01.18	קבלת אינדיקציות ממערכות ולוחות עצמאיים שאינם מבוקרים ע"י מערכת הבקרה דוגמת לוחות מגובים מכנים, ניטרול ריחות וטיפול ביולוגי באוויר וכו'.
08.25.01.19	קבלת אינדיקציה על טמפרטורה, PH, מוצקות, עכירות, מפלס, לחץ וכו'.
08.25.01.20	דיווח פעולה ונתוני מערכת גילוי עשן וכיבוי אש .
08.25.01.21	חיבור למערכת בקרת עצמאית שתסופק עם חלק מהציוד הכוללות בקר ממוחשב פנימי בתקשורת, הצגת כל נתוני היחידה על מסכים גרפיים במרכז הבקרה, כולל התראות (במידה ויידרש).
08.25.01.22	חיבור למערכות החשמל במבנה. הצגת הנתונים הנמדדים ממכשירי SATEC כגון: מתחים, זרמים, כופל הספק הספקים חשמליים וכד' .
08.25.01.23	התחברות בתקשורת RS232 או כל פרוטוקול אחר המתאפשר ע"י ספק הציודים למרכזית גילוי עשן המסופקת ע"י אחרים והצגת כל הנתונים המתקבלים על גבי המסכים הגרפיים של מרכז הבקרה.
08.25.01.24	אפשרות דיווח והעברת נתונים באמצעות שליחת הודעות SMS לטלפונים סלולריים כולל אפשרות לשליטה דו-כיוונית ממכשירי סמארטפון.
08.25.01.25	חיבור למרכז בקרה מקביל של תאגיד מי עירון מחוץ לאתר ועבודה במקביל למרכז הבקרה באתר.
08.25.01.26	במקרה של תקלה בתקשורת לא תושפע פעולת הבקרים המקומית וימשיכו לתפקד באופן עצמאי .
<b>08.25.02</b>	<b><u>תיאור המערכת:</u></b>
08.25.02.01	במקרה של תקלה בתקשורת לא תושפע פעולת הבקרים המקומית וימשיכו לתפקד באופן עצמאי .
08.25.02.02	בפרק המפורט להלן מתוארת קונפיגורציה מינימלית הנדרשת עבור מרכז הבקרה היות וקיים פער של זמן מרגע כתיבת מפרט זה ועד לביצוע בפועל של מערכת הבקרה, הקבלן יידרש לספק את המחשב המתקדם ביותר הקיים בעת אספקת הציוד אך לא פחות מהקונפיגורציה המתוארת להלן.
08.25.02.03	תפקיד מרכז הבקרה (HMI) הינו ליצור דו שיח בין מערכת הבקרה לאחראים על תפעול המכון .

08.25.02.04 לצורך כך יותקנו במרכז הבקרה מחשבים משרדיים בעלי מותג, מתוצרת DELL HP / (לא יתקבלו מחשבים שהורכבו ע"י הספק/קבלן בארץ) כמפורט ברשימת הכמויות וכן מדפסת צבעונית.

### 08.25.03 תיאור תוכנת מרכז הבקרה:

- 08.25.03.01 תוכנת SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) המשמשת לשליטה ותפעול ובקרה על מתקנים ומערכות אלקטרומכניים, מכשור ניטור רציף ומערכות מידע. אשר תסופק ותאפשר ריכוז התראות, דיווח ועיבוד נתונים שמירת נתונים בהיסטוריה למטרת ניתוח ועיבוד מידע תהיה מבוססת על WINDOWS בגרסה העדכנית ביותר ובסביבת פיתוח-בדיקות וסביבת ייצור כדוגמת WINCC של סימנס, סימפלסטי של GE או AVEVA CITECT של שניידר. והיא תאפשר ע"י המזמין והמתכנן בלבד. הגרסה האחרונה בעת ביצוע הפרויקט הכולל תיאום הרישיונות ומס' הנקודות (POINTS) !
- 08.25.03.02 התוכנה תהיה בנויה ממודולים התואמים את מודולי ה SCADA הקיימים היום במרכז הבקרה הקיים או לחילופין מותאמת למערך השדרוג המוצע. וקליטת מערך התכנה הקיימת אשר יעבור שדרוג ומיזוג כבר בשלב ביניים
- 08.25.03.03 הקבלן יציע ויגיש למתן אישור כבר בתחילת הפרויקט ספק מטעמו אשר כתב תוכנה, עורך מסכים ומבצע השדרוג של תוכנת ניהול SCADA להלן ( המיישם ) יהיה חברת בעלת ניסיון מוכח בשוק לפחות של 5 שנים בעבודות דומות מסוג מט"שים ואשר קיבל את אישורו של המזמין והמתכנן יחדיו.
- 08.25.03.04 להלן הדרישות המינימליות הנדרשות מהתוכנה שתותקן במרכז הבקרה:
- 08.25.03.05 תוכנה ידידותית דרכה ניתן לפקד ולפקח על כל המערכות המבוקרות.
- 08.25.03.06 הפעלת המערכת תאפשר ע"י מפעיל ללא הכשרה מוקדמת בהפעלת מחשב.
- 08.25.03.07 התוכנה תאפשר הצגת נתוני המכון בזמן אמת.
- 08.25.03.08 הצגת התראות כולל תיאור מפורט בזמן אמת.
- 08.25.03.09 רישום התראות כולל תיאור, תאריך, זמן אירוע וקוד מאשר קבלת האירוע הכל בעברית.
- 08.25.03.10 מיון והדפסת דו"ח התראות היסטורי.
- 08.25.03.11 הצגה גרפית של מערכות הבקרה במכון.
- 08.25.03.12 אפשרות לביצוע ZOOM גרפי.
- 08.25.03.13 אפשרות לשינוי פרמטרים במרכז הבקרה.
- 08.25.03.14 אפשרות לשינוי שעות הפעלה בצורה קלה ופשוטה תוך שימוש בטבלת שעות שבועית הכוללת לפחות 4 הפעלות והפסקות ביום.
- 08.25.03.15 איסוף נתונים של לפחות 200 נקודות בעת ובעונה אחת, זמן דגימה מינימלי 1 דקה, הצגת והדפסת הנתונים בטבלה ו/או בהיסטוגרמה גרפית.
- 08.25.03.16 בזמן אזעקה תוצג במרכז הבקרה תמונה המתייחסת לאזעקה, תיאור מילולי של האזעקה, הפעלת זמזום מקומי או פעמון אזעקה מרכזי והעברת הנתונים למערכת של עובדי התחזוקה הכל בעברית.
- 08.25.03.17 התוכנית תאפשר בניית היסטוגרמות גרפיות והצגתן על המסך ברזולוציה מינימלית של דקה אחת. ניתן יהיה להציג על המסך שני גרפים בו זמנית כגון עקומת צריכת החשמל ביחס לטמפי' חיצונית וכל זה כפונקציה של הזמן.
- 08.25.03.18 התוכנה תאפשר ביצועי סימולציה של מערכת הבקרה, כלומר הצגת התנהגות המערכת בתנאי מדידה שונים.

### תצוגה גרפית:

- 08.25.03.19 המערכת תאפשר הצגת המערכת ומרכיביה השונים בצורה גרפית סינופטית
- 08.25.03.20 בצבעים וברזולוציה גבוהה. נדרשת תמיכה מלאה של התוכנה במסכים שטוחים וברזולוציה גבוהה. התוכנה תאפשר הצגת קבוצה לוגית של נקודות בקרה ומדידה על גבי תמונה גרפית ועדכון הנתונים על המסך בזמן אמת.
- 08.25.03.21 התוכנה תאפשר לעבור מתמונה לתמונה בצורה היררכית בשיטת ה-ZOOM כך שניתן יהיה לעבור בצורה פשוטה וקלה מהמערכת הכוללת לתת-מערכות בצורה אינטר אקטיבית וללא צורך בהקלדת פקודות מילוליות.
- 08.25.03.22 התוכנה הגרפית תאפשר שרטוט צורות גיאומטריות מכל סוג הכולל מודולים עם הנפשה תלת ממד וטקסט בצורה וצבעים ובגדלים משתנים. התוכנה תאפשר שימוש בצורות גרפיות השמורות בספרייה לשימוש חוזר. לצורך הדפסת היסטוגרמות תותקן מדפסת צבעונית.

**להלן תיאור הדרישות המינימליות הנדרשות ממערכת הבקרה :**

<b>08.25.04</b>	<b>פיזור ועצמאות הבקרים :</b>
08.25.04.01	מערך הבקרים יורכב מ יחידות PLC בעלי יכולת לעבוד במקביל ובגיבוי רציף ומלא של התוכנה לכלל ציודי התחנות והמתקנים ! לפי הסכימות המצורפות !
08.25.04.02	לכל בקר נדרשת יכולת עבודה עצמאית ללא תלות במרכז הבקרה.
08.25.04.03	בכל בקר יהיה שעון פנימי ונתוני תוכנת הבקר ישמרו בזיכרון הבקר בזמן נפילת מתח ההזנה ללא צורך בסוללת גיבוי.
08.25.04.04	הבקרים יתמכו בשיטת עבודה של גיבוי רציף ויספקו עבודה כפולה ומקבילה בו זמנית לכל הלוגריתם והפונקציות שמתחוללות במכון .
08.25.04.05	נוריות תצוגה מקומיות :
08.25.04.06	נדרש שהבקר המוצע יכלול נוריות תצוגה שיאפשרו לנמצא ליד הבקר לדעת מה מופעל.
	<b>תקשורת בתקן תעשייתי :</b>
08.25.04.07	RS-485 לטווח מינימלי של 1000 מטר בין מרכז בקרה לבקר כל שהוא ללא צורך בהוספת מתאמי תקשורת, מודמים, מגברים וכו'. תקשורת זו תשמש בין הבקר לרבי-מודדים או לבקרים בלוחות שיסופקו ע"י אחרים.
08.25.04.08	תקשורת מסוג ETHERNET MODBUS TCP/IP בין הבקרים. יעשה שימוש בכבלים מסוג סיב אופטי למניעת הפרעות אלקטרומגנטיות במערכת.
08.25.04.09	חיבור הבקרים לתקשורת יבוצע ע"י מתג מנוהל (managed switch) תעשייתי דרגת הגנה IP30 דוגמת MODICON MANAGED של שניידר אלקטריק, בעל מס' מבואות כנדרש לתשתית נחושת RJ-45 ושתי מבואות אופטיים לחיבור לסיבים אופטיים. הכולל כרטיסים חוצצים כדוגמת NOC321 של שניידר וחיבור לפי לולאות וטבעות הנדרשות בסכמות הבקרה והתקשורת הכללית טבעת מס' 1 מחוברים אליה הבקר , מסך ווסתי מהירות ודברים סופר חיוניים לקיום תהליך המתקן המקומי בלבד .
08.25.04.10	טבעת מס' 2 מחוברים אליה כל שאר הדברים שהם לא חיוניים לקיום התהליך בכל מקרה לא יחובר בקר ישירות אל התווך התקשורתי רק באמצעות חוצץ! וכל ניהול הסיסמאות וההרשאות יעמוד בדרישות אגף הסייבר של משרד האנרגיה ורשות המים .
08.25.04.11	מתקון הבקר : מתקון הבקר צריך לאפשר החלפת הבקר במידת הצורך בצורה קלה ופשוטה.
08.25.04.12	תכנות הבקר : נדרש שהבקר המוצע יתוכנת ממרכז הבקרה בצורה ידידותית בעזרת עכבר ושפת תכנות קלה ולא מורכבת !
08.25.04.13	זמן תגובה : נדרש שזמן התגובה הכולל של הבקר לביצוע משימות מדידה, תוכנת בקרה ודיווח בתקשורת אל מרכז הבקרה והבקרים האחרים לא יעלה על 2 שניות.
08.25.04.14	יכולת הבקר לשלוט על מספר רב של נק' I/O ע"י הוספת כרטיסים.
08.25.04.15	זמן תגובה 30KHZ
08.25.04.16	זמן סריקה של הבקר יהיה לפחות 0.37 מיקרו שניה
08.25.04.17	עבודה עם מספרים ברזולוציה של לפחות 32BIT
<b>08.25.05</b>	<b>אינטגרציה בתקשורת למערכות נוספות במבנה :</b>
08.25.05.01	במסגרת חוזה זה נדרש הקבלן לפתח, להתקין ולהפעיל בצורה מושלמת חיבור בתקשורת אל המערכות הבאות :
08.25.05.02	תצוגת רב מודד דיגיטלי :
08.25.05.03	מערכת הבקרה תציג את נתוני יחידת רב מודד דיגיטלי למדידת פרמטרים עבור שלוש פאזות עם יחידת תצוגה אשר תאפשר הצגה בו זמנית של מדידת כל פרמטר עבור שלוש הפאזות.
08.25.05.04	היחידה תתחבר דרך מתאם תקשורת מובנה ללולאת התקשורת הקרובה. תקשורת בין יחידת.
08.25.05.05	יתאפשרו קריאות הן ידניות והן ישירות ממערכת הבקרה , הנתונים יהיו גלובליים ותתאפשר התייחסות כל אחד מהבקרים לנתונים אלו.
08.25.05.06	להלן הפרמטרים הנדרשים לקריאה :
08.25.05.07	מתח ממוצע בין פאזות (V)
08.25.05.08	זרם ממוצע כולל ( A )
08.25.05.09	הספק אקטיבי ( KW )

זווית מופע $\cos P$ (-1 עד +1)	08.25.05.10
מתח לכל אחת מהפאזות $RST (V)$	08.25.05.11
זרם לכל אחת מהפאזות $RST (A)$	08.25.05.12
הספק לכל אחת מהפאזות $RST (KW)$	08.25.05.13
הספק $(KVA)$	08.25.05.14
הספק ראקטיבי $(KVAR)$	08.25.05.15
תדר $(HZ)$	08.25.05.16
הספק שיא ביקוש $(KVA)$ , $(KW)$ מדידת מקסימום וכן בפרקי זמן של $\frac{1}{2}$ שעה.	08.25.05.17
כל הנתונים הנ"ל ירשמו בגרפים כפונקציה של זמן כל 10 דקות וכן ניתן יהיה לבצע עם נתונים אלו כל פעולה מתמטית נדרשת.	08.25.05.18
בנוסף לרבי המודדים הראשיים המותקנים בלוחות תותקן מערכת לניטור מפסקי הזינה בלוחות הראשיים ותחובר גם היא למערכת ה-SCADA ויוצגו כל הנתונים והמידע ע"ג מסך ייעודי .	08.25.05.19
<b>08.25.06 מערכת חיוג ומסר :</b>	
מסגרת עבודה זו נדרש הקבלן להתקין ולהפעיל מערכת חיוג להתראות כולל שליחת הודעות קוליות והודעות SMS לטלפונים סלולריים.	08.25.06.01
בזמן קבלת התראה במרכז הבקרה הראשי תבצע המערכת חיוג אוטומטי אל מספר טלפון (אחד או יותר) ותודיע במסר קולי את הודעת ההתראה וכן תשלח הודעת SMS כאמור .	08.25.06.02
כל הודעת אזעקה במערכת הבקרה הממוחשבת תשודר במסר קולי/הודעה כתובה , האחראי יוכל באופן יזום להתקשר לטלפונית אל מרכז הבקרה, ומערכת הבקרה תשמיע לו באופן אוטומטי באמצעות מענה קולי ע"פ דרישה בצורה ידידותית את כל הודעות התקלה וההתראה הקיימות במערכת המסר הקולי.	08.25.06.03
המערכת תכלול לפחות 600 הודעות קוליות.	08.25.06.04
באחריות הקבלן לספק את כל ציוד הממשק והתוכנות המתאימות ליצירת השילוב המתאים.	08.25.06.05
למתקשר אל מערכת ההודעות הקוליות תהיה שליטה מלאה על העברת ההודעות לשני הכיוונים.	08.25.06.06
החיבור מטלפון חיצוני אל המערכת יאושר ע"י הקשת קוד אישי, כל כניסה אל המערכת תדווח על האדם ע"פ הרשאתו ומספרו.	08.25.06.07
<b>08.25.07 בקרים :</b>	
דרישות כלליות	
בקרת המתקן תבוסס, על בקרים מתוכנתים (PLC) בעלי רמת אמינות גבוהה הפועלים כצמד ובאופן המבטיח גיבוי רציף בכל רגע נתון ובזמני מחזור שלא יעלו על 1s כדוגמת בקרי שניידר סדרת M580202 לפחות .	08.25.07.01
תכנות בשיטת "דיאגרמת – סולם" ו-"דיאגרמת מלבנים" תוך שימוש בפונקציות מיוחדות ייעודיות. התכנות באמצעות מחשב IBM-PC או תואם. לצורך זה יכלול ה-CPU פורט לתקשורת למחשב עבוד פעולות "Programming" ו"Monitoring".	08.25.07.02
הבקרים יתמכו בפרוטוקולים הבאים :	08.25.07.03
Ethernet Modbus TCP/IP, Fipway, Modbus , CANOpen	08.25.07.04
כמו-כן הבקר יוכל לתמוך בו זמנית ב-: Ethernet Modbus TCP/IP, CANOpen Modbus RS232/485 .	08.25.07.05
מול פנל תצוגה ותפעול מקומי, מול בקר תקשורת אלחוטית ומול יחידת מדידות חשמל .	08.25.07.06
הבקר יהיה כדוגמת הבקרים המותקנים בכל מתקני המזמין של חברת שניידר או סימנס כמפורט לעיל, כמפורט בקונפיגורציה המצורפת של מערך הבקרה והתקשורת .	08.25.07.07
<b>08.25.08 תנאי סביבה והתקנה</b>	
הבקרים יותקנו בתוך לוחות מ.ג. בקרבת לוחות ומתקני חשמל תעשייתיים	08.25.08.01
טמפי' 0 ועד 70 מעלות צלסיוס.	08.25.08.02
לחות יחסית עד 95% .	08.25.08.03
עמידות ברעשים חשמליים עפ"י תקן ICS-2-230 או בדיקות שו"ע לרעשים חשמליים.	08.25.08.04
עמידות לפי תקנים בינ"ל (NEMA,IEEE) בהפרעות אלקטרומגנטיות, כולל אלו הנובעות מהימצאות בסביבת מקורות אנרגיה אלקטרומגנטיים גדולים, מכות זרם בפסי צבירה ובכבלי כח בסמוך לציוד הבקרה.	08.25.08.05
עמידות בפני רעשים חשמליים אלקטרומגנטיים הנובעים מהפעלת ציוד הלחמה.	08.25.08.06

עמידות ברעידות ובהלמים מכניים עפ"י תקנים מוכרים כגון: IEEE ו- NEMA	08.25.08.07
הגנה בפני הפרעות RF	08.25.08.08
עמידות בתנאי ההרמוניות במתקן.	08.25.08.09
<b>נתונים חשמליים</b>	<b>08.25.09</b>
מתח הזנה 230Vac - 24Vdc.	08.25.09.01
עבודה תקינה של הבקר בתחום של +/-20% מהמתח הנומינלי.	08.25.09.02
בעת הפסקות ו/או הפרעות חשמל תשמור התוכנה ויישומית בבקר למשך שנים לפחות. גיבוי באמצעות סוללת ליתיום, אורך חיים 10 שנים לפחות.	08.25.09.03
<b>יחידת העיבוד המרכזית (CPU)</b>	<b>08.25.10</b>
הבקר יסופק עם כל הציוד והאביזרים הנדרשים לצורך פעולה מושלמת עפ"י דרישות מפרט זה ויכלול את הציוד והפונקציות כפי שיפורטו להלן (דרישות מינימום):	08.25.10.01
נוריות חיווי	08.25.10.02
RUN	08.25.10.03
ERROR	08.25.10.04
I/O FAULT	08.25.10.05
TER	08.25.10.06
FIP ACTIVE	08.25.10.07
תקלה/התרוקנות סוללות הגיבוי-חיווי חיצוני או מגע פנימי בתוכנה לחצן RESET	08.25.10.08
<b>קיבולת I/Q</b>	<b>08.25.11</b>
הבקר יהיה בעל יכולת טיפול הכוללת ב- I/O לפחות בהרכב טיפוסי של:	08.25.11.01
I/Q דיסקרטי 2040	08.25.11.02
I/Q אנלוגי 156	08.25.11.03
תמיכה בכרטיסים מיוחדים – שקילה, בקרת תנועה בשני צירים וכרטיסי אינקודר במהירות 200KHZ	08.25.11.04
<b>תכונות</b>	<b>08.25.12</b>
זמן סריקה מהיר יותר מ-3 מילישניות ל-1K תוכנה	08.25.12.01
אפשרות למחזור סריקה מהיר לחלקים נבחרים בתוכנית ממהיר יותר מ-0.8 מילישניות ל-1K תוכנה.	08.25.12.02
תכנות יתאפשר גם ב- "on-line" תוך כדי פעולה נורמלית (RUN) של המערכת דרך פורט תקשורת טורי ודרך תקשורת Ethernet.	08.25.12.03
תכנות הבקר יתבצע כאמור באמצעות מחשב אישי, לפיכך אספקת הבקר תכלול אספקת חבילת התוכנה המיועדת לתכנות באמצעות מחשב אישי.	08.25.12.04
אורך מילה 16 ביט	08.25.12.05
שעון זמן אמיתי בחומרה – שנה/חודש/יום/שעה/דקה/שניה כולל גיבוי ל-3 שנים, דיוק מינימלי – 1 שניה/חודש	08.25.12.06
<b>פונקציות בתוכנה – דיאגרמת הסולם</b>	<b>08.25.13</b>
פונקציות בסיסיות	08.25.13.01
ממסרים רגילים	08.25.13.02
ממסרי LATCH	08.25.13.03
TRANSIT	08.25.13.04
מונים	08.25.13.05
קוצבי זמן	08.25.13.06
אוגר הזזה (SHIFT REG)	08.25.13.07
(MASTER CONTROL RELAY) MCR	08.25.13.08
DRUM	08.25.13.09
תנאי והצבה (IF,LET)	08.25.13.10
השוואה: גדול מ: ; קטן מ: ; שווה ל: ; שונה מ: ;	08.25.13.11
פעולות לוגיות: AND,OR,NOT,XOR	08.25.13.12
פעולות מתמטיות: +, -, X, / שורש	08.25.13.13
התמרה BCD לבינארי ובינארי ל-BCD	08.25.13.14
חישוב, תצוגה ופעולות במספרים עם שברים עשרוניים (FLOATING POINT)	08.25.13.15
<b>פעולות במטריצות</b>	<b>08.25.14</b>
הצבה (LET)	08.25.14.01
השוואה (IF)	08.25.14.02
פעולות מתמטיות: אוגר מול אוגר	08.25.14.03
פעולות לוגיות: אוגר מול אוגר	08.25.14.04

<b>08.25.15</b>	<b>בקרת חוג סגור</b>
08.25.15.01	חוגי בקרה PID ייעודיים – התוכנה תכלול 8 חוגי בקרה לפחות ותאפשר הפעלת חוגי בקרה ע"י הגדרת הפרמטרים בלבד לרבות אפשרות כיוול אוטומטית ( Auto tuning)
08.25.15.02	Cascade PID
<b>08.25.16</b>	<b>פעולות במבנה התוכנה</b>
08.25.16.01	SKIP
08.25.16.02	JUMP/GO TO
08.25.16.03	SUBROUTINE
08.25.16.04	INTERRUPT (לדגימת כניסות מהירות)
<b>08.25.17</b>	<b>זיכרון</b>
08.25.17.01	זיכרון חופשי למשתמש מסוג RAM לכתובת תוכנה (דיאגרמת הסולם) בקיבולת של 196K מילים לפחות וכמו כן זיכרון חופשי למשתמש עבור ממסרים, טיימרים, מונים ואוגרים לאחסון נתונים בקיבולת של 196K רגיסטרים לפחות.
<b>08.25.18</b>	<b>תקשורת – פרוטוקולים תוכנה וחומרה</b>
08.25.18.01	הבקר יכלול יכולת ואמצעי תקשורת כמפורט להלן:
08.25.18.02	תקשורת לתכנות
08.25.18.03	יציאת תקשורת מה-CPU במשטר Ethernet / Uni-Telway למחשב לצורך תכנות ו/או מעקב אחר התוכנה.
08.25.18.04	פונקציית MASTER
08.25.18.05	ליצירת תקשורת עם רכיבי בקרה חיצוניים כגון:
08.25.18.06	ווסתי מהירות (CANOPEN)
08.25.18.07	תקשורת בין בקרים (Modbus RS485/ MB+ /Ethernet TCP/IP)
08.25.18.08	HMI ומערכות (Modbus Ethernet TCP/IP) SCADA
08.25.18.09	רכיבי אלחוט Modbus RS232
08.25.18.10	אפשרות שליטה והפעלה מרחוק באמצעות מודם טלפוני.
<b>08.25.19</b>	<b>FIPIO</b>
08.25.19.01	פונקציות מובנות לתקשורת מלאה עם ווסתי ALTIVAR הכוללות פקודות לווסתים, דיאגנוסטיקה מלאה של הווסת, דיאגנוסטיקה של התקשורת וקריאת כל הרגיסטרים של הווסת וזאת ללא כתיבת תוכנה ע"י הגדרת דגם הווסת בלבד!
08.25.19.02	פונקציה מובנת ליצירת GETWAY ל AS-I.
08.25.19.03	פונקציה מובנת לסריקת Distributed I/O.
08.25.19.04	Ethernet
08.25.19.05	פונקציה מובנת לסריקת Distributed I/O מאפשרת קריאה וכתובה לכל רכיב ע"י הגדרת כתובת הרכיב ותחום הרגיסטרים ללא כתיבת תוכנה.
<b>08.25.20</b>	<b>כרטיסי כניסות ויציאות</b>
08.25.20.01	כרטיסי הכניסות והיציאות יתמכו ביחידות חיווט מהיר (TeleFast) הכוללות הגנות וגישורים אשר מתואמים לעבודה מול הכרטיסים השונים לרבות תמיכה ב-"החלפה בזמן עבודה".
08.25.20.02	יחידות החיווט הנ"ל מותאמות לחיווט של גידים של עד 2X1.5 מ"מ.
08.25.20.03	כל כרטיסי הכניסה והיציאה דיסקרטיים או אנלוגיים יהיו מבודדים. לא יתקבלו כרטיסים לא מבודדים.
<b>08.25.21</b>	<b>תוכנה:</b>
08.25.21.01	כתיבת התוכנה תבוצע ע"י חברה בעלת ניסיון של 5 שנים לפחות בכתיבת תוכנה למערכות דומות. החברה תיבחר ע"י המתכנן מתוך רשימה שהקבלן יגיש. המתכנן רשאי להורות לקבלן על העסקת חברת תוכנה לפי קביעת המתכנן ובהתאם למחיר היסוד בכתב בכמויות והקבלן יבצע זאת ללא כל דרישה כספית נוספת.
08.25.21.02	המחירים המצוינים בכתב הכמויות כוללים את כל העבודות הנדרשות לרבות תאומים מול מתכנן התהליך והמזמין, השתתפות בעריכת תפ"מ לתהליך כולל הרצת המערכות, שינויים כפי שידרשו ע"י המזמין עד לקבלת המתקן באופן מושלם ע"י המזמין ומתכנן התהליך.

	<b>08.25.22 יחידת תקשורת סלולרית:</b>
	<b>פרק אופציונלי ונתון להחלטת המזמין בלבד !</b>
08.25.22.01	יחידות התקשורת בטכנולוגיית 4G/LTE (לפחות) מיועדת לחבר את המתקן כולל העברת נתונים בין מרכז הבקרה הראשי במט"ש ובין מרכז בקרה משני במשרדי המזמין. המרכז הראשי יעדכן את המחשב הנייד של המנכ"ל או המהנדס הראשי באמצעות תקשורת דרך רשת האינטרנט במוקד משרדי המזמין .
08.25.22.02	להלן מפרט טכני ליחידת התקשורת הסלולרית :
08.25.22.03	טכנולוגיית תקשורת סלולרית 4G/LTE (לפחות) ע"י התפרצות בשינוי פרמטרים מסוימים או בסריקה לפי זמן מינמלי של 15 דקות, כפי שיקבע במרכז הבקרה .
08.25.22.04	היחידה תחובר אל מרכז הבקרה או הבקר הראשי ע"י פורט תקשורת טורית RS485 או TCP/IP תקבל את הנתונים ממרכז הבקרה או הבקר הראשי ע"י רגיסטר מידע מוגדר ותשדר רגיסטר זה למרכז בקרה בתאגיד או למחשבים ניידים. לכל יחידה תהיה יכולת העברת נתונים וקבלת הוראות הפעלה ממרכז ראשי או משני המרכזים בו זמנית הכל בהתאם להגדרת המתכנן והמזמין. מודגש בזאת כי היחידה תאפשר העברת רגיסטרים ממרכזי הבקרה ליחידות לצורך הפעלתם מרחוק.
08.25.22.05	כמו כן תכלול כל יחידת קצה אופציה לתוספת כרטיס מגעים יבשים וכניסות בדידות להעברת נתונים דיגיטליים ע"י שידור מגעים יבשים ליחידת קצה אחרת או למרכז הבקרה הכל לפי החלטת המתכנן והמזמין.
08.25.22.06	מפרט טכני של היחידה :
08.25.22.07	כל יחידות השידור יכללו את האלמנטים הבאים :
08.25.22.08	- מתאם תקשורת טורית לבקר.
08.25.22.09	- כבלי חיבור וגישור
08.25.22.10	- מודם סלולרי כולל SIM בטכנולוגיית 4G/LTE (לפחות)
08.25.22.11	- ספקו מטען כולל הכנה להזנת מתח 230V
08.25.22.12	- מצברי גיבוי 48 שעות.
08.25.22.13	- הכנה להרחבה ותוספת כרטיסי O/I
08.25.22.14	- עמידות בסיבובים 60 + 5- ובלחות 95%
08.25.22.15	- אנטנה וכבל באורך , וגובה כנדרש כולל תורן כנדרש.
08.25.22.16	- עמידות בסביבה חשמלית רועשת, הכוללת מתנעים ומשני תדר.
08.25.22.17	- כל הציוד יותקן בקופסא אטומה עם כניסות כבל אנטי-גרין לרמת אטימות IP65 .
08.25.22.18	כל יחידת תקשורת תעביר למרכז הבקרה סטטוס שלה עצמה כדלהלן :
08.25.22.19	- קשר תקין/ לא תקין.
08.25.22.20	- חוסר מתח אספקה.
08.25.22.21	- מצברי גיבוי תקינים / לא תקינים .
08.25.22.22	- אפשרות תכנות יחידת הקצה מהבקר או ממרכז הבקרה
08.25.22.23	מחיר היחידה יכלול אספקה, התקנה, חיבור, הפעלה, תוכנות, חיבור לרשת 4G/LTE ומעלה , תשלום דמי שימוש ברשת סלולרית וכל העבודות הנדרשות להפעלה מושלמת של היחידה לפי דרישות המתכנן / המזמין.
08.25.22.24	כל ציוד התקשורת יהיה דוגמת המסופק ע"י החברות : טופקו, שניידר, סימנס או ש"ע מאושר ע"י המזמין ויהיה מוכח ופועל בשטח לפחות 3 שנים. הקבלן יציג עם מתן הצעתו את פרטי הציוד המוצע על ידו, הניסיון הקודם עם ציוד זה כולל המלצות ממקומות בהם הותקן ציוד זה.
08.25.22.25	מודגש בזאת כי כל ציוד שאין לו ניסיון מוכח בשטח דוגמת הפרויקט הנדון והכולל לפחות 3 פרויקטים הכוללים 20 יחידות קצה כל אחד העובדות לפחות 3 שנים באופן מלא ומושלם עם המלצות מוכחות מהמזמינים השונים לא יאושר ויפסל על הסף ללא כל יכולת ערעור של הקבלן.
08.25.22.26	באחריות הקבלן השגת כל הרישיונות וההיתרים הנדרשים להפעלת המערכת עפ"י חוק להפעלה מושלמת.
08.25.22.27	תפעול, שרות ואחריות של מערכת הבקרה והתקשורת האלחוטית :
08.25.22.28	עם הגשת מכרז זה ימסור הקבלן בכתב התחייבות למתן שרותי תפעול ואחזקה לכל מערכת הבקרה והתקשורת הסלולרית . העבודה ו/או העבודות תבוצענה ע"י צוות עובדים מאומן ובקי בעבודות התפעול ותחזוקה ותכלול :
08.25.22.29	היענות לקריאת תיקון וטיפול ע"י המזמין בפרק זמן שלא יעלה על 6 שעות כאשר התיקון יבוצע בפרק זמן שלא יעלה על 24 שעות מאז קבלת הקריאה .
08.25.22.30	הקבלן מחויב באחזקת מלאי חלפים אורגינליים הנדרשים ע"י היצרן.
08.25.22.31	בדיקה וטיפולי מנע שגרתיים תקופתיים שלא יפחתו מהזמנים המפורטים להלן :
08.25.22.32	בקר קצה המתקן ההנדסי - 6 חודשים כולל בדיקת חומרה ותוכנה .

- 08.25.22.33 יחידות תקשורת סלולרית, כולל בדיקת חומרה ותוכנה
- 08.25.22.34 הבדיקות יכללו את תקינות המערכת, סימולציות תקלות וניסוי, טפול, עדכון ושדרוג תוכנה כפי שיידרש ע"י המזמין, אספקה והתקנה של תוכנות מעודכנות בגרסאות עדכניות לתוכנות הקיימות וכן תוכנות חדשות כפי שיידרש ע"י המזמין לצורך תפעול מושלם של המערכת וכל העבודות הנדרשות ע"י המזמין או המתכנן על מנת להביא את כל המערכת למצב עבודה תקין כאשר המערכת תכלול את הציוד והתוכנות העדכניות ביותר.
- 08.25.22.35 תדריך שוטף של אנשי התחזוקה כולל העברת הדרכות תקופתיות לנציגי המזמין.
- 08.25.22.36 עבודות הקבלן כוללת כאמור תפעול, שרות ואחריות כוללת ל 3 שנים עם אופציה להארכה ע"י המזמין ל 3 שנים נוספות. המחיר המוצע ע"י הקבלן יכלול:
- 08.25.22.37 כל שעות העבודה, הכלים וחומרי העזר לביצוע תחזוקה וטיפול כולל קריאות שרות יזומות ובדיקות תקופתיות, וכן שעות והוצאות נסיעה של אנשי האחזקה.
- 08.25.22.38 אספקה והתקנה מושלמת של כל החלקים הפגומים כולל חלקי חלוף אורגינליים הן למערך הבקרים והן למערך יחידות התקשורת ומרכז התקרה.
- 08.25.22.39 כל ההוצאות הישירות והבלתי ישירות של הקבלן לצורך ביצוע עבודת הטיפול והאחזקה.
- 08.25.22.40 כרטיסי SIM ליחידות הקצה.
- 08.25.22.41 עדכוני תוכנה והפעלה של כל מערך הבקרים ויחידות התקשורת כפי שיידרש ע"י המזמין מעת לעת, כולל כיוול, שינויים, התאמות לשביעות רצון המזמין
- 08.25.22.42 ביצוע סימולציות תקלות ובדיקת תפקוד המערכת.
- 08.25.22.43 אספקה והתקנה של גרסאות מעודכנות לתוכנות הקיימות בבקרים, במרכז הבקרה וביחידות התקשורת, וכן תוכנות חדשות כפי שיידרש ע"י המזמין.
- 08.25.22.44 כל התדריכים, ההסברים, העזרה, הליווי ולימוד אנשי התחזוקה של המזמין בהפעלת המערכת והטיפול בה.
- 08.25.22.45 כל התשלומים לחברת/ חברות סלולריות עבור זמן אויר לשימוש כל המערכת כולל תשלומים תקופתיים, תשלומים עבור רישיונות וכל תשלום אחר הנדרש ע"י חברת הסלולר לתפעול מלא של המערכת.
- 08.25.22.46 כל תשלום נוסף הנדרש מהקבלן ע"י הרשויות או ספקים הקשורים במערכת.
- 08.25.22.47 רווח קבלן:
- המזמין רואה בתשלום החד- פעמי לתחזוקה ושרות של המערכת ל 3 שנים כסכום סופי שישולם לקבלן ללא כל זכות לתבוע תשלומים נוספים בגין עבודות מסוימות או חלקים או תשלומים לחברת סלולר או כל גוף אחר, או בגין הפסד כספי או כל הוצאה נוספת של הקבלן.
- 08.25.23 מערכת אל-פסק:**
- 08.25.23.01 תסופק מערכת אל פסק UPS למוקד הראשי ולארונות הבקרים.
- 08.25.23.02 יעוד האל פסק הינו ייצוב ואספקת מתח 230VAC או 400VAC רציף (בהתאם לתוכניות) להפעלת מכשור חשמלי בעת הפסקת חשמל.
- 08.25.23.03 זמן גיבוי נדרש לכלל מערכות הפיקוד, הבקרה והאבטחה - 1 שעה.
- 08.25.23.04 תווך טמפרטורה בפעולה: 50 + - 10 מעלות צלזיוס.
- 08.25.23.05 מצברי החירום יהיו נטענים מסוג ג'ל ללא טיפול המיועדים לשימוש בחדר מאויש.
- 08.25.23.06 המצברים שיופקו יהיו טריים בני 4 חודשים לכל היותר.
- 08.25.23.07 יסופקו מכשירים בטכנולוגיית ON-LINE~ כך שהמעבר בין מקורות ההזנה לא יגרום להפסקת פעולת הצרכנים, איפוס (RESET) אזעקות שווא וכד'.
- 08.25.23.08 הזנה ממתח רשת או מגנראטור.
- 08.25.23.09 הציוד יוגן מפני התופעות הבאות:
- 08.25.23.10 הפרעות, שינויים ועיוותים במתח הרשת.
- 08.25.23.11 פגיעת ברק ועליה במתח הרשת.
- 08.25.23.12 תקלה פנימית - כולל חום יתר.
- 08.25.23.13 טעינת יתר של המצברים.
- 08.25.23.14 ניתוק עומס אוטומטי.
- 08.25.23.15 קצר, עומס יתר וכל חריגה אחרת ביציאה.
- 08.25.23.16 התרעות וחיוויי תקלה:
- 08.25.23.17 מערכת הגיבוי המתח תפיק חיוויים באופן מקומי ומרוחק דרך הרשת.
- 08.25.23.18 חיווי קולי וחזותי על מעבר בין מתחי ההזנה.

- 08.25.23.19 התרעה קולית וחזותית במחשב במקרה של תקלה ביחידת הגיבוי.  
08.25.23.20 התרעה על התרוקנות המצברים כ-10 דקות לפני נפילה.

### 08.26 מערכות מיגון ואבטחה אלקטרוניים:

- 08.26.01.01 מערכות המיגון והאבטחה מורכבת ממערכת טמ"ס לצפייה והקלטה ומערכת גילוי פריצה ובקרת כניסה. מערכות אלו יעמדו בכל הדרישות וההנחיות של רשות המים למיגון מתקני מים פרק ג – סעיף 6 וסעיף 4 וכן משרד האנרגיה על כל מרכיביהם וסעיפיהם ויהיו כלולים במחיר היחידה ללא כל תוספת עליה מנחה המתכנן או קובץ נוהל ההנחיות במהדורתו ועדכונו האחרון.
- 08.26.01.02 כל מערכות המ.נ.מ יהיו מהסוג המאושר בלבד ע"י המזמין והמתכנן ויאפשרו מערך התממשקות מלא עם ציודים קיימים וחיבור תווך תקשורת אמין ביניהם.
- 08.26.01.03 בכל אחד מהמבנים ומהקומות של מבני המתקן מותקנת מערכת מיגון ואבטחה עצמאית ומחוברת למרכז בקרה ראשי של המזמין לצורך העברת אינפורמציה והתראות.
- 08.26.01.04 כל מערכות המיגון המוצעות להתקנה במתקן הטיפול ע"י הקבלן ובכפוף מפרט זה וכתב הכמויות מחייבות התאמה לשידור למערכת השוי"ב הקיימת במשרדי המזמין.
- 08.26.01.05 מערכת בקרת הכניסה ומערך הפריצה והטמ"ס של מתקן הטיפול וייצור החשמל יתואם עם המנהל ולפי הסטנדרט של כלל מתקני המזמין ויבוצע בהתאם להנחיות והוראות המנהל והמתכנן בלבד.
- 08.26.01.06 הקבלן יגיש למתן אישור המתכנן את כלל מערכות המ.נ.מ טמ"ס, בקרת כניסה וגילוי אש ע"ג תכניות המתקנים/פיתוח שטח הכולל פירוט תגי זיהוי ויראה את כלל הציודים המוצעים טרם הביצוע לאחר שעברו את בדיקה עקרונית של מכון התקנים.
- מערכת מצלמות במעגל סגור (טמ"ס):**
- 08.26.01.07 מערכת הטמ"ס תהיה עצמאית ובלתי תלויה במרכז הבקרה. המערכת תאפשר לצפייה מרחוק, הקלטה מקומית ושידור הקלטת למרכז הבקרה. מערכת הטמ"ס תהיה מתוצרת יצרני ציוד מובילים בשוק כדוגמת BOSCH הציוד יהיה מתוצרת ארה"ב, אירופה או יפן.
- 08.26.01.08 מערכת ההקלטה דיגיטלית (NVR) מתוצרת אותו יצרן מצלמות.
- 08.26.01.09 השידור יתבצע בפורמט דחיסה H.264/5 או MPG-4 או טוב יותר בהתאם למערכת המוצעת.
- 08.26.01.10 מצלמות תהינה דיגיטליות (IP) צבעוניות איכותיות להתקנה בתנאי חוץ עם או בלי זיווד אנטי-וונדאלי או בזיווד קשיח.
- 08.26.01.11 המצלמות המיועדות להתקנה חיצונית תהיינה בנויות לכיסוי שטח פתוח רחב במתקן למשל: גדרות, שערים, משטחי משאבות וכד'.
- 08.26.01.12 מיקום המצלמות באתר ייקבע בעת התכנון כמפורט בתכניות. יחד עם זאת המזמין שומר לעצמו את הזכות לשנות את מיקום המצלמה בזמן הביצוע ללא הודעה מוקדמת לקבלן.
- 08.26.01.13 כל מצלמה שתותקן תאפשר זיהוי ברור וחד משמעי של הדמות ו/או החפץ הנצפה. האחריות כוללת על טיב התמונה ורמת הכיסוי חלה על הקבלן ועליו להבטיח עמידה בתנאי זה בכל תנאיי התאורה (יום/לילה) ותנאי הסביבה האופייניים לאתר.
- 08.26.01.14 מתח הזנה למערכת הטמ"ס, יסופק ממערכת אל פסק (UPS) אשר תזון מלוח החשמל הראשי באתר.
- 08.26.01.15 המחירים בכתב הכמויות מתייחסים לרכיבים השונים של מערכת המצלמות אספקה, התקנה והובלה לאתר כולל כל החומרים, האביזרים, הציוד והכלים, חיווט הכבלים, מגברי קו, שנאי בידוד שילוב במערכות אחרות, הרצה וכל יתר הדרוש להפעלת מערכת הטמ"ס בהתאם לדרישות התאגיד ולשביעות רצונו המלאה.
- 08.26.01.16 מתן אחריות ושירות למערכת כמתואר בפרק "אחריות".

