

# אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023, ראש העין 4805702  
טל: 054-5300971, פקס: 03-9012890, דוא"ל: olegy.olegy@gmail.com

## שם הפרויקט:

אספקה והתקנה 2 מערכות UPS במכון לב  
מרכז רפואי המשולב ע"ש חיים שיבא

## מפרט טכני מיוחד

תאריך: מרץ 2019

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023, ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

## תוכן הענינים

מפרט מיוחד למערכות UPS	01.00
תנאים כלליים מיוחדים	08.00
מובילים	08.01
כבלים ומוליכים	08.02
הארקות והגנות אחרות	08.03
לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך	08.04
אביזרים והתקנתם	08.05
אופני מדידה מיוחדים	.99

## 01.00 מפרט למערכות אל פסק 300KW

מפרט זה מתאר את הדרישות להתקנת מערכת אל פסק **בהספק של 300kva/300kw** Online תצורת המערכת:

- המערכת תהיה בתצורת מערכת מודולרית.
- טכנולוגית המערכת תהיה ללא שנאי במוצא המערכת קרי Transformer less.
- שלב ראשוני 2 יחידות אל פסק קומפלט יעבדו במקביל.

יצרנים וספקים מאושרים:

ABB Conceptpower DPA ספק מוסמך אביאם/טנסור

Eaton 93PM ספק מוסמך יונירום.

APC Galaxy שניידר אלקטריק ישראל.

Liebert NX UPS ספק מאושר אלכסנדר שניידר.

### להלן יפורטו הדרישות מכל יחידת UPS

כל מערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור ההזנה מעל **10 דקות** על בסיס כופל הספק מוצא של 1.

המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT.

### משטרי עבודה

**מערכת אל פסק תעבוד במשטרים הבאים:**

מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים)

הספק מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי טעינת ציפה של המצברים.

המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיצב ונקי מהרמוניות.

עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות)

במקרה של תקלה או חריגת מתח, ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך זמן הגיבוי שהוגדר.

טעינת מצברים (חזרת מקור ההזנה)

עם חזרת מקור הספק / מטען לפעולה ויזין את המהפך תוך טעינת המצברים.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני EMAIL: [olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

### 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. העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך סונכרן למקור הזינה, בצורה אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה.

### עבודה ללא מצברים

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.

### נתוני המערכת

במקרה שהעומס אינו ליניארי המערכת תוכל לספק זרם עם  $Crest\ factor = 1:2.5$  ללא הפחתה בביצועים.

**הנצילות המינימאלית תהיה מעל ל- 93.5% במצב Online.**

### מתחי כניסה

הזנת ספק / מטען:

מתח:  $400V \pm 10\%$

חיבור: 3 פאזות ללא N. המערכת תכיל יכולת לפעול ללא הזנת N בממיר וללא השפעה על מתח המוצא של המערכת.

תדר:  $50Hz \pm 5\%$

מהזנת העוקף:

מתח:  $400V \pm 10\%$

חיבור: 3 פאזות + N.

תדר: 50Hz

### הרמוניות בכניסה

מערכת האל פסק/מיישר מטען תכיל **טכנולוגיית PFC** אשר ישפר את כופל ההספק של רשת ההזנה לכל הפחות ל-  $PF=0.99$ ,  
ובנוסף יגרום לרמת זיהום שלא תעלה על:  
 **$THDU \leq 2\%$  הרמוניות במתח.**  
 **$THDI \leq 3\%$  הרמוניות בזרם בעומס מלא.**  
 **$THDI \leq 5\%$  הרמוניות בזרם בעומס 75%-25%.**  
על הקבלן להוכיח את טיב הפתרון, על ידי ביצוע מדידות על ה UPS עם נתח הרמוניות.

### נתונים חשמליים

#### **מטען:**

"Ups with separate battery charger"

שיבצע טעינה מחזורית חכמה. באמצעות בקרה תמידית על מתח המצברים בהתחשב בטמפרטורת החדר המוביל לטעינה בהתאם לצורך ולא טעינת ציפה.  
לא תתקבל מערכת שאין לה מטען נפרד מ- RECTIFIER.  
מתח ה- DC הנומינאלי של המערכת לא יעלה על 576 וולט DC.

### מקדם הספק בכניסה

מקדם ההספק בכניסה יהיה 0.99 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.

### תדר

חלון תדר: 45-66Hz. תדר נומינאלי 50Hz  
מקדם הספק במוצא שווה אחד בתחום של עומס אומי.

### עומסי יתר

מערכת ה- UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל- BYPASS.  
150% ל- 1 דקות לפחות.

### עוקף סטטי

עוקף 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.

## מבנה

### 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 שיכוך ע"י תהליך מתאים כגון גלון או צביעה באפוקסי.

### מידות

המערכת תהיה קטנה ככל האפשר. לשם קלות בהתקנה גובה המערכת לא יעלה על 1900mm ויהיה ניתן להעבירה דרך פתחים ברוחב 840mm. רוחב המערכת יהיה לא יותר מאשר 1500mm.

### חיבורים ופסי צבירה

כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית המערכת. מהדקים יהיו מסומנים בבירור לקלות ההתקנה. כל החיבורים יעשו מחזית המערכת. המערכת תצודד בחיבור כמתואר בסעיף בטיחות. פסי הצבירה יהיו מנחושת אלקטרוליטית.

### אורור

המערכת תהיה בעלת אורור מאולץ. על מנת למנוע הפסקה כתוצאה מתקלה במאווררים, תהיה יתירות במאווררים ותקלה במאוורר תפעיל התראה ולא תשבית את המערכת.

### ומדולריות

מערכת האל פסק תהיה במבנה מודולארי.

### 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 גלונית ממעגלי הכוח. חלקים חיים יוגנו בעזרת כיסויים מבודדים.

## תנאי סביבה

### תנאי עבודה

טמפרטורת סביבה: 10 - 20°C

לחות מקסימלית: 95 - 25°C

גובה מקסימלי: 1000m

### מצברים

תנאי עבודה:

טמפרטורת סביבה: 18 - 25°C

לחות יחסית: 95% e 25°C

גובה: 1000m

## מדידות

על פנל בחזית המערכת יוצגו המדידות הבאות:

- מתחים שלובים במוצא המהפך
- זרמים במוצא המהפך
- תדר במוצא המהפך
- מתח מצברים
- מתחים שלובים של מקור ההזנה
- זרמי כניסה למיישר Crest factor במוצא המהפך
- הספק אקטיבי וריאקטיבי
- מקדם הספק של העומס

## תקשורת

כרטיס מגעים וכרטיס רשת כולל תוכנת ניהול.

## מצברים

### בנק המצברים יהיה מסוג עופרת חומצה VRLA

אורך חיי המצברים יהיה 12 שנים בהתאם לתקן האירובט.

המצברים יהיו מסוג המיועד ל-UPS.

זמן הגיבוי הנדרש הנו 10 דקות עד לסף פריקה של 1.65 וולט לתא.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

המציע יצרף להצעתו חישוב מפורט של מערכת המצברים, כולל ציון נצילות הממיר ומספר תאים מינימאלי.  
ובכל מקרה הספק בנק המצברים יהיה 316kw ל-10 דקות  
מצברים בעלי אורך חיים של 12 שנים ומיצור אמריקאי או אירופי בלבד.  
הפתרון יכלול 2 שורות מקיבלות לכל הפחות ולכל היותר 4 שורות.  
**יצרני מצברים מאושרים:**

EXIDE SPRINTER  
ENERSYS DATA SAFE  
NORTH STAR **NSB FOR UPS**  
C&D PURE LEAD PLUS

**לוח DC יהיה לוח DC מקורי של יצרן האל פסק** שקיים בקטלוג המוצר ועונה לתקני הבטיחות של מערכת האל פסק IEC62040-1.  
באם יוכיח הספק כי ליצרן האל פסק אין אפשרות לספק ארון DC מקורי מסדרת האל פסק.  
קיימת לו האופציה להגיש לאישור לוח עם ארון מתוצרת SE או ABB או EATON העונה לתקן:  
**IEC 61439-2.**  
הלוח יכלול מפסק עם הגנות טרמי מגנטי וכן יכולת ניטור וקבלת מגע יבש מלחצן כיבוי חירום להיפתח.  
כל שורת מצברים תכלול מפסק שיגן עליה.

#### **אישורי עמידה בתקן שיש לצרף.**

IEC 62040-3  
IEC 62040-2  
IEC 62040-1

#### **ISO ספק בארץ**

**טבלת ריכוז נתונים**

הערות	נדרש	נתון
<b>מערכת UPS</b>		
		תוצרת
		דגם
		משקל
H      D      W		מידות
	300	הספק KVA
	300	הספק kW
	400v±10%	מתח כניסה + גבולות
		נצילות מטען
	0.99	מקדם הספק כניסה
	400 V	מתח מוצא
	3%	הרמוניות בזרם בעומס מלא THDI
	5%	הרמוניות בזרם בעומס THDI .25%-75%
	מינימום 93.5%	נצילות מערכת 100%
	מינימום 97%	נצילות במצב ECO MODE
	72 DB	רמת רעש
	1 Min	עומס יתר 150%
	Separate battery charger	תקן Performance IEC 62040-3

	חובה	
	יש	תקנים IEC 62040-2-1
	450,000 שעות	MTBF
<u>מפסק עוקף</u>		
	300	הספק KVA
	כן	כולל מפסק סטטי?
	כן	מערכת סטטית עומדת בזרם נומינלי ללא הגבלת זמן?
	חובה	גישה למכלולי המערכת מתבצע אך ורק מהחזית
	חובה עד 4 יחידות.	כמות UPS הניתנים לחיבור במקביל ללא תוספת של עוקף סטטי מרכזי אלא שימוש בעוקפים האינטגרליים?
	SNMP	כולל מודול תקשורת?
	חובה. כבל ההזנה לממיר לא כולל .N	המערכת מסוגלת לעבוד בצורה תקינה גם ללא הזנת קו ה- אפס/N. וללא הזנת עוקף.
<u>מצברי VRLA</u>		
	לצרף תחשיב ל316 קילו וואט	יצרן, דגם ומענה על הספק מינימאלי של

	המורכב מלכל הפחות 2 שורות כל שורה מוגנת ממפסק המזווד בלוח מקורי או בלוח העונה לתקן IEC 61439-2.	316kw DC
	ס"מ	מידות לוח DC
		גודל כונית המצברים
	12 שנים	אורך חיים מוגדר של המצברים
	מינימום 2 ארונות	כמות שורות כל שורה כוללת מפסק עם הגנה ויכולת ניטור של המפסק בתקשורת מגע יבש לכיוון מערכת הבקרה של האל פסק
	למוצר שאין מתחייב לספק מתקן עומס דמה בגודל של 450 קילו וואט לצורך בדיקה באתר המזמין שכולל את כל הנדרש לביצוע מושלם באתר ללא תוספת תשלום	יכולת פריקה של בנק המצברים לרשת ההזנה של המערכת ללא צורך בעומס דמה חיצוני.

אופני מדידה : מובהר ומודגש כי כל הסעיפים בתת פרק 08.08 של כתב כמויות כוללים אספקה והתקנה מערכות UPS, כונניות למצברים, כבלי כח בין מצברים למערכות UPS, כבלי פיקוד, כרטיסי פיקוד, מוליכי הארקה, מובילים, תעלות, סולמות וצנורות וכל חומרי ואביזרי עזר להתקנה מושלמת של 2 מערכות UPS כמתואר במפרט מיוחד זה. לא תשולם לקבלן שום תוספת עבור התקנת מערכות UPS כולל חיבורים בין חלקיה. כמויות בפרקים אחרים של כתב כמויות מתייחסות לחיבור מערכות UPS ללוח UPS ועבודות חשמל אחרות.

## **08.00 תנאים כלליים מיוחדים**

### **08.00.1 הנחיות כלליות**

#### **08.00.1.1 תאור העבודה**

מכרז חוזה זה מתייחס לעבודות חשמל לאספקה והתקנה 2 מערכות UPS במכון לב :  
במסגרת עבודתו נדרש הקבלן לבצע:

- אספקה והתקנה 2 מערכות UPS בהספק 300KW כ"א כפי שמפורט במפרט מיוחד למערכות UPS בפרק 01.00
- אספקה והתקנה לוח UPS
- חיבור קווי הזנה חדשים ללוח הנ"ל והעתקה קווים מלוח חשמל קיים
- התקנת קווי הזנה חדשים ללוחות צנתורים
- פירוק מאמ"תים בלוח ראשי טרפו קיים והחלפתם למאמ"תים חדשים בלוח הנ"ל
- בדיקות והפעלות כמפורט במסמכי המכרז.

#### **08.00.1.2 הקבלן המבצע**

הקבלן המבצע את עבודות החשמל יהיה קבלן רשום על פי חוק רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות התשכ"ט – 1969 בענף החשמל, התקנות, הצווים והכללים שעל פיו, ורשום בסיווג 160 קבוצה א' סיווג 2, הקבלן יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות ביצוע פרויקטים דומים. הקבלן יצרף להצעתו רשימה של לפחות 5 פרויקטים בעלי רמת מורכבות והיקף כספי תואמים לפרויקט זה, ואשר בוצעו על ידו במהלך חמש השנים האחרונות, בצרוף מכתבי המלצה מהלקוחות.

08.00.1.3 מהותה של העבודה נשוא הצעה זו הינה, שהקבלן יספק ויבצע מתקנים מושלמים ומוכנים לפעולה, כולל חומרים, עבודה, וציוד לביצוע העבודות, כפי שמתואר בשרטוטים המצורפים, וכן כל הציוד והעבודות שלא מופיעים בשרטוטים ובבקשה זו אך הכרחיים לביצוע והשלמת העבודה.

08.00.1.4 כל הדרישות המופיעות במסמך זה ימולאו ע"י הקבלן כחלק מביצוע העבודה וללא תשלום נוסף. מודגש כי מילוי כל הדרישות כמפורט במסמך זה לרבות בדיקות, הפעלות, תהליך הקבלה, הדרכה, הגשת ספר המתקן, הינו תנאי מוקדם לתשלום החשבון הסופי של הקבלן. אי קיום ההתחייבות תראה כעיכוב בביצוע העבודה.

#### **08.00.1.5 הקבלן יספק על חשבונו את כל האמצעים הדרושים לביצוע עבודותיו לרבות:**

- גנרטור וחיבור חשמל זמני לביצוע העבודה.
- ציוד שינוע הרמה וחפירה.
- חומרי עזר, כלי עבודה ומכשירים.
- ציוד ומכשירים לבדיקות הארקה, איפוס וכיול המכשור.
- ציוד ומכשירים השוואתיים לבדיקת סיגנאלים.
- ציוד ומכשירים לבדיקת הרמוניות.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

08.00.1.6 הקבלן יספק את כל כלי העבודה הדרושים לביצוע עבודות ההתקנה והחיווט, כגון: אמצעי הובלה, הרמה, חיזוק, מקדחות, מסוריות, רתכות אלקטרודות ריתוך, מכשירי הידוק לסרטי נירוסטה, כבלים מאריכים מוגנים בממסרי פחת וכו'. כל הציוד ימצא באתר מיום תחילת העבודה. הקבלן ידאג לאמצעי חפירה ו/או חציבה במידת הצורך. הקבלן יהיה ערוך עם כח האדם הדרוש לביצוע מושלם של העבודה.

08.00.1.7 בהתחלת ביצוע העבודה הקבלן יהיה מאורגן ומוכן באתר עם מחסן לאיחסון ציוד, כלי עבודה, וחומרי עזר. המזמין לא יספק הנ"ל לקבלן אלא יקצה שטח עבור הנ"ל באתר.

### 08.00.2 לו"ז ואבני דרך

הביצוע בכפוף ללו"ז הכללי לביצוע המתקן. שיקבע ויאושר ע"י הפיקוח ויהיה כפוף להחלטות המפקח ומזמין העבודה.

הדווח על ביצוע העבודה ייעשה ביומן העבודה של הקבלן ויהיה יומי והוא יכלול נושאים אשר משמעותם חיובים כספיים. הדווח יהיה ברור, מסודר ומפורט, כגון: סוג הציוד אשר הותקן, לוחות וציוד עיקרי אשר הותקנו (שמות ומספרים של הציוד) כבלים (זיהוי על ידי מספר כבלים ואורכים מדודים), מכשור, אביזרים וכו'.

### 08.00.3 סתירה בין מסמכים

בכל מקרה של סתירה, אי התאמה, דו משמעות, אפשרות לפרוש שונה בין מסמכי ונספחי המכרז השונים יהיה סדר העדיפויות בין המסמכים (אלא אם נאמר אחרת בהסכם) כדלקמן:

#### סדר עדיפות לביצוע

- 1) תוכניות
- 2) מפרט טכני
- 3) מפרטים כלליים

#### סדר עדיפות לאישור חשבונות

- 1) כתב כמויות
- 2) תוכניות
- 3) מפרט טכני

### 08.00.4 תכולת תנאי המוקדמות

על המכרז חלים תנאי המפרט הכללי שבהוצאת הועדה הבין משרדית, אשר לא צורפו למכרז.