08.26.02.01	מצלמה דיגיטלית (IP) חיצונית (OUTDOOR) מסוג "צינור" (BULLET), מותקנת במארז מתכתי מוקשח בעל תקן אטימות IP67 (מוגן אבק ומים).
08.26.02.02	מצלמת "כיפה" פנימית (DOME) תהייה עם עדשות מובנות במארז מתכתי או פלסטי מוקשח בעל תקן אטימות IP67 (מוגן אבק ומים). <b>נתונים טכניים עיקריים למצלמה:</b>
08.26.02.03	רזולוציה מינימאלית של המצלמה לפחות 5 מגה פיקסל.
08.26.02.04	תמיכה בפרוטוקולים דחיסה H.264/5,MPG-4,MJPEG.
08.26.02.05	מהירות צפייה מינימאלית 25FPS.
08.26.02.06	תמיכה בהזרמת וידאו לפחות ב-2 ערוצים נפרדים (2 simultaneous stream).
08.26.02.07	סוג אלמנט : 1/3 CMOS, inch
08.26.02.08	יציאה לצמצם אוטומטי : DC drive
08.26.02.09	יחס אות לרעש <db50
08.26.02.10	רגישות : f/1.2; 2,850°K; SNR > 20 Db
08.26.02.11	Color (1x/33ms) lux 0.10
08.26.02.12	Color SENS (15x/500ms) lux 0.005
08.26.02.13	Mono (1x/33ms) lux 0.05
08.26.02.14	Mono SENS (15x/500ms) lux 0.0013
08.26.02.15	(dB Wide Dynamic Range (WDR 140
08.26.02.16	Anti-Bloom Technology
08.26.02.17	יציאת אודיו ומיקרופון מובנה.
08.26.02.18	פוקוס אחורי אוטומטי : (Auto Back Focus (ABF
08.26.02.19	מתח עבודה : PoE (IEEE 802.3af class 2) או VAC 24
08.26.02.20	אנליטיקה מובנת במצלמה כולל חיישני מעקב (VMD).
08.26.02.21	הקלטה ע"ג כרטיס זיכרון SD הקלטה ב- FOLL IMAGE ללא תלות במצב צפייה.
08.26.02.22	זיכרון פנימי 32M SD CARD
08.26.02.23	פרוטוקולי נתמכים : TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast, IGMP), UPnP, DNS, DHCP, RTP, RTSP, NTP, IPv4, SNMP v2c/v3, QoS, HTTP, HTTPS, LDAP (client), SSH, SSL, (SMTP, FTP, and 802.1x (EAP
08.26.02.24	כרטיס רשת : Mbs1000
08.26.02.25	מהירות תריס : 1~1/77,000 sec
08.26.02.26	Progressive scan
08.26.02.27	מצלמת IP צבע ממונעת ברזולוציה 4mp (לפחות) יום/לילה לכיסוי 360 מעלות PTZ
08.26.02.28	חיישן צילום : 1/2 CMOS, progressive scan
08.26.02.29	רזולוציה 4 מגה פיקסל לפחות
08.26.02.30	סוג עדשה – לפחות 11 מ"מ או בעלת זווית צפייה רחבה יותר
08.26.02.31	זווית צפייה - 360 מעלות
08.26.02.32	פורמט תמונה : כל הפורמטים "הטבעיים" כולל פורמט תמונה בעיצוב חופשי.
08.26.02.33	רגישות מינימאלית לאור
08.26.02.34	Color: 1 lux (t=1/60 s), 0,05 lux (t=1/1 s)
08.26.02.35	מהירות צפייה והקלטה - VGA: 30 fps, TV-PAL: 30 fps, MxPEG, M-JPEG, - דחיסה - MEGA: 30 fps, 3MEGA: 20 fps . JPG, H.263 (Video) VoIP-Telephony
08.26.02.36	מערכת הקלטה פנימית – המערכת תכלול כרטיס זיכרון מסוג SD או . MICRO SD - 32 גיגה ביט לפחות
08.26.02.37	ממשק תקשורת - רשת Mbit/s 10/100/1000
08.26.02.38	עיבוד תמונה Backlight compensation, automatic white balance Image distortion correction, video )sensor (motion detection אפשרות להגדרת אזורי מדידת אור משתנים תוך נטרול אור ניגודי חזק (יכולת מניעת סינוור.
08.26.02.39	PTZ וירטואלי PAN/TILT/ZOOM דיגיטלי אוטומטי באזור ספציפי בתמונה 360 מעלות תוך יכולת ביצוע PTZ בזמן אמת. ותיקון עיוותים בתמונה. פאנורמה 180 מעלות. לתמונה 360 מעלות
08.26.02.40	חיישנים מובנים והתערות – חיישן . VMD מובנה לתנאי חוץ כולל יכולת הגדרת אזור חדירה למרחב, חיישן סאונד מובנה המאפשר גילוי חדירה לפי רגישות רעש ברמת, דציבלים, חיישן טמפרטורה

- מ 40- ועד 80+ מעלות התרעות באמצעות פקודות IP ) SIP  
AUDIO PHONE,FTP,IP PRE ALARM/POST,(VIDEO AND  
MAIL SERVER,ALARM
- 08.26.02.41 אודיו - מיקרופון ורמקול מובנים לתנאי חוץ, סינכרון דיבור/שמע,  
FULL DUPLEX.
- 08.26.02.42 User-/Group management, HTTPS/SSL,IP address . אבטחה  
filter, IEEE 802.1x Intrusion Detection, digital image signature
- 08.26.02.43 רמת סינון משתמשים ברמת . USER, IP FILTER GROUP.
- 08.26.02.44 אספקת מתח. POE 802.3af, - צריכת מתח - עד W.3
- 08.26.02.45 תנאי עבודה לפחות - מינוס 20 ( מעלות ) - ( עד פלוס 60 ) . ללא  
אמצעי חימום, מיגון או קירור ( +60
- 08.26.02.46 שליטה בהתקני חוץ - יכולת הפעלה עד. X INPUT,2 X OUTPUT  
שליטה בבקרי , DATA 2 וכן TCP/IP.
- 08.26.02.47 המצלמה תסופק עם . API/SDK ללא כל עלות נוספת לצורך  
שילובה של המצלמה במערכות אחרות כגון בתוכנת השו"ב מסוג  
SECUSYS, מטריצה וירטואלית, NVR ו/או DVR.
- 08.26.02.48 המצלמה תכלול את כל אביזרי ההתקנה הנדרשים לצורך התקנה  
טובה, מלאה ומאושרת על ידי נציג המזמין כולל:
- 08.26.02.49 מארז מוגן .
- 08.26.02.50 זרוע/תושבת להתקנת המצלמה בין בתוך מיגון או בלעדיו בהתאם  
להחלטת המזמין( על הקיר, תקרה, עמוד, פינה) וכו
- 08.26.02.51 מחברים, נגדים וכו
- 08.26.02.52 ספקי כוח ומגברים למיניהם .
- 08.26.02.53 כבילה מסוג Cat7 NYBY. עם מעטפת משורינת ומסוככת .
- 08.26.02.54 רישיון תוכנת הפעלה - למצלמה כלול במחיר
- עדשות:**
- 08.26.02.55 עדשות Varifocal (אורך מוקד משתנה).
- 08.26.02.56 חומר העדשה: זכוכית אופטית מלוטשת.
- 08.26.02.57 פילטרים: העדשות יסופקו עם פילטרים IR ופילטרים ND  
המונעים סנוור הנובע ממקור אור כמו נורית פלורסנט, נורות להט,  
פנסי מכוניות חולפות והכול לפי מיקום המצלמה והצורך
- 08.26.02.58 צמצם: אוטומטי
- 08.26.02.59 מהירות צמצם: צמצם אוטומטי אלקטרוני לתגובה מהירה מ - 1.5  
שניה
- 08.26.02.60 השפעת אור: השפעת אור על הצמצם האוטומטי תהיה על פי  
ממוצע אור בשטח הנצפה
- 08.26.02.61 יחס פתיחה: F 1.8 לפחות לעדשות 4-12 מ"מ.
- 08.26.02.62 התאמה למצלמות: מיועדות למצלמות "1/2 או "1/3 או "1/4
- 08.26.02.63 העדשות תהיינה באורך מוקד משתנה:
- 08.26.02.64 2.8 / 6 מ"מ מותאם למצלמות "1/3.
- 08.26.02.65 3.5 / 8 מ"מ מותאם למצלמות "1/3.
- 08.26.02.66 5 / 50 מ"מ מותאם למצלמות "1/3.
- 08.26.02.67 בעבור מצלמות "1/2 ואו "1/4 נדרש הקבלן להגיש עדשות תואמות  
לאורך מוקד כמצוין
- 08.26.02.68 כיוון העדשה - לאחר ההתקנה ניתן יהיה לקבע את ה - Zoom וה-  
Focus
- 08.26.02.69 זיווד מצלמות אנטי ונדאלי - OUTDOOR למצלמות חיצוניות
- 08.26.02.70 מבנה: זיווד מוקשה עשוי אלומיניום אנודייזד בעובי 2 מ"מ לפחות  
או מחומרים פלסטיים מתועשים קשיחים ובעל חלון עשוי  
פוליאיתילן בעובי 6 מ"מ לפחות אשר ישמור על המצלמה והעדשה  
כנגד שבירה, חבטות, ניסיון שינוי כיוון, התזת מים וכו'. החלון  
הקדמי ימנע שריטות ויבטיח שדה ראייה בהתאם לנדרש.
- 08.26.02.71 גודל: מותאם לגודל המצלמה ויאפשר הזזת המצלמה  
קדימה/אחורה בתוך הזיווד
- 08.26.02.72 כניסת כבלים: יעשו דרך פתחים אטומים ומוגנים מפני השפעות  
מזג אויר.
- 08.26.02.73 חיבור הכבלים יעשה רק דרך צינור שרשורי משוריין, גמיש ואטום
- 08.26.02.74 גישה: למצלמה תהיה עילית לכיוון התקנה ותחזוקה ותתאפשר רק לאחר  
פתיחת ברגים ייעודיים, כולל נעילה.

- 08.26.02.75 אביזרים כלולים: מחמם ומאוורר מבוקרים ע"י תרמוסטט מותאם לתנאי השטח
- 08.26.03 מתג תקשורת מנוהל (managed network switch):**
- 08.26.03.01 יותקן מתג תקשורת מנוהל למטרת חיבור כל מערכות הביטחון בתחנה ושילובם ברשת תקשורת מקומית במתקן.
- 08.26.03.02 ההתקנה תבוצע על פי כללי אבטחת מידע מקובלים ועל פי הגדרות שיתקבלו מהמזמין.
- 08.26.03.03 המתג יהיה בעל 24 פורטים RJ45 ומיועד להתקנה בארון תקשורת כפי שיפורט בהמשך.
- 08.26.03.04 כל בפורטים במתג יתמכו ב- POE+ המתג יספק לפחות 30W לפורט בעומס מלא.
- 08.26.03.05 פורטים במתג יהיו Ethernet TCP/IP 100/1000Mbps.
- 08.26.03.06 המתג יכיל עוד 2 פורטים (פחות) עבור GBIC לתשתית אופטית. – מחיר המתג כולל את ה-GBIC כנדרש.
- 08.26.03.07 המתג יהיה מחברות מתוצרת HP, Cisco או ש"ע מאושר בלבד.
- 08.26.04 כבלי תקשורת**
- 08.26.04.01 כבל תקשורת – (CAT7) עבור מצלמות IP:
- 08.26.04.02 עמידה בתקן מלא של CAT7 1200MHz לפחות, הכבל יהיה בעל 8 מוליכים במבנה שזור בעל סיכוך כפול בעל מעטה חיצוני יהיה עשוי מ-PVC ומעטפת נוספת לעמידה ב UV. כדוגמת טלדור 9928006101.
- 08.26.04.03 הכבלים להתקנה פנימית וחיצונית במתקנים סגורים: כבלים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה (HALOGEN FREE FLAME RETARDANT) מסוככים בסיכוך כפול המכילים 4 זוגות עם מוליכים 22AWG מאוזנים, כל זוג מסוכך וסיכוך כללי הבנוי מרשת/מעטה אלומיניום מתכתי כללי של לפחות 50% כיסוי נומינלי, לפי תקן IBM. עם מעטה שחור UV והמיועד להתקנה תת קרקעית ישירה.
- 08.26.04.04 כבלי גישור עבור שקעי קצה/לוחות ניתוב (PATCH CORDS): כבלים גמישים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה (HALOGEN FREE FLAME RETARDANT) מסוככים המכילים 4 זוגות מאוזנים.
- 08.26.04.05 המוליכים יהיו בקוטר מינימאלי של 23AWG. בנוסף יתחייב הספק לספק מגשרים תואמים לשקעי הציוד האקטיבי שיוותקן באתר. הכבלים יסופקו במגוון צבעים על פי דרישת המתכנן.
- 08.26.04.06 כבל בקרת מצלמות הכבל יהיה מסוג כבל רב גידי מסוכך וגמיש, במעטה PVC, להתקנה תת-קרקעית מוגן UV להתקנה חיצונית. המוליכים יהיו שזורים, מנחושת אלקטרוליטית מורפית ומבודלת, לפחות 22AWG, עם מספר מוליכים כנדרש מוליכים בכבל, עמיד בתחום טמפי של C10- עד C 70.
- 08.26.04.07 עובי ממוצע של בידוד החוטים לפחות 1-1.25 מ"מ, עובי ממוצע של המעטה לפחות 1-0.9 מ"מ.
- 08.26.04.08 בידוד החוטים יהיה בצבעים שונים, עמיד בתחום טמפי של C70 עד C-10 הכבל יהיה מסוג כבל רב גידי גמיש, במעטה PVC, להתקנה תת-קרקעית מוגן UV להתקנה חיצונית.
- 08.26.04.09 המוליכים יהיו שזורים, מנחושת אלקטרוליטית מורפית ומבודלת, לפחות 22AWG במשה 7 0.254 מ"מ (בהתאמה לעומס המתוכנן), לפחות 2 מוליכים בכבל.
- 08.26.05 ארון ציוד מ.ג.מ**
- 08.26.05.01 הארון יהיה מסוג מתכתי עשוי מפח מגולוון, עובי דופן 3 מ"מ וצבוע בשתי שכבות צבע מקשר ובשתי שכבות צבע סופי על בסיס פוליאסטר, לפי מפרט A109 לצביעה ימית. והוא יהיה מסוג כספת בעל דפנות כפולות ומורכבות בצורה אנטי וונדאלית למניעת פריצות, בארון יותקן כל הציוד התומך למצלמות, פריצה ולתקשורת למרכז הבקרה. אשר יופרדו בשלושה מחיצות אופקיות ושלושה דלתות פנימיות עם רתקים לכל מערכת דלת קדמית מתכתית על צירים עם מנעול. תלייה ורתק כפול למניעת פריצות ומעשה וונדאלי. עבורו דופן אחורית קבועה מותאמת להתקנה בעמידה במידות 80/210/60 ס"מ. לפי פרט עקרוני המצורף לסט המכרז ויאושר ע"י המתכנן בלבד.

- 08.26.05.02 כל פרטי מערכת החשמל ישולטו בעברית אודות תפקידם והמעגל החשמלי אותו הם משרתים. השילוט ייעשה באמצעות מדבקות פוליאסטר שהודפסו במדפסת ייעודית. החיווט בתוך הארון יעבור בתעלות נפרדות עבור ז"י, ז"ח ובקרה.
- 08.26.05.03 ממדי הארון יותאמו לציווד המותקן בו ולתנאים התרמיים שציווד זה יוצר.
- 08.26.05.04 הארון יהיה בעל מידה שתבטיח שמירה על טמפרטורה מתאימה להגדרות הציווד המותקן בו ויותקנו בו התקני תחלופת אויר כגון מאווררים. פתחי אוורור יכוסו בסבכה דקורטיבית (במידת הצורך יותקנו מאווררים להוצאת אויר חם).
- 08.26.05.05 בארון יותקן שקע יציאת מתח 230Vac סטנדרטי גוף תאורה LED 18W עם ממיר דו-תכליתי לתאורות חרום ויכלול כל הציוודים הנדרשים בסכימה החד קוויית המצורפת אספקה, חיווט והתקנה .
- 08.26.05.06 הציווד יותקן בארון כך שתתאפשר שליפת כל אחד מהמכשירים המותקנים מבלי לפרק מכשירים אחרים או חיווט (לצורך תחזוקה). יש לשמור מקום שמור (30%) עבור ציווד עתידי.

### 08.27 מערכת פריצה

- 08.27.01.01 מערכת הפריצה ומרכיבה תהיה בעלת תו תקן 1337 .
- 08.27.01.02 מערכת גילוי ופריצה מבוססת על מערכת בקרה וניהול תחנה מסוג PIMA כדוגמת הקיים במתקני המזמין רכזת מסוג FORCE בעלת יכולת התממשקות עם תוכנת השו"ב של המזמין המותקנת במרכז בקרה מאויש 24/7 .
- 08.27.01.03 רכיבי הגילוי יוזנו מספקי כח 12VDC המחובר למערכת UPS מלוח חשמל הראשי בתחנה.
- 08.27.01.04 רכיבי הגילוי יעבירו התרעות למרכז בקרה באמצעות מגעים יבשים בכרטיס כניסות בבקר ראשי, הפעלת הסירנה תבוצע ע"י מגע יבש בכרטיס יציאות בקר.
- 08.27.01.05 פירוט רכיבי הגילוי
- 08.27.01.06 מפסקי גבול מגנטיים
- 08.27.01.07 גלאי נפח להתקנה פנימית
- 08.27.01.08 גלאי קרן מפוזרים באתר להתקנה חיצוניים.
- מפסק מגנט מיקרוסוויץ':**
- 08.27.01.09 מאפייני מפסקים מגנטיים HEAVY DUTY HIGH SECURITY שקועים או בהתקנה גלויה וצורת התקנתם:
- 08.27.01.10 התקנת המפסק תהיה על משקוף הדלת, והמגנט עצמו יותקן על הדלת עצמה. המפסק יהיה מסוג המותאם להתקנה על דלתות מתכת (HIGH SECURITY) או שקועים לדלתות אלומיניום או עץ, המגנטים יהיו מתוצרת: SENTROL או RISCO.
- 08.27.01.11 המפסק יופעל (יעבור למצב אזעקה) כאשר תיגרם תזוזת הדלת (התרחקות הדלת מהמשקוף עקב פתיחתה, 1 ס"מ ויותר מצד מנעול הדלת).
- 08.27.01.12 המפסק והמגנט יותקנו מצדו הפנימי של האתר ובחלקו העליון של משקוף הדלת ומצד המנעול.
- 08.27.01.13 המפסק לא יופעל (לא יעבור למצב אזעקה) מתנודות הדלת כאשר היא נעולה.
- 08.27.01.14 המפסק יהיה עם מכסה לחבורים החשמליים, כך שלא תתאפשר גישה לחיבורי המפסק ללא פירוק המכסה, ובעל צינור שרשורי מתכתי אינטגרלי.
- 08.27.01.15 המפסק יכלול מפסק טמפר (חבלה) במקרה של ניסיון פגיעה בו.
- 08.27.01.16 המפסק יעבוד בטמפ' סביבה של 0-60 מעלות צלזיוס.
- 08.27.01.17 המפסק יופעל במתחים והזרמים הבאים:
- 08.27.01.18 מעגל סגור 7VDC 0.25-100 W
- 08.27.01.19 מעגל פתוח 2VDC, עד מתח זה לא תגרם פריצה.
- 08.27.01.20 אורך חיים של המפסק 1,000,000 מחזורי עבודה (פתיחת וסגירת המפסק).

08.27.02 גלאי נפח פסיביים ANTI MASK:

- 08.27.02.01 גלאי הנפח יהיה מסוג א.א. פסיבי, רגיל, וילון או 360 מעלות/ או ANTI MASK להתקנה בחללים פנימיים. מיקום מדויק ותואם עם המתכנן או המפקח או המזמין.
- 08.27.02.02 זווית הזיהוי של הגלאי הפסיבי: 120 מעלות לגלאי רגיל, או ANTI MASK או 5 מעלות לגלאי וילון או לגלאי תקרתי 360 מעלות.
- 08.27.02.03 לגלאים יהיה תו U.L או VDE או U.L.C. הגלאים יהיו בעלי איכות גבוהה, לא יורשה שימוש בגלאים באיכות פחות מטובה ביותר כדוגמת NAPCO, ROKONET, OPTEX TAKEX.
- 08.27.02.04 גלאי הנפח יזון ממקור מתח 12VDC של רכזת ההתרעות.
- 08.27.02.05 רגישות הגלאי לגילוי ורמת אזעקות השווא לא יושפעו משינוי 3VDC
- 08.27.02.06 הגלאי יהיה מוגן במפסק חבלה (טמפר) ופתיחתו לו רגעית תפעיל התרעה במערכת. חיבור הטמפר יהיה במצב 24 שעות.
- 08.27.02.07 בגלאי ANTI MASK ה- MASK יחובר במצב 24 שעות.
- 08.27.02.08 הגלאי יהיה בעל מספר אונות גילוי. אופיין הגילוי שלו יהיה יותר מ- 20 מטר אורך הטווח לגלאי הרגיל, ו- 15 מטר לפחות לגלאי וילון, ו- 8 מ' קוטר גלוי לגלאי תקרתי בגובה התקנה של 2.8 מ'.
- 08.27.02.09 לגלאי יהיה כושר גילוי בכל נקודה שהיא בשטח הגילוי הנדרש כולל מתחת לגלאי עצמו.
- 08.27.02.10 הגלאי יופעל בכל עת בה אדם יעבור בהליכה, יזחל או ירוץ, באזור הגילוי, ללא תלות בלבושו או גודלו, בחציית שתי אונות ובטמפי סביבה מ- 0-36 מעלות צלזיוס.
- 08.27.02.11 אלמנט הגילוי של כל גלאי יהיה DUAL ELEMENT DETECTOR.
- 08.27.02.12 בגלאי הנפח לא תגרמנה אזעקות שווא ולא תרד רמת הגילוי עקב רעשים אלקטרומגנטיים וחשמליים או שינויים בטמפרטורת הסביבה החיצונית השוררת באתר בכל ימות השנה.
- 08.27.02.13 בגלאי הנפח תהיה נורית חיווי (LED). נורית זאת תדלק כאשר הגלאי נמצא במצב אזעקה. מטרת חיווי זה להקל בזמן כוונון ובדיקת הגלאי. תהיה אפשרות לביטול והחזרת חיווי זה בצורה פשוטה וקלה ע"י מפסק או חוט קצר.
- 08.27.02.14 ממסר אזעקה של הגלאי יהיה משוך בזמן רגיעה וישוחרר עקב נפילת מתח ו/או מצב אזעקה בגלאי FAIL SECURE.
- 08.27.02.15 מצב חיבור החיווי לגלאי יהיה N.C. ברגיעה ויעבור למצב N.O. באזעקה.
- 08.27.02.16 לגלאי יהיה מונה פולסים 1 עד 3 פולסים
- 08.27.02.17 הגלאי יכיל עדשת פילטר כנגד השפעת סנור ישיר (רעש לבן).
- 08.27.02.18 בכל מקום שתידרש התקנה בזווית או מצב ייחודי יצורף לגלאי התקן המאפשר התקנה זו (כלול במחיר הגלאי, כן כלולה במחיר יחידת כתובת).
- 08.27.02.19 גובה התקנת הגלאי יהיה עפ"י הנחיות היצרן.
- 08.27.02.20 עדשות הניתנות לכוונון, יכוונו לגובה הנדרש לגילוי באזור בגלוי הנדרש.
- 08.27.02.21 נגדי שמירת קו יותקנו בתוך הגלאי.
- 08.27.02.22 הגלאי יהיה בעל תכונת ANTI MASK, אשר יחובר במצב 24 שעות בחיווי נפרד מגילוי רגיל, ויתרע כאשר מנסים לכסות את הגלאי בצורה כלשהי בכל שעות היממה ובכל שיטות הכיסוי עד טווח של 50 ס"מ מהגלאי.
- 08.27.02.23 הקבלן מתבקש להעביר דף אופיין הגלאים ביחד עם הצעת המחיר.

### 08.27.03 גלאי קרן

- 08.27.03.01 גלאי מסוג קרן מטיפוס HEAVY DUTY דוגמת AX-250 תוצרת OPTEX או PB-IN-100AT תוצרת TAKEX או ש"ע בעל אותן תכונות אשר מיועד להתקנה חיצונית על מבנה או מותקן בתוך עמוד מפלדה ייעודי לו.
- 08.27.03.02 תיאור כללי: גלאי קרן בעל ארבע קרניים אינפרא-אדום מקבילות למניעת אזעקות שווא, עומד בתקן אטימות IP65 לעמידה בתנאי סביבה חיצוניים קשים, כיוונון פשוט ונוח באמצעות מערכת אופטית. התקנה פשוטה ומהירה באמצעות קרן לייזר למיקום מדויק של הגלאים.
- 08.27.03.03 נתונים טכניים:
- 08.27.03.04 טווח קליטה: חיצוניים 60 עד 80 מטר.
- 08.27.03.05 מתח הפעלה: 10 עד 30 וולט מתח ישיר, ללא קוטביות.
- 08.27.03.06 יציאות: ממסר NC/NO מגעים לזרם אמפר; 120 וולט.
- 08.27.03.07 4 מגעים יבשים.
- 08.27.03.08 מתח עבודה: 9VDC-16VDC.
- 08.27.03.09 טמפרטורת עבודה בתחום טמפרטורה שבין 25C - 55C מעלות צלזיוס.

08.27.03.10 הלחות היחסית המירבית הינה 95% ללא עיבוי של מים בהתאם לתקן EN/IEC  
60947-4 2.

### 08.28 בקרת כניסה:

כללי:

08.28.01.01 הפרויקט כולל התקנת מערכת לצורך בקרת הכניסה ויציאות באמצעות קוראים ובקרים אשר מתריעים על כניסות ויציאות מורשות או לא מורשות וכן אגירת נתונים ושידורם בזמן אמת למרכז בקרה בהתאם לדרישות המזמין.

08.28.01.02 מערכת בקרת הכניסה בנויה ומתוכננת בהתאם לעקרונות האינטליגנציה המבוזרת (distributed intelligence). עיקרון האינטליגנציה מבוזרת מאפשר שכל רכות תפעל באופן עצמאי ללא תלות במחשב ראשי או בכשל תקשורת. המערכת תדע לאגור נתוני כניסה ולשדרם בזמן אמת או בהשהיה במידה וקיימת בעיית תקשורת.

08.28.01.03 על הבקרים לשאת סימון CE.

#### תכנון ההתקנה

08.28.01.04 כל כניסה מבוקרת תצויד באמצעים הבאים:

08.28.01.05 בקרים אלקטרוניים המנהלים עד שתי דלתות כניסה / יציאה\* או עד ארבע דלתות כניסה רגילות (עם אינטליגנציה מבוזרת בכל המקרים). דוגמת חברת HID עם יכולת התממשקות לתוכנת השו"ב של המזמין.

08.28.01.06 כניסה: קורא כרטיסים מחוץ לאזור המוגן.

08.28.01.07 יציאה: קורא כרטיסים מחוץ לאזור המוגן.

08.28.01.08 מתג ניטור המספק את מצב הדלת.

\*שים לב: הבקר יוכל להיות בעל 4 קוראים לכל היותר.

#### הערות:

08.28.01.09 כל הבקרים צריכים להיות מסוגלים לתמוך בקורא לצורך היציאה, בנוסף לכניסה (אם הבקר מפקח על דלת אחת או שתיים).

08.28.01.10 כל הבקרים יתמכו בלוח מקשים, בכניסה וגם ביציאה, על מנת לאפשר שימוש במספרי זיהוי אישיים (PIN) בנוסף לכרטיס.

08.28.01.11 כל הבקרים יהיו מחוברים למחשב ניהול ראשי דרך חיבור תקשורת (אתרנט וכד').

08.28.01.12 קשר זה ישרת שלוש מטרות:

08.28.01.13 מתן אפשרות להורדת נתוני תצורה אל תוך הבקר, כדי לאפשר אינטליגנציה מבוזרת (כרטיסים, קודים, לוחות זמנים וכד').

08.28.01.14 מתן אפשרות לשליחת פקודת מחשב אל הבקר (פתיחת נעילה וכד').

08.28.01.15 מתן אפשרות לאחזור מידע על ידי המחשב (אירועים, אתראות וכד').

08.28.01.16 אם הקשר ינותק, הפעלת המערכת לא תושפע וזמן התגובה של הבקר יישאר זהה (בזכות העיקרון של אינטליגנציה מבוזרת).

08.28.01.17 אספקת המתח של הבקר תספיק להפעלת מערכת נעילה בת 12 וולט. אספקת המתח תגובה על ידי סוללה.

#### 08.28.01 מודולריות

08.27.02.01 העיקרון של אינטליגנציה מבוזרת וסוג התקשורת שמשתמשים בו מאפשרים את המודולריות הרחבה ביותר האפשרית.

08.27.02.02 צריכה להיות אפשרות להוסיף בקרים למתקן או להסיר אותם בקלות ובכל עת.

08.27.02.03 לא תהיה הגבלה למספר הבקרים שהמתקן יכול להכיל. יחד עם זאת מומלצת קיבולת ניהולית של 15 בקרים לכל לולאה, על מנת לשמור על זמני תגובה מתאימים; אפשר להשתמש במספר בלתי מוגבל של לולאות.

#### 08.28.02 שילוב

08.28.02.01 המערכת תכלול פתרון משולב שיאפשר ניהול גישה, לוחות זמנים, התראות, התאמה אישית של כרטיסים וניהול מבקרים, כשכולם עושים שימוש במסד נתונים משותף ומאפשרים שימוש של טכנולוגיות כרטיסים שונות.

08.28.02.02 על המערכת לאפשר:

08.28.02.03 שילוב של מערכת לניהול זיהוי כרטיסים עם תמונות, המערכת תאפשר לכידת תמונות, אחסוןן והדפסת כרטיסים. מערכת זו עושה שימוש באותו כרטיס ובאותו מסד נתונים ויכולה להשתמש גם באותו מחשב ניהול.

08.28.02.04 שילוב של מערכת יעילה לניהול מבקרים המערכת תאפשר רישום מהיר ועריכה של כרטיסי מבקרים. המערכת לניהול מבקרים צריכה להיות מסוגלת להפיק כרטיסי נייר או כרטיסים נדבקים, וכמו כן גם תגי בקרה לכניסה קבועה. תגים אלו יאושרו באופן אוטומטי, במערכת בקרת הכניסה של החברה, בהתאם לצורכי הביקורים. יתאפשר גם ניהול היסטוריית המבקר.

- 08.28.02.05 שילוב של תוכנת ניהול גרפית, לצורך הגנה ואמצעי אבטחה, אשר יבטיחו שהסינתזה של המידע, ממערכות שונות של הגנת נכסים ואנשים, תציג בפני המפעיל את ההוראות שיחולו במקרה של אזעקות ואירועים, וכן תהיה מסוגלת להציג אתרים ואמצעי פעולה הזמינים למפעיל.
- 08.28.02.06 תוכנת הניהול הגרפית תאפשר גם (בין יתר הפונקציות):
- 08.28.02.07 הצגת התראות על גבי מפה.
- 08.28.02.08 בחירת האירועים וההתראות שיש להציג.
- 08.28.02.09 התכנות של סדר העדיפות של התראות.
- 08.28.02.10 אישור התראות.
- 08.28.02.11 עיבוד התראות.
- 08.28.02.12 פעולות אוטומטיות ו/או שידורים במקרה של היעדרות המפעיל.
- 08.28.02.13 שילוב של מידע ממערכות אחרות על ידי אמצעי הבקרה ושילוב תוכנה (מערכות אזעקה מפני פריצה, מערכות אזעקות אש, מערכות NVR, מערכות לניהול בניינים וכד').
- 08.28.02.14 התצוגה והניהול של יסודות האבטחה והבטיחות (משאבי כבוי אש, יציאות חירום וכד'). הפתרון צריך להיות חלק ממערכת מקיפה ומשולבת, אשר מאפשרת פיתוח והרחבה עתידיים של המערכת.
- 08.28.03 עקרונות ההפעלה**
- 08.28.03.01 האישור של כרטיס הכניסה יהיה תלוי בקריטריונים הבאים:
- 08.28.03.02 אישור גיאוגרפי.
- 08.28.03.03 אישור הקשור בזמן.
- 08.28.03.04 תאריכים ושעות התחלה וסוף של תוקף הכרטיס למתקן כולו.
- 08.28.03.05 תאריכים ושעות התחלה וסוף של תוקף הכרטיס לדלתות ספציפיות ומסוימות.
- 08.28.04 תמיכת רב-כרטיס עבור בן אדם**
- 08.28.04.01 כל אדם יכול לקבל עד ארבעה כרטיסים [עם PIN (מספר זיהוי אישי) או בלעדיו] וקוד PIN אחד ייחודי. כל אחד מהכרטיסים הללו יכלול את אישורי הכניסה שלו.
- 08.28.04.02 דבר זה מרחיב את טווח הטכנולוגיות של כרטיסים שניתן להקצות לאדם בודד ושיכול להיות בשימוש של אדם בודד (תג רכב וכרטיס, כרטיס קרבה וכרטיס ברקוד וכד'). הדבר גם מאפשר ניהול בקלות של מקרים שבהם אנשים שכחו או איבדו את כרטיסיהם.
- 08.28.04.03 חובה שתאפשר אימות סימולטנית או פרטנית של הכרטיסים הללו.
- 08.28.04.04 יתר על כן, חובה לאפשר התייחסות לאירועים שאירעו לאחרונה, והמקושרים לאדם במסך האנשים.
- 08.28.05 חומרה לבקרת כניסה**
- 08.28.05.01 בקר כניסה – יכולות עיקריות
- 08.28.05.02 ניהול ובקרה
- 08.28.05.03 1 עד 4 דלתות.
- 08.28.05.04 1 עד 2 דלתות מסתובבות.
- 08.28.05.05 4 ממשקים, 4 קוראים, 8 יחידות קלט.
- 08.28.05.06 זיכרון: 22,000 אנשים / 2,500 אירועים.
- 08.28.05.07 ניטור ביצוע ואתראות.
- 08.28.05.08 תקשורת
- 08.28.05.09 4,800 ו-9,600 באוד (Keyfree).
- 08.28.05.10 TCP/IP (חובה).
- 08.28.05.11 RS485, RS232
- 08.28.05.12 WiFi (אופציונלי).
- 08.28.05.13 אבטחה
- 08.28.05.14 גילוי ההעברה לפעולה עם סוללת הגיבוי.
- 08.28.05.15 גילוי מתח נמוך בסוללת הגיבוי.
- 08.28.06 גילוי מתח נמוך בסוללת הליתיום**
- 08.28.06.01 בקר הכניסה יבטיח בקרה על כניסה אחת או שתיים (קורא ולוח מקשים בכניסה או בכניסה / ביציאה) או ארבע גישות לכניסה. על הבקר לשאת סימון CE.
- 08.28.06.02 התכונות התפעוליות העיקריות של הבקר צריכות להיות:
- 08.28.06.03 קיבולת לטפל ולעבד 22,000 כרטיסים\*.
- 08.28.06.04 זיכרון מאגר (buffer) שיכול לשמור את 2,540 הפעולות האחרונות: כניסות מורשות, כניסות מסורבות, התראות וכד'.
- 08.28.06.05 פעולה לוגית עצמאית (הבקר אינו מתשאל מרכז או מחשב כלשהם לגבי אישור הכניסה, מלבד במקרים מיוחדים).

- 08.28.06.06 היכולת לתפקד במצב מרוכז (מצב מיוחד שבו תוכנת הניהול מחוללת חריגה לאישור הכניסה, במקרה של מצבים המוטלים בספק וכד').
- 08.28.06.07 היכולת לחבר טכנולוגיות שונות של קוראים לאותו בקר (לדוגמה, קרבה וברקוד).  
\*שים לב: ניתן להקטין את מספר האנשים הנשמרים בזיכרון הבקר, בעת שימוש בפונקציות מיוחדות של התוכנה תכנון הקיבולת בהתאם לחלוקה הבאה:
- 14 פרופילי כניסה (סוגי כניסה).
  - תוכנית עבור קורא אחד.
  - תוכנית אחת לכניסה חופשית.
  - תוכנית אחת ליציאה חופשית.
  - תוכנית אחת לקשר מותנה.
  - תוכנית אחת לשימוש ב-PIN (מספר זיהוי אישי).
  - תוכנית אחת לשימוש במיקום לוגי (מניעת כניסה נוספת - anti-passback).
  - תוכנית אחת להפעלה לפי כניסה.
  - שלוש מסגרות זמן ליום.
  - 36 חגים.
  - יחידות קלט ניתנות להגדרה:
  - לכניסה חופשית, בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית.
  - ליציאה חופשית, בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית.
  - לבקרת מצב הדלת (פתוח, סגור, פתוח זמן רב מדי וכד').
  - לניהול מנעולים או מחסונים (חישני מצב או יחידות קלט המאפשרות, לדוגמה, לפתוח שער רק אם יש במקום מכונית), בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית.
  - כניסות נוספות שהשימוש בהן כפוף לתוכנית הפעלה פרטנית (תוכנית אחת לכל כניסה).
  - אפשרות להציג את המצב של כניסות על גבי מפה סינופטית חכמה.
- יחידות פלט ניתנות להגדרה:**
- 08.28.06.08 ממסר הפעלת דלת.
- 08.28.06.09 ממסר אזעקה ספציפית.
- 08.28.06.10 ממסר פיקוד משנה (מוגדר כממסר יציאה במקרה של מודול קורא עבור מחסום כיווני).
- 08.28.06.11 תצורת ממסר פרטני.
- 08.28.06.12 הצגת מצב נוריות LED של הממסרים.
- 08.28.06.13 הפעלת הממסר בשלט רחוק, באמצעות תוכנה.
- 08.28.06.14 ניהול אזעקת דלת: הדלת פתוחה זמן רב מדי, הדלת אינה נפתחת לאחר שהוצג כרטיס חוקי, הדלת נפתחה בכוח.
- 08.28.06.15 היכולת לחבר לוח מקשים כדי להשתמש בקודי PIN.
- 08.28.06.16 ניתן לאכוף את השימוש בקודי PIN באופן פרטני (על בסיס כרטיס אחרי כרטיס).
- 08.28.06.17 ניתן לאכוף את השימוש בקודי PIN על בסיס קורא אחרי קורא.
- 08.28.06.18 השימוש בקודי PIN יכול להיות כפוף ללוח זמני שימוש פרטני (על בסיס קורא אחרי קורא).
- 08.28.06.19 ניתן לאכוף את השימוש בקודי PIN לגישה מבוקרת לכיוון אחד בלבד, (כניסה או יציאה).
- 08.28.06.20 ניתן לבטל את תוקף הכרטיס לאחר הזנת שלושה מספרי PIN שגויים (כרטיס + קוד).
- 08.28.06.21 היכולת להפעיל פונקציות אוטומטיות, על די הפעלת הממסר באמצעות שימוש בקוד PIN ובכרטיס.
- 08.28.06.22 היכולת להפעיל בקרה לוגית במיקום גיאוגרפי (מניעת כניסה נוספת) עבור 199 אזורים, בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית (על בסיס קורא אחרי קורא).
- 08.28.06.23 היכולת להפעיל תפקודיות למניעת כניסה נוספת בפרק זמן מסוים (anti-timeback) (על בסיס קורא אחרי קורא). זה ימנע הצגה חוזרת של תג בפני הקורא, במסגרת זמן מוגדר.
- 08.28.06.24 היכולת להשתמש בקוד מאולץ, מבלי לשנות את מספר ההקשות על לוח המקשים.