על הקבלן להחזיק ברשותו במקום ביצוע העבודות בכל עת את כל הפרקים שלעיל.

### 08.00.5 הוראות כלליות

- 08.00.5.1 מפרטי העבודה המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה הינם:
- חוק החשמל תשי"ד ותקנות שפורסמו מכח החוק עד ליום הביצוע, בדגש על פרק אתרים רפואיים.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: oleg.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- תקן ישראלי 108.
  - תקנות משרד העבודה בדבר התקנת תחנות דיזל גנרטורים.
  - תקן גרמני VDE.
  - תקן ישראלי 1220, תקני UL ותקני V.D.E עבור מערכת גילוי אש.
  - תקן ישראלי 1337, תקן U.L 1076, או שו"ע עבור מערכות גילוי פריצה.
  - מפרט כללי למערכות גילוי אש 034.
  - מפרט כללי למערכות תקשורת 035.
  - המפרט הכללי לעבודות חשמל 08.
  - תקן ישראלי לייצור לוחות חשמל 1-1419.
  - דרישות עיריית הרצלייה
- 08.00.5.2 בהעדר תקן ישראלי יקבע תקן VDE.
- 08.00.5.3 כל הציוד והמכשור המסופקים במסגרת מכרז זה יעמדו בתקנים בין לאומיים כגון: NEMA, IEEE, ICS, CE - לגבי רעשים והפרעות מסוג E.M.I ו-R.F.I וכמו-כן בדרישות התקנים לגבי רמת ההרמוניות.
- 08.00.5.4 מקדם הספק בכל מצבי עבודה בתחום ויסות המהירות יהיה 0.92 השראתי לפחות. הקריטריון הקובע לבדיקה יהיה מקדם ההספק שיופיע בשני חשבונות החשמל בהם לא נרשם קנס בגין מקדם הספק ירוד, החשבונות יהיו אלה שהופקו לאחר סיום עבודות הקבלן ולאחר שהמתקן פעל באופן תקין.
- 08.00.5.5 קנסות בגין מקדם הספק נמוך, כרשום בחשבונות החשמל יחולו על הקבלן ויקוזזו משכרו, עד וכולל תיקון מקדם ההספק כך שלא יופיעו קנסות בחשבונות החשמל. כל האמצעים/מכשירים/אביזרים הנדרשים לצורך שיפור מקדם ההספק כנדרש יהיו ע"ח הקבלן ללא תוספת מחיר מעבר לרשום בכתב הכמויות.
- 08.00.5.6 נדרש שרמת ההרמוניות הכללית (THD) לגבי כל ציוד שיסופק ולגבי כלל המערכת, לא תעלה על 4% במתח ו-15% בזרם. הקבלן יבצע כל הפעולות הנדרשות על חשבונו כולל מדידת הרמוניות הוספת מסננים, פילטרים, קבלים, משנקים וכ"ו ע"מ שסה"כ ההרמוניות יהיה כמצויין לעיל ומקדם ההספק כלפי חב' החשמל יהיה גדול מ-0.92 השראתי בכל תחומי העבודה.
- 08.00.5.7 כל הציוד והעבודות וכן כל התפוקות השונות הנלוות כולל מסמכים, תיעוד ממוחשב, תוכנות, דיסקטים וכ"ו - יהיו מיועדים לתפקוד ותפעול מלא ומושלם ללא הגבלת זמן או מגבלה כלשהי אחרת. בכל מקרה של כשל מתחייב הקבלן לתקן את הנדרש מיידית ולשפות את המזמין בעבור נזקים שנגרמו לו.
- 08.00.6 רשימות ומילוי אחר תקנות עבודה ממשלתיות**

- 08.00.6.1 על הקבלן לבצע את העבודה בכפיפות לחוקי הארץ, לדרישות המשטרה, חב' החשמל, משרד העבודה, משרד התקשורת ובזק, לביטחון ולהגנה על הציבור. ובמיוחד יהא הקבלן אחראי למילוי מדויק של כל תקנות עבודה ממשלתיות ומקומיות שנקבעו ע"י השלטון בקשר לביצוע העבודה.
- 08.00.6.2 על הקבלן או קבלן משנה מטעמו (אם והיכן שמוגדר) להחזיק בכל הרשיונות הנדרשים לאספקה וביצוע כל העבודות עפ"י כל הדרישות במסמכי המכרז השונים.
- 08.00.6.3 הקבלן ידאג לכל התאומים, הבדיקות, הביקורות והאישורים הנדרשים ע"י הרשויות המוסמכות (כגון: משהת"ק, ח"ח, בזק) לגבי הציוד והעבודות במסגרת מכרז זה.
- 08.00.6.4 הקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת כספית שהיא מסיבת אי ידיעתו את הדרישות והתקנות הנ"ל או חלק מהן. לא תינתן לקבלן הארכת זמן כלשהיא עקב איחור שנגרם ע"י הקבלן מפאת אי מילויין של הדרישות והתקנות הנ"ל.
- 08.00.7 טיב העבודה**
- 08.00.7.1 העבודה תבוצע ברמה מקצועית גבוהה ביותר. עבודות מקצועיות תבוצענה על ידי בעלי מקצוע מומחים, מנוסים, ומורשים על פי כל דין העוסקים בקביעות במקצועם.
- 08.00.7.2 העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות המזמין וכן בהתאם למפרט ולכתב הכמויות. כל סטיה מהמפרט או מכתב הכמויות תדרוש את אישור המפקח. במידה וידרש מהקבלן לבצע דבר מסויים בניגוד לתוכניות והמפרט על הקבלן יהיה להודיע מראש בכתב את הסכום אשר הוא דורש כדי לבצע את השינוי. במידה והקבלן לא דרש מראש ובכתב תמורה עבור העבודה הנוספת ייחשב הדבר כאילו כלולה העבודה הנוספת במחיר הצעתו במכרז.
- 08.00.7.3 המפקח על העבודה אשר יקבע על ידי המזמין, יהיה הקובע היחיד ביחס לכל שאלה שתתעורר ובכל מקרה יש להשתמש בתקן הישראלי העדכני ביותר. העבודה תבוצע בכפוף לחוק החשמל, תקנות בדבר כללים לביצוע אינסטלציית חשמל ובהתאם לדרישות חברת החשמל. כל סטיה מתקנות אלו תחייב את הקבלן לתקן זאת על חשבונו כך שיתאים לאמור.
- 08.00.8 קבלני משנה**
- 08.00.8.1 על הקבלן להיעזר בקבלני משנה וביצרנים וספקים מתאימים בכל העבודות המיוחדות אשר אינם בתחום הרגיל של עבודתו.
- 08.00.8.2 על הקבלן להגיש תוך שבוע מיום צ.ה.ע. את רשימת כל קבלני המשנה שבדעתו להעסיק, רשימה זו תכלול גם את רשימת היצרנים. סמכות המפקח הינה מוחלטת לאשר/לפסול כל קבלן משנה ויצרן שיוגשו לו. פסילה זו לא תהווה עילה לתביעות כספיות כלשהן או תביעות להארכת זמן הביצוע מצד הקבלן, אישור העסקת קבלן משנה יהיה בכתב ע"י המפקח.
- 08.00.8.3 **מודגש:** נשמרת זכותו של המפקח לסלק מהאתר כל קבלן משנה או יצרן אשר אושרו בכתב אך נתברר בדיעבד שאינו מסוגל לבצע את עבודתו בהתאם למפרטים ולנוהלים המקובלים ו/או שאינו עומד בלוחות הזמנים שהוקצו לו וגורם לעיכוב בביצוע העבודה, סילוק קבלן משנה או יצרן או הקטנת היקף עבודתו ומסירת החלק הנוסף לאחר לא תהווה עילה לתביעות להארכת זמן ביצוע או תביעות כספיות כלשהן. הקבלן ידאג לכך שלא ינזק ע"י חתימת הסכמים ברוח זו עם קבלני המשנה והיצרנים.
- 08.00.8.4 **בנוסף מודגש:** במידה ויגרם עיכוב בביצוע עקב אי תשלום הקבלן הראשי לקבלני משנה רשאי המפקח להביא לאתר קבלן משנה אחר להשלמת העבודה הספציפית במחיר שימצא לנכון ועל פי שיקול דעתו הבלעדי והסכום שישולם לקבלן המשנה ע"י היזם ישירות ינוכה מחשבון התקופתי של הקבלן הראשי ואילו התשלום לקבלן הראשי יהיה לפי מחירי ההסכם כאילו ביצע את העבודה.
- הערה:**

סעיף זה אינו מתייחס לספקי ציוד מיוחד כגון ציוד בקרה, מחשוב ותקשורת הכלולים בהצעת הקבלן.