- 08.28.06.25 היכולת להפעיל את ממסר הפיקוד מלוח מקשים אופציונלי שאליו הוא מחובר.
- 08.28.06.26 ניתן לבחור אישור פרטני לשימוש בפקודות אלו (לפי כרטיס או לפי קורא).
- 08.28.06.27 היכולת לבטל את הכניסה (עצירה / חזרה לכניסה חופשית).
- 08.28.06.28 היכולת לבחור את סוגי האירועים שיש לאגור, לפי דלת.
- 08.28.06.29 שמירת אירועים במקרה של נפילת מתח.
- 08.28.06.30 שרון בזמן אמת.
- 08.28.06.31 נורית פיקוח LED עבור רכיבים אלקטרוניים.
- 08.28.06.32 ממסר מעקף של לולאת רשת, המאפשר לבדוד את הבקר מלולאת התקשורת במקרה של נפילת מתח וכד'.
- 08.28.06.33 הגדרת TTL כ-NO/NC.
- 08.28.06.34 גילוי נפילת מתח 220 וולט ז"ח והעברה לפעולת סוללת גיבוי.
- 08.28.06.35 גילוי מתח נמוך בסוללת הגיבוי.
- 08.28.06.36 גילוי מתח נמוך בסוללת הליתיום (הגנת RAM).

### 08.28.07 בקר קלט/פלט

- 08.28.07.01 בקר הקלט/פלט יהיה שלט רחוק אלקטרוני ויחידת רכש עם 24 יחידות קלט / 24 יחידות פלט ממסר, הפועלים בהתאם לעיקרון האינטליגנציה המבוזרת. על הבקר לשאת סימון CE.
- 08.28.07.02 התכונות התפעוליות העיקריות של הבקר צריכות להיות:
- 08.28.07.03 24 יחידות קלט מוגדרות:
- 08.28.07.04 יחידות קלט TTL מוגנות, המוגדרות כ-NO/NC.
- 08.28.07.05 כפופות לתוכנית מופעלת באופן פרטני (על פי קלט אחרי קלט).
- 08.28.07.06 בעלות יכולת להשיק ממסר אחד או כמה ממסרים מבין 24 ממסרי הפלט של הבקר.
- 08.28.07.07 ניתן להגדיר קבוצות של נקודות אזעקה, שיופעלו / ינותקו באופן אוטומטי או ידני.
- 08.28.07.08 הקבוצות יכולות להפעיל ממסרים על בקרים ספציפיים, התקן אזעקה (sounder), משדר וכד'), גם כאשר הן אינן מתקשרות עם השרת.
- 08.28.07.09 את הקבוצות ניתן לבקר באמצעות מגעי מפתח.
- 08.28.07.10 24 יחידות פלט מוגדרות (ממסרים עם מתח 250 וולט, 8 אמפר):
- 08.28.07.11 הגדרת תצורה פרטנית של הממסרים.
- 08.28.07.12 הצגת מצב נוריות LED של הממסרים.
- 08.28.07.13 זיכרון מאגר השומר לפחות 1,500 אירועים.
- 08.28.07.14 הפעלת הממסר בשלט רחוק, באמצעות תוכנה.
- 08.28.07.15 ממסרים מוגדרים כ-NO/NC.
- 08.28.07.16 גופי החיבור של בקר הקלט/פלט יהיו מסוג "ללא חיבור חס" (unpluggable), על מנת לפשט את התחזוקה.

### 08.28.08 תיאור רשת התקשורת

#### ארכיטקטורת הכבלים:

- 08.28.08.01 כל הפתרונות הבאים יהיו אפשריים במסגרת התקנה בודדת.
- 08.28.08.02 קישור באמצעות כבל עם קישור RS-232 או USB.
- 08.28.08.03 קישור אתרנט התומך ב-TCP/IP 10/100/1000 Mbits.
- 08.28.08.04 קישור סיב אופטי.
- 08.28.08.05 קווי מיוחדים.
- 08.28.08.06 WiFi.
- 08.28.08.07 קישור טלפוניה PSTN.
- 08.28.08.08 התקשורת של הבקרים, בינם לבין עצמם ובינם לבין המחשב, תבוצע על ידי לולאת זרם כפולה. שיטה זו מוגנת מאוד כנגד הפרעות חיצוניות ומאפשרת פעולה תקינה של המערכת במעליות או באזורים בעלי הפרעות חשמליות או אלקטרומגנטיות חזקות.
- 08.28.08.09 הכבל בין הבקרים השונים צריך להיות כבל דו-גידי. אם תיווצר רשת של בקרים, מומלץ להשתמש בכבל משוון 9/10. רשת התקשורת מחוברת באמצעות סיבים אופטיים (opto-coupled).
- 08.28.08.10 המרחק בין שני בקרים צריך להיות לא יותר מ-600 מ' של כבל נחושת 9/10, כאשר כל בקר מחזיר את האות. על ידי הוספת דרייברים קו מודם, ניתן להגדיל את המרחק לכדי +/- 5 ק"מ.

- 08.28.08.11 אם תהיה תקלה בבקרים או נפילת מתח, מערכת עקיפה אוטומטית, המותקנת בכל בקר, תסיר את הבקר הספציפי מהלולאה ותאפשר ללולאת התקשורת להישאר תפעולית.
- 08.28.08.12 כאשר הבקר הנדון חוזר לפעולה תקינה, אותה מערכת תאפשר את שילובו מחדש בלולאת התקשורת, באופן אוטומטי.
- 08.28.08.13 כדי להבטיח רמה גבוהה של אבטחה בעת ניהול התקשורת עם בקרים המחוברים לרשת אתרנט TCP/IP, ניתן יהיה להצפין את התקשורת (בהצפנה 3DES).

### משגר תקשורת

- 08.28.08.14 פתרון זה יכלול משגרי תקשורת אשר יספקו את התפקודיות הבאה :
- 08.28.08.15 אפשר ארכיטקטורת כבלים Star.
- 08.28.08.16 אספקת תצוגת LED של מצב התקשורת עם כל בקר מחובר.
- 08.28.08.17 אפשר זיהוי מהיר של כל בקר פגום, במקרה של כשל, ומתן אפשרות לבידוד ידני מהרשת של בקר אחד או מספר בקרים (באמצעות מתג פשוט על המשגר).
- 08.28.08.18 אפשר הגדרה הדרגתית של המתקן, אם הדבר יהיה נחוץ.
- 08.28.08.19 טכנולוגיות קורא
- 08.28.08.20 מערכת בקרת הכניסה צריכה לאפשר את השימוש באמצעי הזיהוי השונים הבאים :
- זיהוי באמצעות כרטיס קוראים מגנטיים.
- קוראים ללא מגע (Wiegand).
- קוראים לקריאה / כתיבה (Mifare, i-Class, Legic).
- קוראים אינפרא-אדום (ברקוד/)
- קוראים בתדר על-גבוה (Hyper frequency).
- קוראי הגנת רדיו מרחוק.
- זיהוי ביומטרי.
- יד.
- טביעת אצבע (שילוב של מודול ביומטרי Sagem בתוך תוכנת בקרת הכניסה : הרשמה בתוכנה בודדת).
- עין (קשתית העין).
- 08.28.08.21 ניתן לשלב את כל אמצעי הזיהוי האלו באותו מתקן.
- 08.28.08.22 קוראי הכנסה (insertion)
- 08.28.08.23 גם קוראי הכנסה ניתן לשלב בתוך המערכת.
- 08.28.08.24 ניתן יהיה להגדיר את הפונקציות הבאות ביחס לקורא הכנסה, כאשר לוקחים את היציאה מהחנייה כדוגמה :
- 08.28.08.25 לאחר הכנסת כרטיס "עובד", החזרת הכרטיס ופתיחת המחסום.
- 08.28.08.26 לאחר הכנסת כרטיס "מבקר", שמירת הכרטיס ופתיחת המחסום.

### 08.28.09 תוכנת בקרת כניסה

- 08.28.09.01 מודול של תוכנת בקרת צריך להיות גמיש וידידותי למשתמש וכמו כן כתוב בשפת תכנות מתקדמת (C או ++C).
- 08.28.09.02 מסד הנתונים שבשימוש צריך להיות מסוג סטנדרטי, ולא בלעדי של כותב התוכנה.
- 08.28.09.03 הזמינות של גישת ODBC למסד הנתונים תחשוף אותו למסדי נתונים ולכלים חיצוניים באמצעות קישורי ODBC. קישורים אלו פותחים הזדמנויות פוטנציאליות לתאימות דינמית בין תוכנת המערכת Keyfree לבין מסדי נתונים וכלים פנימיים של הלקוח, מבלי להזדקק לתהליך של ייצוא הנתונים.
- 08.28.09.04 מספר שפות יהיו זמינות (תוכנה רב-לשונית) :
- 08.28.09.05 עברית, צרפתית, אנגלית, הולנדית, גרמנית, איטלקית
- 08.28.09.06 התוכנה תהיה זמינה עבור Windows גרסאות 10, WINDOWS, בתצורת משתמש בודד, בתצורה מרובת משתמשים ובתצורת לקוח / שרת.
- 08.28.10 פונקציות של מודל התוכנה לבקרת כניסה :

- 08.28.10.1 הפונקציה הבסיסית של התוכנה היא להציע ממשק ידידותי למשתמש, על מנת לאפשר תכנות של המערכת וכן לנהל את האירועים.
- 08.28.10.2 תוכנת בקרת הכניסה תאפשר :
- 08.28.10.3 טעינת נתונים במפות או בפנלים החכמים של הבקר, הסינופטיים ושל נוכחות.
- 08.28.10.4 שליחת פקודות מחשב אל הבקר (פתיחת נעילה וכד').
- 08.28.10.5 טיפול בסוגי התקשורת השונים.
- 08.28.10.6 אחזור נתונים מהבקר, באמצעות מחשב (אירועים, אתראות וכד').
- 08.28.10.7 ייעול קצב התקשורת של שלב ההתחלה.
- 08.28.10.8 קביעת תאריך ושעה להתקנה ולשינוי אוטומטי בין שעון קיץ / שעון חורף.
- 08.28.10.9 ניהול מצב הכרטיס :
- 08.28.10.10 פעיל, לא פעיל, אבד, נגנב, הוחזר, מושבת, לא הוחזר.
- 08.28.10.11 ניהול כניסה.
- 08.28.10.12 לפי בקר.
- 08.28.10.13 לפי קבוצות קוראים.
- 08.28.10.14 לפי אדם.
- 08.28.10.15 לפי קבוצות אנשים.
- 08.28.10.16 תוך שימוש בכרטיסים ו/או בקודי PIN.
- 08.28.10.17 תכנות של עד 4 כרטיסי כניסה וקוד כניסה אחד לכל אדם.
- 08.28.10.18 כל אחד מהכרטיסים או מהקודים הללו יכלול את אישור הכניסה שלו.
- 08.28.10.19 יתאפשר אימות סימולטני או פרטני של כל כרטיס או קוד.
- 08.28.10.20 כל כרטיס יכול להיות בעל טכנולוגיות זיהוי שונות.
- 08.28.10.21 הגדרת אישור כניסה כוללת את הפרמטרים הבאים :
- 08.28.10.22 קבוצת קוראים אחת.
- 08.28.10.23 סוג כניסה אחד.
- 08.28.10.24 השימוש בקוד PIN.
- 08.28.10.25 השקת פקודות אוטומטיות.
- אישור לבצע פקודות מלוח המקשים.
- תאריך ושעת תחילת התוקף.
- תאריך ושעת פקיעת התוקף.
- בחירה של ימי כניסה.
- 08.28.10.26 הגדרה של קבוצות אישור כניסה כדי לפשט את ניהול הכרטיסים.
- 08.28.10.27 הגדרת האזורים המאפשרים בקרה לוגית של המיקום הגיאוגרפי.
- 08.28.10.28 ניהול לוחות זמנים (עד 3 מחזורים ביום), שבהם נבחרים הבאים :
- 08.28.10.29 לוחות זמנים המשמשים לקביעת התצורה.
- 08.28.10.30 לוחות הזמנים המשמשים לצורך דחייה ולצורך עיבוד אוטומטי (לדוגמה, הדפסת רשימת אנשים באתר מדי יום שני בבוקר, בשעה 09:00).
- 08.28.10.31 לוח הזמנים הפרטני של כל קורא :
- 08.28.10.32 תוכניות כניסה לסוגי הכניסה.
- 08.28.10.33 תוכנית כניסה חופשית.
- 08.28.10.34 תוכנית יציאה חופשית.
- 08.28.10.35 תוכנית לשימוש בקודי PIN.
- 08.28.10.36 תוכנית להפעלת מניעת כניסה נוספת (anti-passback).
- 08.28.10.37 תוכניות להפעלת החיישנים.
- 08.28.10.38 ניהול וניטור אירועים.
- 08.28.10.39 אזעקות חדירה.
- 08.28.10.40 אזעקות דלתות פתוחות.
- 08.28.10.41 אזעקות טכניות.
- 08.28.10.42 בחירת אירועים שיש לשמור.
- 08.28.10.43 פקודות ממסר.
- 08.28.10.44 הגדרת הקשר בין הצגת הכרטיס לבין הפקודות.
- 08.28.10.45 אישור להפעיל / לנטרל מערכות אחרות (אישור על בסיס כרטיס אחרי כרטיס), תוך שימוש בממסר פיקוד עזר.
- 08.28.10.46 הרשמה ישירה לפי קורא הכרטיסים (אופציה).
- 08.28.10.47 אחסון ואחזור נתונים מוצפנים.

- 08.28.10.48 הפקת רשימות :
- 08.28.10.49 רשימות של אירועים (לפי סוג, לפי מסגרות זמן, לפי אנשים וכד').
- 08.28.10.50 לפי סדר אלפביתי.
- 08.28.10.51 לפי סדר כרונולוגי.
- 08.28.10.52 לתקופה שנקבעה באופן חופשי על ידי המשתמש.
- 08.28.10.53 רשימת אנשים.
- 08.28.10.54 לפי סדר אלפביתי.
- 08.28.10.55 לפי מספר הכרטיס.
- 08.28.10.56 לפי קבוצת קוראים.
- 08.28.10.57 לפי סוג כניסה.
- 08.28.10.58 כל הדוחות המודפסים יכולים לעשות שימוש במסננים המאפשרים בחירה של מרכיבים שיש להדפיס, על סמך מגוון של קריטריוני בחירה.
- 08.28.10.59 היכולת לייצא דוחות בתבנית מיקרוסופט וורד ומיקרוסופט אקסל, וכן בתבנית HTML.
- 08.28.10.60 ניהול משתמש וסיסמאות.
- 08.28.10.61 גישה להפעלה על ידי שם משתמש + סיסמה תלוית רישיות.
- 08.28.10.62 חמש רמות של סיסמאות.
- 08.28.10.63 מספר בלתי מוגבל של סיסמאות.
- 08.28.10.64 הצגת השימוש הקודם בתוכנה (קובץ רישום משתמש).
- 08.28.10.65 הצגת רשימת המשתמשים אשר משתמשים כרגע בתוכנה.
- 08.28.10.66 אישור LDAP (פרוטוקול Lightweight Directory Access Protocol).
- 08.28.10.67 פירוט אדמיניסטרטיבי של מסד הנתונים.
- 08.28.10.68 חמש רמות מותאמות אישית (מחלקות, שירותים וכד').
- 08.28.10.69 מספר בלתי מוגבל של קטגוריות לכל רמה.
- 08.28.10.70 הגדרת תיאור של עובדים ב-50 שדות מותאמים אישית.
- 08.28.10.71 עיקרון האינטליגנציה המבזרת מאפשר את השימוש בתוכנה זו במחשב שאיננו ייעודי (מחשב שנמצא בשימוש לצורך משימות אחרות ואיננו תמיד באתר).
- 08.28.11 קריטריונים של מסננים / הפקת דוחות**
- 08.28.11.1 התוכנה צריכה לאפשר יצירת מסננים והפקת דוחות בהתאם לקריטריונים הספציפיים הבאים:
- שם
  - כרטיס
  - בקר
  - קבוצת בקרים
  - סוג הכניסה
  - סוג האירועים
  - תאריך או תקופה
- 08.28.11.2 חמישה קריטריונים נוספים הפתוחים בתהליך בחירה רב קריטריונים.
- 08.28.11.3 ניתן לשלב את הקריטריונים השונים האלו או לעבד ספריות שנוצרו ובוצעו אוטומטית (בעזרת מודול עיבוד שנדחה) או ידנית על ידי המפעיל.
- 08.28.11.4 ניתן להדפיס בצורה רציפה, עם או ללא מיון קריטריונים, באמצעות כל מדפסת (מקושרת ברשת תקשורת או מקומית), כל עוד מנהל התקן ההדפסה של Windows זמין.
- 08.28.11.5 מודול התאמה אישית של כרטיסים
- 08.28.11.6 הפתרון יכלול מודול התאמה אישית של כרטיסים אשר יאפשר:
- 08.28.11.7 לכידת מצלמת וידאו.
- 08.28.11.8 אחסון דיגיטלי של תמונות.
- 08.28.11.9 הדפסת כרטיסים.
- 08.28.11.10 מסד הנתונים יהיה משותף למודול בקרת הכניסה את הנתונים יש להזין פעם אחת בלבד.
- 08.28.11.11 החבילה תאפשר שימוש בקובצי תמונות קיימים בתבנית BMP או JPG ושימוש חוזר בחומר שוטף של תמונות, אם הוא מתאים. (דבר זה יש לאשר לאחר ניתוח של התיעוד הטכני, של מנהלי ההתקן וכד').

- 08.28.11.12 ייעשה שימוש בתבנית של 200X160 פיקסלים עבור קובץ העובדים (ההמרה לתבנית זו אינה כלולה, במקרה שיש צורך להשתמש בתמונות שוטפות).
- 08.28.11.13 המערכת יכולה להשיג גם חתימה (בנוסף לתמונה), שתודפס על גבי הכרטיס.
- 08.28.11.14 ממשקי מסדי נתונים חיצוניים
- 08.28.11.15 המערכת תספק פתרון משולב לניהול גישה, לוחות זמנים, אתראות, התאמה אישית של כרטיסים וניהול מבקרים, תוך שימוש במסד נתונים מרכזי יחיד ומתן אפשרות להשתמש בטכנולוגיות רבות ושונות של כרטיסים.
- 08.28.11.16 מספר ממשקים סטנדרטיים ביישום יאפשרו הוספה, שינוי ומחיקה של רשומות במסד הנתונים של המערכת, תוך שימוש ביישומים חיצוניים:
- ממשק קובצי ASCII**
- 08.28.11.17 ממשק זה יאפשר ליישומי בקרת הכניסה לייבוא ולייצא נתונים בתבנית ASCII (שורה אחת לכל רשומה); קובץ אחד יכלול את כל הרשומות לייבוא.
- 08.28.11.18 ממשק זה מאפשר ייבוא של מידע אישי (שם, תואר, מחלקה וכד'), אך אינו מאפשר אימות כרטיסים על בקרים בזמן אמת.
- 08.28.11.19 ממשק ACC: ממשק קובצי ASCII
- 08.28.11.20 ACC הוא קובץ ASCII, קובץ לכל אדם, המתאר את זהות האדם ואת אישור הכניסה שלו. מפרט ממשק ה-ACC זמין על פי דרישה.
- 08.28.11.21 ממשק זה מתפקד בזמן אמת.
- 08.28.11.22 לאחר שהקובץ/קבצים הוכנסו/ לספרייה המוגדרת (מיקום הספרייה ניתן להגדרה), המידע יטופל בזמן אמת, הייבוא יבוצע ואימות הכרטיסים בבקרים ייעשה אף הוא אוטומטית.
- 08.28.11.23 הממשק יאפשר בדיקת מידע בעזרת פרמטרים של בקרת כניסה (כגון תאריכי התחלה ופקיעה של האימות, קבוצות בקרים, פרקי זמן וכד').
- 08.28.11.24 שים לב: ניתן יהיה להפיק קובצי ACC ישירות בספרייה המוגדרת או להפיקם במקום אחר ולהעבירם לספרייה המוגדרת, באמצעות FTP.

### ממשק כללי

- 08.28.12.01 ממשק כללי יאפשר תקשורת עם יישום התוכנה, באמצעות ממשק TCP/IP או RS232. הוא יאפשר פלט בזמן אמת של אירועי בקרת כניסה ליישומי לקוח חיצוניים, תוך שימוש בפרוטוקול מוגדר מראש. ההגדרה של פרוטוקול הממשק הכללי זמינה על פי דרישה.

### קישור ODBC

- 08.28.12.02 יישום התוכנה יהיה נגיש דרך קישור ODBC, אשר יאפשר, לדוגמה, להציג את תוכן הלוח באקסל או להוסיף רשומה מיישום חיצוני.

## 08.29 מערכת גילוי וכיבוי אש ממוענת:

מערכת גילוי אש ועשן באמצעות גלאי עשן מטיפוס אופטי אנלוגי ממוענת/אזורית בכל שטח מבני המתקן. רכזת גילוי אש מטיפוס רכזת אנלוגית ממוענת תמוקם בחדר חשמל ראשי במבנים השונים כפי שיקבע ע"י יועץ הבטיחות. גילוי אש ועשן תתאם לדרישות ת"י 1220, ולדרישות מכון התקנים. החברה המציעה תהיה בעלת ISO 9002. כל הציוד המוצע יידרש לעמוד בתקנות להתקנה באווירה קוריוזיות במיוחד הכוללת הצהרה בכתב של היצרן על כשירות הציודים שלו להתקנה בתחנות שאיבה לשפכים גולמיים.

- א.1 המערכת תכלול את המרכיבים הבאים:
  1. גלאי עשן.
  2. לחצני אזעקת אש, פנימיים וחיצוניים.
  3. צופרי אזעקת אש.
  4. נורות סימון גילוי אש.
  5. כיבוי אוטומטי בלוחות חשמל.
  6. מרכזית גילוי אש כתובתית אנלוגית.
  7. פנל התראות ראשי.

8. צנרת וחיווט קומפלט של המערכת.  
9. כרטיסי תקשורת לחיבור כל הרכזות במבנים השונים לרכזת הראשית.

- 08.29.02.01 מערכת גילוי האש תהיה מטיפוס אנלוגי ממוען (ADDRESSABLE ANALOG). או לחילופין אזורית כתובתית .
- 08.29.02.02 מערכות גילוי וכיבוי האש יהיו מערכות "פתוחות" הניתנות לתחזוקה על ידי לא פחות מ-10 חברות תחזוקה המוסמכות במכון התקנים.
- 08.29.02.03 המערכת תבקר גלאים מטיפוס פוטו-אלקטריים וחום מסוג אנלוגי עם תושבת אחידה שתאפשר התקנת כל אחד מסוגי הגלאים המוזכרים בתושבת אחידה. נורית ההתראה האינטגרלית של הגלאים תימצא בראש הגלאי ותאפשר זווית ראייה של 360 מעלות.
- 08.29.02.04 המערכת תבקר מעגלי מבוא/מוצא כתובתיים מסוג חד-ערוצי ורב-ערוצי אשר יכללו ממשק לגלאים קונבנציונליים, מפסקים, אמצעי התראה, הפעלה ולוחות סינופטיים.
- 08.29.02.05 המעגלים יוזנו באמצעות קו בקרת הגלאים (SLC) ובמרחב כתובות זהה.
- 08.29.02.06 המערכת המוצעת תישא תו-תקן ישראלי ותתאים או תישא אישורים בינלאומיים אחרים כדוגמת UL או EN-54.
- 08.29.02.07 המערכת תאפשר דיווחים והתרעות באמצעות צופרים כתובתיים, מערכת כריזת חירום אינטגרלית, הודעות SMS ודואר אלקטרוני.
- לוח הפיקוד והבקרה.**
- 08.29.02.08 התצוגה תכיל צג גביש נוזלי (LCD) גרפית של 64X260 פיקסלים ותווים אלפא-נומריים, נוריות תצוגה, ומקשי תכנות ותפעול. התצוגה ולוח המקשים יענו על דרישות ת.י 1220, UL864, EN-54.
- 08.29.02.09 מערכת הבקרה תאפשר שליטה של עד 1016 כתובות של התקני מבוא ומוצא.
- 08.29.02.10 מערכת הבקרה תאפשר חיבור כרטיסי קו מדגמים שונים למימוש עד 8 לולאות בקרה (SLC). כל לולאה תאפשר בקרה עד 127 התקנים מסוג כתובתי ובכללם גלאים והתקני מבוא מוצא.
- 08.29.02.11 המערכת תאפשר עבודה בטופולוגיה חופשית, חיווט ב-CLASS A – STYLE 7 או חיווט ב-CLASS B.
- 08.29.02.12 הרחבת קיבול המערכת מעבר ל-1016 כתובות תיעשה ע"י שימוש ברכזות נוספות, המחוברות ברשת המאופיינת בתקשורת מהירה. הרכזות מחוברות ברשת "שוויונית" (Peer-to-Peer) כך שניתן לתכנת בנפרד כל רכזת שתציג ותגיב לאירועים ברכזות אחרות המוגדרות כשותף. ניתן לחבר ברשת עד 32 מערכות.
- 08.29.02.13 לוח הבקרה יכלול שעון זמן המאפשר הפעלה מותנית בזמן של החייגן האוטומטי ושינוי רגישות הגלאים במשטר יום/ לילה בהתאם לשעות העבודה במשך היממה, בהתאם לחגים ולימי השבוע (שישי/שבת).
- 08.29.02.14 שעון הזמן משמש בנוסף לרישום והדפסת אירועים במערכת כגון שעת אזעקה, תקלה, ביצוע פעולות כגון: השב, השתקת צופרים, ביצוע תכנות ועוד. המערכת תאפשר חיבור למחשב שבו מותקנת תוכנת בקרה לשליטה כללית.
- 08.29.02.15 התוכנה כוללת תצוגה גרפית צבעונית של מבנה המערכת תוך ציון גרפי של נקודות האזעקה ובליווי טקסטים המתארים את אופי המקום ופעולות חירום שיש לנקוט בהן בשעת אזעקה, תכנות המערכת, שליטה מרחוק וניהול אירועים.
- 08.29.02.16 ניתן יהיה להפיק במערכת דו"חות אירועי מערכת כגון אזעקה, תקלה וכו'. הדוחות כוללים את נתוני האירוע, זמן האירוע, סוג ההתקנים, הכינויים ופרטים נוספים. אירועים אלה ניתנים להצגה במסך המערכת או לחילופין ניתנים להדפסה.

### 08.29.03 לולאות הבקרה (SLC LOOP)

- 08.29.03.01 לולאות הבקרה במערכת יבוקרו ע"י כרטיס קו חד או דו-ערוצי, הכולל יחידת עיבוד עצמאית. סוג ומספר כרטיסי הקו, יקבע על פי מספר

- ההתקנים (מסוג כתובתי) והתצורה של המערכת. כרטיסי הקו מבצעים את פעולות הבקרה והתקשורת הדו-כיוונית אל ההתקנים.
- 08.29.03.02 מעגל הקו האנלוגי SLC מוגן אלקטרונית בפני קצר. המעגל ינתק את הלולאה במצב קצר ויחזור לפעולה רגילה עם סילוק הקצר באופן אוטומטי.
- 08.29.03.03 מעגל הקו יכלול נוריות LED לבקרה המאפשרות לאנשי תחזוקה להבחין בין מצבי העבודה השונים.
- 08.29.03.04 כרטיס הקו יתקשר עם הגלאים והמודולים המותקנים על הקו ויספק להם מתח על זוג חוטים יחיד.
- 08.29.03.05 כרטיס הקו יתשאל את כל הגלאים הקשורים אליו בצורה שוטפת ויאפשר הודעות כלליות (Broadcast). הכרטיס יאפשר תגובה לאזעקה בזמן הקטן מ- 3 שניות, כולל ביצוע אימות אזעקה (Fire Alarm Verification).
- 08.29.04 מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U.)**
- 08.29.04.01 מערכת העיבוד המרכזית תפקח על כל כרטיסי חוג בקרה, ספק הכוח, מטען המצברים וכל הציוד המקושר לרכזת ובכלל זה צגים, ממשקים וכו'. תקלה ניתוק או הוצאה של אחד המרכיבים הנ"ל תאובחן ותדווח מידית.
- 08.29.04.02 מערכת העיבוד המרכזית תאפשר ביצוע הפעלות מותנות בין התקנים ברמת הלולאה, בין לולאות, בין כרטיסי לולאה ובין מערכות בקרה המחוברות ביניהן ברשת.
- 08.29.04.03 מערכת העיבוד המרכזית תכלול שעון זמן אמתי ניתן להציגו ולהדפיסו וכן זיכרון לא מחיק ממנו ניתן יהיה לדלות דיווחים עפ"י שיוכם לתאריך.
- 08.29.04.04 מערכת העיבוד תכלול זיכרון (HISTORY) לאירועי אזעקה ותקלה בנפרד. כל זיכרון אירועים יכיל לפחות 250 אירועים אחרונים במערכת. נתונים אלה יהיו ניתנים לתצוגה באמצעות מקשי המערכת ותצוגת ה- LCD או להדפסה באמצעות מדפסת.
- 08.29.04.05 המערכת תכלול תפריט תצוגה גרפי/אנלוגי (MONITOR) להצגת הפרמטרים האנלוגיים של ההתקנים, לרבות נתוני קריאה עכשוויים, ספי יחוס, ספי אזעקה ופרטי ההתקן.
- 08.29.04.06 לוח הבקרה יהיה מותקן בארון פלסטי "כבה מאליו" דקורטיבי וניתן יהיה להתקנה על הקיר או בתוך הקיר, בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן או המפקח.
- 08.29.04.07 הארון יכלול פתחים מודולריים לכבלים נכנסים.
- 08.29.04.08 בדלת הארון יהיה פתח המאפשר ראיית כל האתראות החזותיות. שימוש במקשים יוגבל באמצעות קודי גישה ברמות שונות.
- 08.29.04.09 לארון יהיה סידור נעילה כולל מנעול מפתח.
- 08.29.04.10 גודל הארון יהיה תואם את דרישות הקיבולת של מערכת המותקנת תוך אפשרות להגדלה עתידית של לפחות 50%.
- 08.29.05 קווי קלט – פלט**
- 08.29.05.01 כל קווי הקלט והפלט אל לוח הבקרה וממנו, ורכיבי הבקרה יהיו מבוקרים בשיטה של בקרה עצמית מתמדת למקרה של נתק, קצר, או תקלה אחרת. קיום תקלה כזו יתבטא בצורת קולית וחזותית ברורה על הלוח שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים: גלאים, קוים, טעינה וכו'.
- 08.29.06 רמות גישה**
- 08.29.06.01 למערכת יהיו 4 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוק או נטרול חלקים ממנו יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מסמך בעזרת קוד כניסה מתאים וגם אז הניתוק יצביע בהתראה קולית חזותית על הניתוק הקיים.
- 08.29.07 אזורים לוגיים**
- 08.29.07.01 המערכת תאפשר הגדרה של עד 499 אזורים לוגיים, אשר יאפשרו הפעלות בהתניות שיתוכננו מראש באמצעות התוכנה, לרבות הפעלות מותנות בין רכיבים המחוברים פיזית לרכזת שונות.
- 08.29.08 לוח הבקרה**

- 08.29.08.01 התצוגה ולוח המקשים מכילים צג גביש נוזלי (LCD) גרפית של 64X260 פיקסלים ותווים אלפא-נומריים, נוריות תצוגה, ומקשי תכנות ותפעול. התצוגה ולוח המקשים יענו על דרישות ת.י 1220, EN-54, UL864. רכזת הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תכנה BUILT-IN שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח, או לבצע שינויים בעת הצורך של האזורים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת ללא צורך בביצוע שינוי חומרה או תכנה כלשהם.
- 08.29.08.02 מרכזיית הגילוי תכלול מערכת ALARM VERIFICATION למניעת התראות שווא וכמו כן תכלול קדם-התראה (PRE-ALARM) לצורך זיהוי מהיר במידה ומתפתחת שריפה.
- 08.29.08.03 מרכזיית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים.
- 08.29.08.04 ניתן יהיה להעביר כל כרטיס קו בנפרד למצב TEST מבלי שיפריע הדבר לקליטת אזעקות מכרטיסים אחרים.
- 08.29.08.05 ניתן יהיה לחבר למרכזיה עד 16 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת דו-גידי (RS-485) אשר יספק את כל האינדיקציות הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי.
- 08.29.08.06 מרכזיית הגילוי תכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו: הפעלת מערכות כיבוי, הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים, הפעלת מדפי אש, הפעלת מגנטים לסגירת דלתות, הפעלת ושליטה על מפוחים וכו'.
- 08.29.08.07 המערכת תאפשר הכללה של ספקי כוח מסוג כתובתי אופציונליים אשר יאפשרו את הגדלת הספקי המערכת ובכללם מערכות מצברים לעת חרום. ספקים אלו יאפשרו הספקת אנרגיה גבוהה להתקנים מרוחקים, תוך מניעת הפסדים ע"י קווים ארוכים או שימוש בקווי הזנה עבים ויקרים.
- 08.29.08.08 הספקים יכללו בקרה על הזנת מתח הרשת, טעינת הסוללות ומצבן ומוצא 24V להתקני ההפעלה בשטח. נתוני הבקרה ישודרו ויוצגו אל הרכזת ויחידת העיבוד המרכזית באמצעות לולאות הגילוי האנלוגיות הסטנדרטיות.
- 08.29.08.09 מרכזיית הגילוי תכלול ספק כוח ומטען מצברי המבוקר ע"י יחידת העיבוד המרכזית של הרכזת. הבקרה תכלול את בדיקת יכולת הסוללות להספקת הזרמים הנדרשים לכלל המערכת. המרכזייה תכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.
- 08.29.08.10 מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת RS-232, אשר יאפשרו את חיבור המערכת למחשב ולהדפסת אירועים וצג גרפי.
- 08.29.08.11 מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת TCP/IP אשר תאפשר דיווחים ושליטה באמצעות רשתות אינטראנט / אינטרנט.
- 08.29.08.12 לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים: פעולת המערכת במצב תקין.  
הצגת אירועי אזעקה.  
הצגת אירועי תקלה תוך פירוט סוג ו/או סיבת התקלה (אבחון אוטומטי ע"י מעבדי המערכת).
- הצגת כמות אירועי האזעקה, פקוחים, סטטוסים, תקלות, ניטרולים ובדיקות. יוצג האירוע הראשון והאירוע האחרון שהתרחשו. כל הנ"ל יופיע על גבי התצוגה הראשית בחלון אחד.
- 08.29.08.13 ביצוע הפעלות מותנות ומורכבות בין התקני המערכת המחוברים אליה ישירות או המחוברים לרכזת אחרת המשתייכת לרשת הרכזת האמורה.
- 08.29.08.14 קביעת רגישות יום, רגישות לילה וסף קדם-אזעקה ניפרד לכל גלאי. כמו כן ניתן יהיה להגדיר מועדי חגים אשר בהם המערכת תעבוד במשטר רגישות לילה לאורך כל היממה.
- 08.29.08.15 תכנות שעות יום/לילה לכל יום בשבוע בנפרד עם אפשרות מעבר ידני יזום בין המצבים.
- 08.29.08.16 קביעת השהיות להתקנים אשר מותרים להשהיה עפ"י התקן ובערכים המתחייבים מכך.
- 08.29.08.17 אבחנה בין קדם-אזעקה לבין התראת ניקוי לגלאים.

- 08.29.08.18 עדכון סף אזעקה אוטומטי בהתאם לתנאי סביבה משתנים (Drift Compensation).
- 08.29.08.19 ביצוע אימות אזעקה (Alarm Verification).
- 08.29.08.20 תגובה מהירה לאזעקה - 3 שניות כולל אימות אזעקה.
- 08.29.08.21 תכנות המערכת ניתן לביצוע באופן מלא באמצעות לוח המקשים וצג המערכת או לחילופין, באמצעות תוכנה מבוססת חלונות ומחשב אשר יזין את הנתונים בערוץ ה-RS-232.
- 08.29.08.22 המערכת תאפשר נטרול / הפעלה ברמת ההתקן הבודד / ברמת האזור / ברמת הקבוצה / מוצאי המעגל הראשי ברכות.
- 08.29.08.23 כתובת התקן כתובתי מבוססת תוכנה (Soft Programming) ואינה עושה שימוש בהתקנים מכניים כגון מפסקים או מנופים מכניים.
- 08.29.08.24 חיווט המערכת ניתן לביצוע בכל טופולוגיה ובכללה - CLASS-A, CLASS-B ו-Free Topology.
- 08.29.08.25 כל התקני המערכת לרבות הגלאים השונים, כרטיסי המבוא/מוצא, ספק כוח כתובתי ומבודדה הלולאות יהיו מבוקרי מיקרו-מחשב.
- 08.29.08.26 המערכת תכלול אפשרות לתכנות אוטומטי (Automatic Filed Programming Feature) המאפשרת את הפעלת המערכת לאחר התקנתה תוך דקות בודדות.
- 08.29.08.27 המערכת תאפשר חיבור של עד 32 רכזות ברשת שוויונית (Peer-to-Peer) תוך תצוגה ושליטה על כלל המערכת מכל אחת מהרכזות ולוחות המשנה המחוברים אליהם.
- 08.29.08.28 בדיקת הגלאים האנלוגיים תבוצע אוטומטית וברציפות על ידי מערכת הבקרה ובנוסף ניתן יהיה להפעיל בדיקה יזומה באמצעות הרכות, או על ידי מפסק מגנטי עבור "walk test".
- 08.29.09 גלאי עשן אנלוגי ירוק**
- 08.29.09.01 גלאי העשן יהיה מטיפוס פוטואלקטרי אנלוגי כתובתי ירוק המיועד לפעול עם הרכות.
- 08.29.09.02 הגלאי יהיה "ירוק" וידידותי לסביבה ולא יכיל התקן רדיואקטיבי הקיים בגלאי היוניציצה.
- 08.29.09.03 הגלאי יכלול מבוך ומערכת של משדר-מקלט אינפרה אדומים המגלים החזרות אור מחלקיקי העשן אשר נכנסים אל תוך המבוך (נפיצה).
- 08.29.09.04 הגלאי יבוקר ע"י מיקרו-מחשב פנימי אשר יבצע עיבוד אות ראשוני ומשדרו אל הרכות לצורך ביצוע אזעקות עפ"י ערכי הרגישות אשר נקבעו ברכות.
- 08.29.09.05 גלאי העשן יבצע תיקוני סטייה (DRIFT COMPANSATION) באופן אוטומטי עם היווצרות משקעי אבק במבוך הגלאי עד לנקודה בה הגלאי אינו יכול לבצע תיקונים. בנקודה זו תתקבל התרעת תקלת ניקוי לגלאי.
- 08.29.09.06 הגלאי יישא את תו התקן הישראלי ו/או תקן מערבי בתוספת אישור מת"י להתקנה ועמידה של המערכת בדרישות ת"י 1220.
- 08.29.10 נתונים חשמליים**
- 08.29.10.1 מתח-עבודה 24Vdc מאופנן.
- 08.29.10.2 זרם עבודה 290 מיקרו-אמפר ממותג.
- 08.29.10.3 זרם עבודה באזעקה 2.6mA לערך - ממותג. ללא נורית סימון.
- 08.29.10.4 תחום טמפרטורה לעבודה מ -100C עד 600C
- 08.29.10.5 רגישות - 2% / feet - 0.8 ניתנת לכיוון מלוח הבקרה.
- 08.29.10.6 זרם מיתוג מקסימאלי לעומס חיצוני 50mA
- 08.29.10.7 צופר התרעה כתובתי למערכות אנלוגיות
- 08.29.10.8 יחידת הצופר הכתובתי למערכות אנלוגיות, תשלב בתוכה צופר התרעת אש, נורית סימון בעלת עוצמת אור גבוהה ומעגל מוצא כתובתי אנלוגי.
- 08.29.10.9 התקנת היחידה תהיה פשוטה וקלה.
- 08.29.10.10 הצופר יוזן באמצעות 4 גידים – זוג להזנת הקו האנלוגי SLC וזוג למקור מתח 24DC V לצורכי הפעלת הצופר, מתח זה יוזן מהרכות או מספק כח כתובתי מקומי.
- 08.29.10.11 במצב עבודה רגיל, מהבהבת נורית הסימון כאינדיקציה לתקשורת ופעולה תקינה.
- 08.29.10.12 הצופר יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).

**08.29.11 גלאי גז**

- 08.29.11.01 גלאי המימן יהיה רגיש לפליטת מימן H<sub>2</sub> הנפלט בחדרי מצברים.  
 08.29.11.02 גלאי הפרופאן בוטן יהיה רגיש לדליפות של גז הבישול.  
 08.29.11.03 הגלאי יכלול ממסרים לחיבור למערכת גילוי האש.  
 08.29.11.04 אפשרות גילוי של LEL 0-100%.  
 08.29.11.05 גלאי למימן יהיה מוגן התפוצצות.  
 08.29.11.06 גלאי הגז יהיו בעלי דרגת אטימות מינימלית של IP-65.  
 08.29.11.07 הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).  
 08.29.11.08 גלאי הגז יהיו תוצרת חברת SENSITRON ו/או ש"ע אשר נבדקו ומתאימים לדרישות התקן הישראלי 1220.