#### **08.00.9 בטיחות**

מבלי לגרוע מאחריות הקבלן עפ"י הרשום במסמכי המכרז ועפ"י כל דין :

- 08.00.9.1 על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הדרושים, כפי שהדבר בא לידי ביטוי בדרישות משרד העבודה, משרד התחבורה, משטרת ישראל, כל גורם רשמי אחר ועל פי כל דין. כללי המקצועות השונים והנחיות בטיחות של חברת החשמל והוראות המכרז הכללי.
- 08.00.9.2 המפקח יהיה רשאי לדרוש שיפורים באמצעי הבטיחות הנקוטים ע"י הקבלן. הקבלן יפעל בהתאם לנדרש ללא כל דיחוי וההוראות הנ"ל תחשבנה חלק בלתי נפרד מתנאי החוזה. לא ישולם תמורתם בנוסף.
- 08.00.9.3 מבלי לגרוע מהאמור לעיל מוצהר ומוסכם בזאת כי שום דרישה בתחום הבטיחות ו/או הנחייה שינתנו, אם יינתנו, מפעם לפעם ע"י המפקח בנושא זה, לא תפטור את הקבלן אלא תוסיף לכל חובה המוטלת עליו לפי כל חוק ו/או נוהגי בטיחות כלשהם.
- 08.00.9.4 בהתאם לצורך יתקין הקבלן שלטי אזהרה, גדרות זמניות וידאג לתאורת אזהרה וכל האמצעים הדרושים.

#### **08.00.10 הגנה על העבודות**

מבלי לגרוע מאחריות הקבלן עפ"י הרשום במסמכי המכרז ועפ"י כל דין :

- 08.00.10.1 על הקבלן להגן על אתר העבודות, על העבודות ועל הציוד בכל אמצעי סביר ו/או כל אמצעי אחר שידרש על ידי המפקח כך שלא יינזקו בכל נזק שהוא, לרבות כתוצאה מתופעות מזג האוויר ומתופעות לוואי הנלוות לנ"ל כמו חדירת מים, אבק, קורוזיה, רוח, אבק וכמו-כן : גניבות, שריפות, פריצות וכיו"ב.
- 08.00.10.2 במקרה של היגרמות נזק כלשהו כאמור, ישא הקבלן באחריות מלאה ובלעדית לזאת, והוא מתחייב לתקן את הנזקים על חשבונו הוא, לפי הוראות המפקח ולשביעת רצונו המלאה של המפקח. ההוצאות בקשר עם האמור לעיל כלולות במחיר הצעתו ולא תוכרנה שום תביעות בגין זאת.
- 08.00.10.3 כל האמור עד כאן מחייב את הקבלן למשך תקופת הקמת המערכת ולתקופת האחריות.

#### **08.00.11 מניעת נזקים והפרעות למתקנים קיימים**

- 08.00.11.1 מבלי לגרוע מאחריות הקבלן עפ"י הרשום במסמכי המכרז על הקבלן לנקוט בכל האמצעים כדי להימנע מגרימת נזקים למתקנים ולבניינים הקיימים, לדרכים ולציוד, לקווי חשמל, טלפון, מים, ביו, כבלים וכו'.
- במקרה של גרימת נזק כלשהו, מתחייב הקבלן לתקנו מיד על חשבונו. במידה ולא יבוצע התיקון תוך שבועיים לשביעות רצון המפקח, רשאי המפקח לבצע את תיקון הנזק ע"י קבלן אחר על חשבון הקבלן.
- 08.00.11.2 יש להדגיש שהעבודה מתבצעת בחלק מהמקרים במתקנים ואתרים פעילים. אי לכך, מתחייב הקבלן :
- לתאם את כל פעולותיו עם הממונה מטעם המזמין לעבודה במתקן מסויים לפחות שבוע מראש.
  - מודגש מראש שבשל אופיים של המתקנים תבוצענה חלק מהעבודות בשעות חריגות ובהגבלות זמן.

- באשר לעבודות חיבור ו/או החלפת לוחות חשמל המבוצעות במתקנים פעילים על הקבלן לדאוג לסידור הזנה חלופי - זמני למשאבות כך שאספקת המים, תמשך ללא דופי בכל מהלך העבודה.
  - בסיום יום העבודה תהיה אפשרות להפעלה מלאה של כל הציוד והמתקנים בהתאם לתנאי ההפעלה הקיימים לפני כניסת הקבלן לעבודה.
- 08.00.11.3 עבודה ליד מתקנים קיימים כגון: עתיקות, עמודי חשמל, קווי טלפון, דלק כבלים יבוצעו בתיאום ע"פ אישור ובהשגחת אנשי משרד התקשורת, חברת החשמל והרשויות והחברות הנוגעות בדבר.
- 08.00.11.4 בכל מקום בו דרוש רשיון עבודה לחפירה חייב הקבלן בהשגת הרשיון טרם תחילת העבודה.
- 08.00.11.5 לפני תחילת עבודת חפירה כלשהי, על הקבלן לסמן באתר, תוך תיאום עם נציגי המזמין המוסמכים ועם כל הרשויות והחברות הרלבנטיות, את מיקומם של כל המתקנים הקיימים באתר העבודה, לרבות אלה שבוצעו ע"י קבלנים אחרים. לאחר איתור קווי מים, ביוב, חשמל, כבלים, טלפון יגלה הקבלן בעבודת ידיים בשטח מוגבל את עומקם.
- רק לאחר ביצוע עבודות מוקדמות אלה, יקבל הקבלן אישור לתחילת ביצוע העבודות באזור, בהתאם להנחיות.
- 08.00.11.6 כל העבודות המוקדמות תבוצענה בתיאום עם המפקח ועם הגורמים הנוגעים בדבר. כל העלויות הכרוכות בהשגת האישורים, תאומים, רשיונות, אגרות, רשיונות ופקוח של גורמים מאשרים על פי כל דין ו/או הסדר כלול במחירי היחידה לעבודות ולא ישולם בנפרד.
- 08.00.12 תאום עם רשויות, יועצים, קבלנים וספקים**  
על הקבלן לתאם את עבודתו עם כל הגורמים הרלבנטיים, לרבות:
- 08.00.12.1 כל הציוד וכל העבודות יאושרו ע"י המפקח, כולל, במידת הצורך, הנחיות לפני ביצוע ובדיקה ו/או אישור לאחר ביצוע.
- 08.00.12.2 עבודה ליד מתקנים קיימים כגון: עמודי חשמל, קווי טלפון, כבלים וכו' יבוצעו, בהתאם לנושא, בתיאום, באישור ובהשגחת אנשי משרד התקשורת, חברת החשמל והרשויות והחברות הנוגעות בדבר. במקרה של חפירה חלה על הקבלן חובת השגת רשיון החפירה.
- 08.00.12.3 על הקבלן לתאם עם המפקח מועדי זמני העבודות באתרים.
- 08.00.12.4 לפני תחילת עבודה כל שהיא, על הקבלן לסמן באתר תוך תיאום עם כל הרשויות ונציגי המזמין את מיקומם של כל המתקנים הקיימים והחדשים שיוקמו באתר העבודה, לרבות זיהוי וסימון ציוד, לוחות, חוט ומיכשור.
- רק לאחר ביצוע עבודות מוקדמות אלה, יקבל הקבלן אישור לתחילת ביצוע העבודות באתר בהתאם להנחיות.
- 08.00.12.5 על הקבלן לקבל את כל ההיתרים, הרשיונות והאישורים הנדרשים מהרשויות המוסמכות לצורך ביצוע עבודתו, כולל התשלום תמורתם.
- 08.00.12.6 על הקבלן לתאם פעולותיו עם נציגי המזמין והחברה המתחזקת ומתפעלת את המתקנים.
- 08.00.12.7 עבור מעי פקוד אלחוטית על הקבלן לטפל ולתאם את נושא השגת הרשיונות להפעלת התדר האלחוטי למערכת הבקרה לרבות, במידה וידרש, הקמה ותפעול תחנות ממסר. כך שיענה על הדרישות הטכניות והפונקציונליות של המפרט.