**08.29.12 גלאי קרן יפעל על פי העקרונות הבאים**

- 08.29.12.01 גלאי אקטיבי מטיפוס קרן אשר כולל משדר ומקלט. המשדר קרן מסוג אינפרא רד.  
 08.29.12.02 הגלאי יכיל מנוע סרבו אשר יתכוונן וייתקן אוטומטית ובאופן רציף את הקרן בין המשדר למקלט.  
 08.29.12.03 הגלאי יפעל על עקרון חסימת הקרן בין המשדר למקלט אשר תגרם ע"י העשן.  
 08.29.12.04 התקנה - על הקיר כ- 50 ס"מ מהתקרה למעט אם נקבע אחרת בתכנון המפורט.  
 08.29.12.05 טמפרטורת עבודה מינימלית נדרשת: בין 15- ו- 55+ מעלות צלסיוס.  
 08.29.12.06 יעמוד בדרישות תקן ישראלי ת"י 1220.  
 08.29.12.07 הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).  
 08.29.12.08 הפעלת גלאי בהתאם לתכנון תגרום, מידיית או לאחר השהייה (עם אפשרות ויסות זמן ההשהייה), לפעולות הבאות:  
 08.29.12.09 צפירה עולה ויורדת בלוח הבקרה הראשי והמשני ובכל יתר הצופרים שבמערכת.  
 08.29.12.10 סימון האזור בלוח הבקרה הראשי ובלוח המשני.  
 08.29.12.11 סימון הגלאי שפעל ע"י נורית סימון בגלאי.  
 08.29.12.12 הפעלת נוריות הסימון המקבילות לגלאי שפעל (אם ישנו).  
 08.29.12.13 הפעלת כל פעולות החירום, כגון: הפסקת מערכות המזוג אויר, הפסקת מערכת החשמל, חיוג אוטומטי, אזעקת אש באמצעות מערכת רמקולים, "פיקוד הכבאים" למעליות, מדפי עשן, כיבוי אוטומטי אזורי ועוד (אופציה), הפעלת מפוחים להוצאת עשן, במידה ויהיו כאלה, הפסקת חשמל בלוח ראשי במידה ונדרש, שחרור דלתות מגנטיות.  
 08.29.12.14 בכל מקרה בו תופסק ידנית אחת מפעולות החירום לצורכי מתן שרות אחזקה, תדלק נורית סימון, שתיכבה עם החזרת המצב לקדמותו.  
 08.29.12.15 הפעלת לחצן יד תגרום מיד לכל הפעולות כפי שצוינו לעיל, או חלקן אם נקבע אחרת.

**08.29.13 גלאי כבל**

- 08.29.13.01 גלאי הכבל יהיה מסוג טמפרטורה קבועה ומורכב משני חוטי תיל נושאי זרם המופרדים ע"י בידוד רגיש לחום. גלאי הכבל יהיה מאושר UL/FM.  
 08.29.13.02 כל קטע של גלאי כבל יסתיים בקופסת חיבורים, ארון חיבורים, נגד סוף קו או כל אלמנט אחר המהווה חלק ממערכת גילוי האש.  
 08.29.13.03 ניתן להשתמש בקטעים של תילים רגילים כאשר הכבל עובר באזורים בהם אין סכנת אש.  
 08.29.13.04 טמפרטורת ההפעלה של הכבל תיבחר בהתאם לטבלה הבאה:

טמפ' סביבה מרבית	טמפ' הפעלה גלאי כבל
37.8°C	68.3 °C
65.6 °C	87.8 °C
93.3 °C	137.8 °C

- 08.29.13.05 האורך המרבי המותר לכל אזור של גלאי כבל לא יעלה על 1,200 מ'.  
 08.29.13.06 בכל מקום בו נדרשת תמיכה של גלאי הכבל כשהוא באוויר – יש להשתמש בכבל נושא המסופק עם גלאי הכבל.

08.29.13.07 התקנת גלאי הכבל תעשה בהתאם להוראות היצרן ובאמצעות אביזרי התקנה מקוריים שלו.

08.29.13.08 גלאי הכבל יחובר ל-LOOP מעגלי גילוי-אש, ע"י יחידת כתובת ADDRESSABLE הנמדדת בנפרד מגלאי הכבל.

08.29.13.09 הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).

#### **יחידת מבוא ממוענת**

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

#### **08.29.14 יחידת הפעלה ממוענת**

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

08.29.14.02 ספק כוח כתובתי אנלוגי

08.29.14.03 מאפשר הפצת 24 V מגובה סוללות, כולל בעת נפילת מתח רשת, מתח סוללות והגנה מזרמי יתר ע"י הגנה אלקטרונית.

08.29.14.04 נוריות סימון גלאים

08.29.14.05 מנורות הסימון יהיו מיועדות להתחבר במקביל לנורות הקיימות בתושבת הגלאי. הנורית תתחבר במקביל לנורית לחיבור הנורית החיצונית.

08.29.14.06 מנורות הסימון תותקנה בקופסה וזאת תהיה מיועדת להתקנה על/או תחת הטיח, או מותאמת לשילוב בתקרה אקוסטית. הקופסה תהיה פתוחה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת הכבל.

08.29.14.07 נוריות סימון עבור גלאים בתוך לוחות החשמל יותקנו על תקרת הלוח ובחזיתו.

08.29.14.08 נורית הסימון תהיה מאושרת ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).

08.29.14.09 לחצנים לאזעקת אש/הפעלת כיבוי

08.29.14.10 לחצני גילוי אש יותקנו בגובה של 1.6 מ' מהרצפה.

08.29.14.11 לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה על ידי מרכזית הגילוי למקרה של נתק או קצר.

08.29.14.12 הפעלת אזורי גילוי/כבוי באמצעות לחצן תדאג להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח הגילוי/כיבוי שתציין את אזור ההפעלה והגילוי.

08.29.14.13 הלחצן יהיה מסוג "ממוען".

08.29.14.14 לחצן האזעקה יהיה מדגם הבולט לעין בצבע אדום. ללחצן יותקן מכסה שקוף אשר יש צורך לשברו או להסירו כדי לבצע את הלחיצה וכדי למנוע את הפעלתו בשוגג, ויסומן בהתאם לייעודו בשפה העברית.

08.29.14.15 תהיה אפשרות זיהוי הלחצן לאחר הפעולה.

08.29.14.16 החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.

08.29.14.17 הלחצן יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).

#### **08.29.15 מערכת כריזת חרום:**

08.29.15.01 מטרת המערכת היא מתן הודעות שוטפות ושידור כריזה בשעת חרום כך שניתן יהיה לכרוז ממקרופון מקומי או מרוחק עם אופציית הרחבה לשליטה לפי איזורי חלוקה.

08.29.15.02 מערכת כריזת החירום תהיה מונוליטית משולבת, המובנית במארז יחיד ומכילה יחידות של מערכת כריזה קולית, ספק כוח וסוללות גיבוי.

08.29.15.03 המערכת תישא תו-תקן ישראלי/אישור מכון התקנים לעמידה בתקן הישראלי ותתאים או תישא אישורים בינלאומיים אחרים כדוגמת UL או EN-54.

08.29.15.04 הכריזה וההודעות המוקלטות ישמעו באיכות טובה וברמה מובנות גבוהה ביותר בהתאם לדרישות התקנים.

08.29.15.05 עד 2 מוצאי קוים של רמקולים מבוקרים עם מתח של V25, V70 או V100.

08.29.15.06 המערכת תכיל OPEN COLLECTORS לצורך בקרה בזמן אזעקה או בזמן תקלה וכמות 8 של הודעות מוקלטות לכל היותר.

08.29.15.07 במידה וישנה מוזיקת רקע, המערכת תאפשר עדיפות לכריזת החרום.

- 08.29.15.08 תחום הענות לתדר 18000-100Hz בניחות של Db ויחס אות לרעש יהיה לכל היותר 90 DB.
- 08.29.15.09 מערכת בודדת תיהיה בעלת הספק של 25 W/50W /150W /100W / W200/ W300.
- 08.29.15.10 מבנה כללי
- 08.29.15.11 מסגרת המסד תבנה מפלדה בעובי של 1.5 מ"מ לפחות.
- 08.29.15.12 כל חלקי הפלדה יצופו באבקה לצורך מניעת קורוזיה וחלודה.
- 08.29.15.13 תיהיה במסד אפשרות לנעילה עם מפתח ונעילה ע"י קוד כך שתיהיה גישה רק לאדם מורשה.
- 08.29.15.14 המסד יכלול נוריות לציון הדברים הבאים: אספקת המתחים, הודעה קולית מושמעת, תקלה, וחוסר פעולה של אחת הפונקציות במערכת.
- 08.29.15.15 מתחי האספקה
- 08.29.15.16 במידה וישנה העברה בין סוגי מתחים שונים הנ"ל יעשה אוטומטית.
- 08.29.15.17 המערכת תכלול מצברי חרום נטענים אשר יספקו הזנה לחצי שעה בשידור בהספק מלא.
- 08.29.15.18 טווח מתחי העבודה של המערכת יהיה חסין לנפילות או קפיצות במתח של לפחות 10% ממתח הרשת.
- 08.29.15.19 כל אחד ממתחי המבוא השונים יוגן ע"י נתיך.
- 08.29.15.20 מערכת שליטה וניהול עשן:
- 08.29.15.21 המערכת המוצעת תישא תו-תקן ישראלי/אישור מכון התקנים לעמידה בתקן הישראלי ותתאים או תישא את האישורים הבינלאומיים של התקנים NFPA70, NFPA72, NFPA92, UL864.
- 08.29.15.22 פנל ניהול העשן יתממשק אל הרכזת כך שכל הפעולות המתבצעות בו והמידע יעבור דרך הרכזת והיא תציג על גבי התצוגה שלה את סטטוס העבודה או התקלה עד 40 תווים.
- 08.29.15.23 פנל ניהול העשן יתוכנן ויוצר בארץ לצורך מניעת טעויות בהבנת המתקן, כמו כן יהיה במארז אחיד ויכלול כמות (SMOKE CONTROL) SCM MODEL עבור כל מפוח בנפרד או קבוצת מפוחים במקרה והם באותו איזור אש כהגדרת יועץ הבטיחות כאשר כל בורר יתפוס כתובת אחת בלבד, ליד כל בורר יהיו 3 נורות הממחישות את מצב הפעולה של הבורר- נורה עבור מצב אוטומטי, מצב ידני ON, מצב ידני OFF.
- 08.29.15.24 השליטה הידנית של הכבאי בבורר תיהיה בעדיפות עליונה מהמצב האוטומטי כך שהכבאי תמיד יוכל לשנות את סטטוס העבודה של המפוחים כרצונו.
- 08.29.15.25 במידה והמפוח אמור להכנס לעבודה אך הוא לא מצליח מכל סיבה שהיא ייתקבל דיווח ברכזת ולא תדלק הנורה שליד הבורר.
- 08.29.15.26 סכמה צבעונית המתוכננת ומיוצרת בארץ בחזית הפאנל עם קוי כניסת אויר וקוי הוצאת אויר הממחישה בבהירות את המבנה והשליטה של המפוחים בכל איזור ואיזור.
- 08.29.16 כבילה**
- 08.29.16.01 מערכת ניהול העשן מוגדרת כמערכת מצילת חיים, על כן כל הכבילה הקשורה למערכת זו (מהפנל ניהול עשן עד לרכזת ומהרכזת עד למפוחים השונים) תהיה כבילה מסוג NHXHF180E90 בצבע כתום אשר עמידה לאש עד 90 דקות.
- חייגן**
- 08.29.16.02 תכנות של עד 10 מספרי טלפון לכל ערוץ והקלטת הודעות על גבי המעגל ללא כלים נוספים.
- 08.29.16.03 החייגן יכיל לכל היותר 15 ספרות לכל מספר טלפון אשר יופיעו על גבי תצוגה ספרתית המכילה בנוסף סימני בקרה לפעולות התכנות וההפעלה.
- 08.29.16.04 החיוג יבוצע בשיטת פולס או טונים (DTMF)
- 08.29.16.05 תכנות החייגן והקלטה יאובטחו באמצעות סיסמא.
- 08.29.16.06 לצורך קיום בקרת קו טלפון מתמדת יוזן החייגן ממקור מתח קבוע מגובה סוללה מהרכזת.
- 08.29.16.07 אירועי החייגן

- 08.29.16.08 קו הטלפון וקווי כניסת האירועים יכללו בקרת קו וחיווי על גבי החייגן וברכזת אליה הוא מחובר.
- 08.29.16.09 החייגן יכיל הודעות לאירוע המופעל ממבוא A או ממבוא B כאשר ההודעה תהיה מורכבת משני קטעים הראשון יהיה תאור האירוע והשני אשר יהיה משותף לכל הכניסות הוא מיקום האירוע ומספר טלפון לאימות.
- 08.29.16.10 הפעלת האירועים תתבצע מכניסה A או B ברמת מתח חיובי או שלילי.
- 08.29.17 אבטחת מידע:**
- 08.29.17.01 כל התוכנות שיותקנו יהיו בגרסאות העדכניות ליום ההתקנה. במידה ולא ניתן להתקין את הגרסה העדכנית ביותר ידווח על כך הספק בצירוף הסיבה וחוות דעת של יצרן התוכנה בעניין.
- 08.29.17.02 מערכות הפעלה יותקנו עם חבילות שרות (service pack) העדכני ביותר ועדכוני תוכנה ואבטחה שוטפים עד ליום ההתקנה. כולל מערכות הפעלה בגרסת OEM.
- 08.29.17.03 הקבלן או מי מטעמו מתחייב להחליף את כל הסיסמאות ברירת המחדל (אם קיימות) בנתבים, רכזות, מחשבים ושרתים בסיסמאות מורכבות (מספרים, אותיות ותווים) באורך 6 תווים לפחות.
- 08.29.17.04 בסיום ההתקנה ימסור הקבלן או מי מטעמו תיעוד מפורט בכתב של ההתקנה שבוצעה.
- 08.29.17.05 התייעוד יכלול: תאריך ושעת התקנה, פרטי המתקין/טכנאי, מקום ההתקנה, סיסמאות גישה, כתובות IP רלוונטיות, בנתבים ורכזות יימסר קובץ גיבוי קונפיגורציה ופלט מודפס.
- 08.29.17.06 כל האמור לעיל לא גורע ולא מחליף את נוהלי אבטחת המידע בתאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים, במקרה של סתירה בין האמור לעיל לבין נוהלי אבטחת המידע בתאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים יגברו נוהלי אבטחת המידע של התאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים.
- 08.29.18 תיאומים אישורים ובדיקות:**
- 08.29.18.01 הקבלן יתאם עם המפקח והמזמין את לוח הזמנים לביצוע העבודות ואת זמני החיבור והניתוק.
- 08.29.18.02 עם השלמת העבודה יזמין הקבלן בדיקה של מכוון התקנים ומהנדס בודק למתקן שהקים בכל תחנה ויתקן מיד כל ליקוי שיתגלה בבדיקות עד לקבלתו הסופית של המתקן ע"י הבודקים.
- 08.29.18.03 בבדיקות מכוון התקנים והמהנדס הבודק אינה באה במקום הבדיקה ע"י המתכנן ו/או מפקח ו/או נציג המזמין ואינן פותרות את הקבלן מביצוע כל התיקונים שידרשו על ידם. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י הבודקים וכן ע"י המתכנן והמזמין.
- 08.29.18.04 הבדיקה של מכוון התקנים, המהנדס הבודק והתאומים עמם כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.
- 08.29.18.05 המהנדס יעביר את תוצאות הבדיקה לקבלן אשר יתקן מיידית את כל הליקויים ויזמין בדיקה נוספת. כל בדיקה נוספת למעט הראשונה על חשבון הקבלן.
- 08.29.19 מדידה וכמויות:**
- 08.29.19.01 העבודה תימדד עם השלמתה ללא כל תוספת עבור הפחת. שאריות או חומרים שנפסלו. מחירי העבודה המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון: ברגים, שלות, מהדקים, כניסות כבל וכו' ולא ישולם עבורם בנפרד.
- 08.29.19.02 המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק חלק מהציוד ו/או החומרים ללא כל שינוי במחירי היחידה של יתר הסעיפים.
- 08.29.19.03 מחירי העבודות חריגות יחושבו על בסיס מחיר חוזה. על הקבלן להגיש ניתוח מחירים מפורט לכל דרישת תשלום חריגה.
- 08.29.20 הדרכה והטמעת המערכת:**
- 08.29.20.01 הספק ידריך את צוות האחזקה ומפעילי המערכות של הפרויקט בהפעלה נכונה של המערכות המצוינות במסמך זה.

- 08.29.20.02 הספק יספק הוראות הפעלה בעברית ייעודיות למערכות שהותקנו והוטמעו במתקן.
- 08.29.20.03 הוראות ההפעלה וההסברים שיסופקו לתאגיד יעלו בקנה אחד עם הנחיות ו/או נהלים קיימים בתאגיד. במקרה של סתירה ביניהם חובה על הקבלן להביא את העניין לידיעת התאגיד בהקדם לצורך קבלת החלטה.
- 08.29.21 מבחני קבלה**
- 08.29.21.01 הספק יעמיד לרשות המפקח מטעם המזמין, עפ"י דרישתו את כל האמצעים הנחוצים לצורך בחינה ובדיקת העבודות שבוצעו. המפקח רשאי לדרוש מהספק תיקון, שינוי או החלפה של עבודה או אביזרים אשר לא בוצעו בהתאם לתוכניות, להוראות, או למפרט הכללי והספק יהיה חייב לבצע את הוראות המפקח תוך תקופה שתקבע ע"י המפקח.
- 08.29.21.02 המפקח ו/או המתכנן מטעם המזמין יהיה הקובע היחידי באשר לטיב החומרים, טיב העבודה ואופן הביצוע, ויהא רשאי להפסיק את עבודת הספק בכללה או חלק ממנה, אם לדעתו היא אינה נעשית בהתאם לדרישות.
- 08.29.21.03 הבדיקות שתערכנה ע"י המפקח תהיינה הקובעות לגבי קבלת שלבי העבודה. בכל מקרה ששלב כל שהוא משלבי העבודה של הספק לא יעמוד בדרישות, ייעשה הפרוק ו/או התיקון ע"י הספק ועל חשבונו לפי דרישת המפקח. רק לאחר ביצוע התיקונים תבוצענה בדיקות חוזרות לצורך אישור השלמת שלבי העבודה.
- 08.29.21.04 בגמר העבודה תערכנה בדיקות קבלה בהשתתפות נציגי המזמין והחברה המבצעת.
- 08.29.21.05 כל ליקוי שיתגלה בעת בדיקות הקבלה ירשם בדו"ח מסכם, שיופק ע"י המזמין/המפקח.
- 08.29.21.06 באחריות הספק לתקן את כל הליקויים הרשומים בדו"ח.
- 08.29.21.07 לאחר סיום תיקון הליקויים, תיערך בדיקה חוזרת כדי לוודא שכל הליקויים תוקנו כנדרש לשביעות רצונו של המזמין/המפקח.
- 08.29.21.08 המזמין או נציגו יאשרו את קבלת המערכת לאחר שווידאו את תקינותה לשביעות רצונו, אישור מעבר מבדקי קבלה יימסר לספק לצורך גמר התחשבות, עם מסירת האישור תחל תקופת האחריות.
- 08.29.21.09 להלן הבדיקות שיתבצעו ע"י המפקח מטעם המזמין:
- 08.29.21.10 בדיקה ויזואלית – בה ייבדק אופן ביצוע העבודה והתאמתו לנדרש כפי שמופיע במפרט זה, כולל סימון ושילוט וניקיון שטח העבודה.
- 08.29.21.11 בדיקה מכנית – חיבור נכון וייצוב כל הפריטים שהותקנו, לרבות כבלים, אביזרים וכו'.
- 08.29.21.12 בדיקת כמויות – ספירת הציוד שסופק בפועל מול אומדן הכמויות.
- 08.29.21.13 בדיקת תיעוד והתאמתו למערכת כפי שהותקנה בפועל.
- 08.29.21.14 בדיקת הפעלה מערכתית.

### **08.29.22 מערכת כיבוי אוט' בהצפה בגז מסוג HFC-227**

- 08.29.22.01 מטרת המערכות - כיבוי באמצעות הצפה בגז למילוי החלל המוגן או בארונות החשמל בריכוז המתאים ובכמות הנדרשת על פי תקן, ת"י 1597 / NFPA 2001.
- 08.29.22.02 מערכות הכיבוי תתבססנה על מכלים ועל גז כיבוי מסוג - (FM-200/FE-227) HFC-227ea כדוגמת המכלים מתוצרת החברות SAFE מאיטליה ו- FIKE מארה"ב אשר נושאים את התקנים EN12094 / UL.
- 08.29.22.03 על המערכת להיות בעלת תו תקן ישראלי.
- 08.29.22.04 המערכות תותקנה בצורה מושלמת, מחוברות ומוכנות לשימוש. המערכות תכלולנה את כל החלקים, החומרים והעבודות הדרושות עפ"י תכנית מדויקת שתעשה באמצעות תוכנת מחשב ייעודית/ הוראות היצרן למכלים מסוג PRE ENENERING. כמו כן יידרש הקבלן להציג תעודה על היותו מורשה להתקין ולתחזק מערכות מסוג זה ועל היותו מורשה לתחזק ולמלא את מכלי הכיבוי ושרשותו מתקן למילוי גז בפיקוח מת"י או UL או מעבדה מאושרת אחרת.

- 08.29.22.05 ארגון והפעלת המערכת
- 08.29.22.06 המערכות תשולבנה במערכת גילוי העשן והן תפעלנה במשולב.
- 08.29.22.07 המערכות תכלולנה את החלקים והאביזרים המפורטים להלן שיהיו כולם כנדרש על פי תקן, ת"י 1597 / NFPA 2001 ומאושרים בהתאם.
- 08.29.22.08 מיכל גז המיועד לגז מסוג HFC-227ea (FM-200/FE-227) על פי המפורט בתכנית המחשב/ הוראות היצרן נושא תו תקן ישראלי 1597.
- 08.29.22.09 מפעיל חשמלי (סולונואיד) או ע"י נוקר הפורץ דיסק.
- 08.29.22.10 חבק לעיגון המיכל.
- 08.29.22.11 צנרת פלדה מטיפוס סקדיואל 40 מגולוון או נחושת, בקוטר מתאים שיפורט בתוכנת המחשב/ הוראת היצרן.
- 08.29.22.12 נחיר פיזור שיאפשר פריקת הגז תוך פרק זמן של לא פחות מ- 6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- 08.29.22.13 נושא את אישור מת"י להתקנה בהתאם לתקן ת"י 1597.
- 08.29.22.14 צופר התרעה באזור (החלל) המוגן.
- 08.29.22.15 התקנת כל הציוד המפורט לעיל, מוכן לפעולה לקבלת פיקוד חשמלי מהאזור המוגן באמצעות מערכת גילוי העשן ו/או פיקוד ידני.
- 08.29.22.16 שלט מואר "כיבוי הופעל" בעל תאורת לד באזור המוגן.
- 08.29.22.17 המערכת תופעל באחד או יותר מתוך שלושת האפשרויות הבאות:
- 08.29.22.18 על ידי פיקוד בלוח הבקרה עקב פעולת הגלאים בשיטת ההצלבה (CROSS ZONING) עם או בלי השהיית זמן, לפי דרישת הרשות המזמינה.
- 08.29.22.19 על ידי הפעלה חשמלית באמצעות לחצן ידני עם או בלי השהיית זמן כפי שיידרש על ידי הרשות המזמינה.
- 08.29.22.20 על ידי הפעלה מכאנית ידנית ישירה של מיכל הכיבוי באמצעות מנוף המותקן על המכל.
- 08.29.22.21 המערכת תורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך לפעול הן ע"י סוללות מערכת גילוי העשן והן באופן מכאני על ידי מנוף ידני המותקן על מנגנון המפעל.
- 08.29.22.22 יותקן סידור שיאפשר ביטול הפעלת הכיבוי מלוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
- 08.29.22.23 ההפעלה באזור המוגן תתבצע רק לאחר ששני גלאי העשן או יותר (מוצלבים בתכנון המערכת בלוח הבקרה) המותקנים באזור המוגן יכנסו לפעולה ויפעילו בכך את ההוראה להפעלה בלוח הפיקוד של מערכת גילוי העשן.
- 08.29.22.24 הקו לאזור המוגן יהיה מבוקר וכל האותות ממנו יעברו תמיד ללוח הבקרה שיהיה במקום מאויש 24 שעות ביממה או שיהיה לו סידור להעברת אותות למקום המאויש 24 שעות ביממה (מוקד).
- 08.29.22.25 המיכל יהיה כנדרש ע"י פי ת"י 1597.
- 08.29.22.26 מיקום המיכל יהיה כמפורט בתכנית המחשב או בהתאם להוראות היצרן.
- 08.29.22.27 לחץ המילוי יהיה לא פחות מ- 25 אטמ' בטמ' של 30 מעלות צלזיוס.
- 08.29.22.28 המכל יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה). ויישא אישור של תאימות חשמלית לרכזת של היצרן ומת"י.
- 08.29.22.29 כל האביזרים (מכלים, צנרת ונחירי פיזור) יהיו בעלי נתונים הידראוליים שיאפשרו שפיכת הגז תוך פרק זמן שלא פחות מ- 6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- 08.29.22.30 הגז צריך להישאר באזור המוגן לפחות 10 שניות.

### 08.29.23 שילוט וסימון

- 08.29.23.01 שילוט לוח הבקרה ולוחות משנה ייעשה באותיות דפוס קריאות ונראות היטב בתאום עם המנהל. שילוט האזורים יעשה על פי סדר האזורים במתקן ובתאום ואישור מנהל המתקן. השילוט יהיה מלא וברור להבנה.
- 08.29.23.02 השלטים יהיו מחומר פלסטי בר קיימא.
- 08.29.23.03 שילוט חיבורים בלוח הבקרה ייעשה באופן שכל המהדקים בלוח הבקרה יהיו מסומנים כך שניתן יהיה לזהות בצורה ברורה את כל המוליכים המתחברים אליהם. שילוט גלאים, נוריות סימון לחיצים, ישולטו עם חומר פלסטי בר-קיימא.

- 08.29.23.04 התקנת מערכות גילוי וכיבוי אש אוטומטית על ידי גז ותחזוקתן
- 08.29.23.05 המערכת תותקן על פי תקן, ת"י 1597. בגמר ההתקנה, תיבחן המערכת ע"י מבדקה מאושרת ותוגש תעודת הסמכה למערכת.
- 08.29.23.06 התקנת מערכת גילוי וכיבוי אש בארונות חשמל או בכל חלל סגור אחר, שתפעל בשילוב עם מערכת גילוי האש הקיימת בבניין או הצפויה להתקנה, להלן "מערכת משולבת".
- 08.29.23.07 מערכת הגילוי והכיבוי תכלול ארבעה אלמנטים עיקריים להלן:
- 08.29.23.08 גלאים שיחוברו בשיטת חיבור מצולב CROSS ZONING.
- 08.29.23.09 מיכל גז כיבוי.
- 08.29.23.10 צנרת לזרימת הגז.
- 08.29.23.11 נחירי פיזור.
- 08.29.23.12 המערכת תופעל באחד או יותר מתוך שלושת האפשרויות הבאות:
- 08.29.23.13 על ידי פיקוד בלוח הבקרה עקב פעולת הגלאים בשיטת ההצלבה (CROSS ZONING) עם או בלי השהיית זמן, לפי דרישת הרשות המזמינה.
- 08.29.23.14 על ידי הפעלה חשמלית באמצעות לחצן ידני עם או בלי השהיית זמן כפי שיידרש על ידי הרשות המזמינה.
- 08.29.23.15 על ידי הפעלה מכאנית ידנית ישירה של מיכל הכיבוי באמצעות מנוף המותקן על המכל.
- 08.29.23.16 הפעלת כיבוי תגרום לפעולות הבאות:
- 08.29.23.17 שחרור הדלתות מידית על ידי קפיצים הידראוליים באמצעות ניתוק מגנטים.
- 08.29.23.18 הפעלה מידית של השלט המואר "כיבוי מופעל".
- 08.29.23.19 פתיחת חלון לשחרור עשן.
- 08.29.23.20 סגירת תריסי עשן (דמפרים).
- 08.29.23.21 ניתוק מידי של חשמל בארונות חשמל פיקוד ספקי חוץ וארונות פיקוד דיזל גנרטור.
- 08.29.23.22 שחרור גז כיבוי מידי בארונות חשמל פיקוד מיזוג אויר וארונות פיקוד דיזל גנרטור. שחרור גז כיבוי לאחר השהיה מינימאלית בין 20 ל- 30 שניות בשאר המקומות.
- 08.29.23.23 שעון הלחץ מעל מיכל הגז יורה על נפילת לחץ.
- 08.29.23.24 חיווי תקלות במערכת הכיבוי יופיעו במקרים הבאים:
- 08.29.23.25 קצר או זליגה לאדמה בקו הסולונואיד/הנפץ.
- 08.29.23.26 התרעה על נפילת הלחץ במיכל הכיבוי.
- 08.29.23.27 קצר או זליגה לאדמה בקו מגנטים לשחרור דלתות.
- 08.29.23.28 קצר או זליגה לאדמה בקו חלון לשחרור עשן.
- 08.29.23.29 קצר, או זליגה לאדמה בקו תריסי עשן (דמפרים).
- 08.29.23.30 המערכת מיועדת לכיבוי אש אוטומטי בגז, FM-200 או שווה ערך, בארונות חשמל, בארונות ציוד תקשורת, בחדרים או בכל חלל סגור אחר.
- 08.29.23.31 המערכת צריכה להיות מתוצרת חברה בעלת מוניטין וניסיון של 20 שנים לפחות בשטח הגילוי והכיבוי האוטומטי בגז.
- 08.29.23.32 כל הציוד, החומרים והחלקים המרכיבים את המערכת יהיו מהמשובחים ביותר והחדשים ביותר בשטח הכיבוי אוטומטי ויישאו תו תקן של U.L ארה"ב/ EN אירופה המאשרים עמידות הפריטים עם תו תקן ישראלי 1597. הקבלן ימציא את אישורי הבדיקה לכל פריט. הקבלן ימציא אישור מת"י לעמידה בדרישות התקן.
- 08.29.23.33 איכות גז הכיבוי תהיה על פי דרישות תקן, ת"י 1597 / NFPA 2001.
- 08.29.23.34 מכלול מיכל הגז: מיכל, ידית הפעלה מכאנית ומנגנון ההפעלה, יהיו בנויים על פי תקן, ת"י 1597
- 08.29.23.35 המכל ימולא עם חנקן לתוספת לחץ של 24-25 אטמוספרות, הכל על פי על פי תקן, ת"י 1597 / והוראות היצרן.
- 08.29.23.36 המכל ימוקם במקום בטוח מחוץ לחלל המוגן, נוח לגישה, להפעלה ידנית מכאנית ולמתן שרות אחזקה. המכל לא יפריע לפעילויות השוטפות במתקן.

- 08.29.23.37 מנגנון ההפעלה והחיווט המוליך אליו יהיו מבוקרים ומוגנים (שמירת קו) כנגד קצר, נתק או זליגה לאדמה. כל תקלה מסוג זה תיתן מיד סימן חזותי וקולי בלוח הבקרה.
- 08.29.23.38 קדחים בנחירי הפיזור יבוצעו על ידי יצרן הציוד בלבד.
- 08.29.23.39 מערכת הכיבוי האוטומטי תותקן "כמערכת משולבת", פעולתה לא תפגע ולא תפריע לפעולת מערכת גילוי האש הכללית הקיימת במתקן.
- 08.29.23.40 בכל מקרה על ציוד הגילוי יחולו הדרישות הטכניות המופיעות במפרט טכני זה.
- 08.29.23.41 צנרת הגז תהיה בהתאם להוראות יצרן מערכת הכיבוי.
- 08.29.23.42 ניתן יהיה לתכנת את משך הפולס שבו יפעל הכיבוי מ-5 שניות ועד 55 שניות בקפיצות של 5 שניות, מדקה אחת ועד ל-239 דקות בקפיצות של דקה או עד לביצוע "השב" ברכות.
- 08.29.23.43 במקרה של שימוש בסולונואיד ינותק זרם החשמל סולונואיד לאחר 20-60 שניות. שלט מואר "כיבוי הופעל" יהיה גוף תאורה מוגן מים עם נורות לד.
- 08.29.23.44 קפיצים הידראוליים מחזירי דלתות מותאמים לגודל ומשקל הדלת.
- 08.29.23.45 מגנטים לשחרור דלתות מותאמים למשקל הדלת.
- 08.29.23.46 לחצן כיבוי ידני חשמלי להתקנה חיצונית יותקן בקופסת CI עם מכסה אטום למים, במקום נוח להפעלה, מחוץ לחלל המוגן ובמרחק שיאפשר הפעלתו גם שיש דליקה בחלל המוגן.
- 08.29.23.47 לחצן הכיבוי החשמלי יפעיל ישירות את הסולונואיד או הנפץ ללא שימוש במערכת הצלבת האזורים.
- 08.29.23.48 מכלי הכיבוי שיותקנו מחוץ למבנה יוגנו על ידי כלוב עמיד ויציב שיורכב מרשת מתכת, דלת, גגון פח גלי או פלסטי גלי, משטח בטון, הכל בצורה מתאימה ונאה.
- 08.29.23.49 ממסר פיקוד (טריפ קויל) בארונות חשמל יותקן על ידי הקבלן. זרם ההפעלה לממסר הפיקוד יהיה למשך זמן קצר בלבד המספיק להפעלת ממסר הפיקוד.
- 08.29.23.50 הקבלן יגיש תכניות עבודה וחישובים הכוללים חישובי זרימה על פי תקן, ת"י 1597. או פתרון אחר כפי שמאושר על ידי יצרן הציוד.
- 08.29.23.51 הקבלן ימציא, בסיום ההתקנה, תיק מערכת, אישור של מבדקה מאושרת על ביצוע ההתקנה על פי דרישות התקן.
- 08.29.23.52 מערכת לכיבוי אוטומטי בגז תותקן על פי ההנחיות שלהלן:
- 08.29.23.53 הוראות ההתקנה של מערכת כיבוי האש כפופות לכל הנאמר במפרט זה.
- 08.29.23.54 חבקי המיכלים יהיו מחוזקים לקיר או לתמיכה בצורה שתבטיח חוזק מתאים ועמידה בלחצי הפריקה.
- 08.29.23.55 המיכלים יותקנו על גבי משטח מוגבה משטח הרצפה למניעת מגע עם מים.
- 08.29.23.56 צנרת הגז תהיה מחוזקת בצורה שתבטיח עמידה בלחצי הפריקה.
- 08.29.23.57 קוטר המעבר בתקרת ארון מוגן של נחיר פיזור לא יעלה על 1 מ"מ מקוטר מחבר הנחיר.
- 08.29.23.58 נחיר הפיזור יהיה מחוזק היטב לתקרת הארון המוגן.
- 08.29.23.59 אין להלחים צנרת נחושת.
- 08.29.23.60 העבודה עם צנרת נחושת: חיתוכים, כיפופים, קונוסים ועניות, תעשה אך ורק עם מכשירים מיועדים לכך. אין להשתמש בחומרי אטימה.
- 08.29.23.61 צנרת גז כיבוי מנחושת תעבור בתעלות P.V.C 20 X 20 מ"מ.
- 08.29.23.62 עובי החיווט אל הסולונואיד או הנפץ יהיה כזה שיאפשר מעבר זרם חשמל הפעלה על פי דרישות היצרן.
- 08.29.23.63 כל ההברגות בצנרת סקדואל 40 מחברים ודיזות יהיו קוניות לפי N.P.T.
- 08.29.23.64 עיגון הצנרת לתקרות ולקירות יתוכנן ויבוצע תוך התחשבות בעומסים הסטטיים והדינמיים שיופעלו בנקודות העיגון בעת הפעלת המערכת.
- 08.29.23.65 צנרת המתכת תצבע בצבע יסוד ובצבע עליון אדום.
- 08.29.23.66 עיגון הצנרת יבוצע לאחר כל ברך בכיוון זרימת הגז, ובקטעים ישירים כל 1 מטר לפחות.
- 08.29.23.67 חבקים לחיזוק צנרת סקדואל 40 יהיו בעובי ובפרופיל הנדרש. הקבלן יאטום פתחים בארונות חשמל למניעת בריחת גז כיבוי.

- 08.29.23.68 המערכת תכלול את האביזרים כמפורט להלן :
- 08.29.23.69 מיכל /מיכלי גז FM-200 או שווה איכות, בכמות המפורטת במחירון.
- 08.29.23.70 מערכת הפעלה חשמלית.
- 08.29.23.71 הפעלה מכאנית ידנית.
- 08.29.23.72 שסתום לפריקה מהירה.
- 08.29.23.73 חבק לעיגון המכל.
- 08.29.23.74 נחירי פיזור אשר יחושבו לפריקה בהתאם להוראות היצרן ודרישות ת"י 1597
- 08.29.23.75 מד לחץ.
- 08.29.23.76 צנרת פלדה או נחושת מחושבת ומותאמת לנחירי הפיזור.
- 08.29.23.77 קבלת אות ללוח הבקרה בעת פריקת הגז.
- 08.29.23.78 לחצן כיבוי.
- 08.29.23.79 שלט על דלת הכניסה אשר יואר על ידי תאורת לד ובו יהיה כתוב "הופעל כיבוי".
- 08.29.23.80 הנחיות להתקנת מערכת גילוי אש
- 08.29.23.81 הקבלן יבקר באתר ויתאם את עבודתו כך שלא תופרע הפעילות השוטפת במתקן.
- 08.29.23.82 הקבלן ישמור בשלבי התקנת המערכת, על הניקיון בשטח כפי שידרוש מנהל המתקן. הקבלן ידאג לניקיון ויפנה מהאתר את כל הפסולת, שיירי ציוד וחומרים אחרים, בגמר כל יום עבודה וכן באופן יסודי לפני מסירת המערכת.
- 08.29.23.83 על הקבלן לבצע את קדיחותיו וחציבותיו תוך שימוש בשרוול גומי המותקן על המקדחה וכן יכסה ביריעות פלסטיות את הציוד, הכל כדי למנוע פיזור אבק, לשביעות רצון המנהל ומנהל המתקן.
- 08.29.23.84 כל מעבר וחציבה דרך קירות מחיצות וכד', יאטמו מחדש עם חומר איטום מתאים ובר-קיימא, בצורה טובה ונאה, ויצבעו בצבע ובגוון הרקע, הכל לשביעות רצון המנהל ומנהל המתקן.
- 08.29.23.85 כל שינוי במבנה שיעשה על ידי הקבלן לצורך ביצוע עבודותיו, יוחזר לקדמותו מיד לאחר סיום התקנת המערכת ולפני מסירתה.
- 08.29.24 טיב ביצוע ומיומנות**
- 08.29.24.01 הקבלן מתחייב שכל העבודות, לרבות חיווט והתקנה יבוצעו על ידו לפי מיטב כללי ההנדסה הנאותה.
- 08.29.24.02 על הקבלן לבצע גימור טוב ונאה - תעלת ה P.V.C-תותקן בצורה ישרה ונאה. צנרת המחירון תותקן באמצעות טפסי מתכת מגולוונת. קצה הצינור ו/או התעלה יותקנו במרחק שלא יעלה על 5 מילימטר מכל אביזר במערכת הגילוי. החיווט הגלוי יצופה בשרוול בידוד. תעלת ה P.V.C או צנרת המחירון תותקן על קו הסימטריה מכל פריט מפרטי המערכת. לוח הבקרה יותקן בגובה של 1.50 ס"מ מהרצפה ובסיס הלוח. לחיצים יותקנו בגובה של 160 ס"מ מהם. נוריות הסימון בגלאים או בבסיסי הגלאים יפנו לכיוון שבו יראו בצורה טובה מכיוון הכניסה המקובלת לחדר או לאולם וכן מכיווני הגישה. צופרים יותקנו בדרך כלל במרחק 50 ס"מ מהתקרה, אלא אם נאמר אחרת. כל המערכת תותקן בצורה הטובה והמושלמת ביותר.
- 08.29.24.03 הקבלן יוודא שמידות הציוד על כל פרטי מתאימים למקום המיועד להם במתקן.
- 08.29.25 התקנת גלאים**
- 08.29.25.01 התקנת גלאים בארונות חשמל או בכל חלל סגור אחר, וכן בחדרי מדרגות, יותקנו כך שתתאפשר גישה נוחה אליהם לצורך מתן שירות אחזקה או לצורך טיפול בתקלה. יש לתאם עם המפקח ונציג הרשות המזמינה אם נוצר קושי בהתקנה או במיקום.
- 08.29.25.02 התקנת הגלאים תהיה במרכז המכסה העליון של ארון החשמל, ככל שניתן.
- 08.29.25.03 קידוח החור עבור הגלאי יבוצע באמצעות מקדח "כוס". יש להכין לפני הקידוח יריעה או לוח קרטון, כדי לאסוף את השבבים. קוטר הקדח עבור הגלאי לא יהיה גדול מ- 3 מ"מ מקוטר הגלאי. הגלאי ייתמד על ידי פח בפרופיל "ח".

08.29.25.04 גלאים מתחת לרצפה צפה יתמכו על ידי פרופיל מתכת יציב בצורת "אומגה" באישור מראש ובכתב, בגובה שלא יעלה ולא יפחת מ- 5 ס"מ מתחת לרצפה הצפה.

#### 08.29.26 צופרים

- 08.29.26.01 כל הצופרים יותקנו במרחק של כ- 50 ס"מ מהתקרה אלא אם נאמר וצוין אחרת.
- 08.29.26.02 גובה התקנת לחצני היד יהיה 160 ס"מ מפני הרצפה.
- 08.29.26.03 כל החיווט יעבור בתעלות P.V.C אלא אם נאמר במפורש אחרת.
- 08.29.26.04 החיווט, התעלות והצנרות יועברו בדרך הקצרה ביותר, במינימום קשתות זוויות וקופסאות חיבורים.
- 08.29.26.05 כל התעלות והצנרות המותקנות על קיר יותקנו על הקיר בצמוד לתקרה.
- 08.29.26.06 כל החיווט כולל הכבלים בין כל פריט ופריט שבמערכת יהיה רציף ללא חיבורים חשמליים.
- 08.29.26.07 צנרת הפלסטיק תוצמד אל תקרה קונסטרוקטיבית ובכל מקרה לא תונח על תקרה תלויה.
- 08.29.26.08 התעלות, הצנרת והחיווט יישאו תו תקן ישראלי.
- 08.29.26.09 כל קופסאות החיבורים, נוריות הסימון, הלחיצים וכו', יותקנו בצורה ישרה אסתטית וחזקה ללא שימוש בתעלה או בצנרת נוספת. מכסי קופסאות החיבורים יהיו מכוסים במדבקה בצבע אדום בת קיימא, או יצבעו בצורה אסתטית בצבע אדום ויוחזקו בסרט משוון על קופסאות החיבורים. קופסאות החיבורים יאטמו בפקק מיועד.
- 08.29.26.10 החיבור בין תעלות ה-P.V.C לצנרת הפלסטית, יעשה דרך קופסאות הסתעפות. פתחים וסדקים יאטמו על ידי חומר סיליקון.
- 08.29.26.11 הקבלן יבדוק לפני ההתקנה את ההתאמה של תעלת ה-P.V.C או הצנרת שהותקנה ע"י אחרים - לתכניות הביצוע שבידו.
- 08.29.26.12 הקבלן יבדוק לפני ההתקנה את האפשרות של השחלת חוטים ו/או הצנרת שהותקנה ע"י אחרים - לתכניות הביצוע שבידו.
- 08.29.26.13 הקבלן יעיר את תשומת לבו של המזמין לכל סטייה או סתימה של צנרת קיימת לאחר הבדיקה שביצע ולפני התחלת ההשחלה, כדי לאפשר את תיקון התכניות במועד מוקדם ככל האפשר.
- 08.29.26.14 כל פעולות החיווט יעשו בהתאם להוראות חוק החשמל ותקן 1220/3.

#### 08.29.27 יומן עבודה

- 08.29.27.01 הקבלן יחזיק באתר העבודה יומן עבודה וינהלו באופן שוטף תוך פירוט העבודה במתקן. ביומן ירשמו בסוף כל יום עבודה, כמויות מדויקות של תעלות, צנרת וחיווט באופן ברור על פי אזורים, קומות חדרים וכו'. למפקח ו/או נציג הרשות המזמינה הזכות לבדוק בכל עת את פירוט הרישום ביומן זה.
- 08.29.27.02 בבדיקה וקבלת מערכת גילוי וכיבוי אש אוטומטית
- 08.29.27.03 על הקבלן להודיע על סיום מלא של עבודות ההתקנה. ההודעה תימסר לאחר שהמערכת נבדקה על ידי מבקר איכות מטעם הקבלן ונמצאה במצב תקין ללא דופי וללא צורך בתיקון כלשהו, הופעלה לתקופת ניסיון של 7 ימים לפחות, ללא תקלות ו/או אזעקות שווא, ובתנאי תפעול רגילים, מושלמת ומוכנה למסירה.
- 08.29.27.04 על הקבלן להמציא אישור מבדקה מאושרת לאחר ביצוע ההתקנה ולפני קבלתה הסופית.
- 08.29.27.05 הקבלן ימציא בעת המסירה תיקים (אוגדנים) כנדרש בסעיף תיעוד טכני כמפורט להלן.
- 08.29.27.06 הקבלן יערוך טבלת רשימת ציוד שהותקן עם ספירת כמויות הציוד גלאים, לחיצים, צופרים, חיווט, תעלות, צנרת וכל פריט אחר שהוזמן על פי הזמנת העבודה. צוות זה יאשר ויחתום על גבי הטבלה שכל הציוד אשר מופיע בטבלה אכן הותקן. בעת ספירת מלאי זו תיערך גם בדיקת תפקוד מקצועית של כל פרטי המערכת.

- 08.29.27.07 לאחר גמר עבודות ההתקנה יבוצעו בדיקות יסודיות למערכת. הבדיקות יכללו בדיקות טיב ההתקנה ובדיקות תפעוליות. הבדיקות יערכו על ידי מבקר איכות מטעם הקבלן, על פי המפורט לעיל ובחתימת ידו של המבקר מול כל סעיף. רק לאחר שהקבלן יודיע שהמערכת נבדקה ונמצאה מושלמת ופועלת ללא דופי ותקלות במשך יומיים רצופים לפחות, תתקיים, לאחר תאום, מסירת המערכת למזמין.
- 08.29.27.08 המערכת תימסר כשהיא גמורה, מושלמת ופועלת כנדרש לפי המפרט והתכניות המאושרות. עם מסירת המערכת ימסור הקבלן תיעוד טכני מושלם כמפורט להלן. הבדיקה תעשה בהתאם להוראות היצרן, כל גלאי ייבדק בנפרד וכל מרכיב אחר במערכת והמערכת כיחידה שלמה.
- 08.29.27.09 לא תתקבל מערכת אם נמצא שיש פריטים וחלקים בה שאינם פועלים כנדרש.
- 08.29.27.10 עם המסירה תיערך הדרכת צוות המזמין על אופן פעולת המערכת ותפעולה השוטף.
- 08.29.28 תיעוד טכני למסירה עם המערכת.**
- 08.29.28.01 עם מסירת המערכת לידי ימסור הקבלן חמישה עותקים (אוגדנים) כאשר בכל עותק - אוגדן - יהיה החומר התיעודי כמפורט מטה:
- 08.29.28.02 קובץ שרטוטים מעודכנים של כל מרכיבי המערכת כפי שהותקנו בפועל.
- 08.29.28.03 הוראות הפעלה, בדיקה וניסוי של כל מרכיבי המערכת.
- 08.29.28.04 הוראות בדיק ואחזקה תקופתית לכל פריטי המערכת וציוד העזר כולל מצברי החירום עם ציון מרווחי הזמן המומלצים בין פעולה הוראות פעולה אחזקה יומית, שבועית, חודשית או שנתית לפעולה לצד כל פעולות האחזקה, יצוינו דרכי הביצוע - מקומי או ע"י טכנאי).
- 08.29.28.05 רשימה מלאה של הציוד ממנו מורכבת המערכת (מספר הגלאים וסוגיהם, מספר המנורות או נוריות הסימון, לחיצי אזעקה וכדומה).
- 08.29.28.06 קטלוגים ופרוספקטים מפורטים של היצרן עבור כל הפריטים של המערכת.
- 08.29.28.07 אישור מעבדה מוסמכת לאישור התאמת המערכת לדרישות ת"י 1220 על כל חלקיו.
- 08.29.28.08 תזרים ביצוע מערכות גילוי וכיבוי
- 08.29.28.09 דרישה, יעוץ, תכנון, אישור מבדקה מוסמכת לתכנון, כתב כמויות, ביצוע, אישור מת"י על ביצוע, אישור כיבוי אש ומסירה למזמין.
- 08.29.29 בדיקות קבלה ומסירה למזמין**  
כללי
- 08.29.29.01 כל פריט ציוד בודד או מערכת משולבת שלמה יבדקו בצורה יסודית ע"י המזמין טרם קבלתם לרשותו וטרם תחילת תקופת האחריות.
- 08.29.29.02 "בדיקות הקבלה" יתחילו בתנאי שהציוד או המערכת פעלו בהצלחה (עפ"י שפוטו הבלעדי של המזמין).
- 08.29.29.03 בבדיקות הקבלה מיועדות לבדוק את התאמת המערכת שסופקה ע"י הקבלן לדרישות המפרט הטכני ושאר מסמכי ההזמנה.
- 08.29.29.04 באחריות הקבלן לספק למזמין (אם יידרש) את כל האמצעים הטכניים והמנהליים הדרושים לביצוע בדיקות הקבלה, כגון: ציוד בדיקה, מכשור, אביזרי עזר, טפסי בדיקה וכד'. כל הציוד והאביזרים יוחזרו לקבלן בתום הבדיקות.
- 08.29.29.05 באחריות הקבלן לספק למזמין לפי דרישתו את כל האינפורמציה הנמצאת ברשותו והדרושה לצורך ביצוע בדיקות הקבלה כגון: מפרטים, שרטוטים, תוכניות, נתונים טכניים וכד'.
- 08.29.29.06 במקרים מסוימים וחריגים (כאשר אין דרך אחרת) רשאי יהיה המזמין לבצע בדיקות "הרסניות" הכוללות לדוגמה קצר/חיתוך של כבל או עקיפת גלאי וכד'. במקרה כזה חייב יהיה הקבלן לתקן על חשבונו בתום הבדיקות כל פרט שנפגע כתוצאה מבדיקות אלה.
- 08.29.29.07 מהות הבדיקות
- 08.29.29.08 להלן פרוט בדיקות הקבלה שתבוצענה
- 08.29.29.09 בדיקה ויזואלית.
- 08.29.29.10 בדיקה פונקציונאלית.

- 08.29.29.11 בדיקת עמידה במפרטים טכניים.
- 08.29.29.12 בדיקת מפרטי ביצוע של המערכת: אחוזי גילוי, אזעקות שווא, מספר תקלות, אמינות המערכת וכד'
- 08.29.29.13 בדיקת אינטגרציה
- 08.29.29.14 בדיקת שליטה ובקרה על המערכת
- 08.29.29.15 שילוט וסימון
- 08.29.29.16 טיטוטת התיעוד הטכני
- 08.29.29.17 המזמין יהיה רשאי לשנות רשימה זו ולהוסיף או לגרוע בדיקות קבלה כראות עיניו הכול במטרה לוודא שהציוד ו/או המערכת שנמסרו לרשותו עונים לדרישות המפרט.
- 08.29.29.18 דוח מסירת מתקן
- 08.29.29.19 בסיום הבדיקות ימציא המתכנן ו/או מזמין, ביחד או לחוד דו"ח **מסירת מתקן**, בדוח זה יפורטו כל הבדיקות שבוצעו ותוצאותיהן. הדוח יימסר לקבלן.
- 08.29.29.20 במקרה של תוצאות בדיקות קבלה שליליות ו/או לא מספקות ו/או לא מתאימות יידרש הקבלן לתקן את הנדרש לא יאוחר מאשר 14 ימים לאחר קבלת המסמך ויגיש את המערכת לבדיקות קבלה חוזרות.
- 08.29.29.21 אי עמידה מלאה של הקבלן בבדיקות הקבלה משמעותה אי קבלת המערכת על ידי המזמין ותאפשר למזמין מימוש קנסות בהתאם.
- 08.29.30 אחריות:**
- 08.29.30.01 תקופת האחריות תהייה ממועד "**מסירת המערכת**" כמוגדר, למשך לפחות 12 חודשים כלולה במחיר המערכת עם אופציה להארכה ב- 24 חודשים נוספים (סה"כ 36 חודשים) על פי המחירים בחוזה.
- 08.29.30.02 אחריות הספק תבטיח תפקוד רציף, תקין ושלם של המערכת והציוד כפי שיתקבלו בגמר העבודה, לתקופת האחריות, המוגדרת, תוך תיקון תקלות שאירעו בחלון זמן של 6 שעות עבודה.
- 08.29.30.03 הספק מתחייב באשרו ההזמנה כי בתקופת האחריות "**יתקין ויחליף**" ("על חשבון הספק") כל פרט או רכיב – פיזי, חשמלי או תוכנה – שסופקו במערכת, אשר התקלקל או ירדו ביצועיו או גרם לירידה בביצועי התפוקות המוגדרות למערכת, או גרם לירידה או הפרעה למערכות אחרות הפועלות באתר או בתאגיד.
- 08.29.30.04 הספק מתחייב ("על חשבון") לספק כל עבודה, ידע, מומחיות, תכנה, חלף, אביזר, כלים, הובלות והסעות הכרוכים בהחזרת הרכיב והמערכת לתפקוד תקין ושלם כבעת קבלתה ע"י המזמין, ובזמינות הדרושה באתר.
- 08.29.30.05 הספק יחליף ("על חשבון") רכיב תקול ברכיב חדש זהה מהיצרן שחזר והתקלקל למעלה מפעמיים, תוך מקסימום שבוע (זאת בנוסף לחובתו הבסיסית לוודא המשך פעולה תקין של המערכת בחלון הזמנים).
- 08.29.30.06 הספק יחליף ("על חשבון") גם שבר שנגרם משימוש סביר בציוד שלא בניגוד להוראות ההפעלה.
- 08.29.30.07 הספק יפעיל מוקד תמיכה טלפוני ממפעלו שיסייע בהנחיה טלפונית בשעות העבודה המוגדרות בהתגברות על תקלות תפעוליות.
- 08.29.30.08 אין בתנאי האחריות ובדיקות הקבלה הנ"ל משום גריעה כלשהי מחובות הספק לאספקת מוצר תקין ושם ראוי תוך אחריות מלאה של היצרן לכל פגם נסתר כלשהו, אם יתגלה במוצר, או נזק כלשהו לגוף או מבנה, אם
- 08.29.30.09 הספק מתחייב לספק שירות וחלפים למערכת לתקופה של 3 שנים לפחות מהיום בו סופק הציוד לפי תנאי הסכם השרות (אם ייחתם כזה בין הספק למזמין).
- 08.29.31 שירות ותחזוקה:**
- 08.29.31.01 בתקופת האחריות על הספק לספק שרות וחלפים ללא תמורה נוספת. במבנה משולבות מערכות משנה השלובות ביניהן ונדרשת תגובה מהירה לשרות.
- 08.29.31.02 הספק נדרש לספק שרות עצמאי לכל המערכות בכל דרגי התחזוקה ולא על ידי ספקי משנה.

- 08.29.31.03 הקבלן יגיש תכנית ביצוע לאישור לפני התחלת ביצוע העבודה ולאחר שסייר באתר ולמד את המבנה.
- 08.29.31.04 הקבלן ידאג ויהיה אחראי לכך שהמתקן יתאים לדרישות תקן 1220 חלק 3 1, 11, והוראות מכון התקנים.
- 08.29.31.05 עם השלמת העבודה יספק הקבלן תכניות עדות למתקן שבצע, משורטטות באוטוקד 2018. הקבלן ימסור את תכניות העדות ב - 3 עותקים וכן את הקובץ דיגיטלי ע"ג מדיה אופטית (CD/DVD).
- 08.29.31.06 העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י מכון התקנים והן ע"י המתכנן ולאחר שנמסרו תכניות העדות.

### תיק מתקן ( AS MADE ) :

08.30

- 08.30.01.01 הקבלן יערוך וימסור ללקוח שני עותקים מודפסים ועותק דיגיטלי של תיק מתקן מלא אשר יכלול לפחות:
- 08.30.01.02 תכניות ("לאחר ביצוע") As Made עבור המתקן ולוחות החשמל.
- 08.30.01.03 מפת מדידה של המתקן עם סימונים של תוואים תת קרקעיים בפורמט DWG
- 08.30.01.04 מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור המסופק, כולל כל פרטי הביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.
- 08.30.01.05 עותק דיגיטלי ומודפס של כלל מערך תוכנת הניהול HMI ומסכי המגע.
- 08.30.01.06 עותק דיגיטלי ומודפס לתכנת הבקר.
- 08.30.01.07 ספר הדרכה בעברית לתפעול המתקן.
- 08.30.01.08 דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש.
- 08.30.01.09 רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי, רשימת ספקים, טלפונים וכו'.
- 08.30.01.10 תיק בטיחות.
- 08.30.01.11 אישור קונסטרוקטור לאחר ביצוע לכל התעלות, גשרים מעברים וכו'.
- 08.30.01.12 אישור מהנדס חשמל על תכניות As Made ועל תקינות הביצוע של הלוחות כולל דוח של צילום תרמו גרפי ללוחות בהעמסה מלאה.
- 08.30.01.13 עותק דיגיטלי ומודפס מכל החומר הנ"ל הכולל כל התכניות, המפרטים וכו'.

### מפרט מיוחד :

08.31

- 08.31.01.01 שמירה על מתקנים קיימים ועבודה במתקן חי וקיים :
- 08.31.01.02 על הקבלן לבצע עבודותיו בזהירות מרבית על מנת לא לפגוע במתקנים, מבנים, מערכות ציוד, צנרת ומערכות אינסטלציה במידה והם קיימים בשטח העבודה או בסמוך לו.
- 08.31.01.03 על הקבלן לברר מראש, אצל כל הגורמים הרלוונטים, אצל המזמין ומחוץ לו את מיקומם של המתקנים והמערכות לעיל וכו', העלולים להיפגע במהלך ביצוע העבודות.
- 08.31.01.04 בכל מקרה של תקלות במתקנים וכו', על הקבלן להפסיק את העבודה ולהודיע לממונה על כך כדי לקבל ממנו הוראות לטיפול הנדרש והמשך העבודה.
- 08.31.01.05 כל נזק שייגרם ע"י הקבלן יתוקן מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 08.31.01.06 מובהר בזאת כי העבודה מבוצעת במתקן חי וקיים ופעיל ויש לשמור על רציפות פעולת המתקן הקיים תוך פעולות הקמת המתקן, מחיר הקבלן כולל כל העבודות ההרמה, הניתוק והחיבור הזמניות ולא ישולם עבורן בנפרד.
- 08.31.01.07 מחירי הקבלן מתייחסים לביצוע כל העבודות בכל שעות היממה כפי שיידרש ע"י המזמין. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור ביצוע העבודה בשעות שאינן שעות העבודה הרגילות. במידה ויידרש יעבוד הקבלן בשעות עבודה חריגות כגון לילה, ימי שישי, שבתות וחגים וזאת בהתאם לדרישת המזמין ללא כל תוספת מחיר. וזאת בכדי לשמור על פעילותו התקינה והכשירה והרציפה של המתקן הקיים.
- 08.31.01.08 העסקת קבלני המשנה ע"י הקבלן טעונה אישור הממונה בכתב ומראש. הקבלן יגיש רשימת קבלני המשנה, שבכוונתו להעסיק בפרויקט, לאישור הממונה תוך שבוע ימים מקבלת ההודעה על תחילת העבודה.

08.31.01.09 השימוש באמצעי הרמה כלשהוא (במות הרמה, מנופים/עגורנים, וכו'), חלקיהם והמשא אשר עליהם, כלול במחיר היחידה ולא ישולם עבורו בנפרד.

08.31.01.10 ביצוע עבודות זמניות של שאיבה, אספקת והתקנה של המשאבה (חשמלית או דיזל) העתקת ציודים, שינוי תוואי כבלים, ניתוקי כבלי זינה וחיבור מחדש, אספקת מקטעי כבלים זמניים הינם כלולים במחיר היחידה ולא ישולם עבורם בנפרד.

### **08.32 חדר בקרה :**

פרק זה הינו מפרט עיקרוני בלבד, מפרט סופי יותאם ע"י המזמין בעת הביצוע ויצורף כנספח נפרד, הכולל התאמת ואפיון כל הציודים הנרכשים והמסופקים ע"י הקבלן למערכות הקיימות במשרדי המזמין.

08.32.01.01 המערכות שיסופקו ושיטת העבודה יהיו ע"פ הסטנדרטים המקובלים לביצוע עבודות באתרי הלקוח כפי שיפורט בהמשך במסמכי המפרט המיוחד.

08.32.01.02 באמצעות מכרז זה ניתן יהיה לבצע את הפעולות הבאות:

08.32.01.03 רכישה, אספקה והתקנה של רכיבי קצה, ציוד מחשוב לשליטה ובקרה, כבילה וציוד נלווה בכל הקשור למערכות אבטחה טכנולוגיות שונות ככל שיפורטו בהמשך המסמך ובכתב הכמויות.

#### **08.32.01 רישיונות**

08.32.01.01 מחירי כל הרישיונות לתוכנות והדרייברים השונים לפריטים שיסופקו יהיו מגולמים במחיר האביזרים החומרתים שעל גביהם הם מותקנים, לרבות:

08.32.01.02 מערכות הפעלה של חברת מיקרוסופט.

08.32.01.03 כל סוגי התוכנות הנדרשות לתפעול המערכות והאמצעים.

08.32.01.04 תוספת מצלמות, גלאים, רכזות ובקרים שונים.

08.32.01.05 תוספת תחנות עבודה ושרתים.

08.32.01.06 למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא יבוצע תשלום בעבור כל סוג של רישיון עבור כל סוג פעילות או פריט. תשלומים ייעשו ע"פ כתב הכמויות בלבד.

08.32.01.07 שפת תוכנות השליטה

08.32.01.08 כל התוכנות שיסופקו יהיו בכיתוב עברית!

08.32.01.09 מחיר מערכות ההפעלה, הרישיונות והשימוש בהם יהיו מגולמים במחיר החומרות.

08.32.01.10 עם כל מחשב תחנת עבודה תסופק מערכת הפעלה מתוצרת Microsoft Windows Pro הגרסה האחרונה והעדכנית ביותר עם רישיון.

08.32.01.11 עם כל שרת תסופק מערכת הפעלה מתוצרת Microsoft Windows Server עם רישיון.

08.32.01.12 מערכות ההפעלה יסופקו בגרסתן המעודכנת ביותר הקיימת ביום ביצוע ההתקנה.

08.32.01.13 כל התוכנות שיסופקו במסגרת הפרויקט יהיו בגרסאות הפועלות ע"ג מערכות ההפעלה הנ"ל.

#### **08.32.02 משתמשים והרשאות**

08.32.02.01 כל המערכות יאפשרו ניהול משתמשים והרשאות.

08.32.02.02 עבור כל משתמש, תאפשר כל תת מערכת הגדרת פרטיו כגון, שם, סיסמא, רמת הרשאה וכו'.

08.32.02.03 בנוסף לכך ניתן יהיה לחלק את המשתמשים לקבוצות ולהגדיר להם הרשאות ועדיפויות שונות.

08.32.02.04 ניתן להגדיר מסי' משתמשים וקבוצות ובהתאם לצרכים השונים כך שלכל משתמש יהיו הרשאות שונות.

#### **08.32.03 הרשאות בסיסיות שעל המערכת לכלול:**

Operator – מפעיל

אחראי על תפעול המערכת באופן שוטף.

- יוכל לבצע פעולות בסיסיות בלבד כגון קבלת התראות, בדיקת המערכות, רישום ביומן המבצעים וכו'.
- Administrat – אדמיניסטרטור
- יוכל לבצע כל פעולה האפשרית למפעיל.
- מפקח
- יוכל לבצע כל פעולה האפשרית לאדמיניסטרטור.
- בנוסף לכך רשאי להגדיר הגדרות במערכת הוספת משתמשים חדשים וקביעת רמות גישה.
- מנהל טכני
- מיועד לטכנאים ואנשי אינטגרציה מטעם ספק המערכת ונותן השרות.
- 08.32.04 התקנת תוכנות שרת**
- 08.32.04.01 כל תוכנת שרת של כל מערכת תותקן על גבי חומרה נפרדת.
- 08.32.04.02 התקנת תוכנות נוספות על שרתים תעשה בתאום ובאישור הלקוח.
- 08.32.05 תמיכה בפרוטוקולים**
- 08.32.05.01 כל שרתי המערכת יתמכו בפרוטוקול SNMP.
- 08.32.05.02 אודות כל החומרות והתוכנות שיסופקו בפרויקט לרבות תוכנות ניהול מצלמות IP וסנסורים, יסופק SDK מלא שיכלול את כל אפליקציות ה API הקיימות עבור כל פריט.
- 08.32.05.03 ה SDK יאפשר התממשקות לכל פריט חומרה ותוכנה ע"י מערכות אחרות לרבות מערכות בהיררכיה גבוהה יותר.
- 08.32.05.04 למען הסר ספק מובהר בזאת כי:
- 08.32.05.05 חבילות ה SDK עבור כל המערכות יסופקו כחלק בלתי נפרד מהמערכות עצמן. מחיר ה SDK יגולם במחירי המערכות ולא תשולם בעבורן כל תוספת.
- 08.32.05.06 ה SDK שיסופק עבור כל מערכת חייב להכיל את כל התוכן והחומר הנחוץ לביצוע התממשקות מלאה למערכות, ברמה שתאפשר לפחות:
- 08.32.05.07 צפייה בכל רצפי הווידאו לפי בחירה.
- 08.32.05.08 ניהוג מצלמות עפ"י בחירה.
- 08.32.05.09 קבלת התרעות ואינדקציות מכל החיישנים והסנסורים.
- 08.32.06 מודולאריות**
- 08.32.06.01 המערכת מוגדרת ברמת מודולאריות מלאה ברמת מכלול ותת מכלול.
- 08.32.06.02 ברמת המכלול, כל יחידה במערכת תתחבר ליחידות האחרות בין אם הן אקטיביות או פאסיביות, באמצעות מחברים נתיקים או צמות חוטים עם סיומות נעלי כבל מהסוג המתאים לעובי הכבל אל מהדקי בורג.
- 08.32.06.03 ברמת תת מכלולים נדרש כי המבנה הפנימי של כל יחידה במערכת ניתן יהיה לפרוק באמצעות מחברים או חיווט למהדקי בורג כנ"ל.
- 08.32.06.04 למען הסר ספק, מובהר בזאת כי לא ניתן יהיה לספק מכלולים ותת מכלולים המחוברים בניהם בהלחמות או בכל אופן אחר שאינו מאפשר חיבור וניתוק מהיר.
- 08.32.06.05 המערכת תהייה מודולארית ותאפשר הרחבה והוספת מרכיבי מערכת נוספים ללא צורך בהחלפת המערכות המוצעות.
- 08.32.07 אבטחת מידע**
- 08.32.07.01 אין להכניס או להוציא מידע מכל אמצעי של הלקוח ולהעבירו לגורם אחר מחוץ לאתרי הלקוח, כולל למשרדי הספק, כל חריגה תלווה באישור חתום מראש של הלקוח.
- 08.32.07.02 על הטכנאים הפועלים מטעם הקבלן לפעול עפ"י הנחיות אבטחת מידע הנהוגות אצל הלקוח ובפרט לא לעשות כל שימוש בכל מידע אליו נחשף במישרין או בעקיפין.
- 08.32.07.03 הקבלן יחתום ויחתים את עובדיו על כתב התחייבות בהתאם.
- 08.32.08 התקנת הציוד בשולחן הבקרה**
- 08.32.08.01 בשולחן הבקרה יותקנו עמדות מוקדנים לפי הצורך ובהתאם להנחיית הלקוח בשלבי התכנון.
- 08.32.08.02 בנוסף תותקן עמדת תחקור בשולחן ומשרד נפרד.

08.32.08.03 כל עמדה תכלול 2 מסכים לפחות, מקלדת ועכבר וגויסטיק אלא אם יוגדר אחרת ע"י הלקוח.

### 08.32.09 מולטימדיה

כללי

- 08.32.09.01 ייעוד פריטי מערכת המולטימדיה הינו :
- 08.32.09.02 להוות ממשק בין מחשבי הקליינט של המערכות השונות במוקד לבין מסכי ה-LCD המותקנים על הקיר בחדר הבקרה ומסכי השולחן.
- 08.32.09.03 הרחקת האמצעים: מסך, מקלדת ועכבר של מחשבי הקליינט מחדרי השרתים לחדרי הבקרה.
- 08.32.09.04 מסכי המחשב בשולחן המוקדנים משמשים את המוקדנים בניהול השוטף של המוקד בחירום.
- 08.32.09.05 המסכים שעל הקיר אינם מהווים אמצעי לעבודה השוטפת של המוקדנים אלא משמשים לתצוגה בעת נוכחות צוות ניהול אירועים
- 08.32.09.06 על גבי מסכי הקיר ניתן יהיה להציג כל מסך מכל מחשב קליינט של כל תת מערכת, לרבות מערכת הוידאו ומערכת השו"ב.
- 08.32.09.07 לצורך כך תסופק ותותקן מערכת מולטימדיה שתאפשר מיתוג מהיר ונוח באמצעות מסך מגע הכולל אייקונים לתפעול.
- 08.32.09.08 המערכת תבוסס על בקר AV מולטימדיה בר תכנות, מטריצת וידאו ושמע ומסך מגע לתפעול.
- 08.32.09.09 תפוקות השמע במערכות המוקד, הינם צלילי התרעה מהקליינטים השונים, אשר נועדו לספק התרעות קוליות לתשומת ליבו של המוקדן בעת קבלת אירוע, אודות התרחשות כל שהיא.
- 08.32.09.10 השליטה על החלפת התצוגות והשמע תבוצע באמצעות מסך המגע הממוקם בשולחן המוקד.
- 08.32.09.11 ניתן יהיה לשלוט על עוצמת השמע מכל מקור באמצעות מסך המגע.
- 08.32.09.12 אספקת יחידות ההרחקה ומיתוג הוידאו באמצעות ממשק HDMI או DVI. מובהר בזאת כי כלל הציוד שבהצעת הקבלן נדרש לתמוך בממשק החיבור בו יבחר. לדוגמא אם בחר הקבלן לספק מטריצת וידאו עם ממשק HDMI, כלל מרחיקי הוידאו ומתגי הKVM יהיו בממשק HDMI.

### עמדות עבודה משניות

- 08.32.09.13 לאור העובדה כי קיימות מספר עמדות של תתי מערכות בשולחן המוקד, קיים הצורך בצמצום מספר המקלדות והעכברים לצורך ניהול ושליטה.
- 08.32.09.14 אי לכך יש להתקין מפצלי KVM בעמדות.

### מסך מחשב לתחנת עבודה

- 08.32.09.15 אפיון זה מתייחס למסכים אשר יותקנו בשולחן הבקרה .
- 08.32.09.16 מסך יסופק מסך מחשב בעלי פאנל IPS ותאורת רקע בטכנולוגיית LED, לא יאושרו מסכים עם פאנל TN.
- 08.32.09.17 יחס צלעות 9:16 או 10:16.
- 08.32.09.18 רזולוציה טבעית: 1200x1920 ביחס 10:16 או 1080x1920 ביחס 9:16.
- 08.32.09.19 קונטרסט טיפוסי: 1:1,000 לפחות.
- 08.32.09.20 זמן תגובה: ms5 מקסימום.
- 08.32.09.21 זווית ראייה: 170/170 מעלות לפחות.
- 08.32.09.22  $250 \text{ cd/m}^2$ : בהירות
- 08.32.09.23 Pixel Pitch: mm 0.27 לפחות
- 08.32.09.24 ממשק חיבור: DVI או HDMI עם מתאמים ע"פ הצורך.
- 08.32.09.25 יסופקו מסכים מתוצרת אחד המותגים הבאים:
- Dell 08.32.09.26
- Sony 08.32.09.27
- Panasonic 08.32.09.28
- Philips 08.32.09.29

### מסכי קיר

- 08.32.09.30 אפיון זה מתייחס למסכים אשר יותקנו על גבי קירות מוקדי בקרה וחדרי שליטה ובקרה שונים.
- 08.32.09.31 המסך יהיה מסוג המוגדר להפעלה רציפה 24x7 .

- 08.32.09.32 יסופק מסך עם פאנל בטכנולוגיית IPS ותאורת רקע בטכנולוגיית LED.
- 08.32.09.33 יחס צלעות 9:16.
- 08.32.09.34 רזולוציה טבעית: 2160\*3840k
- 08.32.09.35 קונטרסט: 14000: לפחות.
- 08.32.09.36 זווית ראייה: 170/170 מעלות מהצד לפחות.
- 08.32.09.37 בהירות:  $400 \text{ cd/m}^2$
- 08.32.09.38 המסך יהיה מסוג המוגדר להפעלה רציפה 24x7.
- 08.32.09.39 כניסות
- 08.32.09.40 HDMI
- 08.32.09.41 DVI
- 08.32.09.42 לשליטה RS232/485/TCP-IP
- התקן חיבור מסך לקיר \ תקרה**
- 08.32.09.43 הקבלן נדרש לתמוך התקני חיבור שונים אשר יתאימו לאפיון.
- 08.32.09.44 המתקן יאפשר חיבור לקיר או לתקרה (באמצעות עמוד גליל). (יסופק מתקן תליה על קיר הכולל קדחים בזרוע המאפשרים כיוון גובה.
- 08.32.09.45 המתקן יותאם לתליית מסכי LCD בגודל של עד 55".
- 08.32.09.46 המתקן יותאם להתקנה גם על קיר גבס מבחינת חוזק החומר ללא צורך בתמיכה נוספת.
- 08.32.09.47 המתקן יכלול פתחים המאפשרים מעבר בקיר/ גבס.
- 08.32.09.48 תהיה אפשרות להטיה אנכית של המסך של לפחות 15 מעלות.
- 08.32.09.49 מטריצה וירטואלית.
- 08.32.09.50 מערכת ניהול ושליטה תכלול מטריצת מיתוג וידאו ממוחשבת וירטואלית.
- 08.32.09.51 המטריצה תהיה מתוצרת יצרן מוכר כדוגמת הקיים במשרדי המזמין ובאישורו בלבד.
- 08.32.09.52 ניתן להתבסס על מטריצה במערכת ההקלטה ובלבד שתכיל את כל הפונקציות הנדרשות:
- 08.32.09.53 סוג המטריצה וירטואלית ניתוב אותות מטריצה אשר תאפשר ניתוב של 24 אותות וידאו מהמצלמות אל 6 מסכים בקיר הווידיאו ומוניטורים בשולחן.
- 08.32.09.54 המטריצה תאפשר שליטה על מצלמות ושו"ב.
- 08.32.10 הגדרות כלליות:**
- 08.32.10.01 המערכת תהיה מסונכרנת במלואה באופן שתתקבל תמונה ברורה וחדה וללא תופעות "גלגול" התמונה על גבי המסכים.
- 08.32.10.02 המטריצה תאפשר ביצוע הפעולות הבאות:
- 08.32.10.03 ניתוב של כל מצלמה לכל מסך תצוגה מחזורית של מצלמות, חלוקת המצלמות והמסכים לקבוצות וביצוע מיתוג בקבוצות.
- 08.32.10.04 קביעת תכניות מוגדרות מראש של אופן הצגת המצלמות כגון: הצגה לפי אירועים בקבוצות וכדומה. קביעת תסריטים שונים לאופן הצגת מצלמות ע"ג המסכים בהתאם לסוג ההתרעה המתקבלת ממערכת איסוף ההתרעות.
- 08.32.10.05 קביעת קצב סריקה של מצלמות בחלוקה לקבוצות כולל קביעה למצבי ומשך צפייה בתמונה בכל מסך.
- 08.32.10.06 אפשרות הצגה על המסך של תאריך, שעה, מספר מצלמה וכינויה.
- 08.32.10.07 ניתוב מצלמות מוגדרות מראש למערכת הקלטה.
- 08.32.10.08 מיתוג מצלמות להקלטה לפי אירועים והתניות מוגדרות מראש.
- 08.32.10.09 גילוי ומתן התרעה על אובדן אות הווידיאו בכל חלק מחלקי המערכת.
- 08.32.10.10 קביעת עדיפות בניתוב מצלמות לכניסות התראה.
- 08.32.10.11 המערכת תהיה מסונכרנת במלואה באופן שתתקבל תמונה ברורה וחדה ללא תופעות של "גלגול" התמונה על גבי המסכים. במיוחד חשוב הדבר בהצגה סימולטאנית של מספר קבוצות מצלמות על קבוצת מסכים וכן בסנכרון של מצלמות המחוברות היחידות המבוזרות.
- 08.32.10.12 זמן תגובה - 100ms מקסימום
- 08.32.10.13 ניתן יהיה לחבר למטריצה מספר עמדות הפעלה – ולקבוע עדיפויות בין עמדות השליטה.

**08.32.11 אינטגרציה**

- 08.32.11.01 המטריצה תפעל באינטגרציה מלאה מול מערכות בקרת ושליטה ומערכות האזעקה, מערכת בקרת כניסות או כל מערכת אחרת במתקן כך שהתרעה המתקבלת באחת המערכות תעלה על המסכים את המצלמות הרלוונטיות עפ"י תרחישים שנקבעו מראש.
- 08.32.11.02 עמדות צפייה ושליטה :
- 08.32.11.03 המטריצה תאפשר שליטה והפעלה מ- 12 עמדות הפעלה
- 08.32.11.04 המטריצה תכלול אפשרויות תכנות חלוקת המצלמות והמסכים לקבוצות פונקציונאליות ומיתוג בקבוצות.
- 08.32.11.05 קביעת תכונות מוכנות מראש של אופן הצגת מצלמות (בבודדים או בקבוצות) על מסכים : הצגה רציפה, הצגה לפי אירועים, מסך מושחר וכד'.
- 08.32.11.06 קביעת תסריטים שונים לאופן הצגת מצלמות על מסכים וצורת ההקלטות עפ"י סוגי האזעקות המתקבלות ממחשב ההתרעות.
- 08.32.11.07 קביעת קצב הסריקה של המצלמות בחלוקה לקבוצות כולל קביעת מצבי preset וזמן הצפייה למסך.
- 08.32.11.08 קביעת עדיפויות בניתוב מצלמות לכניסות אזעקה.
- 08.32.11.09 פונקציות כניסה למערכת עפ"י קוד אישי, רמות גישה והרשאות שונות.
- 08.32.11.10 חלוקת כל מסך ל 1/4/9/16 וניתוב של כל מצלמה לכל מסך.
- 08.32.11.11 סנכרון הסריקה של הקבוצות השונות. הצגה על המסך של ל מצלמה תאריך, שעה, מס' מצלמה, מצב אזעקה.
- 08.32.11.12 שילוב טקסט עד 16 תווים בכל יציאת וידיאו.
- 08.32.11.13 מיתוג מצלמות להקלטה לפי אירועים/תסריטים מוכתבים מראש.
- 08.32.11.14 קביעת עדיפויות בין יחידות השליטה
- 08.32.11.15 גילוי ומתן אזעקה על אובדן אות הווידאו בכל חלקי המערכת. שליטה מרחוק על מצלמות ממונעות.
- 08.32.11.16 ממשק למחשב התרעות. סנכרון כל האביזרים המחוברים למערכת. שעון זמן מרכזי.
- 08.32.11.17 יחידת הגנה לרשת ארגונית firewall :
- 08.32.11.18 במשרד התאגיד תותקן יחידת הגנה לרשת אירגונית מפני מכניסות לא מורשות או מתוכניות זדוניות.
- 08.32.11.19 יחידת ההגנה תהיה דוגמת FORTINET 6OS UTM או ש"ע מתוצרת Checkpoint או Cisco מאושר ע"י המתכנן בלבד.
- 08.32.11.20 מחיר יחידת ההגנה כולל הובלה והתקנה באתר, הגדרתה כולל הגדרת מדיניות אבטחה והרשאת כניסות בהתאם לדרישות וצרכי התאגיד.
- 08.32.12 ציוד מחשוב עבור מערכת בקרה**
- רכיבי המערכת :
- 08.32.12.01 שרת מארח (Virtual host server)
- 08.32.12.02 מערכת/שרת אחסון מידע (Storage server)
- 08.32.12.03 רכזת תקשורת 16 מבואות 10 GIGA
- 08.32.12.04 רכזת תקשורת 24 מבואות 2xSFP 2.5/5G + 1 GIGA
- 08.32.12.05 תחנת עבודה קבועות לניהול ותפעול
- 08.32.12.06 מחשבים ניידים
- 08.32.12.07 מסך "LED 4K 50" מותאם לעבודה 7/24
- 08.32.12.08 מטריצת מסכים לתמיכה עד 8 מסכים 41 כניסות
- 08.32.12.09 בחדר שרתים ייעודי יותקנו שרתים וציוד התקשורת לפי הגדרת המתכנן והמזמין.
- 08.32.12.10 שרת מערכת השו"ב יהיה לפי המפרט להלן :
- 08.32.12.11 הקבלן רשאי להציע למזמין מפרט חלופי, במקרה כזה ימציא הקבלן מפרט טכני מדויק של השרת אותו הוא מציע ורק לאחר אישור המפרט בכתב ע"י המזמין – יסופק השרת.
- 08.32.12.12 למען הסר ספק, המזמין שומר לעצמו את הזכות לסרב לכל הצעה חלופית ללא מתן הסבר.