#### קבלנים אחרים באתר

- 08.00.12.8 מוצהר ומוסכם בזה כי המזמין יהיה רשאי לבצע עבודות נוספות באתרים ולבצע באמצעות קבלנים אחרים, בחלקן בו זמנית.
- 08.00.12.9 במקרה שאין אפשרות לשני קבלנים או יותר לעבוד באותו הזמן באתר יקבע המפקח את סדר העבודה של אלה.
- 08.00.13 עבודות ע"י אחרים**
- המזמין רשאי לבצע או לספק הן בעצמו והן באמצעות אחרים, כל עבודה או ציוד שאינם כלולים בעבודות על פי החוזה, אף אם עבודה כזו קשורה או משלימה את העבודות שעל הקבלן לבצע לפי ההסכם. הקבלן ינהג במשך מהלך ביצוע כל העבודה במלוא השיתוף והתיאום עם המזמין ועם אלה המבצעים עבודות כאמור ויספק להם שירותים כפי שידרש.
- 08.00.14 אספקת ציוד**
- 08.00.14.1 אספקת הציוד במסגרת מכרז זה תחשב רק עם אספקת הציוד (כולל הובלתו) לאתרי(ים), אלא אם אושר אחרת ע"י המפקח.
- 08.00.14.2 הציוד והחומרים יהיו חדשים לחלוטין מדגם ייצור אחרון.
- 08.00.14.3 סוגי הציוד והחומרים יהיו מוכרים בשוק וצברו ניסיון במתקנים פעילים דומים במשך שנה לפחות לפני מועד הגשת ההצעה ועומדים בכל התקנים והדרישות כמפורט במסמכי המכרז השונים. ציוד וחומר שאינם עומדים בקריטריונים אלו ושתאושר אספקתם ע"י המנהל ו/או המפקח, יתקבלו בהסתייגות לצורך בדיקה והרצה למשך תקופה של **6 חודשים** לפחות ממועד הקבלה. היה ונמצאה תקלה/תקלות ו/או פער בין דרישות המפרט לביצועים בפועל, הקבלן מתחייב לתקן מיידית ועל חשבונו את הטעון תיקון או להחליף הציוד/החומר באחר, מאותו סוג או מסוג אחר, שצבר הניסיון הנדרש לעיל, וזאת מיידית על פי דרישתו, אישורו ושיקול דעתו הבלעדי של המפקח. כל סוגי הציוד יוגשו לאישורו של המפקח.
- 08.00.14.4 במקרה ובבדיקות הדגימה, בבדיקות באתר או בכל בדיקה אחרת של המפקח יפסלו חומרים או מוצרים עקב אי עמידתם בדרישות, יסלק הקבלן את החומר ו/או המוצר הפגום תוך 24 שעות מהאתר ויביא במקומו אחר וזאת על חשבונו.
- 08.00.14.5 במפרט הטכני המיוחד להלן מופיעות דרישות מינימום לציוד. מודגש שבמידה ולצורך הפעלת המערכת ו/או עמידה בדרישות הפונקציונליות והטכניות יש צורך בציוד נוסף ו/או בציוד בעל נתונים, תכונות וביצועים משופרים לעומת דרישת המינימום, על הקבלן לספק את הציוד המשופר ללא שינוי במחיר יחידה ו/או תוספת תשלום כלשהי.
- 08.00.14.6 הקבלן מצהיר בחתימתו על מסמכי מכרז זה שעליו לקיים בקרה פנימית על טיב ורמת המוצרים והחומרים הן במפעלי הייצור והן בשטח.
- 08.00.15 שינויים**
- 08.00.15.1 המפקח, באישור המנהל, יהיה רשאי לעשות כל שינוי בעבודות, בצורה, באיכות, בהיקף ו/או בכמות של העבודות או של חלק מהן, כפי שנקבע במסמכי המכרז השונים, והקבלן מתחייב לבצע כל שינוי, תוספות, הגדלה או הקטנה כאמור לעיל, ללא שינוי במחירי היחידה שבהצעתו, כולל הוספה ו/או הורדה של פרקים שלמים ובלבד שההיקף הכללי של העבודות לא ישתנה ביותר מ- 50%. כל הוראת שינוי תעשה בכתב בלבד.
- 08.00.15.2 לקבלן לא תהיה רשות לבצע שינוי כל שהוא על דעת עצמו, ואם שינוי כזה כבר הוצא לפועל, על הקבלן יהא לבטל את עבודת השינוי וכל הקשור בה ולבצע את העבודות מחדש בהתאם להוראות המפקח ללא כל תשלום נוסף וללא פגיעה בלוח"ז לביצוע העבודות.
- 08.00.15.3 סבר הקבלן שהוראה לשינוי או תוספת או כל הוראה אחרת של המפקח מצדיקה תשלום נוסף ו/או הארכת מועדי הביצוע, יודיע על כך ויצוין את סכום התשלום הנדרש, למפקח ולמזמין בכתב תוך 5

- ימים ממועד קבלת ההוראה על ידו, ואין בפנייתו זו משום סיבה שלא לבצע את העבודה עד לברור דרישתו.
- 08.00.15.4 הקבלן יבסס את דרישתו לתשלום נוסף, כאמור, על המחירים שבכתב הכמויות ובאין מחירים כאלה הוא יבסס את הדרישה תוך השוואה, ככל האפשר, לפריטים אחרים דומים שלגביהם נקבע מחיר בהצעת הקבלן בכתב הכמויות, ובהעדר סעיפים דומים יבסס הצעתו על חשבונות ספקים ועלות שעות עבודה.
- 08.00.15.5 המפקח יקבע אם דרישות הקבלן לתשלום נוסף ולארכה של מועדי הביצוע מוצדקות וכן יקבע את שיעור התשלום שהקבלן זכאי לו (אם בכלל זכאי).
- 08.00.15.6 כאמור, כל עבודה נוספת תוערך במחירי היחידות הקבועים בחוזה, אם לדעת המפקח אלו ניתנים להחלה.
- 08.00.16 מנהל העבודה - נציג הקבלן**
- 08.00.16.1 הקבלן יעסיק לצורך ביצוע העבודות, מהנדס/הנדסאי חשמל, בעל רשיון "חשמלאי ראשי" לפחות - בתור מנהל עבודה, באתר, בכל תקופת הביצוע ועד קבלת המתקן ע"י המזמין.
- 08.00.16.2 מנהל העבודה מטעם הקבלן יאושר ע"י המפקח ו/או יוחלף עפ"י דרישת המפקח.
- 08.00.17 אישור תוכניות, ציוד ועבודות**
- קבלה ומסירת תוכניות ואישורם יהיו כפופים להליכים המפורטים בנספח "נהלי בדיקה ואישור מתקנים" ובסדר המפורט להלן:
- 08.00.17.1 אספקת רשימה מפורטת של הציוד כולל היכן שנדרש קטלוגים טכניים ו/או כל פרט אחר שידרש עבור לוחות וציוד פקוד ומיכשור.
- 08.00.17.2 לאחר בדיקה, עדכון במידת הצורך ואישור רשימת הציוד יכין ויגיש הקבלן תוכניות מפורטות לביצוע שיכללו כל פרטי הציוד שאושרו.
- 08.00.17.3 על הקבלן לבדוק התאמת התוכניות למציאות לפני ביצוע העבודה בפועל. בכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למפקח. באם לא עשה כך ישא הקבלן בכל ההוצאות שידרשו לתיקון.
- 08.00.17.4 תוכניות הקבלן לביצוע יוגשו, אלא אם יקבע אחרת ע"י המתכנן על בסיס תוכניות המכרז ו/או תוכניות לביצוע של המתכנן.
- 08.00.17.5 לצורך זה יקבל הקבלן דיסקטים עם תוכניות המתכנן ויחזיר למתכנן סט תוכניות + דיסקטים בהתאם עם הדגשת עדכונים/תוספות פרטים לביצוע.
- 08.00.17.6 תוכניות שיוכנו במלואן ע"י הקבלן, כפי שיקבע, יבוצעו באמצעות תוכנת "AUTOCAD".
- 08.00.17.7 הציוד המאושר והתוכניות לביצוע המאושרות במהדורות האחרונה יהוו הבסיס הטכני לביצוע העבודה.
- 08.00.17.8 עם גמר העבודה יגיש הקבלן לאישור המתכנן סט תוכניות עדות לפי ביצוע (AS-MADE) עם הדגשת העדכונים לפי ביצוע + דיסקט (ים) בהתאם.
- 08.00.17.9 לאחר אישור תוכניות עדות יכין הקבלן על חשבונו, 5 סטים של תוכניות "עדות" (AS-MADE) של מתקנים וימסור אותן בצרוף דיסקטים, למפקח, לפני הקבלה הסופית של העבודה. כל ערכת תוכניות תוכן בקלסר קשיח כולל רשימת תוכניות מלאה. התוכניות יוכנו בקנה מידה זהה לתוכניות המתכנן ובשפה העברית. הגשת התוכניות תהיה תנאי לקבלת העבודה.
- 08.00.18 בדיקת עבודות וקבלת המתקן והעבודה**
- כללי** 08.00.18.1