## 1. מפרט השרת מארח:

מפרט כללי	
Lenovo SR630	דוגמת
1U / 2U Rack	סוג המארז
מאפייני המערכת	
2 x Intel® Xeon® 3.8Ghz CPU, 4 cores (or 2.7Ghz CPU , 28 cores )	מעבדים
256 GB Memory	זיכרון RAM
2 PCIe 3.0 slots, optional 1 PCI-X	חריצי הרחבה
2X512GB SSD raid 1 for OS	כוננים קשיחים
2 redundant 550 W ac	ספק כוח
4x10 GbE SFP+	מתאם רשת
DVDRW	כונן אופטי
Microsoft Windows server 2019 Standard ROK (16 core)	מערכת הפעלה

## 2. מפרט השרת אחסון (storage):

מפרט כללי	
LENOVO Storwize V3700	דוגמת
2U Rack	סוג המארז
מאפייני המערכת	
Controller unit configuration	Dual controller (known as node canister) configuration.
RAID levels	RAID 0, 1, 5, 6, and 10; Distributed RAID 5 and 6 (Distributed RAID is supported with the Spectrum Virtualize Software for V3700 version 7.6 onwards, which requires 4 GB to 8 GB cache upgrades).
Controller cache	8 GB per system (4 GB per node canister) upgradeable to 16 GB (8 GB per node canister). Battery-backed cache protection.
Drive bays	6xSAS 1.8TB Drives 6xNLSAS 4TB Drives
Warranty	3 years full 24/7 on-site 8 hours

מחשב נייד לצורך עבודה ובקרת מתקנים  
 08.32.12.13 המזמין הגדיר כי ישנם בעלי תפקידים אשר חייבים להיות בקשר עם  
 מערכת הבקרה באופן קבוע בין אם הם במשרד או בשטח. לצורך כך יהיו  
 שני מחשבים ניידים על פי המפרט להלן:

מפרט המחשב:

מפרט כללי	
LENOVO	יצרן
ThinkPad P17 (17") Mobile Workstation	דגם
מאפייני המערכת	
Windows 10 Pro 64bit	מערכת הפעלה
14.0" FHD (1920 x 1080) IPS anti-glare	גודל תצוגה
1920 x 1080	רזולוציית תצוגה
NVIDIA® GeForce® MX150 2 GB	כרטיס גרפי

YES	מצלמת אינטרנט
10th Generation Intel® Core™ i7-10750H Processor (2.60 GHz, up to 5.00 GHz with Turbo Boost, 6 Cores, 12 Threads, 12 MB Cache)	מעבד
16GB DDR4 2400 MHz	זיכרון
1 TB PCIe SSD	דיסק קשיח
2x USB 3.1 Gen 1 (one Always On) 1x USB 3.1 Gen 1 Type-C (Power Delivery, DisplayPort, Data transfer) 1x USB 3.1 Gen 2 Type-C / Intel Thunderbolt 3 (Power Delivery, DisplayPort, Data transfer) Headphone and microphone combo jack- 4in-1 SD card reader (SD, MMC, SDHC, SDXC) HDMI RJ45 Gigabit Ethernet Optional Smart card reader	פורטים

מפרט תחנת עבודה שולחנית :

08.32.12.14 מפרט המחשב :

מפרט כללי	
HP/DELL/LENOVO	יצרן
ThinkStation P340 SFF Workstation	דוגמת
מאפייני המערכת	
Windows 10 Pro 64 bit	מערכת הפעלה
10th Gen Intel® Core™ i9-10900T processor with vPro™	מעבד
Integrated: Intel® UHD Graphics 630	כרטיס גרפי
32 GB DDR4-2666 SDRAM (2 X 16 GB)	זיכרון
1TB GB SSD	דיסק קשיח
Mobile Intel® QM77 Express	ערכת שבבים
Intel® I219LM GbE	חיבור רשת
Front: 1 headphone; 1 headset connector; 1 USB 2.0; 1 USB 2.0 (fast charging); 1 USB Type-C™ (charging); 2 USB 3.1 Gen 2	פורטים
Rear: 1 audio-in; 1 audio-out; 1 power connector; 1 RJ-45; 2 USB 2.0; 2 DisplayPort™ 1.2; 2 USB 3.1 Gen 1; 2 USB 3.1 Gen 2	
שלוש שנים אחריות באתר לקוח	משך האחריות
2x 26" LED monitor with DisplayPort™ 1.2. cable included	מסך :
מקלדת, עכבר מקוריים. USB לחיבור	סט משתמש
מצלמת רשת מומלצת ע"י תוכנות Zoom, Webex, Teams	
מיקרופון שולחני עם צוור גמיש	

**התקנת המערכת:**

- 08.32.12.15 שני השרתים המארחים יותקנו כ- Virtual Host Servers בתצורת Cluster לצורך שרידות מלאה.
- 08.32.12.16 על הכוננים הקשיחים של השרתים תותקן רק מערכת ההפעלה המיידית עבור השרת, אזור הנתונים (DATA) יוקצה ממערכת הקבצים – Storage Server
- 08.32.12.17 עבור כל מערכות הבקרה, וביטחון יותקנו על שרתים וירטואליים בתוך המערכת.
- 08.32.12.18 אין זה מן הנמנע כי גם עבור מערכת הבקרה יהיו שרתים וירטואליים כפולים - Nested Cluster - במקרה כזה ירכשו הרישיונות המתאימים בנוסף.

**08.33 הגנות סייבר ואבטחת מידע :**

- 08.33.01.01 פרק זה הינו תמצית להנחיות ודרישות אגף בטחון מים ורשות הסייבר של משרד האנרגיה . הנחיות אלו הן המחייבות בהוצאת המהדורה האחרונה ביום הביצוע , הקבלן חייב ליישם ולהטמיע את כל הדרישות של רשות הסייבר נשוא בקרים PLC , חדרי בקרה וניהול שרתים במתקנים חיוניים כדוגמת מכוני טיפול בשפכים בכל התכניות אשר יגיש למתן אישור המתכנן וכל זה כלול במחיר היחידה המוצעת . וכמפורט בסכימות ובתכניות הביצוע .
- 08.33.01.02 כל התוכנות שיותקנו יהיו בגרסאות העדכניות ליום ההתקנה. במידה ולא ניתן להתקין את הגרסה העדכנית ביותר ידווח על כך הספק בצירוף הסיבה וחוות דעת של יצרן התוכנה בעניין.
- 08.33.01.03 מערכות הפעלה יותקנו עם חבילות שרות (service pack) העדכני ביותר ועדכוני תוכנה ואבטחה שוטפים עד ליום ההתקנה. כולל מערכות הפעלה בגרסת OEM.
- 08.33.01.04 הקבלן או מי מטעמו מתחייב להחליף את כל הסיסמאות ברירת המחדל (אם קיימות) בנתבים, רכזות, מחשבים ושרתים בסיסמאות מורכבות (מספרים, אותיות ותווים) באורך 6 תווים לפחות.
- 08.33.01.05 בסיום ההתקנה ימסור הקבלן או מי מטעמו תיעוד מפורט בכתב של ההתקנה שבוצעה.
- 08.33.01.06 התייעוד יכלול: תאריך ושעת התקנה, פרטי המתקין/טכנאי, מקום ההתקנה, סיסמאות גישה, כתובות IP רלוונטיות, בנתבים ורכזות יימסר קובץ גיבוי קונפיגורציה ופלט מודפס.
- 08.33.01.07 כל האמור לעיל לא גורע ולא מחליף את נוהלי אבטחת המידע בתאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים, במקרה של סתירה בין האמור לעיל לבין נוהלי אבטחת המידע בתאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים יגברו נוהלי אבטחת המידע של התאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים.

**08.33.01 דרישות מקבלן השירותים**

- 08.33.01.01 קבלן השירותים יגדיר מדיניות אבטחת מידע התואמת חוקים, רגולציות ותקנים רלוונטיים לגביו, והולמת את הסטנדרטים המקובלים בתחום. המדיניות תאושר ע"י דרג ניהולי בכיר ותוטמע בקרב כל הגורמים בעלי גישה לסביבת המידע של התאגיד.
- 08.33.01.02 קבלן השירותים ימנה גורם מטעמו שהייה נציג בתחום אבטחת המידע לתשתיות הבקרה ולמתקנים של התאגיד.
- 08.33.01.03 קבלן השירותים ועובדיו המורשים לגישה לסביבת המידע של התאגיד, יחתמו על NDA (כתב התחייבות על שמירת סודיות) טרם תחילת הפעילות.
- 08.33.01.04 קבלן השירותים אחראי למנוע כל דליפת מידע של התאגיד או צד ג' המחובר לרשת התאגיד לגורמים שאינם מורשים.
- 08.33.01.05 קבלני משנה אותם מעוניין קבלן השירותים להעסיק נדרשים לאישור על ידי התאגיד לפני תחילת עבודתם.

- 08.33.01.06 התאגיד שומר לעצמו את הזכות לסרב לקבל קבלן משנה ללא מתן הסבר לקבלן והקבלן יהיה חייב למצוא מחליף אחר תחתיו.
- 08.33.01.07 קבלן השירותים אחראי לאבטחת הסייבר של מתקני התאגיד, בהתאם לדרישות המפורטות בהמשך, גם עבור ספקי משנה שיעסיק במסגרת השירותים אותם הוא מפסק לתאגיד.
- 08.33.01.08 קבלן השירותים יודיע לתאגיד בכל מקרה של אירוע אבטחת מידע, או חשד לאירוע, בסביבת הבקרה של התאגיד. קבלן השירותים והתאגיד ישתפו פעולה בחקירה ובטיפול באירוע.
- 08.33.01.09 במידה והתאגיד ייראה בכך צורך, קבלן השירותים יאפשר ביצוע ביקורות ע"י התאגיד או מטעמו, לוודא עמידה בדרישות המפורטות בהמשך. קבלן השירותים ישתף פעולה עם הגורם המבקר ויאפשר גישה למסמכים ורשומות רלוונטיים לביקורת.
- 08.33.01.10 במידת הצורך ועל בסיס מסמך זה, בכל עת בה תידרש הצפנה, על קבלן השירותים להשתמש בדרכי הצפנה ומפתחות המקובלים ומוסכמים על ידי הגורמים המורשים של התאגיד או שהוסמכו על ידיו.
- 08.33.02 אבטחת מידע במשאבי אנוש**
- 08.33.02.01 קבלן השירותים אחראי לבצע בדיקות רקע לעובדים המורשים לסביבת המידע של התאגיד, בכפוף למגבלות החוקים הרלוונטיים (לדוגמא, הנחיות משטרת ישראל 151, תעודת יושר, בדיקות רקע פנימיות של התאגיד או כל בדיקה אחרת המאושרת על ידי רשויות החוק או התאגיד)
- 08.33.02.02 קבלן השירותים יבצע פעילויות להעלאת מודעות עובדיו ועובדי קבלי המשנה שלו לנושאי אבטחת מידע בכלל ולסיכונים הרלוונטיים לביצוע תפקידם בפרט.
- 08.33.02.03 קבלן השירותים יוודא ביטול הרשאות והחזרת ציוד ומצעי מידע שמכילים מידע של התאגיד בעת עזיבת עובד או שינוי תפקיד.
- 08.33.03 אבטחה פיזית**
- 08.33.03.01 כל הרכיבים וההתקנים בהם מאוחסן ומעובד המידע של התאגיד יהיו מוגנים מפני נקזים סביבתיים (הצפה, שריפה וכד').
- 08.33.03.02 הגישה הפיזית לסביבת המידע של התאגיד תוגבל לבעלי צורך עסקי בלבד (Need to know basis). הסביבה תהיה מוגנת מפני גישה של גורמים בלתי מורשים באמצעות מערכות בקרת גישה וכניסה (כגון: כרטיס קורא קרבה או כל כרטיס חכם אחר או טביעת אצבע, מערכת בקשת הרשאות).
- 08.33.03.03 עותקים קשיחים של מידע של התאגיד ומדיה נתיקה המכילה את המידע, יאוחסנו באופן מאובטח.
- 08.33.03.04 עותקים קשיחים של מידע של התאגיד ומדיה נתיקה המכילה את המידע אשר אינם נדרשים עוד לצרכי עבודה ואין בהם שימוש, יגרסו או יושמדו בכל דרך אשר תמנע גישה עתידית לנתונים המאוחסנים.
- העברת מידע רגיש/חסוי בין קבלן השירותים והתאגיד**
- 08.33.03.05 מידע דיגיטלי לא יועבר באמצעות רשת האינטרנט או במייל רגיל בין קבלן השירותים והתאגיד או בין קבלן השירותים ופסקי משנה, אלא בערוץ מאובטח, כפי שיימסר במועד ההעברה ע"י איש הקשר של קבלן השירותים מצד התאגיד.
- 08.33.03.06 מידע על גבי מצעים פיזיים (עותק קשיח, מדיה נתיקה) יימסר ישירות לידי עובד התאגיד או בתהליך שיוגדר במועד ההעברה ע"י איש הקשר של קבלן השירותים מצד התאגיד.
- 08.33.03.07 יש להצפין את המידע המועבר על גבי מדיה נתיקה. מפתח ההצפנה יימסר בנפרד לצד המקבל.
- 08.33.03.08 בעת העתקת מידע למדיה נתיקה ע"י ספק משנה, יש לוודא מחיקה אפקטיבית של כל העותקים מתשתיות המחשוב של ספק המשנה.
- 08.33.04 אחסון מידע**
- 08.33.04.01 במקרים בהם יש צורך עסקי לשמור מידע רגיש של התאגיד במחשב נייד, יש להצפין את הקבצים או את הכונן הקשיח של המחשב.

- 08.33.04.02 בסיום ההתקשרות עם התאגיד, קבלן השירותים יוודא העברת כל המידע לתאגיד ומחיקה לצמיתות של כל ההעתיקים שלו משרתי קבלן השירותים. יש לשמור תיעוד (לוג) של מחיקת המידע.
- 08.33.05 גיבוי והתאוששות**
- 08.33.05.01 קבלן השירותים ידאג לגיבוי המידע של התאגיד.
- 08.33.05.02 קבלן גיבוי ישמר בשני עותקים לפחות:
- 08.33.05.03 עותק מקומי על שרתי ספק השירותים או התאגיד
- 08.33.05.04 עותק מרוחק ומוצפן על גבי מערכות ענן מספקים מאושרים ע"י התאגיד.
- 08.33.05.05 גיבויים המכילים מידע רגיש יישמרו באופן מאובטח, והגישה אליהם תאופשר רק לפי צורך עסקי.
- 08.33.05.06 במידה ומדיית הגיבוי מוצפנת, יש לאחסן את מפתחות ההצפנה בנפרד מהמדיה.
- 08.33.05.07 קבלן השירותים יתחזק תכנית המשכיות עסקית (Business Continuity) והתאוששות מאסון (Disaster recovery).
- 08.33.05.08 התאגיד רשאי לבקש לעיין בתוכניות המשכיות עסקית והתאוששות מאסון של קבלן השירותים או מי מקבלני המשנה שלו תחת התחייבות לשמירה על סודיות (NDA), אם ידרש.
- 08.33.06 אבטחת הרשת**
- 08.33.06.01 לא תתקיים גישה אלחוטית למתקני הבקרה.
- 08.33.06.02 מבלי לגרוע מהאמור לעיל, במקרים מיוחדים בהם הוכיח קבלן השירותים כי לא ניתן לבצע קישור קווי מטעמים טכניים או כלכליים, תותר גישה אל-חוטית תחת התנאי כי בכל מיקרה כזה יציג קבלן השירותים את הפרטים הטכניים לאישור המתכנן/התאגיד – כל מיקרה לגופו.
- 08.33.06.03 הסביבה התפעולית של המידע של התאגיד תופרד מסביבות נמוכות (סביבות פיתוח, בדיקות וכד'), על מנת לצמצם סיכונים של גישה או שינויים בלתי מורשים במידע של התאגיד.
- 08.33.06.04 הגדרת "הפרדה" לעניין זה משמעותה הפרדה פיזית בין רשתות, כלומר שימוש ברכוזות תקשורת (Switch) שונות לכל סביבה.
- 08.33.06.05 חציצת VLAN מותרת רק בתוך אותה סביבה.
- 08.33.06.06 נקודות ממשק בין הסביבות תפעול לסביבות פיתוח/בדיקות יהיו תמיד אמצעות שימוש בחומת אש (Firewall) עם תמיכה על לרמה 7 במודל OSI (Application Layer) תוך הגדרת חוקים ספציפיים לסיבת הגישה ומגבלות בזמן סביר.
- 08.33.06.07 נקודות ממשק בין סביבות תפעוליות שונות (סביבת בקרה וסביבת ביטחון) יהיו תמיד אמצעות שימוש בחומת אש (Firewall) עם תמיכה על לרמה 7 במודל OSI (Application Layer) תוך הגדרת חוקים ספציפיים לסיבת הגישה.
- 08.33.06.08 הגדרת חוקי גישה גלובליים (גנריים) ב firewall (כגון: Any-Any => Allow) יהיו עבירת אבטחת מידע על כל המשתמע מכך.
- 08.33.06.09 שרשרת האספקה – Chine of Supply
- 08.33.06.10 קבלן השירותים יפעל בכל דרך על מנת לצמצם את הסיכון לחשוף את התאגיד או כל צד ג' המחובר לרשת התאגיד למתקפות "שרשרת אספקה"
- 08.33.06.11 עם היוודע לקבלן השירותים כי הוא או מי מקבלני המשנה שלו או הספקים שלו נחשפו למתקפה זו, יודיע קבלן השירותים לתאגיד באופן מידי ע"י דיווח טלפוני לאנשי הקשר המוגדרים בכל שעה ביממה לרבות במהלך חגים וימים מיוחדים.
- 08.33.06.12 קבלן השירותים יתעד בכתב ובאמצעות איסוף לוגים רלוונטיים את כל המידע המצוי ברשתות עם היוודע דבר המתקפה וישתף אותו עם התאגיד, מי מטעמו שהוסמך לכך ורשויות החוק בישראל, אם ידרש.
- 08.33.07 בקרת גישה**
- 08.33.07.01 הגישה לסביבת המידע של התאגיד תחייב הזדהות של המשתמש ותוגבל לבעלי צורך עסקי בלבד.
- 08.33.07.02 הרשאות המשתמש יוקצו בהתאם לצורך העסקי ולפי עקרונות "הצורך לדעת" ("Need to know") ו"מינימום הרשאות" ("Least privilege")

- 08.33.07.03 חשבונות משתמש בעלי הרשאות חזקות (למשל: מנהל מערכת) יוקצו למספר המינימלי הנדרש של עובדים.
- 08.33.07.04 לכל מורשה גישה לסביבת המידע של התאגיד יוקצה מזהה משתמש ייחודי (user ID).
- 08.33.07.05 השימוש בחשבון קבוצתי או חשבון משותף בסביבת המידע של התאגיד אסור.
- 08.33.07.06 חשבונות של עובדים שעזבו או החליפו תפקיד ואינם קשורים עוד לשירותים עבור התאגיד, ייחסמו או יבוטלו.
- 08.33.07.07 קבלן השירותים יאכוף מדיניות של סיסמאות חזקות. הגדרת סיסמאות תהייה לפחות באורך 8 תווים באנגלית כאשר היא מכילה לפחות אות אחת ראשית (גדולה) אות אחת קטנה, ספרה אחת וסימן (!@#\$%^&\*). אין להשתמש בפרטי המשתמש (שם, ת.ז, טלפון) או סדרת ספרות/אותיות רצות או דפוסים מוכרים.
- 08.33.07.08 כל התחברות בגישה מרחוק (Remote Access) לסביבת המידע של התאגיד תתבצע בערוץ מוצפן (למשך: SSL VPN) ותחייב הזדהות בשני אמצעים (2FA: Two Factors Authentication) למשל סיסמאות זמניות מתחלפות (OTP: One Time Passwords).
- 08.33.08 אבטחת שרתים ותחנות קצה**
- 08.33.08.01 קבלן השירותים יקשיח ויגדיר את כל השרתים ותחנות הקצה אשר בסביבת המידע של התאגיד, בהתאם להוראות היצרנים או להמלצות המקובלות בתחום (Best Practice) והמלצות מערך הסייבר הלאומי - המרכז הארצי לניהול אירועי סייבר.
- 08.33.08.02 יישומים, שירותים, פורטים, מודולים, רכיבים וכדומה, שאינם נחוצים לפעילות ולשימושים העסקיים שהוגדרו, ייחסמו, יבוטלו או יוסרו מהשרתים.
- 08.33.08.03 כל החשבונות וסיסמאות ברירת המחדל של היצרן בכל הרכיבים בסביבת המידע של התאגיד (מערכת הפעלה, רכיבי תוכנה, רכיבי תקשורת וכדומה), יוסרו או ייחסמו, ובמקומם יוגדרו חשבונות ייעודיים של קבלן השירותים עם סיסמאות חזקות.
- 08.33.08.04 עדכוני אבטחה קריטיים (בעלי ציון CVSS: 7 או יותר) לרכיבי תוכנה ומערכות הפעלה בסביבת המידע של התאגיד, יותקנו בסמוך ככל האפשר למועד פרסומם ע"י היצרנים, ולכל היותר תוך 30 יום. עדכונים שאינם קריטיים (בעלי ציון עד 6.9 CVSS) יותקנו תוך פרק זמן סביר אך לא מאוחר מ 3 חודשים מיום פרסומם.
- 08.33.08.05 האמור לעיל מותנה באישור יצרני המערכות השונות כי העדכונים אינם פוגעים או מפריעים (טכנית, ויזואלית או ברמת חווית משתמש) לתפקוד המערכת בכללותה.
- 08.33.08.06 התקנת כל העדכונים תערך קודם בסביבות פיתוח ע"י ספק השירותים ורק לאחר שספק השירותים אישור כי אין מניעה יותקן העדכון ומבלי לחרוג ממסגרות הזמן שהוגדרו.
- 08.33.08.07 במקרה בו קיים עדכון קריטי אשר ידוע כי עשויה להתעורר בעיה כלשהיא בעקבות התקנתו או שיצרן המערכת לא ממליץ להתקין את העדכון, על קבלן השירותים לבצע מעקב יומי מתועד מול ספק המערכת ו/או ספק העדכון עד לפרסום עדכון אחר במקומו או פתרון Workaround.
- 08.33.08.08 כלים אוטומטיים להגנה מפני תוכנות זדוניות יותקנו בכל השרתים ותחנות הקצה בסביבת המידע של התאגיד. קבלן השירותים יוודא עדכניות כלים אלה בכל עת.
- 08.33.08.09 יישומו בקרות והגבלות על התקנת תוכנות בתחנות הקצה הקשורות לסביבת המידע של התאגיד (Application Control).
- 08.33.08.10 תיחסם תכונת ההפעלה האוטומטית בשרתים ובתחנות הקצה (Auto-Run) למעט רכיבים הנדרשים ע"י מערכות הבקרה ו/או בטחון על פי הוראות יצרן.
- 08.33.08.11 בתחנות הקצה יופעל Personal Firewall, בקרות קונפיגורציה ותכנות, נשלטים ומנוהלים משרת מרכזי ובאחריות קבלן השירותים או מי מטעמו.

**08.33.09 שימוש במדיה נתיקה**

08.33.09.01 בסביבת המידע של התאגיד יותר שימוש אך ורק במדיה נתיקה שעברה תהליך של "הלבנה" (סריקה וסינון של קבצים, טרם הכנסתם לסביבת המידע)

08.33.09.02 מדיה נתיקה המכילה מידע של התאגיד שסוגו כחסוי, תוצפן בהתאם לסטנדרטים המומלצים בתחום.

**ניטור ובקרה**

08.33.09.03 הרכיבים הבאים לפחות ירשמו לוג אירועים: מערכת ההפעלה של השרתים, אפליקציית השירות, מנגנוני אבטחת המידע (Firewall, אנטי-וירוס)

08.33.09.04 לוג האירועים יכלול את האירועים הבאים לכל הפחות:

08.33.09.05 ניסיונות גישה למערכות (Login) מוצלחים וכושלים.

08.33.09.06 התנתקות מהמערכת

08.33.09.07 כל פעולה שבוצעה ע"י משתמש בעל הרשאות ניהול

08.33.09.08 כל פעולה שבוצעה במנגנון ניהול משתמשים והרשאות.

08.33.09.09 אירועים שזוהו ע"י מנגנוני אבטחת מידע

08.33.09.10 עבור כל אירוע יש לרשום את הפרטים הבאים לכל הפחות:

08.33.09.11 זיהוי משתמש

08.33.09.12 תאריך ושעה

08.33.09.13 מהות האירוע/הפעולה שבוצעה

08.33.09.14 רושמות הלוג תישמר למשך 6 חודשים לפחות

08.33.09.15 לא יתאפשר ביצוע שינויים בלוג או מחיקה של לוגים ע"י משתמשים, לרבות משתמשים בעלי הרשאות ניהול.

08.33.09.16 במידת האפשר תבוצע סקירה ידנית או אוטומטית של הלוגים לזיהוי אירועים חריגים.

**א. נתונים טכניים של המפסק:**

מתח נומינלי	: 24 ק"ו
רמת בידוד	: 50KV r.m.s. ב-50Hz למשך 1 שניה. KV PEAK - 1.2/50µs 125KV
זרם נומינלי	: 630 אמפר
הספק קצר	: 500 מו"א
מתח פיקוד	: 24 ± 10% וולט ז"י
עמידות טרמית	: Is = 16KA r.m.s.
עמידות אלקטרו דינמית	: RATED PEAK WITH STAND CURRENT = 50KA
טמפי' סביבה	: 5°C ÷ 40°C

**א. המנתק יהיה מצויד באביזרים הבאים:**

- מגעי עזר פנויים 3N.O – 3N.C מתאימים למתח 230 וולט ז"י/ח/ 24 וולט ז"י.
- חיבור הארקה.
- מראה מצב מכאני של המפסק (MIMIK)
- מונה פעולות.
- ידיות לפתיחת / סגירת מנתק וידית לסגירת / פתיחת מנתק הארקה.
- אפשרות לנעילה במצב מנותק ומנתק הארקה מחובר.
- סליל הפסקה 24 וולט ז"י.

**34 08 לוחות מתח גבוה:**

08.34.01 כל הציוד שיסופק ע"י הקבלן יהיה מהדגמים המאושרים ע"י חברת

החשמל, כרכיב בודד ולאחר ההרכבה כמתקן גמור.

08.34.01.01 ספק הציוד יהיה בעל נסיון מוכח של 10 שנים לכל הפחות בביצוע

התקנות ושירות לציוד מתח גבוה בישראל.

- 08.34.01.02 התקנת לוחות מתח גבוה יעשו ע"י ספק הציוד בלבד, או ע"י קבלן מאושר ומוסמך מטעמו, על מנת להבטיח את אחריות היצרן המקורית לציוד.
- 08.34.01.03 על המציע להשלים את נתוני הצעתו בטבלאות המופיעות במפרט, כחלק בלתי נפרד מההגשה.
- 08.34.01.04 בטרם תחילת עבודתו יגיש הקבלן תוכניות וקטלוגים למערך הלוחות בחדר החשמל כולל קבלת אישור ח"י שדגם הציוד המוצע תואם את דרישותיה.
- 08.34.01.05 הספק נדרש לקבל מהרשויות המתאימות את האישורים הנדרשים לפני תחילת כל עבודה באתרים השונים
- 08.34.01.06 אישור סופי לגבי הציוד יינתן ע"י מהנדס החשמל של המזמין ו/או המתכנן.

### 08.34.02 תקנים ובדיקות

- 08.34.02.01 כל חלקי הלוחות ומרכביהם השונים מנתקים/מפסקים וכו' יהיו בדוקים, מקוטלגים ומאושרים בתעודות Type-Tested בהתאם לדרישות תקני IEC הבאים (במהדורה האחרונה):

IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications
IEC 62271-200	High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 62271-105	High-voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
IEC 61243-5	Voltage detecting systems (VDS)
IEC 60282-1	HV HRC fuses – Part 1: current limiting fuses
IEC 60099	Surge arresters
IEC 60529	Degrees of protection (IP code)
IEC 62262	Degrees of protection (IK code)
IEC 60071	Insulation co-ordination –

	Part 1: Definitions, principles and rules
IEC 61869-1	Instrument transformers – Part 1: General requirements
IEC 61869-2	Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers
IEC 61869-3	Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers
IEC 61936-1	Power installations exceeding 1 kV AC. – Part 1: Common rules
IEC 60376	Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF <sub>6</sub> ) for use in electrical equipment

- 08.34.02.02 דרישות טכניות ובדיקות שאינם מפורטים או מכוסים לפי הסטנדרטים של IEC חייבים להיות מבוצעים לפי הוראות יצרן הציוד, והסטנדרטים הרשמיים בארץ היצור של הציוד. כל הסטנדרטים חייבים להיות מתועדים ע"י המציע.
- 08.34.02.03 יש לצרף תעודת בדיקה סדרתית עם אספקת הציוד.

#### **08.34.03 דרישות טכניות ללוחות חדשים לתחנת הכח:**

**כללי:**

- 08.34.03.01 הלוח מסוג GIS קומפקטי להתקנה פנימית, לעבודה במתח 24kV, בעל מבנה מודולארי בהתאם לתוכניות ולכתב הכמויות.
- 08.34.03.02 כל המכלולים יהיו נטולי אחזקה Maintenance Free, למשך כל חיי הלוח.
- 08.34.03.03 התאים הם תאים בודדים מדגם Extendable, ניתנים להרחבה עתידית בכל שלב, ע"י שימוש בפסי צבירה אורגינליים של היצרן.
- 08.34.03.04 הלוח בלתי תלוי בהשפעות הסביבה והאקלים וללא צורך בגופי חימום.
- 08.34.03.05 לא נדרשת עבודה בגז בשטח בזמן ההתקנה, פירוק או הוספת תאים ללוח.
- 08.34.03.06 מיכלי הגז יהיו עשויים מנירוסטה ואטומים הרמטית מסוג "Sealed for live System" לכל עבודה בנפרד. ציוד המיתוג, מפסקי/מנתקי הארקה נתונים בתוך מיכל אטום מלא בגז SF<sub>6</sub>.
- 08.34.03.07 ללא יהיו מעברי גומיות ביציאות/כניסות למיכלי הגז.
- 08.34.03.08 מאפייני הבידוד של הגז יישארו קבועים למשך כל חיי ההפעלה.
- 08.34.03.09 תתאפשר גישה בטוחה למנגנון המכאני החיצוני בזמן פעולה.
- 08.34.03.10 הלוח יסופק עם אביזרי העזר הדרושים להפעלתו כולל ידיות הפעלה/דריכה, מפתחות וכיוצ"ב.

#### **08.34.03.11 מאפיינים טכניים:**

<b>נתוני הציוד בהצעה</b>	<b>דרישות המפרט דרישות סף</b>	
------------------------------	-----------------------------------	--

	8DJH 24kv - Siemens FBX - Schnieder-Electric	יצרן ודגם הציוד
	24kV	מתח נקוב
	24kV	מתח עבודה
	630A	זרם נקוב
	50Hz	תדר
רמות בידוד :		
	50kV	כושר עמידה במתח יתר 50 הרץ למשך 1 דקה Rated short-duration power-frequency withstand voltage
	125kV	כושר עמידה במתח הולם בצורת גל 1.2/50 $\mu$ s Rated Lightning Impulse Withstand Voltage
	20kA	זרם קצר 1 שניות Rated short-time withstand current 1 s Ik
עמידות טמפרטורה סביבתית עם ציוד משנה ( ממסרי הגנה וכו' )		
	+ 55°C	טמפרטורה מקסימלית
	-25°C	טמפרטורה מינימלית
דרגת אטימות לפי תקן IEC60529		
	IP65	מיכל הגז (all parts of the primary circuit carrying voltages above 1000 V)
	IP 3X	תא פיקוד מתח נמוך

**08.34.03.12 סיווג הלוח יהיה בהתאם לתקן IEC 62271-200:**

	PM (metallic partition)	Partition class
	LSC2	Loss of service continuity
	IAC A FL up to 20 kA, 1s	סיווג קשת פנימית ונגישות Internal arc classification

**08.34.03.13 פיקוד:**

	DC 24V DC 48V DC 60V DC 110V DC 120V DC 125V	מתח פיקוד מנועים, ממסרי סגירה ופתיחה
--	---	---

	DC 220V AC 110V AC 230V	
--	-------------------------------	--

**08.34.03.14 משני מתח:**

דגם קטלוגי של הציוד בהצעה	דרישות סף
	08.34.03.15 משני המתח מסוג שקע-תקע (Plug-In) אטומים המורכבים מעל תא מזב"ג במעטה מתכת כחלק אינטגרלי מהתא, או בעמודה נפרדת מלאה Type- Tested עם מנתק ונתיכים

08.34.03.16 במידה ואין דרישה למשנה מתח בתוכניות, יש לציין בסעיף לעיל - האם קיימת בלוח אופציה להתקנת עתידית של משנה מתח (למדידה/הגנה) ללא שינוי מהותי במבנה הלוח.

**08.34.03.17 לא תאושר התקנת משנה מתח בתוך אותו המכלול בו מותקן מפסק הזרם.**

08.34.03.18 משני מתח בכניסה יותקנו רק במידה וישנה הפרדה מלאה (partition) בין כניסות הכבלים ומפסק הזרם.

08.34.03.19 הלוח יכלול את כל החגורים המכניים הדרושים להבטחת בטיחות המשתמש בהפעלת הציוד ולמניעת הפעלה לא נכונה, בהתאם לתקנים הרלוונטיים ודרישות חברת החשמל הישראלית.

**העמדה ומידות:**

מצורף (כן/לא)	דרישות סף
	08.34.03.20 8.14.14. יש לצרף להצעה תוכנית מראה לוח עם פירוט מידות הלוח המוצע

08.34.03.21 מידות תא / פונקציה במסדר המתח הגבוה יהיו לכל היותר:

רוחב: 600mm

עומק: 900mm

גובה (כולל תא פיקוד מ"נ): 2250mm

08.34.03.22 8.14.16 הלוח בנוי לעמידה חופשית, ללא תמיכות נוספות. בחלקו התחתון ישנו בסיס המאפשר העמדתו על רצפת בטון, כניסת הכבלים היא מלמטה בלבד.

08.34.03.23 הלוח בנוי לגישה מהחזית בלבד ועומד צמוד לקיר בחלקו האחורי.

08.34.03.24 לחץ הגז במיכל לא יעלה על 1.5 Bars (יחסי) ויבטיח 30 שנות עבודה לכל הפחות, ללא מילוי.

08.34.03.25 8.14.18 כל תא בנפרד מצויד במראה מצב לחץ גז עצמאי בעל יכולת קיזוז

אוטומטית לשינויים בטמפרטורת הגז. מדיד לחץ הגז מצויד במגעי עזר חשמליים לקבלת אינדיקציה למצב הגז.

- 08.34.03.26 כל תא מצויד בשסתום בטחון ובתעלת זרימה לגזים, כך שבמקרה של עליית לחץ מסוכנת של גז במיכל, ישנה ממבראנה לשחרור לחץ לכוון תחתית הלוח. בצורה זו לא תהיה פליטה קדימה של גזים שעלולה לסכן את המפעיל.
- 08.34.03.27 בחזית הלוח יהיה תרשים סינופטי בר-קיימא של המערך החד – קווי, משולב בסימן מצב המפסקים (סכמה מימיק).
- 08.34.03.28 כל סופיות כבלי הכניסה / היציאה, יהיו מסוג שקע-תקע אטומים, כדוגמת רייקם ו/או "אלסטימולד", לזרם עד 630A.
- 08.34.03.29 תוספת כולאי ברק, מאושרים ע"י חח"י, המתאימים ללוח קומפקטי, בהתאם לסכימה החשמלית, ללא שינוי עומק הכיסוי הקדמי.


#### 08.34.04 נורות סימון מתח קיבוליות:

08.34.01 בכל תא או מיכל, יותקנו נורות סימון מתח קיבוליות, לפי תקן IEC/EN 61243-

5

או VDE 0682-415. התצוגה תהייה על גבי מסך LCD

#### 08.34.02 מאפייני התראה:

מתח	תצוגה
U < 10% of UN (no voltage)	No indication
U < 10% of UN (no voltage) (indication needs no auxiliary voltage)	Voltage present – arrow 

08.34.04 התצוגה אינה תלויה במתח הזנה חיצוני/סוללה.

08.34.05 דרגת אטימות IP54

08.34.06 בחזית תהיה נקודת חיבור תלת פאזית חיצונית, מסוג "CAP-PHASE" לביצוע

בדיקות:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phase comparison</li> <li>• Phase sequence test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance test</li> <li>• Redundancy test</li> </ul>
---	---

#### 08.34.05 הטיפוסים האפשריים בסדרת הלוחות המוצעת הם:

- 08.34.01 עמודת מפסק זרם עם מזב"ק
- 08.34.02 עמודת מפסק זרם עם מזב"ק כולל משני מתח אינטגרלי TTA.
- 08.34.03 עמודת מפסק בעומס עבור
- 08.34.04 עמודת מפסק בעומס עבור שנאים / רשת טבעתית
- 08.34.05 עמודת מפסק בעומס עם נתיכים מ.ג. HRC
- 08.34.06 עמודת מדידה עם משני זרם ומשני מתח

**08.34.06 עמודת מפסק זרם אוטומטי:**

08.34.06.01 מפסק זרם אוטומטי, עם מנגנון סיבובי טורי, משולב במקצר הארקה

נתוני הציווד בהצעה	דרישות המפרט דרישות סף	
	Maintenance-free <u>vacuum</u> circuit-breakers	דגם המפסק
		דגם המפסק (קטלוגי)
	משולב עם המפ"ז ועם מנגנון מהיר לסגירה/פתיחה, חיגורים מכניים למצב מחובר- מנותק-מאורק. מנגנון סיבובי.	מנתק בעומס טורי למפסק
	630A	זרם
	M2, E2, C2	סיווג מפסק זרם - Endurance classes
	10,000 פעולות	מספר פעולות מכאניות וחשמליות בזרם נקוב
	<b>50 פעולות</b>	מספר פעולות בזרם קצר נקוב מלא
	20kA	עמידה בזרם קצר (kA RMS, <u>3sec</u> ) Isc
	50kA	כושר חיבור - Making current Ima
		זרם Impuls
	1NC + 1 NO + 2 CH,	מגעי עזר מנתק (טורי) תלת מצבי
	1 NC + 1 NO + 2 CH	מגעי עזר מקצר הארקה
	7NO + 7 NC + 2 CH (11 NO + 11 NC)	מגעי עזר מפסק
	O-0.3s-CO-3min-CO	אופיין סגירה (Operating sequence)
	סליל הפסקה-מפסק זרם 24/48/60/110/220 V DC 110/230 V AC	סלילים
	24/48/60/110/220 V DC 110/230 V AC	מנוע חשמלי, לדריכת קפיץ לסגירת ופתיחת המזב"ק (בהתאם לתוכניות)
	אופציה	מנוע חשמלי לסגירת ופתיחת מנתק הארקה
	Routine Test certificate	תעודות – יסופקו עם הלוח
	רוחב – 500 מ"מ עומק – 780 מ"מ	מידות מקסימאליות לתא מפסק זרם

08.34.06.02 מראה מצב מפסק/ מנתק/ מזב"ק .

08.34.06.03 חגור כפול בין מקצר הארקה לתא יציאת הכבלים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את

מכסה התא ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל

עוד לא הוחזר המכסה .

- 08.34.06.04 ממסרי הגנה ומשני זרם, מותאמים לדרישות חח"י, דרישות המפרט ו/או הדרישות לכיול הזרם במתקן.
- 08.34.06.05 התקנים למנעולי תליה, בהתאם לדרישות חברת החשמל והמפרט ובכלל זה התקן למנעול נפרד על מקצר הארקה .
- 08.34.06.06 מראה מצב מכני למפסק .
- 08.34.06.07 מנתק הארקה בנוי עם מנגנון סגירה / פתיחה מהיר.
- 08.34.06.08 (QUICK – MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM), משולב עם המפסק בעומס . ידיות הפעלה נפרדות לחיבור וניתוק מפסק בעומס ומנתק הארקה .
- 08.34.06.09 תוספת משנה מתח להגנה וואטמטרית ו/או מדידה (בעמודת המפ"ז) בהתאם לנדרש בתוכניות ולפי דרישות המפרט.

#### 08.34.07 עמודת מנתק בעומס:

- 08.34.07.01 מפסק בעומס סיבובי – 630A משולב עם מקצר הארקה מותקן בתוך מיכל נירוסטה מלא בגז SF-6 "אטום לכל החיים".
- 08.34.07.02 מנתק הארקה בנוי עם מנגנון סגירה / פתיחה / מהיר משולב עם המפסק בעומס . (QUICK – MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM)
- 08.34.07.03 מראה מצב מפסק / מנתק.
- 08.34.07.04 חגורים מכאניים המונעים פעולה לא נכונה.
- 08.34.07.05 נתונים טכניים :

נתוני הציוד בהצעה	דרישות המפרט דרישות סף	
		דגם המנתק (דגם קטלוגי)
	630A	זרם נקוב
	1 NC + 1 NO + 2 CH	מגעי עזר מנתק בעומס
	1 NC + 1 NO + 2 CH	מקצר הארקה
	M1, E3, C2	סיווג המנתק - Endurance classes (IEC-62271-103)
	M0, E2	סיווג מקצר הארקה - Endurance classes (IEC-62271-102)
	1000	מספר פעולות מנתק/מקצר הארקה (מכאניות)
	100	מספר פעולות חשמליות (בזרם נקוב)
	5	מספר פעולות בזרם קצר נקוב TD: ) $I_{ma}$ $I_{cc}$ , $I_{sc}$ מנתק/מקצר הארקה
	<b>ממונע</b>	מנגנון סגירת ופתיחת מנתק בעומס
	רוחב – 350מ"מ עומק – 780מ"מ	מידות מקסימאליות לתא מנתק בעומס ("ברוטו")

- 08.34.07.06 חגור כפול בין מקצר הארקה לתא כניסת הכבלים , כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה
- 08.34.07.07 התקנים למנעולי תליה , בהתאם לדרישות חברת החשמל והמפרט ובכלל זה התקן למנעול נפרד על מקצר הארקה של תא כניסה של קווי הזנה ומתקן למנעול נפרד על מנתק בעומס.
- 08.34.07.08 מראה מצב מכני למנתק בעומס ומנתק הארקה.
- 08.34.07.09 מערכת זיהוי קצר לאדמה ב- 3 כבלים חד גידים מ.ג. מדגם ALPHA/IKI (אופציה).
- 08.34.07.10 ידיות הפעלה נפרדות לחיבור וניתוק מפסק בעומס ומנתק הארקה.
- 08.34.07.11 מנתק בעומס עם רכיבים :
- 08.34.08 מנתק בעומס עם נתיכים לשנאי**
- 08.34.08.01 מנתק בעומס סיבובי – 630A בתוך מיכל נירוסטה עם גז SF-6 "אטום לכל החיים" משולב עם מקצר הארקה .
- 08.34.08.02 מנתק הארקה לקיצור הארקה משני צדדים של הנתיך , בנוי עם מנגנון סגירה / פתיחה / מהיר משולב עם המפסק בעומס. ( QUICK – MAKE AND QUICK (BREAK MECHANISM
- 08.34.08.03 מראה מצב מפסק / מנתק .
- 08.34.08.04 חגורים מכאניים המונעים פעולה לא נכונה.
- 08.34.08.05 סליל הפסקה .
- 08.34.08.06 שלשה בתי נתיכים בבידוד אוויר , ההתקנה תהייה אופקית לאפשר שליפה נוחה ובטוחה מחזית הלוח של הנתיכים ( DIN ) בעלי כושר ניתוק גבוה , מתאימים למתח וגודל השנאי, מורכבים בתא .
- 08.34.08.07 מנגנון הפסקה בכל מקרה שאחד מהנתיכים נשרף + מגעי עזר .
- 08.34.08.08 חגור כפול בין מקצר הארקה לתא כניסת הכבלים וחיבור בין מקצר הארקה למכסה תא נתיכים , כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.
- 08.34.08.09 התקנים למנעולי תליה , בהתאם לדרישות חברת החשמל ובכלל זה התקן למנעול נפרד על מקצר הארקה של תא כניסה של קווי הזנה .
- 08.34.08.10 התקן למנעול נפרד על מנתק בעומס .
- 08.34.08.11 מראה מצב מכני למנתק בעומס ומנתק הארקה.
- 08.34.08.12 מנוע חשמלי לסגירת ופתיחת המפסק בעומס (אופציה).
- 08.34.08.13 מערכת זיהוי קצר ב- 3 כבלים חד גידים מ.ג. מדגם ALPHA (אופציה – בהתאם למופיע בתוכניות).
- 08.34.08.14 ידיות הפעלה נפרדות לחיבור וניתוק מפסק בעומס ומנתק הארקה.
- 08.34.08.15 רוחב תא מנתק נתיכים לא יעלה על 430 מ"מ.

### **08.34.8 מערכת גיבוי בחרום**

- 8.34.8.01 מערכת גיבוי בחרום בזמן הפסקת מתח רשת חברת החשמל באמצעות מצברים יבשים למתח 48 VDC ובהספק בהתאם לציוד כולל כל החיווט ליחידות ההגנה, מאזינים מתאימים להגנות וכל חומרי העזר הדרושים להפעלה רציפה ומלאה של מערכות הפיקוד למשך זמן של 15 דקות.

**08.34.9 התקנה והפעלה:**

8.34.9.01 אחרי התקנת התאים וחיבורם החשמלי, יפעיל ספק הלוח בהפעלה ראשונה עם מתח את כל המרכיבים של התאים ואת ממסר ההגנה.

**08.3 ממסרי הגנה****8.34.10.01 נתונים כלליים**

- א. ממסר ההגנה יהיה כדוגמת סימנס מסוג דיגיטלי ויהיה מבוסס על מיקרו מעבד 32-bit. הממסר יהיה רב תכליתי ויכיל פונקציות הגנה, מדידות, בקרה, אוטומציה ודיווח. ממסר ההגנה ומודולי התקשורת יהיו מנוטרים כל הזמן ע"י פונקציית בדיקה עצמית, ראה נספח מצורף לדרישות מהממסר.
- ב. לממסר תהייה אפשרות להתממשק למערכות שליטה ובקרה קיימות ועתידיות בעזרת מודול ממשק לתקשורת טורית אשר חייב להיות עם אפשרות הוספה או החלפה.
- ג. על מנת לאפשר תאימות אלקטרומוגנטית, ממסר ההגנה הנומרי יעמוד בכל סדרת התקנים הביו לאומיים IEC-60255. הממסר יתוכנן לשימוש בחדר ממסרים טיפוסי, לוחות ממסרים ותאי מתח נמוך במסדרי מתח גבוה.
- ד. ממסר ההגנה לזרמי יתר הינו רב-תכליתי וייענה על הדרישות הבאות:
1. ת. 8.34.1 לממסר יהיה מסך תצוגה LCD עם 6 שורות אלפא-נומריות להצגת נתונים.
2. ת. 8.34.2 נורות LED כאשר 8 מתוכם ניתנים לתכנות באופן חופשי.
3. ת. 8.34.3 עדכון פרמטרים יכול ע"י לחצנים מובנים ו/או ע"י ממשק משתמש USB בחזית המכשיר המחובר לתוכנת כיולים ידידותית למשתמש.
4. ת. 8.34.4 אפשרות לכיול פרמטרים מרחוק ע"י מודם וחיבור לממשק בחלק התחתון של המכשיר.
5. ת. 8.34.5 הממסר יותאם לגילוי תקלות תלת פאזיות ותקלות זליגה לאדמה.
6. ת. 8.34.6 לממסר יהיו 4 כניסות זרם - שלשת זרמי הפאזות וזרם הזליגה.
7. ת. 8.34.7 הערך המשני של הפאזות והאפס יהיה 1A או 5A ויהיה ניתן לשינוי באמצעות תוכנה ללא צורך בהחלפת הממסר.
8. ת. 8.34.8 לממסר יהיו לפחות 3 כניסות בינאריות ו 5 יציאות מגעים. הכניסות והיציאות יהיו אינטגראליות וניתנות לתכנות באופן חופשי.
9. ת. 8.34.9 ממסר ההגנה יכיל 9 לחצנים פונקציונאליים חופשיים הניתנים לתכנות עפ"י הגדרת המשתמש לגישה מהירה.
10. ת. 8.34.10 לממסר יהיו 4 קבוצות כיולים נפרדות הניתנות לבחירה.

**8.34.11 כניסות זרם ומתח:**

- 8.34.11.1 4 כניסות זרם (IA, IB, IC, and IN) אשר עובדות ע"י 5A או 1A דרך בחירה פשוטה דרך תוכנה.
- 8.34.11.2 הכניסה הרביעית IN יכולה להיות רגישה או סטנדרטית בהתאם לשיטת הארקה.
- 8.34.11.3 העמסה של הגנה טרמית תאפשר זרם של עד 15A מתמשך ו 500A למשך שנייה אחת (במשני).
- 8.34.11.4 לממסר תהייה אופציה של כניסות מתח להגנה וואט מטריית.

8.34.11.5 תקינות מעגלי מדידת הזרם והמתח המשניים ינטרו.

#### **8.34.12 כניסות ויציאות**

**ראה נספח א' – פרוט דרישות מהממסר .**

#### **8.34.13 ממשק המשתמש**

- 8.34.13.1 תצוגה עם 6 שורות LCD מוארות.
- 8.34.13.2 תצוגת כל הפרמטרים הנמדדים על גבי המסך, מעבר בין המסכים תהייה קלה ופשוטה.
- 8.34.13.3 10 נורות LED. 8 מהם ניתנות לתכנות חופשי.
- 8.34.13.4 אפשרות לכיול פרמטרים באמצעות :
- 8.34.13.5 לחצנים מובנים
- 8.34.13.6 ממשק USB קדמי ותוכנה ידידותית למשתמש.
- 8.34.13.7 9 לחצני פונקציות הניתנים לתכנות חופשי, לבחירת משימות המוגדרות מראש במהירות וקלות.
- 8.34.13.8 2 לחצני פיקוד מובנים להפעלה / הפסקה המבטלים את הצורך בלחצני פיקוד. כולל אפשרות להגנת סיסמא.

#### **8.34.14 יכולות מדידה ורישום של צורות גל**

- 8.34.14.1 לממסר תהייה יכולת לאחסן ולהציג את הערכים הנמדדים בפועל ולרשום אירועים ותקלות.
- 8.34.14.2 למטרת רישום האירועים והתקלות. לממסר תהייה יכולת לאחסן :
- 8.34.14.3 לפחות 8 תקלות אחרונות, כל תקלה 5 שניות וזמן כולל של 18 שניות, ברזולוציה של 1ms.
- 8.34.14.4 לפחות 200 הודעות אירועים אחרונים ברזולוציה של 1ms.
- 8.34.15 הוצאת רישום התקלות תבוצע ע"י תוכנת המאפשרת הערכה גראפית מפורטת.
- 8.34.16 הממסר ימדוד את כל הזרמים כבסיס וכל המתחים ההספקים והאנרגיות כאופציה.
- 8.34.17 לממסר תהייה אפשרות למדידת ערכי מקסימום, מינימום וממוצעים (אופציה).

#### **8.34.15 ממשק תקשורת**

**ממשק המערכת** של המתקן ישמש לתקשורת ישירה ומהירה בין ממסרי ההגנה, ללא צורך במסטר (MASTER). הממשק יהיה מוכן להתחברות למערכת שליטה ובקרה מרכזית עם יכולת העברת : רישום תקלות ואירועים, ניתוח תקלות גראפי, קבלת צורות גל, כיול והורדת פרמטרים, אחסון מידע, לוגיקה וסנכרון זמן.

הפרוטוקול יהיה **בתקן בינלאומי IEC61850 ללא תלות ביצרן** : הממשק יהיה אטרנט (Ethernet) כפול 2xRJ45 הכולל מתג תקשורת **Switch** מובנה בממסר ההגנה המאפשר חיבור בתצורת

טבעת ליצירת מערכת מגובת (**Redundant**). הפרוטוקול יתמוך בדיווחי GOOSE, סטטי, דינאמי, זיכרון נדיף (Buffer) ובסנכרון זמן באמצעות SNTP. ההתקן חייב להיות בר המרה והחלפה.

היצרן יספק תעודת תאימות לכל פרקי התקן ע"י מעבדה חיצונית LEVEL A KEMA

### ***System aspects***

§Intro	IEC61850-1
§Glossary	IEC61850-2
§General Requirements Devices	IEC61850-3
§System and Project Management	IEC61850-4
§Communication Requirements	IEC61850-5
§Engineering	IEC61850-6

### ***§Data and Service Model***

§Intro	IEC61850-7-1
§Data Model (Data of Functions)	IEC61850-7-2
§Data Model (Attributes of Data)	IEC61850-7-3
§Service Model, Data Model	IEC61850-7-4

### ***§Mapping to Real Communication Networks***

§Substation Communication	IEC61850-8-1
§Sampled Values (2 Docs)	IEC61850-9-2 ,9-1
§Conformance Testing	IEC61850-10

#### **8.34.16 סנכרון זמן**

סנכרון הזמן יתבצע דרך שתיים מהאפשרויות הבאות לפחות:

- דרך פרוטוקול התקשורת IEC61850 של מערכת הבקרה.
- ממשק אטרנט (Ethernet Port) עם SNTP (Simple Network Time Protocol) (אופציה)

#### **8.34.17 לוגיקת בקר מתוכנת**

למסר ההגנה תהייה לוגיקת בקר מתוכנת מובנת המאפשרת הטמעת פונקציות ייעודיות לבקרת הלוח (כדוגמת חיגורים) או לבקרת התחנה, בעזרת ממשק גראפי ברור וידידותי למשתמש. כל זאת על מנת ליצור אינדיקציות משתמש, אינדיקציות double-point, פקודות וערכים ונמדדים. המשתמש יוכל ליצור כל סכימה לוגית ללא מגבלת תוכנה.

#### **8.34.18 תוכנת הערכה והפעלה**

ממסר ההגנה הדיגיטאלי יכול באמצעות תוכנה אשר מנחה את המשתמש ועובדת תחת מערכת הפעלה Windows המותקן בכל מחשב PC סטנדרטי או מחשב נייד כדוגמת DIGSI. בעזרת תוכנה זו יתאפשר להגדיר ולקרוא את הפרמטרים של כל הממסרים הדיגיטליים מכול הדגמים והגרסאות הקיימות. הכול בעזרת תוכנה אחת בלבד.

התוכנה תקנה ראייה כוללת על כל הפרמטרים, עם תצוגה מעשית של הפונקציות הנדרשות בלבד. עבור פונקציות לא נדרשות תהיה אפשרות להסתירם ולהפסיק את פעולתם. תוכנת הכיולים תאפשר פעולות פשוטות ומהירות לעבודה מהירה בשטח. תוכנת הכיולים תכלול קונפיגורטור לתחנה ליצירת תחנת IEC61850. היא תאפשר החלפת נתונים עם מערכת השליטה והבקרה והתקנים מגוון שלישי באמצעות קבצי \*.xml. בהתאם ליישומים התקניים. כמו כן התוכנה תדע לייצר רשומות של אירועים ותקלות עבור תוכנות אבחון תקלות והצגתם בקבצי Comtrade כדוגמת תוכנת SIGRA.

#### **8.34.19 שליטה על מפסק הזרם**

ממסר ההגנה יהיה עם אפשרות לשלוט על מפסק זרם אחד לפחות. לממסר תהיה יכולת להריץ סכמות לוגיות לחיגורים ואוטומציה עבור מטרה זו. תוכנת הכיול חייבת להיות בהתאם לתקן IEC1131 עבור תכנות בקרה.

#### **8.34.20 תקלת נתיך או חוט מנותק Fuse Failure Monitor (FFM) or Broken Wire**

לממסר תהייה אפשרות לנטר את המעגל המשני של מש"מ למדידה ולנטרל מקרה של הפסקה לא רצויה. במקרה של תקלה במדידת המתח עקב קצר פנימי, חוט מנותק במשני של מש"מ למדידה או התראה מהגנת מש"מ, יש לחסום פונקציות כגון: פונקציות כגון: הגנת חוסר מתח, גילוי זליגה רגישה לאדמה וסנכרון.

#### **8.34.21 מהדקי חיבורים**

המהדקים חייבים להיות נשלפים. השליפה תתבצע בעזרת כלי בלבד, למניעת ניתוק לא רצוי. מהדקי הזרם יהיו נשלפים מסוג שאינו מחייב פתיחה וקיצור המעגל המשני. למניעת לחץ מכאני על המעגלים המודפסים תתאפשר הפרדה בין המהדקים לבין הלוח המודפס. המהדקים יהיו מחוברים לחלק האחורי של מבנה הממסר.

#### **8.34.22 סוללה**

הסוללה של רישום האירועים תהייה מנוטרת וניתנת להחלפה בקלות.

#### **8.34.23 מתח אספקה**

מתח אספקה ניתן לבחירה בין שני תחומים:

1. 24 to 48VDC או

2. 60 to 250VDC, 115 to 230 VAC

#### **8.34.24 מבנה הממסר**

מבנה הממסר יתאים להתקנה על פנל או דלת (Flush) או כאופציה על גבי משטח אטום (Surface).

גודל הממסר יהיה תקני ברוחב של 1/6x19". החיווט יעשה לתוך מהדקי הברגה נשלפים. מבנה הממסר חייב לאטום לחלוטין כניסת אבק לחלקים האלקטרוניים הפנימיים. הממסר יהיה בעל מבנה פלדה חיצוני לפיזור חום אחיד. חורי קירור בגוף הממסר מצופים בחומר לא יתקבלו.

הממסר ישמור על תכונות הבידוד שלו עפ"י IEC, IEEE גם כאשר עליו לעמוד בתנאים קשים של אווירה מאובקת.

### **8.34.25 פונקציות ההגנה**

ראה נספח דרישות ממסר הכנה בשפה האנגלית .

#### **8.34.25.01 בדיקות ותקנים**

הממסר יעמוד בתקנים ובדיקות החשמליות הבאות:

##### 8.34.25.02 תקנים:

IEC 60255, ANSI/IEEE Std C37.90, VDE 0435

8.34.25.03 בדיקות בידוד בהתאם לתקן:

IEC 60255-27, IEC 60870-2-1

8.34.25.04 בדיקות תאימות אלקטרו מגנטיות בהתאם ל:

EMC Tests for Immunity according to IEC 60255-6 and -22, IEC/EN 61000-6-2, VDE 0435

EMC Test for Noise Emission according to IEC/EN 61000-6-4

8.34.25.05 בדיקות עמידות מכאנית:

Vibration and shock strain according to IEC60255-21 and IEC60068

#### 8.34.25.06 קבלת מוסמכות CE

ממסר ההגנה יציית ל Council of the European Communities

לחוקים במדינות החברות עבור תאימות אלקטרו מגנטית ושימוש ברמת המתח הנקוב.

#### DIN EN ISO 9001 and 14001 8.34.25.07

על יצרן הממסר להיות מוסמך בהתאם ל- DIN EN ISO 9001 and DIN EN ISO 14001. שימוש בפרוטוקול עפ"י תקן IEC61850 חייב לעבור הסמכה בדרגה A ע"י מעבדת KEMA.

ממסר ההגנה יהיה דוגמת **SIPROTEC 7SJ804** עם IEC61850 SWITCH מובנה

### **8.34.26 יחידת שדה לשליטה ואיסוף נתונים**

יותקן בתא המקשר יח' שדה למתח גבוה המותאמת לפיקוד ובקרת מפסק 3 מצבים. היחידה תאסוף נתונים וריכוז התראות מהשטח. היחידה תאפשר שליחת הנתונים לרחוק באמצעות תקשורת IEC 61850 ותאפשר תכנון חיגורים, לוגיקה פנימית פתוחה לתכנות חופשי ע"י המשתמש. היחידה תהייה עם צג גראפי HMI לשליטה מקומית, בורר מקומי-רחוק ובורר ביטול חיגורים שניהם עם מפתחות בלעדיים. ליחידה יהיה רישום אירועים וסטטיסטיקה של מיתוגים. ליחידה יהיה 4 כניסות זרם ו 3 כניסות מתח למדידות. היחידה תמדוד זרמים, מתחים, הספקים ואנרגיה. כמו כן יהיו 4 לחצנים חופשיים לתכנות

היחידה תכיל 14 נורות LED חופשיות, 24 כניסות בינאריות ו 11 יציאות בינאריות

ליחידה יהיה מודול תקשורת IEC 61850 עם שני פורטים RJ45 אינטגרליים

היחידה תעמוד בתקנים למתח גבוה ותאימות לשדות אלקטרו מגנטיים בהתאם לתקנים :

- IEC 60255 (product standards)
- ANSI/IEEE Std C37.90.0/.1/.2
- UL 508 DIN 57435 Part 303

היחידה תהייה מסדרת SIPROTEC דגם 6MD63

### 8.34.27 רב מודד דיגיטלי

רב מודד דיגיטלי יותקן בתאי הפיקוד. רבי המודד ימדדו מתחים, זרמים, ערכים ממוצעים, הספק אקטיבי וראקטיבי, תדירות, אנרגיה אקטיבית וראקטיבית, גורם הספק, זוויות, הרמוניות של זרם ומתח עד הרמוניה 19, עיוות הרמוני כללי למתח וזרם, שיא ביקוש. למודד תהייה יציאת תקשורת בתקן בין לאומי IEC 60870-5-103 המתאימה לתחנות במתח גבוה, בנוסף תהייה אופציה ל Modbus. רב המודד יכול 2 יציאות בינאריות ועל המסך יהיה חיווי תמידי של מצב המגעים וכיוון הפאזות. המודד יכול עד 20 מסכים שונים חופשיים לתכנות. מבנה המודד יהיה בדרגת הגנה IP41 עם התקנים הנ"ל

### Electro Magnetics

EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4 (for EMC Directive) and with the standard EN 61010-1  
This device was designed and produced for industrial use according to the standard EN 61000-6-4. The product conforms to the standards IEC 60688, EN 60688 or DIN EN 60688.

### Mechanical dynamic stress

Standards	IEC/EN 60255-21 IEC/EN 60068
Vibration, sinusoidal for stationary application	IEC/EN 60255-21-1 (06.90) IEC/EN 60068-2-6 (03.95) <u>Class 1</u>
Vibration, sinusoidal transport	IEC/EN 60255-21-1 (06.90) IEC/EN 60068-2-6 (03.95) <u>Class 1</u>
Vibration on earthquake for stationary application	IEC/EN 60255-21-3 (06.90) IEC/EN 60068-2-57 (03.95) IEC/EN 60068-3-3 (03.95) <u>Class 1</u>
Shock, for stationary application	IEC/EN 60255-21-2 (06.90) IEC/EN 60068-2-27 (03.95) <u>Class 1</u>
Shock, semi-sinusoidal, transport	IEC/EN 60255-21-2 (06.90) IEC/EN 60068-2-27 (03.95) <u>Class 1</u>
Bump test (continuous shock), transport	IEC/EN 60255-21-2 (06.90)

IEC/EN 60068-2-29 (03.95)

Class 1

רב המודד יהיה מדגם SIMEAS P50 מתוצרת סימנס

**8.34.27.01 משנה זרם טבעתיים**

משנה הזרם, (100/5/5A) מתאים למתח העבודה בלוח.  
 סליל למדידה: Class 1, 3VA סליל להגנה: 10P10, 5VA

**8.34.27.02 משנה מתח**

IEC 60 044-2 לתקן

שלשה משני-מתח חד פאזיים למתח עבודה  $kV (0.11/\sqrt{3} : 0.1/3)$  :  $22/\sqrt{3}$   
 בהספק 15VA Class 0.5 למתח בידוד 24kV מיועד לעליית מתח  $1.9U_n$  למשך 8 שעות, מתח  
 אימפולס 125kV. משני המתח יחוברו ישירות למערכת פסי הצבירה הראשית של תא המפסק  
 בצד הראשוני ובצד המשני ויחוברו לממסר ההגנה הוואט מטריית ולמע' המדידה עם מא"ז  
 מתאים. משני-המתח יהיו יחידה אינטגרלית בתא המפסק מדגם: 4MT3 תוצרת  
 SIEMENS.

**8.34.27.03 ספר המערכת**

עם אספקת הלוח ימסור הקבלן תיעוד מלא ומעודכן של הלוח, הכולל:

- הוראות תפעול של הלוח, בעברית.
- חוברת הפעלה מקורית של יצרן הלוח.
- צילום תעודת הבדיקה הסדרתית של הלוח אצל היצרן.
- שרטוטי פיקוד מקוריים של יצרן הלוח.
- אוסף התוכניות, מעודכן AS-MADE.
- חוברות המכשירים המקוריות של היצרן.
- קטלוגים עבור ממסרי ההגנה

**8.35 מגביל זרם קצר :**

הקבלן יתקין מגביל זרם קצר על פי דרישת חברת החשמל ובהתאם לתשובת החיבור  
 במסגרת ההסדרה.

**8.36 שנאי שמן (1 יחידות) :**

- 08.36.1.01 השנאים יהיו מסוג שנאי שמן עם צלעות קירור מטיפוס אטום (בלחץ)  
 הספק: 1250kVA לגנרטורים. הספק שנאי השירות חושב על ידי מתכנן הקבלן  
 בהתאם לדרישות התהליך.  
 08.36.1.02 מתח ראשוני: 22kV משולש,  $2.5 \pm 5\%$  (מחלף דרגות ידני)  
 08.36.1.03 מתח משני: 400/230V כוכב עם אפס  
 08.36.1.04 קבוצת חיבורים: Dyn 11  
 08.36.1.05 רמת בידוד: בראשוני KV125 BIL, משני KV4 MIN1  
 08.36.1.06 עלית טמפ': בעומס מלא לא תעלה הטמפ' של השמן מעל  $60^{\circ}C$  וטמפ' הליפופים מעל  
 $65^{\circ}C$  סלילים: ליפופי נחושת או אלומיניום

- 08.36.1.07 מבודדים : מתח גבוה – מחברי אלסטימולד 24kV, 200A כולל ראשי כבל מתאימים.
- 08.36.1.08 מתח נמוך - 4 מבודדים עם לשונים נחושת לחיבור כבלי נחושת ע"י נעלי כבל.
- 08.36.1.09 קירור: ONAN טבעי באוויר ע"י שמן מינרלי לשנאים לפי מפרט חח"י
- 08.36.1.10 תקנים מחייבים : תקן ישראלי IS50464
- 08.36.1.11 הפסדים (לשנאי 1250KVA) דגם דל הפסדים, רמת הפסדים Ao-Ak
- 08.36.1.12 בריקים (No-Load) : 1250 KVA 950W : 600W 630KVA
- 08.36.1.13 בעומס (Load @ 75°C) : 1250KVA 9500W 9600W 630KVA
- 08.36.1.14 מתח קצר % : 6%
- 08.36.1.15 רמת רעש : 46 db(A)
- 08.36.1.16 השנאי יצויד בברז ניקוז שמן כדורי, שסתום עודף לחץ התקן הוצאת אויר בזמן מילוי שמן, בורג הארקה לגוף, התקני תפיסה והרמה, טופסי בדיקה אישיים, (4 עותקים), 4 גלגלים להסעה ניתנים לפרוק ושלט אלומיניום אנודיזד טבוע, וכן כיס להתקנת ממסר משולב (D.G.P.T/RIS).

### **08.36.02 ממסר משולב DGPT/RIS :**

- ממסר זה יהיה משולב לבקרת הנושאים הבאים :
- 8.36.2.01 הימצאות גז בשמן (פרוק שמן)
- 8.36.2.02 מפלס שמן נמוך (לחץ נמוך של מפלס השמן)
- 8.36.2.03 טמפי שמן גבוהה לאזעקה
- 8.36.2.04 טמפי שמן לאזעקת מתח השנאי
- ממסר זה יכלול גם מחוג לסימון הטמפי בשנאי, הממסר יותקן לגוף השנאי (גשש וצינור כניסה לשמן). הממסר יכלול ארבעה מגעים נפרדים, מחליפים, 230V/2A כ"א להתראה בפני 4 הפונקציות המבוקרות (גז, מפלס, טמפי לאזעקה, טמפי להפלה) ממסר זה היה דוגמת OCREV או ש"ע.

### **08.37 ציוד עזר לחדר מתח גבוהה :**

הקבלן יספק ערכת כלים לטיפול במתקן המ.ג. הכוללת ארון פח, כפפות גומי, משקפי מגן תקינים, 2 מטפי כיבוי אש פראון 1301 בעלי קיבולת 2kg כל אחד, כובע מגן תקיני וערכת קצר פנימית בכוללת 3 מוטות קצר, ערכת קצר פנימית עם חיבור נייד להארקה כולל מוט להתקנת המערכת, מוט לבדיקת המצאות מתח עם נורת ביקורת ולחצן ניסוי כולל מערכת ניסוי עצמית.

הקבלן גם יפרוס על הרצפה בחזית לוח המתח הגבוה שטיח גומי המתאים למתקני המתח בגבוה. כל הציוד הנ"ל יהיה מתאים לעבודה במתח של 30kV.

### **08.38 סיבים אופטיים :**

להלן הגדרת הדרישות הטכניות של מערכת כבילה אופטית הן לגבי רכיבים בדידים והן לגבי מערכת מקצה לקצה.

בכל מקרה של התייחסות לתקנים, התקנים התקפים יהיו התקנים בגרסתם האחרונה.

#### **אישורים**

- 08.38.1.02 על הספק להציג אישור עמידה מהיצרן בדרישות ISO 9000.
- 08.38.1.03 על הספק להציג אישור עמידה מהיצרן של הרכיבים כדלהלן בתקנים הנ"ל :
- 08.38.1.04 כבלים אופטיים כולל סיבים ואמצעי מיגון שונים כפי שיידרש בכתבי הכמויות.
- 08.38.1.05 מחברים (שקעים ותקעים) ומתאמים.
- 08.38.1.06 פתילים.

#### **כבלים אופטיים**

- 08.38.1.07 הכבלים האופטיים שיותקנו יהיו מן הסוגים הבאים :
- 08.38.1.08 כל הכבלים האופטיים יהיו מסוג HFFR ולא יכילו גזים הלוגנים מסוג כלשהו.
- 08.38.1.09 כבל אופטי Indoor/Outdoor S.M לפריסה בין הבניין למבנים הסמוכים, כבל MM OM4 לפריסה בתוך המבנה.
- 08.38.1.10 למען הסר ספק ניתן גם להשתמש בכבילה S.M גם בתוך המבנה. כפי שייקבע ע"י המתכנן .
- תיעוד**
- 08.38.1.11 התיעוד יכלול טבלה הכוללת :
- 08.38.1.12 דפי נתונים מקוריים של היצרן לכל אחד מרכיבי המערכת: כבלים, מחברים, מגשרים, ציוד בדיקה וכד'.
- 08.38.1.13 תיעוד ה OTDR כמפורט בהמשך וכן כיוול של מכשיר ה- OTDR.
- 08.38.1.14 מיקום קצה א'
- 08.38.1.15 מיקום קצה ב'
- 08.38.1.16 8.49.3.5 סימון נקודת קצה
- 08.38.1.17 Link Attenuation
- 08.38.1.18 אורך כבל לכל נקודת קצה.
- 08.38.1.19 כתב כמויות מעודכן לפי ההתקנה בפועל.
- 08.38.1.20 התיעוד ייערך בטבלאות Excel.
- 08.38.1.21 שרטוטי As Made.
- 08.38.1.22 שרטוטים ב – Visio או AUTOCAD של ארונות הציוד כולל מידות, תכולה וכד'.
- 08.38.1.23 התיעוד יימסר ב – 3 עותקים.

### 08.38.02 בדיקות

- 08.38.02.01 כל הכבלים יבדקו במכשיר OTDR בשני קצוות הסיב לכל מקטע בנפרד. הבדיקות יבוצעו לכל סיב וסיב. תוצאות הבדיקה יופקו ממכשיר ה-OTDR ויוגשו על גבי מדיה מגנטית והדפסה בתיק התיעוד. הבדיקות יוגשו בשתי תצורות:
- 08.38.02.02 באמצעות טבלת ניחות כולל התייחסות לניחות רצוי/מצוי.
- 08.38.02.03 תרשים גרפי כולל ניתוח הגרף על פי אירועים לאורכו.
- 08.38.02.04 כל תוף/אריזה של כבלים אופטיים ילווה ב:
- 08.38.02.05 על ספק הכבלים להציג הוכחות המעידות על ביצוע בדיקות כולל ציון התקן על טופס הבדיקה, מכשיר הבדיקה ואורך הכבל שנבדק.
- 08.38.02.06 יסופק אופיין עם כל סוג של כבל בו מצוין בפירוש תקן/תקני הבדיקה לפיהם נבדק הכבל עבור התכונות הספציפיות שיצוינו בהמשך.
- 08.38.02.07 להלן דרישות ספציפיות לכבלים אופטיים:
- 08.38.02.08 כל כבל יכיל סיבים בהתאם למפורט בכתב הכמויות.
- 08.38.02.09 כל סיב יהיה ניתן לזיהוי ע"י צבע נפרד.
- 08.38.02.10 בשני קצוות כל סיב יותקנו מחברים ע"פ דרישת המזמין.
- 08.38.02.11 הספק מתחייב להביא כל כבל אופטי לאישור נציג המזמין לפני אספקה ולפני התקנה. הספק מתחייב להביא לנציג המזמין דוגמא של כל כבל באורך 30 ס"מ ודפי נתונים מקוריים של היצרן.
- 08.38.02.12 הספק מתחייב להביא לאישור המזמין, לפני התקנה ו/או הספקה כל רכיב אופטי (כגון: מחבר, מתאם, לוח ניתוב, מגשר) + דפי נתונים מקוריים של היצרן.

### 08.38.03 היתוך סיבים (Fusion Splicing)

- להלן תיאור תהליך ביצוע היתוך סיבים.
- 08.38.03.01 עבודת היתוך תבוצע אך ורק באמצעות היתוך חום. צימוד באמצעים מכאניים אינו מאושר בשום מקרה, כולל לא לכבל MM.
- 08.37.03.01 אורך חיי היתוך - לפחות 40 שנה.
- 08.37.03.02 ניחות לאחר היתוך יהיה קטן מ-0.1 dB.
- 08.37.03.03 רמת ההחזרה (Reflection) יהיה קטן מ-60 dB.
- 08.37.03.04 עומס מכני ללא שינוי ניחות החיבור - עד 1N.

- 08.37.03.05 ההיתוך יעמוד בטמפי מ- C 25 ועד C75+  
 08.37.03.06 ההיתוך יעמוד בשינוי טמפי מ- C 25 ועד C75+ בשינוי ניחות של לא יותר מ- dB 0.5.  
 08.37.03.07 ההיתוך יעמוד בתקן וויברציה ע"פ EIA FOTP 11, מצב בדיקה 1.  
 08.37.03.08 כל סיב, לאחר ביצוע ההיתוך יעוגן במגן היתוך שרוול מתכווץ פלסטי ייעודי אשר ינעל את הסיב בהתאם לקוטרו.  
 08.37.03.09 כל הסיבים לאחר היתוך יעוגנו במגש היתוך המאפשר עיגון של  
 08.37.03.10 6/12 סיבים. מגש העיגון יאפשר השארת שרף סיבים כבל נכנס וכבל יוצא, לפחות לאורך של שלושה היקפי המגש.

#### לוחות ניתוב אופטיים

- 08.38.04**  
 08.38.04.01 לוח ניתוב אופטי יהיה עשוי מתכת להתקנת 6/12 מתאמים אופטיים מסוג SC או LC כפי שמוגדר ב- SOW  
 08.38.04.02 המתאמים יסופקו כמתאמים כפולים עבור לוח ניתוב (להתקנת 6/12 סיבים ב- 1U)  
 08.38.04.03 חלקו האחורי של הפנל יכלול מגש והתקנים לאחסון עודפי הסיבים האופטיים, באורך מטר אחד לכל סיב. בחלקו הקדמי של הפנל יהיה מגש עבור עודפי אורך המגשרים עבור Cable Management.  
 08.38.04.04 לוח הניתוב יהיה ברוחב של 19" מותאם להתקנה בארון 19" סטנדרטי, ובגובה של 1U.  
 08.38.04.05 חלקו של לוח הניתוב הכולל את המתאמים האופטיים יושקע יחסית לקדמת הארון למניעת פגיעה במתאמים, לעומק של 7 סנטימטרים לפחות.  
 08.38.04.06 לוח הניתוב יותקן בארון במרחק של 1U לפחות מכל ציוד אחר, לשני הכיוונים, כדי לאפשר גישה נוחה לביצוע חיבורים.  
 08.38.04.07 צינורית הסיב בצד לוח הניתוב תסומן בהדפס בלתי ניתן למחיקה במספרים עוקבים משמאל לימין. בנוסף לכך יסומן לוח הניתוב כולו על פי המפורט בסעיף "סימון ושילוט".  
 08.38.04.08 בלוח הניתוב יותקנו מתאמים כמספר הסיבים המחוברים אליו, עלות המתאמים תגולם במחיר לוח הניתוב.  
 08.38.04.09 אל המתאמים יחוברו המחוברים האופטיים שבקצות הסיבים האופטיים ע"פ סדר קבוע של צבעים בכל האתר.  
 08.38.04.10 בצידי לוח הניתוב יהיו פתחים ייעודיים לטובת העברת מגשרים אופטיים בצורה מסודרת.  
 08.38.04.11 לוח הניתוב יכלול במידת הצורך התקן עיגון/ מגש/ מחזיק, ל- SPLICE הכלול במחיר לוח הניתוב (עבור התקנת Pigtailes וכו').  
 08.38.04.12 לוח הניתוב יהיה עשוי פח מכופף בעובי 1 מ"מ והגימור יהיה ע"י צבע אפוקסי בגוון GREY RAL 7032 או ע"פ דרישת המזמין גימור חלק.  
 08.38.04.13 למארז יסופק פנל עיוור או מגירת עודפי סיבים ע"פ הצורך הכלולה במחיר המארז.

#### **08.38.05 מגשרים אופטיים**

- 08.38.05.01 08.38.05.01 מגשר אופטי יהיה מורכב מזוג מיני כבלים אופטיים ניתנים להפרדה בתצורת ZIPCORD כשבשני קצותיהם שני זוגות מחברים אופטיים כפולים ע"פ הדרישה בעלי תכונות המפורטות במסמך זה. המגשר יהיה כדוגמת OCC או SIECOR או שווה ערך מאושר על ידי המזמין.  
 08.38.05.02 המגשר יהיה:  
 08.38.05.03 עבור ביצוע גישורים על לוח ניתוב.  
 08.38.05.04 עבור ביצוע חיבור בין ציוד תקשורת לפנל.  
 08.38.05.05 באורך המתאים לביצוע הגישור בצורה נוחה ללא מתיחות ומאמצים של הכבל או המחברים, ע"פ תנאי השטח בעת ההתקנה.  
 08.38.05.06 כל המגשרים האופטיים יסומנו במספור רץ בשתי קצותיהם, ע"פ מפרט "סימון ושילוט"  
 08.38.05.07 המגשרים יסופקו בצבעים ע"פ דרישת המזמין.  
 08.38.05.08 כל מגשר יסופק עם תדפיס בדיקת תקינות ממוחשבת, הכוללת אורך, ניחות.  
 08.38.05.09 מחברים/מתאמים אופטיים:

- 08.38.05.10 עבור סיב S.M/MM
- 08.38.05.11 מחבר מסוג שמפורט בכתב הכמויות יחיד כולל PIGTAIL עבור ריתוך SPLICED עם ליטוש UPC.
- 08.38.05.12 כל מחברי ה S.M/MM יהיו בעלי ליטוש UPC ויענו לאחר
- 08.38.05.13 ההתקנה על הדרישות הבאות: I.L: עד 0.2 dB, R.L גדול מ 45 dB.
- 08.38.05.14 במידה שחיבורי מחברים מחייבים חיבורי Splice, מחיר החיבור ואביזרי העיגון שלו יהיה כלול במחיר התקנת המחבר.

### 08.38.06 התקנת כבלים אופטיים

- 08.38.06.01 ההתקנה תבוצע בהתאם למגבלות ודרישות המופיעות בדף הנתונים של היצרן.
- 08.38.06.02 כל כבל סיב אופטי יתחיל ויסתיים בלוח ניתוב אופטי.
- 08.38.06.03 כל מקטע סיב בין שני לוחות ניתוב יהיה מקטע סיב אחד ללא חיבורי ביניים (Splice). במידה ויידרש שימוש בחיבורי ביניים, על הספק לקבל אישור המזמין לפני ההתקנה.
- 08.38.06.04 כל כבל אופטי, יסומן בשני קצותיו ע"י שריוול מתכווץ ומדבקה תקנית או מדבקה מתלפפת. הכבל עצמו יכלול כיתוב מטר רץ שיאפשר זיהויו לכל אורכו, בנוסף כל כבל ישולט ע"י שריוול מתכווץ או אזיקון פלסטי אשר יכלול את הכיתוב הבא: "מקור הסיב ויעד הסיב", שילוט כל 2 מטר כאשר הכבל עובר/ מותקן בתוך מבנה.
- 08.38.06.05 כל כבל אופטי הנכנס למבנה, יוכנס למבנה במיקום הקרוב ביותר האפשרי לארון התקשורת. כבל בהתקנה פנימית יעבור לכל אורכו, בתוך תעלות.
- 08.38.06.06 היות והמעטה החיצוני של כבל אופטי Indoor/Outdoor מכיל גזים הלוגנים יש להסיר את המעטה החיצוני של הכבל האופטי לכל אורכו ממיקום כניסתו לבניין עד לפנל האופטי כך שהכבל יהיה נטול גזים הלוגניים.
- 08.38.06.07 המעטפת המתכתית של הכבל האופטי תחובר לפס הארקה בארון.
- 08.38.06.08 תישמר רזרבה באורך של מטר אחד לפחות, עבור כל צינורית, מגולגלת סביב ההתקן המיועד לכך בלוח הניתוב. יש להקפיד על רדיוס כיפוף לפי מפרט הכבל.
- 08.38.06.09 הספק יבצע בדיקות לכבל לאחר התקנתו כנדרש במפרט "בדיקות קבלה."
- 08.38.06.10 כל מחבר אופטי יחובר למתאם בצידו האחורי של לוח ניתוב אופטי.
- 08.38.06.11 הספק יבצע בדיקות למחברים לאחר התקנתם ויוודא תאימות לדרישות בסעיף המתייחס למחברים אופטיים במפרט זה. תוצאות הבדיקות יהיו חלק מהתיעוד.