בדיקת העבודות תתבצע כמפורט בנספח "נהלי בדיקה ואישור מתקנים" ותכלול את השלבים הבאים:

- בדיקת לוחות אצל יצרן הלוחות לאחר שהקבלן אישר שהלוחות מוכנים לבדיקה ע"ג טופס – כמפורט בנספח.
- בהתאם לכך יבצע המפקח בדיקת הלוחות ויכין דו"ח בדיקת הלוחות.
- מובהר כי הלוחות לא יצאו להתקנה באתר אלא לאחר שימסר אישור בכתב ע"י המפקח.
- בדיקת מתקן והפעלה בשטח ע"י הקבלן ומסירת דו"ח ע"ג טופס – כמפורט בנספח.
- בהתאם לכך יבצע המפקח בדיקת מתקן ותפעולו בשטח ויכין דו"ח בהתאם.
- הקבלן יבצע ויכין את הדרוש להגשת המתקן לביקורת חברת החשמל לפני חיבורו לרשת החשמל.
- בדיקת מתקני החשמל תבוצע על ידי מהנדס בעל רשיון "מהנדס בודק" אשר יבדוק את כל המתקן ויאשר חיבורו למתח, כמפורט בהמשך.
- הקבלן יבדוק את כל המתקנים ויתקן את כל הליקויים לפני הזמנת הבודקים. הקבלן יגיש לבודקים כל עזרה נחוצה בצידוד, מכשור ואנשים לביצוע הבדיקות. הקבלן יתקן כל ליקויי שיתגלה בבדיקות, כל זאת במסגרת מחירי היחידה וללא כל חיוב נוסף.
- בדיקת מתקני חשמל חדשים תבוצע ע"י חברת החשמל. התשלום עבור הבדיקות ועבור בדיקות חוזרות אם תידרשנה – יבוצעו ע"י וע"י הקבלן.
- גורם ההספק במתקן שיסופק יהיה גדול מ-0.92 השראתי, בכל פרק זמן נתון.
- הקבלן יספק מתקן אמין לפעולה ושימוש מבחינת רמת ההרמוניות, נדרש שרמת ההרמוניות הכוללת (THD) של כל המתקן (ושל כל אחד מהמרכיבים) לא תעלה על 4% במתח ו-15% בזרם.

#### 08.00.18.2 **בדיקות שגרתיות**

על הקבלן לבצע סדרת בדיקות שגרתיות, הנכללות במחירי הסעיפים השונים, כמפורט:

- בדיקת בידוד המתקן ע"י מגר 500V.
- בדיקות טיב הארקה ורציפות הארקה לגבי כל מתקן/אביזר מתכתי.
- בדיקות כוון סיבוב של כל מנוע ומנוע.
- כיול ההגנות של כל מנוע ומנוע לאחר מדידת זרם העבודה שלו בהעמסה שבה יעבוד בעבודה רגילה. מדידת הזרם תעשה באמצעות מכשיר מדידה מדוייק.
- כיול ואיפוס המכשור יבוצע באמצעות מכשיר השוואתי מדוייק.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- בדיקת חיבור מכשירי הפיקוד למקומם הנכון ואימות נקודות החיבור שלהם עפ"י תוכנית החיבורים.
  - בדיקת חיווט נקודות ה-I/O לבקר ואימות נכונות הסיגנאלים הדיסקרטיים והאנלוגיים.
  - בדיקת תקינות מנורות הסימון והמחווים.
  - בדיקת תקינות החיווט החשמלי.
  - בדיקת יציבות התקנת הצידוד והעדר רעידות.
  - בדיקת גורם הספק.
  - בדיקת הרמוניות – מתח וזרם.
  - בדיקת שילוט – לוח ואביזרים, בהתאמה לתוכניות.
- בגמר הבדיקות יגיש הקבלן למפקח בכתב דו"ח מסכם עם תוצאות הבדיקות.

#### 08.00.18.3 בדיקות מיוחדות

המזמין יהא רשאי להזמין בודק מומחה עם ציוד ייעודי למדידת כל הפרמטרים החשמליים (לרבות: התנגדויות הארקה, זירמי קצר, הספקים, גורם הספק, מפלי מתח, הרמוניות וכו') והקבלן ינקוט בכל הצעדים המתחייבים כמפורט לעיל לגבי בדיקות החשמל, עד לתיקון כל הליקויים לפי דרישת הבודק, כולל במידת הנדרש התקנת רכיבים ופילטרים מיוחדים לפי המלצת הבודק. התשלום עבור הבדיקות ותיקון הליקויים ישולמו ע"י הקבלן.

#### 08.00.18.4 בדיקה ע"י מהנדס-בודק

התחנה תיבדק ותאושר על ידי "חשמלאי מהנדס חשמל בודק" כנדרש בחוק.

- המהנדס הבודק ימונה ע"י המנהל ושכרו ישולם ע"י הקבלן. שכר המהנדס הבודק לא ישולם בנפרד – יהיה כלול במחירי היחידה לציוד והתקנות.
- הקבלן יתאם ויגיש לבודק כל עזרה נדרשת בציוד, חומר ואנשים.
- הקבלן ישלם עלות אגרות ו/או הביקורות ויכלול העלויות במחירי היחידה.

#### 08.00.18.5 בדיקות טרמיות

לאחר גמר הפעלה והרצת המתקן ולפני שלב הקבלה יבצע הקבלן סריקה טרמית של הלוחות. הקבלן יגיש למפקח דו"ח תוצאות סופיות של הבדיקות לאחר שיתוקנו כל הליקויים בנושא זה.

#### 08.00.18.6 בדיקה תפעולית

בגמר העבודה יבצע הקבלן בדיקה תפעולית של המתקן אשר תכלול הפעלת כל חלקי המתקן לפי תוכניות הפיקוד, הפעלת כל אביזר ואביזר בדיקת ההגנות וחייבורים, בדיקה זו תיערך ע"י הקבלן כדי לוודא נכונות החיווט וההתקנות. הקבלן יערוך דו"ח בדיקה וימסור אותו למפקח לאחר השלמת הבדיקה התפעולית.

#### 08.00.19 הפעלת מתקנים

08.00.19.1 שום מתקן או מערכת חשמלית אותה ביצע הקבלן (הן לגבי ציוד שסופק והותקן על ידו והן לגבי ציוד שסופק ע"י המזמין) לא יחשבו כמושלמים ומסירתם לא תחשב סופית, אלא אם כן חוברו לרשת החשמל ופעולתם אושרה כתקינה הן מבחינה בטיחותית (התאמה לדרישות התקן/המפרט הטכני) והן מבחינה תפעולית. כאשר המערכת החשמלית תבצע את המוטל עליה לשביעות רצונו של המפקח.

08.00.19.2 הפעלה: חשמלאי שעסק בביצוע העבודה והמתמצא בכל מערכות החשמל הן בשטח והן בלוחות החשמל יהיה נוכח בשטח במהלך כל זמן הפעלת המתקן גם אם נסתיימו כל עבודות ההתקנה שבאחריות הקבלן.

08.00.19.3 העבודה והמתקן יחשבו כמושלמים אם וכאשר יתקיים המתואר להלן:

- הקבלן יבצע את כל העבודה כפי שתוארה במפרטים בתוכניות ובדרישות שהיו במשך העבודה. סילוק כל פסולת וציוד כפי שנדרש ממנו.
- הקבלן יגיש הצהרת "חשמלאי מבצע" - שיצויין בה שהמתקן בוצע לפי התוכניות ובהתאם לחוק החשמל ורשויות מוסמכות אחרות כפי שנקבע במסמכי המכרז השונים ולאחר שבוצעה קליטת חיבור החשמל, ולאחר שפעולת כל פריטי הציוד נבדקה.
- הקבלן יצרף לני"ל את רישום תוצאות בדיקת הכבלים והארקות.
- (הקבלן יספק את כל הכלים והמכשירים הדרושים לבדיקות).
- הקבלן יצרף לני"ל את דו"חות הבדיקות השגרתיות והבדיקה התפעולית שצויינו לעיל.
- הקבלן יספק את כל עבודות התיקונים כפי שנדרשו ממנו ע"י המפקח.
- הגשת רשימת I/O בדוקה ומאושרת ע"י הקבלן בחתימתו.
- הקבלן הכין ומסר למפקח את תוכניות המתקן בהן הוא סימן את כל השינויים ו/או תוספות לפי הביצוע בפועל (תוכניות עדות).
- הקבלן יבצע בדיקה סימולטיבית שנייה בנוכחות המפקח.