### 08.38.07 ממשק תקשורת נתונים:

- ❖ Auto-Negotiation, Auto-Cross-Over, Half Duplex, Full Duplex
- ❖ תאימות ל IEEE 802.3X & Z, Gigabit Ethernet IEEE 802.3 100baseT
- ❖ ניהול L2 ל - RFC 2236-IGMP snooping V2
- ❖ פרוטוקולים נדרשים ARP, IP, ICMP, UDP, DHCP, SYSLOG, TFTP, NTP
- ❖ DHCP : DHCP option 66,67, Autoconfig File, TFTP Server
- ❖ SNMP v1, v2c : SNMP
- ❖ IEEE 802.3Q (VLAN) : VLAN
- ❖ QoS : IEEE 802.1p (Class of Serv.), RFC 2474/2475
- ❖ אבטחת מידע : Broadcast Storm Protection
- ❖ בקרת תעבורה : Ingress/Egress Rate Limiting

### 08.38.08 ממשק אופטי:

- ❖ ממשק אופטי ל SC or LC UPC DATA
- ❖ אורכי גל 1310 או 1550 נאנו מטר או שילוב ביניהם, ע"פ היצרן
- ❖ סוג סיב SM 9/125uM

**08.39 מערכת כריזה:**

מערכת הכריזה מיועדת לשדר הודעות לרבות הודעות חירום וכן הכנה למוסיקת רקע בכל שטח הפרויקט, במידה ויידרש על ידי יועץ הבטיחות.  
מערכת הכריזה לרבות הציוד תותקן בכל שטח הפרויקט לפי תקן N.F.P.A 72 כל התשתיות והחיבורים יבוצעו לפי תקן ישראלי 1220 חלק 3.  
לאחר גמר הבניה יש להמציא אישור מעבדה כי המערכת בוצעה על פי תקן ישראלי 1220 חלק 3.

08.39.01 דרישות פונקציונליות וטכניות:

- 08.39.01.01 על המערכת לאפשר כיסוי מלא בכריזה לכל השטחים באתר.  
08.39.01.02 הכריזה צריכה להישמע באופן מלא בשטח הפרויקט ברמת מובנות גבוה ביותר.  
08.39.01.03 המערכת תכלול עמדת כריזה, ראשית אשר תמוקם בחדר משרד מנהל כמו כן תותקנה עמדות חרום ביציאות מהפרויקט על פי דרישות יועץ הבטיחות.  
08.39.01.04 למערכת תהיינה כניסות נוספות למקורות מוסיקת רקע ולמכשירי השמעת הודעות אוטומטיות.  
08.39.01.05 כל הציוד המרכזי המשמש את המערכת יותקן בחדר שיוקצה לצורך זה בתוך מסדי ציוד "19".  
08.39.01.06 המערכת כולה תזון ממתח רשת 230V.A.C. כגיבוי יהיו למערכת מקור מתח עצמאי של 24V.D.C. מצברים אלו יסופקו יחד עם מטען מתאים ויותקנו בתוך מסד הציוד  
08.39.01.07 מערך מצברי החירום יספק את צריכת המערכת למשך 60 דקות עבודה לפחות ללא מתח רשת במצב זה במשך 10% מהזמן תנוצל המערכת בהספק מלא (כריזה לכלל השטח).  
08.39.01.08 כל הציוד יהיה כזה שיתאים להזנה ישירה ממתח המצברים ו/או באמצעות מערכות ממירים (U.P.S) או בדומה לכך.  
08.39.01.09 מערכת ההגברה המרכזית תכלול את הציוד המפורט להלן:  
08.39.01.10 מסדי ציוד.  
08.39.01.11 מגברי הספק.  
08.39.01.12 מערכת בדיקה בחוג עצמי למגברים.  
08.39.01.13 פנל "מוניטור" לביקורת המגברים.  
08.39.01.14 מערכות מיתוג לאזורי כריזה.  
08.39.01.15 ערבול קול כולל מיתוג ומחולל צליל "גונג".  
08.39.01.16 מערכת מטען ומצברים ולוחות חלוקת מתח לז"ח ולז"י.  
08.39.01.17 עמדות כריזה.  
08.39.01.18 ווסתי עוצמה השראתיים.

**08.39.02 מסד ציוד:**

- 08.39.02.01 יסופקו מסדי ציוד תקניים 30U עם דפנות צדדיות ואחוריות הניתנות לפירוק לצורך טיפול בציוד ובחיווט הפנימי.  
08.39.02.02 בדפנות המסד הצדדיות והאחוריות יהיו פתחי אוורור.  
08.39.02.03 בצידי המסד בחלקו הפנימי תהיינה תעלות P.V.C מחורצת להעברת הכבלים המחברים בין היחידות השונות.  
08.39.02.04 כל המקומות הרזרביות במסד יסגרו ע"י פנלים עיוורים.  
08.39.02.05 לאורך כל חזית המסד יהיו חורי תפיסה לברגים במרחקים קבועים לפי מידות סטנדרט EIA על מנת לאפשר תפיסת פנלים במידות סטנדרטים של יחידות U1 קבועות ("1U=1.75").  
08.39.02.06 המסד יתאים להתקנת 5 מגברים 240W כולל כל הציוד האחר.

**08.39.03 מגברי הספק:**

- 08.39.03.01 יותקנו מספר מגברי הספק המיועדים לעבודה באופן רצוף, כל המגברים יהיו דומים וסטנדרטיים ויותאמו להתקנה במסד 30U.
- 08.39.03.02 לכל מגבר תהיינה 4 כניסות. 2 (מקבילות) רגילות ו- 2 מקבילות עם עדיפות. הפעלת הכניסות העדיפות תנחית את הכניסות הרגילות ותצוין ע"י הדלקת נורית בפנל המגבר, בעת הפעלת כניסות העדיפות יופעלו מגע חיצוני של ממסר הקיים בתוך המגבר לאפשר מיתוג קווי רמקולים לכריזה.
- 08.39.03.03 למגבר יהיה מעגל בדיקה עצמית כחלק אינטגרלי של המגבר עצמו, המעגל יבדוק ברציפות את תקינות המגבר בחוג סגור על ידי שידור אות כניסה בתדר בלתי נשמע של 20KHZ לפחות ודגימתו בקביעות במוצא ללא תלות באותות הרגילים המועברים דרך המגבר. תקלה תיתן התראה קולית (זמזם) ותדלק נורה. עבור הזמזם יותקן לחצן השתקה
- 08.39.03.04 הנתונים החשמליים של המגבר יהיו כמפורט להלן:
- 08.39.03.05 הספק מוצא כולל: 240 W R.M.S.
- 08.39.03.06 רוחב סרט העברה: 16KHZ – 40HZ, + 2DB בהספק נקוב.
- 08.39.03.07 עיוותים הרמוניים: פחות מ' 1% בהספק נקוב.
- 08.39.03.08 יחס אות לרעש: טוב מ' 80DB.
- 08.39.03.09 ווסתים ופקדים: מתג הפעל/הפסק, נורית ציון פעולה, נורית ציון והפעלת כניסות עדיפות, ווסת עוצמה לכניסות רגילות, ווסת עוצמה לכניסות עדיפות
- 08.39.03.10 מוצא: קווי מתח קבוע 50V, 70V או 100V ויציאות 4 אוהם.
- 08.39.03.11 מתח פעולה: 220V ז"ח או 24V ז"י עם העברה אוטומטית.
- 08.39.03.12 כניסות: מאוזנות בעלות עכבת גבוה ורגישות 0DB לקבלת הספק מלא במוצא.
- 08.39.03.13 המגברים יהיו מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

#### 08.39.04 פנל מוניטור:

- על מנת לאפשר ביקורת תפוקת השמע של מגברי ההספק השונים, תותקן במסדי הציוד יחידת מוניטור. היחידה תכלול על גבי פנל המותאם למסד 19", רמקול לשמיעה עצמית, מד תפוקה מכויל בהתאם, בורר מצבי דו קוטבי לעד 4 מגברים, ווסת עוצמה לוויסות עוצמת הרמקול. הפנל יכלול שנאי קו להתאמה למוצא המגברים, השנאי יהיה בעל מספר סנפים על מנת להתאים למוצא מגברים שונים (50V, 70V, 100V, 25V וכד').
- מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

#### 08.39.05 מערבל קול:

- 08.39.05.01 מערבל הקול יכלול כניסות מתאימות לחיבור עד 4 עמדות כריזה שונות עם אפשרות גמישה לקביעה ושינוי של סידורי העדיפות בין העמדות השונות, כניסה למערכת השמעת הודעות מוקלטות מראש וכניסות מוסיקת רקע.
- 08.39.05.02 מערבל הקול יכלול יחידת מודול להשמעת צליל גונג אלקטרוני לפני הכריזה.
- 08.39.05.03 הנתונים החשמליים של ערבל הקול יהיו כמפורט להלן:
- 08.39.05.04 רמת מוצא: 0DBV, יציאה מאוזנת, 600 אוהם.
- 08.39.05.05 רגישות כניסות קו: 20/0DBV ניתן לכיוון פנימי.
- 08.39.05.06 רגישות כניסת מקרופון: 60/0DBV ניתן לכיוון פנימי.
- 08.39.05.07 רוחב סרט העברה: 30HZ, 20KHZ, +1DB.
- 08.39.05.08 עיוותים הרמוניים: פחות מ' 0.3%
- 08.39.05.09 רמת רעש: 95 DBV
- 08.39.05.10 כל הכניסות והיציאות חייבות להיות מטיפוס מאוזן (BALANCED).
- 08.39.05.11 המערבל יוזן במקביל מספקי הכוח המיוצבים של המגברים השונים למניעת תלות בספק כוח יחיד.
- 08.39.05.12 המערבל יהיה כדוגמת סדרת מתוצרת "PASO" יבואן: טלטון.
- 08.39.05.13 מערכת מטען ומצברים:

- 08.39.05.14 מערכת המצברים תתאים להפעלת כריזה כללית או אזעקה לכלל האזורים במשך 10% מהזמן למשך שעה לפחות.
- 08.39.05.15 המצברים יהיו מטיפוס אטום ללא טיפול.
- 08.39.05.16 המטען יהיה לזרם טעינה של 10A לפחות ויכלול מתג הפעלה, מתג ניתוק לעומס, מודד נפרד לקריאת מתח המצברים, מודד נפרד לקריאת זרם הטעינה, נורית ציון פעולה ומגע חיבור למתן התרעה חיצונית במקרה של תקלה במטען או ירידה במתח המצברים מתחת לסף מוגדר.
- 08.39.05.17 המטען והמצברים יותאמו להתקנה במסד ציוד "19". מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

#### **08.39.06 עמדות כריזה:**

- 08.39.06.01 העמדה הראשית במשרד המנהל וכן בדלפק ובחדר בקרה תאפשר כריזה לעד 3 אזורים ותותקן בשלב זה. עמדות חרום יאפשרו כריזת חרום בלבד.
- 08.39.06.02 המערכת תאפשר הוספה של עמדת כריזה ראשית שתאפשר כריזה בכל המבנה מחדר מערכות כולל ווסת עוצמה וכן כניסות ממערכת כריזה עתידיות.
- 08.39.06.03 העמדה תכלול מערכות מיתוג שתאפשרנה קביעה עדיפויות בין העמדות במתכונת של עדיפות לכורז הראשון, עדיפות לפי סולם שניתן לקביעה מראש בהתקנה או אפשרות כריזה במקביל לכמה עמדות בו זמנית.
- 08.39.06.04 העמדות תכלולנה מעגלי A.G.C להבטחת רמת עוצמה אחידה ללא תלות בעוצמת קולו של הכורז, מד תפוקה ונורית ציון למצב תפוס ע"י עמדה אחרת.
- 08.39.06.05 הנתונים החשמליים של עמדות הכריזה יהיו כמפורט להלן:
- 08.39.06.06 מתח עבודה: 24V.
- 08.39.06.07 רמת מוצא: 0DB, עכבת 600 אוהם מאוזנת ע"י שנאי.
- 08.39.06.08 עיוותים הרמוניים: פחות מ' 1%.
- 08.39.06.09 יחס אות לרעש: טוב מ' 56DB.
- 08.39.06.10 מיקרופון: מטיפוס דינמי בעל עקמה חד כיוונית עם רגישות 75DB. המיקרופון שיותקן על גבי העמדה יהיה מטיפוס מסיבי עם מחבר שיאפשר חיבור מהיר לגוף העמדה וצוואר גמיש חזק ועמיד באורך של 50 ס"מ לפחות.
- 08.39.06.11 העמדות יותקנו בזיווד דקורטיבי מותאם להנחה על שולחן או לתליה על קיר.
- 08.39.06.12 לחצני בחירת האזורים בעמדות הכריזה יהיו לחצנים מוארים לחלופין לחצנים עם תריס מכני בעל סימון זוהר בולט המופיע עם הלחיצה על הלחצן.

#### **08.39.07 רמקולים:**

הרמקולים יהיו בקוטר 8" בעלי משפך כפול (DOUBLE CONE) מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

#### **08.39.08 נתונים טכניים:**

- 08.39.08.01 הספק: 20W R.M.S לפי תקן 45573 DIN
- 08.39.08.02 עכבת סליל: 4-8 אוהם (בהתאם לשנאי הקו)
- 08.39.08.03 תדר תהודה עצמית: 10%-85 הרץ
- 08.39.08.04 ניצילות: 90DB בהספק 1W במרחק 1 מטר
- 08.39.08.05 משקל מגנט: 260 גרם לפחות
- 08.39.08.06 הרמקולים יותקנו בתיבות עץ בעובי 12 מ"מ עם מעטה פורניר ובמידות 25X25X12 ס"מ לפחות או על גריל אקוסטי מעל תקרה אקוסטית. לכל רמקול יוצמד באופן קשיח שנאי קו בעל 4-5 דרגות עוצמה לפחות (0.5,1,2,3,6 וואט) ורוחב סרט 18000-30 הרץ לפחות באחוז עיוותים נמוך מ' 2% ובהפסדי הספק מזעריים.

#### **08.39.09 שופרי כריזה:**

- 08.39.09.01 מבנה שופר: מלבני
- 08.39.09.02 מתאים להתקנה חיצונית תחת כיפת השמים ובנוי מחומרים פלסטיים עמידים

- 08.39.09.03 הספק 15 וואט בתדר 100-18000 הרץ
- 08.39.09.04 הרמקול יכול שנאי קו אינטגרלי בתוך ראש הדחף עם אפשרות כוון העוצמה ו/או יציוד בשנאי קו נפרד המותקן בתיבת פוליקרבונט IP55 מתאימה.
- 08.39.09.05 הרמקול יכול זרוע וסידור התקנה המאפשרים כוון אנכי.
- 08.39.09.06 זווית הפיזור של הרמקול תיקבע במקום באופן אינדיבידואלי וכל אחד בנפרד.
- 08.39.09.07 הרמקול יהיה דוגמת אלו תוצרת ATLAS AP15T או AP30T או ש"ע מאושר.
- 08.39.10 שופרים מרחביים:**
- 08.39.10.01 מבנה שופר : עגול מרחבי
- 08.39.10.02 מתאים להתקנה חיצונית תחת כיפת השמים ובנוי מחומרים פלסטיים עמידים
- 08.39.10.03 הספק 30 וואט בתדר 100-18000 הרץ הרמקול יכול שנאי קו אינטגרלי בתוך ראש הדחף עם אפשרות כוון העוצמה ו/או יציוד בשנאי קו נפרד המותקן בתיבת פוליקרבונט IP55 מתאימה.
- 08.39.10.04 הרמקול יכול זרוע וסידור התקנה המאפשרים כוון אנכי.
- 08.39.10.05 זווית הפיזור של הרמקול תיקבע במקום באופן אינדיבידואלי וכל אחד בנפרד.
- 08.39.10.06 הרמקול יהיה דוגמת אלו תוצרת ATLAS APR 30T או ש"ע מאושר.
- 08.39.11 חיווט : יעשה שימוש בכבלים בעלי זוגות מלופפים על גבי עצמם (Twisted pair) למניעה של הפרעות הדדיות עם מערכות אחרות. כל הכבלים יסומנו בקצותיהם באמצעות סימניות פלסטיק עם סימון בר קיימא של יעוד הכבל.
- 08.39.12 תיעוד : עם השלמת העבודה יגיש הקבלן 3 עותקים כרוכים של תיעוד המערכת שיכלול את הפרטים הבאים :
- 08.39.12.01 תיאור המערכת ועיקרון פעולתה כולל נתונים טכניים.
- 08.39.12.02 הוראות הפעלה לצוות במקום.
- 08.39.12.03 הוראות אחזקה מונעת ואיתור תקלות בדרג המפעיל בשטח.
- 08.39.12.04 נוהל ביצוע ביקורת תקופתית.
- 08.39.12.05 תוכניות מכניות וחשמליות של הציודים השונים ושל המערכת כולה כולל סכמת מלבנים עקרונית.
- 08.39.12.06 תוכניות עדות של פריסת ציוד, מהלך קווים, לוחות חיבורים תוכניות חיווט וכד'. פרוספקטים טכניים מפורטים של כל פריטי הציוד.
- 08.39.12.07 הסימנים על גבי התוכניות יהיו זהים לסימונים שיופיעו על גבי האביזרים והכבלים המותקנים בשטח.
- 08.39.12.09 התיעוד כולו יוכן בעברית למעט הפרוספקטים של הציוד המיובא.
- 08.39.13 מסירת המערכת:**
- 08.39.13.01 עם השלמת ביצוע העבודות, יערוך הקבלן סדרת בדיקות וניסויים בשטח, על מנת לבדוק ולוודא שהמערכת פועלת על פי הדרישות.
- 08.39.13.02 לאחר סיום הבדיקות הנ"ל יכין הקבלן דו"ח לבדיקות כפי שבוצעו על ידו ויגישו למזמין וליועץ בצרוף עותק טיוטה ראשונה של תיעוד המערכת כפי שפורט בסעיף א' של פרק זה.
- 08.39.13.03 לאחר אישור הדו"ח וטיוטת התיעוד ישלים הקבלן את המערכת ויבצע מסירה סופית תוך הדגמת פעולת המערכת והדרכת המשתמש.
- 08.39.14 אחריות הקבלן:**
- הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה לרכיבים ולפעולה התקינה של המערכת לשביעת רצון המזמין למשך 36 חודשים מתאריך קבלתה הסופי של המערכת באתר. הקבלן יהיה אחראי לציוד, להובלתו ואחסונו.
- 08.40 מערכת אל פסק (UPS):**
- 08.40.01 כללי:

מפרט זה מתאר את הדרישות ליצור אספת והתקנת מערכת אל פסק תלת פאזית בהספק אשר ישרת אף כל מערכות הבקרה, המחשוב, הביטחון והבטיחות, כאשר ההעמסה תהיה ב – 80% מהספק היחידה ובתוספת 30% רזרבה. בכל מקרה, הספק היחידה לא יפחת מ – 15KVA.  
 המערכת תותאם למתחי עבודה 50Hz 400/230VAC.  
 למערכת גיבוי למשך 30 דקות בעומס מלא.  
 המערכת תהיה מסוג:

1. POWERWARE – "יוני רום"
2. POWER+ – "גמאטרוניק"
3. LIBERT – "אביאם"

## 08.40.02 תיאור המערכת

### 08.40.02.01 כללי:

המערכת תהיה מסוג **On-Line Double Conversion** ומורכבת

מהמודולים הבאים:

- מיישר / מטען.
- ממיר
- עוקף סטטי
- עוקף תחזוקה ידני
- צג וממשק משתמש
- מערכת ניהול מצברים
- כל אביזר או ציוד אחר הנדרש לפעולתה התקינה והמלאה של המערכת.
- המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור ההזנה
- למשך זמן הגיבוי הנקוב. המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT, מפוקדת מיקרופרוססור
- ובעלת מהפך מסוג PWM IGBT.

### 08.40.02.02 משטרי עבודה:

מערכת האל פסק תעבוד במשטרים הבאים:

- 08.40.02.01 מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים)
- 08.40.02.02 הספק מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי טעינת ציפה של המצברים.
- 08.40.02.03 המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיצב ונקי מהרמוניות.
- 08.40.02.04 מערכת איזון עומסים תאפשר חלוקת עומסים שווה בין יחידות מקבילות (במידת הצורך).
- 08.40.02.05 עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות)
- 08.40.02.06 במקרה של תקלה או חריגת מתח, ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך 10 דקות בעומס מלא.

08.40.02.07 טעינת מצברים (חזרת מקור ההזנה)

08.40.02.08 עם חזרת מקור ההזנה למערכת, יכנס הספק / מטען לפעולה ויזין את המהפך תוך טעינת המצברים, ללא כל הפרעה למתח מוצא.

08.40.02.09 מעבר לעוקף סטטי

- במקרה של עומס יתר העובר את יכולות המערכת (קצר, זרמי התנעה גבוהים) או במקרה של כיבוי הממיר בין אם יזום על ידי המשתמש או כתוצאה מתקלה, יעביר העוקף הסטטי את העומס למקור הזינה ללא כל הפסקה שהיא, בתנאי שמקור הזינה תקין ובגבולות המותר במקרה זה, הסנכרון בין העוקף הסטטי ובין הממיר יהיה אוטומטי.

- העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך סונכרן למקור הזינה, בצורה אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה למתח מוצא המערכת.

08.40.03.01 עוקף תחזוקה ידני

08.40.03.02 מערכת האל פסק תכלול עוקף ידני לצורכי תחזוקה. לבטיחות אישית בזמן שירות או בדיקה, יתוכנן העוקף לבודד את הספק / מטען, מהפך ומפסק סטטי תוך הזנת הצרכן דרך הזנת העוקף.

08.40.03.03 מעבר לעוקף התחזוקה ובחזרה יהיה אפשרי ללא כל הפרעה לצרכן.

08.40.03.04 מערכת האל פסק גם תכלול אמצעי לניתוק הספק / מטען ממקור ההזנה שלו ויכולת פעולה ללא מצברים.

08.40.03.05 עבודה ללא מצברים

08.40.03.06 לצורכי תחזוקת המצברים המערכת תכלול מפסק זרם לניתוק המצברים מהספק / מטען ומהמהפך. כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, ימשיך האל פסק להזין את העומס ללא הפסקה או הפרעה, למעט במקרה של תקלה במקור הזינה.

08.40.03.07 הפעלה "קרה" Cold Start

08.40.03.08 ניתן יהיה להפעיל את מערכת האל פסק ממתח מצברים בלבד, גם אם מקור ההזנה לא קיים לפני הדלקת המערכת.

**08.40.04 נתוני המערכת:**

08.40.04.01 טכנולוגיה

המערכת תבוסס על טכנולוגיית חצאי מוליכים מסוג IGBT והמרת תדר מסוג Free-

Frequency.

08.40.04.02 הספק כמפורט לגיבוי עומסים קריטיים אך לא יפחת מ 15KVA.

**08.40.04.02 זמן גיבוי**

30 דקות עומס מלא. מצברי VRLA ללא תחזוקה 65 אמפר שעה. אחריות 10

שנים. המצברים יתקנו ברייק לצד המערכת.

**08.40.04.03 תאימות לעומסים לא לינארים.**

המערכת תוכל לספק זרם במוצא עם Crest factor = 1:3 ללא הפחתה בביצועים.  
עיוותי המתח, במוצא המערכת, תחת תנאים אלו יהיו:

$$THDU_{ph} / N \leq 2\%$$

$$THDU_{ph} / ph \leq 3\%$$

**08.40.04.04 הגבלת הרמוניות בכניסת המערכת**

המערכת לא תצרוך זרם הרמוני מעבר למותר בתקן IEC61000-3-4. לשם כך  
תצויד המערכת במסנן הרמוניות שיגביל את העיוות בזרם בעומס מלא ל 7%

$$THDI <$$

אופציה- המערכת תסופק עם מסנן משולב מגען, לניתוק קבלי מסנן הכניסה בזמן  
התנעת גנרטור גיבוי.

אופציה ב- המערכת תסופק עם מסנן הרמוניות אקטיבי שיגביל את ההרמוניות  
בכניסה לערכים הרשומים להלן, לכל עומס בתחום 50%-100% מהעומס  
הנומינלי:

$$THDI < 4\%$$

$$Power Factor(PF) \geq 0.94$$

**08.40.04.05 נצילות**

הנצילות המינימלית תהיה 93% אחוז בכל התחום של עומס מוצא של 50%-100%.

**08.40.04.06 מקורות זינה:**

הזנת ספק / מטען:

מתח:  $400V \pm 15\%$

חיבור: 3 פאזות + E

תדר:  $50Hz \pm 5\%$

מהזנת העוקף:

מתח:  $400V \pm 10\%$

חיבור: 3 פאזות + N+E

תדר: 50Hz.

**08.40.05 נתונים חשמליים:**

ספק/מטען:

אספקת מתח

08.40.05.01 הספק מטען יותאם למתח הכניסה המוגדר במפרט זה.

זרמי Inrush

08.40.05.02 הספק/מטען יכול מעגל Walk in אשר יבטל זרמי יתר בזמן הפעלה על ידי הגבלה  
הדרגתית של מתח ה-DC של המטען לפרק זמן 10 שניות.

הגבלת זרם

08.40.05.03 להגבלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי מומלץ על ידי יצרן המצברים. כמון כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים.

משטרי עבודה במתח DC

08.40.05.04 על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה.

08.40.05.05 טעינת ציפה

במשטר זה מתח טעינת המצברים יכול כד שהמתח לתא יהיה 2.2VDC .

טעינה אוטומטית

במקרה של הפסקת זינה ליותר מ- 30 שניות (או כל ערך אחר ניתן לכיול) יוחל במשטר טעינה בצורה אוטומטית, מיד עם חזרת מקור הזינה. לצורך טעינה מהירה ללא הפחתה בביצוע המצברים יורכב משטר זה משני פרקי טעינה: טעינה בזרם קבוע ואחר כך טעינה במתח קבוע. המתח לטעינה בשלב השני יהיה 2.25VPC וולט לתא או מתח מומלץ על ידי יצרן המצברים (ניתן לכיול). הטעינה האוטומטית תמשך 24 שעות. עם סיום הטעינה המתח ישתנה אוטומטית לטעינת ציפה.

טעינה ידנית

משטר זה יאפשר טעינה בפקודה ידנית במחזור של 24 שעות. עם סיום הטעינה יחזור מתח ה- DC אוטומטית למשטר טעינת ציפה.

טעינת השוואה

לצורך טעינה ראשונית של מצברים אטומים או לצורך השוואת מצבריה קיימת בה קיימים הבדלים ניכרים בין התאים, תאפשר מערכת האל-פסק טעינת השוואה במתח של 2.25 וולט לתא או מתח מומלץ על ידי יצרן המצברים (ניתן לכיול). טעינת השוואה תתבצע כאשר המהפך מנותק.

מקדם הספק בכניסה

מקדם ההספק בכניסה יהיה 0.96 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.

ויסות מתח

הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ- 1% ללא תלות בעומס או בשינויי מתח כניסה (בתחום המוגדר בסעיף 4.1).

מצברים

מצברים אטומים מסדרת VRLA אורך חיים 10 שנים בטמפרטורה 20 מעלות. אישור יורובט.

אישורי עמידה בתקן שיש לצרף

תקן 1-50091-3 IEC62040 .EN 60950 .CE.

ממיר

הממיר יהיה מתוכנן לאספקת העומס הנומינלי הנדרש במקדם הספק של 0.92  
**מתח מוצא**

- מתח נומינלי
- מתח המוצא יהיה 400Vac ניתן לויסות בתחום  $\pm 3\%$
- מספר פאזות:
- 3 פאזות N+E+
- מוצא במצב רגיל

- השינויים במתח מוצא נומינלי יוגבלו ל  $\pm 1\%$  ממתח נקוב עבור עומס מאוזן בתחום של 0%-100% מעומס נומינלי.

#### ויסות מתח בזמני מעבר

- שינוי המתח לא יעלה על  $\pm 5\%$  במקרים הבאים:
- מדרגת עומס מ- 0 ל- 100%
- מדרגת עומס מ- 100% ל- 0%
- בכל מקרה המתח יתייצב תוך חצי מחזור.
- עומס לא סימטרי
- עבור חוסר איזון בפאזות העולה על 30%:
- סטיית הפאזה תהיה קטנה מ-  $3^{\circ}$ .
- חוסר האיזון המתח בין פאזה לאפס לא יעלה על 2%.
- עיוות הרמוני
- המהפך יצויד במערכת להגבלת עיוות המתח במוצא עבור כל עומס כמפורט בסעיף 3.4 לפי הפירוט הבא:
- o עיוות כולל THDU ph/ph  $\leq 3\%$
- o עיוות מתח להרמוניה בודדת קטן מ- 1.5%.

#### תדר מוצא

- תדר נומינלי: 50Hz
- ניתן לכיול בתחום  $\pm 0.25\text{Hz} - \pm 2\text{Hz}$

#### סנכרון עם העוקף.

##### מצב רגיל

- תדר ומתח המוצא של המהפך יסונכרו לתדר הזנת העוקף בתחום  $\pm 0.5\text{Hz}$ .
- הפרשי הפאזה המותרים בין מוצא הממיר ומקור העוקף לא יעלו על  $3^{\circ}$ , וזאת כאשר תדר מקור העוקף יצבי בתחום של  $\pm 1\%$  מהתדר הנומינלי.
- מקור הזנת העוקף הוא גנרטור
- יהיה ניתן לסנכרן את תחום חלון התדר ל-  $\pm 2\text{Hz}$ . (ניתן לכיול)
- פעולה בתדר פנימי
- אם תדר מקור ההזנה חורג מהגבולות לעיל המהפך יעבור למצב של תדר פנימי בדיוק של  $\pm 1\%$ . המעבר לסנכרון תדר פנימי וחזרה לסנכרון תדר לעוקף יהיה בשינוי של 1Hz/S או 2Hz/S לפי בחירה

#### עומסי יתר

- מערכת ה-UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל- BYPASS.
- 110% מזרם נומינלי ל- 10 דקות לפחות.
- 150% מזרם נומינלי 30 שניות.
- 165% רגעי.
- במקרה הצורך יעבוד האל-פסק כגנרטור מגביל זרם כדי לאפשר עבודה במצבים חריגים (עומס יתר גבוה Crest factor גבוה) ללא מעבר לעוקף.

#### עוקף סטטי

##### עקרון פעולה

- העוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידית מהמהפך למקור הזנת העוקף ובחזרה ללא כל הפסקה או הפרעה שהם, וזאת בתנאי שמקור הזנת העוקף נמצא בתחום חלונות המתח והתדר שהוגדרו. המעבר יתרחש אוטומטית במקרה של עומסי יתר החורגים מיכולת המהפך או במקרה של תקלה במהפך.
- ניתן יהיה לאתחל פקודת העברה לעוקף בצורה ידנית.
- אם מקור הזנת העוקף חורג מחלונות המתח/תדר העומס יועבר לעוקף רק לאחר הפסקה של 500-800msec.
- במצב זה תתאפשר העברה והחזרה ידנית של העומס.

**08.40.06 מצב חיסכון באנרגיה**

מערכת הפיקוד תאפשר מצב עבודה של חסכון באנרגיה, בשילוב עם העוקף. במצב זה העומס יוזן מהעוקף, כל זמן שמקור ההזנה נמצא בתחום המותר. במקרה של חריגה מהתחום, יועבר העומס להזנה ממיר בתוך פחות מ 15mSec.

**סלקטיביות**

ניתן יהיה להשתמש במקור העוקף (כל זמן היותם בתחום הגבולות שנקבעו) לשם שימוט מפסקים המוזנים מהמפך. במקרה שמקור העוקף אינו זמין יהיה המהפך בעל יכולת לשמוט מפסקי זרם בערך זרם נומינלי של In/2 או פיוזים בערך של In/4 - In זרם נומינלי של המהפך.

**שיטות הארקה**

שיטת ההארקה בכניסת המערכת תהיה TNS  
שיטת ההארקה במוצא המערכת תהיה TNS

**08.40.07 מבנה****מודולריות**

המערכת תהיה מודולרית ותאפשר התחברות למערכות נוספות, בשטח, לשם הגדלת הספק נקוב או לצורכי יתירות. תוספות של מערכות נוספות כאמור לא ידרשו פירוק או שינוע של מערכות קיימות באתר.

**מידות**

המערכת תהיה קטנה ככל האפשר. לשם קלות בהתקנה גובה המערכת לא יעלה על 1900mm.

**מבנה מכני**

מערכת האל פסק תבוסס על שלדת פלדה המסוגלת לעמוד בפני כל טלטולי ההובלה וההתקנה. הגישה למכלולי המערכת תהיה חזיתית. פנלים אחוריים יהיו ניתנים להסרה. לוחות המתכת יוגנו בפני שיתוך ע"י תהליך מתאים כגון גלוון או צביעה באפוקסי.

**חיבורים ופסי צבירה**

כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית המערכת. מהדקים יהיו מסומנים בבירור לקלות ההתקנה. כל החיבורים יעשו מחזית המערכת. המערכת תצויד בחיבור כמתואר בסעיף בטיחות. פסי הצבירה יהיו מנחשת אלקטרוליטית או אלומיניום. כבלים יעמדו בתקנים המפורטים בסעיף בטיחות. חתך מוליך האפס יהיה 150% מחתך מוליך הפאזה כדי לעמוד בזרמי הרמוניות.

**אורור**

המערכת תהיה בעלת אורור מאולץ. על מנת למנוע הפסקה כתוצאה מתקלה במאווררים, תהיה יתירות במאווררים ותקלה במאוורר תפעיל אתראה. מצבריה חייבת החלפת אויר של 0.6 מטר קוב לשעה. זאת לעמידה בתקן EN50272-2 יש לצרף חישוב תחלופת אויר.

**בטיחות**

כל המערכת תהיה בעלת דרגת הגנה IP20 להגנה בפני מגע מקרי. המערכת תצויד במפסק עוקף תחזוקה ידני לשם בידוד הספק/מטען, המהפך והמפסק הסטטי. תוך המשך הזנת הצרכן ללא הפסקה מהמקור החליפי. מעגלי הפיקוד יבודדו גלוונית ממעגלי הכוח. חלקים חיים יוגנו בעזרת כיסויים מבודדים. כל הציוד יתוכנן ויבנה לפי דרישות תקן IEC64020-1 למערכת תהיה אפשרות לקבל פקודות הפסקת חירום בעזרת מגע יבש, שתגרום להפסקת מפסק מצברים ומפסקי הזנה למערכת.

**08.40.07 תנאי סביבה**

08.40.07.01 מערכת אל פסק (לא כולל מצברים).

08.40.07.02 תנאי עבודה

המערכת תפעל בתנאים הבאים ברציפות וללא הפחתה בביצועיה :  
 טמפרטורת סביבה :  $5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$   
 טמפרטורת סביבה מומלצת : C20  
 טמפרטורה מקסימלית ממוצעת-  $35^{\circ}\text{C}$  למשך 24 שעות  
 טמפרטורה מקסימלית  $40^{\circ}\text{C}$  למשך 8 שעות  
 לחות מקסימלית : 95% ב  $25^{\circ}\text{C}$   
 גובה מקסימלי : 1000m

#### 08.40.07.03 תנאי אחסנה

ניתן יהיה לאחסן את המערכת ללא פגיעה בתחום הטמפרטורות :  $10^{\circ}\text{C} - -$   
 $45^{\circ}\text{C}$  כת U.P.S :

#### 08.40.08 הגנות:

##### 08.40.08.01 מערכת אל פסק

מערכת האל פסק תכלול בפני מתח יתר (לפי תקן IEC62040-1) טמפרטורת יתר והתראה על פגיעה מכנית בזמן הובלה.

##### 08.40.08.02 מטען מישור

יצויד במעגל שיאפשר לכיבוי אוטומטי והתרעה במקרים הבאים :  
 כיבוי חירום, יכלול גם פתיחת מפסק המצברים  
 תקלת אוורור בחדר מצברים.

הספק גם יתנתק במקרה שמתח ה-DC מגיע למקסימום המותר עפ"י הוראות יצרן המצברים.

העומס יוגן נגד מתחי יתר הנובעים בתקלות בויסות המתח במוצא המהפך. המהפך יתנתק אוטומטית אם מתח ה-DC יגיע למינימום המוגדר על ידי יצרן המצברים.

##### 08.40.08.03 מהפך

המהפך יצויד במערכת לכיבוי אוטומטי, כדי להגן על מעגלי הכוח במקרה של עומס יתר העוברים את יכולתו, כאשר מקור העוקף לא קיים. ספציפית קצר במוצא המהפך יגרום לכיבוי ללא שרפת נתיכים.

#### 08.40.09 מצברים

מפסק DC עם סליל עבודה 48 וולט המחובר למערכת הבקרה וכולל 2 מגעי עזר לפיקוד.

##### 08.40.09.01 הכנות בפני פריקת יתר

אמצעי הגנה יגביל את זמן פריקת המצברים לפי שלושה מזמן הגיבוי הנקוב בעומס נומינלי וזאת על מנת למנוע פריקת יתר בעומס נמוך.  
 אמצעי נוסף ימנע פריקה אוטומטית של המצברים דרך מעגלי הפיקוד, במקרה של הפסקה ארוכה בפעולת המערכת (יותר משעתיים).

##### 08.40.09.02 בדיקה עצמית

המערכת תכלול מודול לניטור מצברים בעל התכונות הבאות :

בדיקת מעגל מצברים כל 12 שעות

בדיקת מצברים ללא פריקה כל חודש

בדיקת מצברים כולל פריקה חלקית כל שלושה חודשים

מודול הניטור יאפשר התרעות בעזרת LED על ממשק ה MMI או למערכת ניטור מרחוק.

##### 08.40.09.03 ניהול מצברים :

בהיות המצברים רכיב קריטי במערכת, תכלול המערכת יכולות ניהול מתקדמות לשמירה על אורך חיי המבצרים וכן לניטור אורך לחייהם וזמן הגיבוי האמיתי המתאפשר בתלות בעומס וגיל המצברים. בנוסף למפורט לעיל תכלול המערכת את יכולות הבאות :

##### 08.40.09.04 בדיקה עצמית

הבדיקה העצמית תאותרחל במקרים הבאים :

##### 08.40.09.05 הפעלה ידנית

##### 08.40.09.06 הפעלה אוטומטית, על פי מחזורים ניתנים לכיול.

הבדיקה העצמית תעדכן את פרמטרי המצברים השמורים בזיכרון המערכת ותתריע על כל חריגה (כגון עליה מהירה בהתנגדות שורת מצברים) על מנת לאפשר תחזוקה מונעת.

08.40.09.07 קיזוז טמפרטורה

מערכת ניהול המצברים תתאם אוטומטית את מתח הטעינה לטמפרטורה של המצברים, על מנת להאריך את חייהם.

08.40.09.08 מדידת זמן גיבוי אמיתי.

האל פסקי כלול מערכת לניטור זמן הגיבוי האמיתי לפי העומס האמיתי, טמפרטורת המצברים, גיל המצברים וסכימת התמורה שלהם. וטמפרטורת הסביבה.

#### **08.41 אחריות כללית :**

08.41.01 הקבלן יהיה אחראי למתקן שהקים למשך 24 חודשים מתאריך קבלת העבודה ע"י המפקח. במשך תקופת האחריות יתקן הקבלן כל ליקוי או פגם שהתגלה בציוד שהתקין מיד ועל חשבונו.

08.41.02 בכל מקרה של תקלה חוזרת או פגם חמור יחליף את האביזר בחדש.

08.41.03 תקופת האחריות תחל מחדש למשך שנה על כל אביזר או תיקון שבוצע.

ANSI	FUNCTION PROTECTION
25	SYNCHROCHECK
27	UNDERVOLTAGE (L-L OR L-N)
32	DIRECTIONAL OVERPOWER PROTECTION
40	FIELD LOSS (UNDERIMPEDANCE)
46	NEGATIVE SEQUENCE / UNBALANCE
49	THERMAL OVERLOAD PROTECTION
50	INSTANTANEOUS PHASE OVERCURRENT PROTECTION
50N	INSTANTANEOUS RESIDUAL OVERCURRENT PROTECTION
51V	VOLTAGE-RESTRAINED OVERCURRENT PROTECTION
59	TWO STEP OVERVOLTAGE PROTECTION
59N	TWO STEP RESIDUAL OVERVOLTAGE PROTECTION
60	VOLTAGE DIFFERENTIAL PROTECTION
67	DIRECTIONAL OVERCURRENT AND POWER PROTECTION
67N	SENSITIVE DIRECTIONAL RESIDUAL OVERCURRENT AND POWER PROTECTION
78	POWER SWING DETECTION
79	RECLOSE
81L	UNDERFREQUENCY PROTECTION
81H	OVERFREQUENCY PROTECTION
81R	RATE OF CHANGE OF FREQUENCY
86	LOCKOUT RELAY
87G	GENERATOR DIFFERENTIAL PROTECTION
87L	LINE DIFFERENTIAL PROTECTION, 3 CT SETS, 2-3 LINE ENDS
87N	RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION, LOW IMPEDANCE
87T	TRANSFORMER DIFFERENTIAL PROTECTION, THREE WINDING
LDM	LOSS OF MAIN

מספר	06.02.22	תאריך	06.02.22
חומר	תאריך	חומר	תאריך

**סלימאן וישאחי-מהנדסים ויועצים בע"מ**  
הנדסת חשמל וברקרה  
תכנון, יעוץ, פיקוד  
רח' דוד חורושת 8 ת.ד. 425 ע"מ 7070  
04-9913446 04-9919156  
Slaiman Weishahi INFO@SW-ENG.CO.IL

הכל עברה: **ביר גז מרום והגלי**  
הפיקוח: **ביר גז מרום**  
**1 MW**  
**1 MW**  
**1 MW**  
**1 MW**

מספר	תאריך	מספר	תאריך
4-1	01.08.2022	1-1	01.08.2022
3390	01.08.2022		

לעיון  לאישור  למכרז  לביצוע