#### הערה:

הבדיקה מוגדרת כבדיקה שניה ומאחר ועל הקבלן לבצע בעצמו, בתיאום ובנוכחות המפקח, את סדרת הבדיקות הראשונה כפי שמתואר לעיל, לתקן את כל הטעויות ולאחר מכן לבצע כאמור בנוכחות המזמין ולפי דרישתו בדיקה שנייה.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- 08.00.20 קבלת המתקן**
- 08.00.20.1 קבלת המתקן על ידי המפקח תיערך אך ורק לאחר שתושלמה הבדיקות למיניהן ויסופקו למפקח כל תעודות הבדיקה, האישורים ואישורי הפעלה וכן לאחר שימסרו כל ספרי המתקן, ספרי הפעלה, תכניות לפי ביצוע הכלל קומפלט לשביעות רצון המפקח כפי שצויינו במסמכי המכרז השונים.
- 08.00.20.2 הקבלן יזמן את המפקח לקבלת המתקן לאחר השלמת ההקמה והבדיקות שייערכו על ידי הקבלן. המפקח יערוך טופס קבלה ראשונית עם רשימת הסתייגויות לתיקון בתוך פרק זמן שיקבע במשותף עם הקבלן, ובכל מקרה במסגרת זמן הביצוע. לאחר פרק הזמן הנ"ל יערוך המפקח ביקורת קבלה נוספת ויאשר המתקן. היה ולא מולאו כל ההסתייגויות ותהיינה דרושות ביקורות נוספות, כפוף להחלטתו הבלעדית של המפקח, תנוכה מחשבון הקבלן עלות הביקורות הנוספות עד להשלמה סופית ומוחלטת של העבודות לשביעות רצון המפקח.
- 08.00.20.3 **לבדיקות קבלת המתקן המתוארות לעיל, יזמין הקבלן הראשי את כל קבלני המשנה, ספקי ציוד, מיכשור וכו'. קבלני המשנה/ספקי ציוד ומכשוריהם נוכחים בכל מהלך הבדיקות ובבדיקות חוזרות במידה והמפקח יחליט על קיומן ללא כל מיגבלת זמן שהייה באתר.**

- 08.00.21 הדרכה**
- 08.00.21.1 הקבלן יבצע הדרכה במועד ובהיקף שיקבע ע"י המפקח.
- 08.00.21.2 הקבלן יתקין הוראות הפעלה עיקריות מעל עמדות תפעול, גנרטור ולוחות ראשיים.
- 08.00.21.3 הקבלן יתרגל את הצוות בזיהוי ואיתור תקלות ובנוהל הטיפול.

- 08.00.22 ספר המתקן**
- הקבלן יערוך וימסור למזמין **בחמישה** עותקים בעברית (למעט קטלוגים) ספר מתקן מלא אשר יכלול:

- סט תוכניות "לאחר ביצוע" חתומות ע"י הקבלן וע"י המפקח עבור המתקן ועבור לוחות החשמל.
- ספר ההדרכה כולל דפי הוראות למפעיל.
- סט מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור המסופק, פירטי ביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.
- דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש.
- רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי מומלצים.
- רשימת ספקי הציוד.

**08.00.23 אחריות ושרות**

- 08.00.23.1 תקופת האחריות - בדק**
- תקופת האחריות תחל עם גמר תהליך הקבלה וקבלת תעודת השלמה.
  - הקבלן יהיה אחראי לטיב הציוד והעבודה, למשך שנה מתאריך הקבלה.

● במשך תקופה זו יבצע הקבלן שרותי אחזקה מונעת כולל שגרת בדיקות וביקורים ותיקון תקלות - כל זאת ללא תשלום נוסף.

● הקבלן יהיה אחראי לטיב הציוד בנוסף למצויין כמפורט :

- **לוחות חשמל לרבות כל הציוד והעבודות - 24 חודש מתאריך קבלה.**

- **מכשור, אביזרי ציוד בקרה וציוד תקשורת - 24 חדשים מתאריך הקבלה.**

#### 08.00.23.2 **הגדרת תקלה**

כל שיבוש ו/או תקלה בציוד ו/או בהתקנתו ו/או הפרעות מתמשכות ו/או תפקוד לקווי ו/או לא מותאם ו/או חסר כלשהו ביחס לדרישות המפרט.

כולל הפרעות בתקשורת (לגבי מערכות הכוללות תקשורת).

#### 08.00.23.3 **היקף השרות והאחריות**

● לקבלן תהיה אחריות מלאה לגבי כל הציוד והעבודות שיבוצעו על ידו. בשל אופי המערכת תלותה בתנאי הסביבה ומורכבותה, לא יוכל הקבלן לטעון כנגד המזמין או לדרוש תשלום נוסף בגין "קריאות שווא".

● השרות יכלול תיקון כל תקלה עפ"י הגדרתה לעיל כולל כל הציוד והעבודה הנדרשת עד וכולל תיקון התקלה והפעלה מחדש.

● לצורך ביצוע התיקונים יהיו ברשות הקבלן - בארץ - כל חלקי החילוף הדרושים ובכמות הדרושה - לפחות עפ"י המלצת היצרן.

● נדרש עבור כל ציוד שיסופק, ע"י הקבלן או ספק משנה שלו, שתהיה נציגות רישמית בארץ וברשותה: חלקי חילוף, מעבדת שרות, אנשי שירות וביכולתה לספק את מלוא השירות והגיבוי הטכני הנדרשים במסגרת מכרז זה.

#### 08.00.23.4 **נוהל מסירת הודעה על תקלה**

הקבלן ימסור למזמין מספר טלפון סלולרי ומספר טלפון, המחובר למזכירה אוטומטית (להלן - קו הקשר) ויודיע למזמין על כל שינוי בקו קשר זה. קו הקשר יהיה פתוח 24 שעות ביממה בכל ימות השנה (למעט שבתות וחגים). הקבלן יהיה בר השגה מיידית בקו הקשר במשך כל ימי העבודה מ- 08:00 בבוקר עד 17:00 אחה"צ. ביתר הזמן יוכל המזמין להשאיר לקבלן הודעה בקו הקשר.

הודעה שנמסרה בקו הקשר בשעות העבודה הרגילות (08:00 עד 17:00) תיחשב כהודעה שתקבלה עם מסירתה. הודעה שנמסרה בקו הקשר שלא בשעות העבודה ולא נתקבלה מיידית ע"י הקבלן תחשב כהודעה שנתקבלה בשעה 08:00 למחרת.

#### 08.00.23.5 **זמני תגובה לתקון תקלות**

עם קבלת הודעה על תקלה יחל הקבלן מיידית בטיפולים הדרושים לצורך תיקונה. הקבלן יתמיד בעבודתו עד לתיקון התקלה.

במידה ותיקון התקלה נמשך מעבר לפרק הזמן המאפשר את השמשת המערכת כמצויין בהמשך, יתקין הקבלן רכיב או יחידה חלופית ויחזיר את המערכת לפעולתה התקינה בהיקף מלא.

**זמני תגובה לתיקון תקלה - 24 שעות ממועד קבלת ההודעה (לא כולל שבתות וחגים).**

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: oleg.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- 08.00.23.6 **יומן שרות**  
הקבלן ינהל "יומן שרות", בו ירשמו מהות התקלות וזמני התיקונים.  
הקבלן יחתים את נציג המזמין בגמר הטיפול בקריאת השרות.  
עותק ראשון של היומן יוגש למזמין כל 3 חודשים (עותק שני ישאר ברשות הקבלן).
- 08.00.23.7 **ערבות למימוש האחריות**  
למימוש האחריות יתן הקבלן עם סיום העבודה וקבלת המערכת, ערבות בנקאית אוטונומית צמודה למשך תקופת האחריות. גובה הערבות ותנאיה עפ"י תנאי החוזה.
- 08.00.23.8 **בדק וטיפול לפני סיום תקופת האחריות**  
חודש לפני סיום תקופת האחריות יערוך הקבלן, בתאום עם המזמין, בדיקה וטיפול יסודיים לגבי כל הציוד והעבודות לשביעות רצונו של המזמין.  
ביצוע סעיף זה לא יהיה כרוך בכל תשלום נוסף או מיוחד.

## מובילים

08.01

### צינורות פלסטיים כפיפים

08.01.1

הצינורות יותקנו ביציקה, במילוי חול מתחת למרצפות בתוך תקרות כפולות בתוך מחיצות וכו'. הצינורות יונחו במידת האפשר בקווים ישרים, על מנת למנוע כפופים, יש להכניס חוט משיכה בצינור. אין להניח קבוצות של צינורות קשורים יחד, אלא יש לפזרם במרחקים של מספר סנטימטרים אחד מהשני. הצינורות יקשרו בחוטים פלסטיים, בהנחת צינורות מריכף במילוי חול מתחת למרצפות יש לחזקם על ידי טיט צמנט, כל קצוות הצינורות המונחים ביציקה יש לסתום ולסמן את המקום המדויק בצורה שאפשר יהיה לזהותם אחרי כן. בכפופים יש להכניס קשתות מרירון על מנת למנוע כפוף של צינור המריכף. אין חישוב נפרד על מחיר קשתות אלה. קופסאות הסתעפות גלויות או ביציקה תהיינה, מרירון או משורינות, גם במקרה זה אין חישוב נפרד במחיר (אם לא נאמר אחרת) בתוך היציקה יש לשמור על זה שקופסאות מרירון לא תקבלנה דפורמציה ולא תתמלאנה בטון.

### פרטים להכנסת צינורות וקופסאות ביציקת בטון

08.01.2

המרחק בין צינורות קשורים צריך לאפשר מעבר חופשי בזמן היציקה לשם חדירת בטון. בכל מקרה יש לקבל את האישור של המפקח על מקום הנחת הצינורות בתוך חלל היציקה. אין בשום אופן להשתמש בחבורים (מופות) בצינורות הטמונים ביציקה.

את הקופסאות הטמונות ביציקה יש לחזק היטב ולמלא נייר או עץ קלקר בצורה שתמנע נזק, דפורמציה והתמלאות בטון בתוך הקופסאות.

יש להקפיד על ירידות החבורים בקירות ולהתאים במדויק את מקום הירידות למקום המשך הצנרת. כל הירידות יש לעשות באמצעות קדיחה בתבניות והעברת צינורות דרכם.

במקומות בהם עוברים צינורות דרך תפר התפשטות של הבניין יש להלביש על הצינורות הבאים משני הצדדים שרוולים בעלי קוטר גדול יותר. לאחר גמר היציקות ופרוק התבניות ישחיל הקבלן בתוך הצינורות המונחים ביציקה חוטי משיכה מפלדה מגולבנת בחתך 1.5 ממ"ר וכדי להיודע שכל הצינורות שלמים ולא סתומים על ידי בטון, על מנת לאפשר השחלה נוחה של החוטים אחרי כן.

### צינורות פלסטיים קשיחים

08.01.3

יותקנו בצורה גלויה על הקירות, תקרות עם חיזוקים מגולבנים במרחקים בהתאם לתקן או תה"ט, ביציקת בטון בתקרה או קירות. בזוויות או קופסאות כלשהן ובסמוך אליהם יש להשתמש במחזיקי צינורות משותפים במקומות שעוברים יותר צינורות ולהשאיר מקום פנוי לתוספת צינורות בעתיד (30%) אין חישוב נפרד על קופסאות, קשתות וכו'.

### קופסאות, קופסאות הסתעפות, ארגזים, קופסאות מיוחדות

08.01.4

קופסאות לצינורות פלסטיים העוברים תה"ט יהיו תיבות פלסטיות 70 מ"מ לצינורות בקטרים גדולים יותר יש להשתמש בקופסאות פלסטיות מרובעות סטנדרטיות. כל הקופסאות תחזקנה לקיר בפני עצמן ולא תהיינה תלויות על הצינורות המחוברים אליהם. במקומות בהם יונחו קופסאות ביציקת בטון יהיו הקופסאות משורינות או מרירון.

למפסיקים ולשקעים יש להשתמש בקופסאות 55 מ"מ או קופסאות מתאימות אחרות. במתקן משוריין יש להשתמש בקופסאות משורינות סטנדרטיות, אלומיניום מיציקה כבדה או שווה ערך. אין חישוב נפרד לקופסאות במתקן זה.

חיבורי חוטים בקופסאות יש לעשות על ידי מהדקי חרסינה או פלסטיים מיוחדים (לא בקליט) בעלי 2 ברגים, ופחית לחיצה.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני EMAIL: oleg.olegy@gmail.com

08.01.5	הפרדת מערכות, לכל המערכות תהיה צנרת וקופסאות נפרדות ואין לערב מערכות ביניהם. להלן קוד צבעים לצנרת פלסטית במבנה עבור המערכות השונות. סטיה מקוד צבעים כמפורט, מחייבת אישור המהנדס בכתב.																					
	<table border="0"> <tr> <td>חשמל</td> <td>- צבע צינור פלסטי</td> <td>ירוק</td> </tr> <tr> <td>טלפון</td> <td>- צבע צינור פלסטי</td> <td>כחול</td> </tr> <tr> <td>גילוי אש</td> <td>- צבע צינור פלסטי</td> <td>אדום</td> </tr> <tr> <td>מחשבים</td> <td>- צבע צינור פלסטי</td> <td>חום</td> </tr> <tr> <td>מערכות ביטחון וגילוי פריצה</td> <td>- צבע צינור פלסטי</td> <td>צהוב</td> </tr> <tr> <td>מערכת בקרת מבנה</td> <td>- צבע צינור פלסטי</td> <td>אפור</td> </tr> <tr> <td>כריזה, אינטרקום, רמקולים</td> <td>- צבע צינור פלסטי</td> <td>לבן</td> </tr> </table>	חשמל	- צבע צינור פלסטי	ירוק	טלפון	- צבע צינור פלסטי	כחול	גילוי אש	- צבע צינור פלסטי	אדום	מחשבים	- צבע צינור פלסטי	חום	מערכות ביטחון וגילוי פריצה	- צבע צינור פלסטי	צהוב	מערכת בקרת מבנה	- צבע צינור פלסטי	אפור	כריזה, אינטרקום, רמקולים	- צבע צינור פלסטי	לבן
חשמל	- צבע צינור פלסטי	ירוק																				
טלפון	- צבע צינור פלסטי	כחול																				
גילוי אש	- צבע צינור פלסטי	אדום																				
מחשבים	- צבע צינור פלסטי	חום																				
מערכות ביטחון וגילוי פריצה	- צבע צינור פלסטי	צהוב																				
מערכת בקרת מבנה	- צבע צינור פלסטי	אפור																				
כריזה, אינטרקום, רמקולים	- צבע צינור פלסטי	לבן																				
08.01.6	בכל תשתית צנרת ישחיל הקבלן חוט משיכה מניילון שזור בקוטר 3 מ"מ לצנרת עד קוטר 23 מ"מ, ולצנרת מעל לקוטר זה, חוט משיכה בקוטר 8 מ"מ. הנ"ל יכלל במחירי הקבלן ולא תשולם כל תוספת עבור כל האמור לעיל.																					
08.01.7	<b><u>סולמות כבלים</u></b>																					
08.01.7.1	סולמות הכבלים יהיו מגולבנים בטבילה באבץ חס כדוגמת תוצרת "נאור" דגם W3, במידות כמתואר בכתב הכמויות, או ש"ע.																					
08.01.7.2	כל חלקי הסולמות יחזקו על ידי חיבורים פינות וכו' מקוריים של היצרן. כל 5 מ' יותקן שלט המציין את יעוד הסולם.																					
08.01.7.3	רוחב סולם הכבלים לא יעלה על 60 ס"מ.																					
08.01.7.4	לסולמות יותקנו תמיכות מלמטה מקונסטרוקציה מרותכת כשהם מותקנים לאורך קירות. ותליות מהתקרה על ידי מוטות הברגה מגולבנים כשהם מותקנים רחוק מהקירות, ו/או מחוזקים כולל חבקים מתאימים. הקונסטרוקציה תהיה מגולבנת חרושתית, לא יבוצעו ריתוכים באתר. החיזוקים כמתואר כלולים במחיר מ"א סולם מותקן.																					
08.01.7.5	הסולמות יהיו בנויים לעומס כבלים של 150 ק"ג למטר אורך. פניות ושינויי מפלס בסולמות יבוצעו מאלמנטים אורגינלים של היצרן.																					
08.01.7.6	חיזוק הכבלים לסולמות הכבלים ולפרופילים מחורצים יבוצע באמצעות חיזוקים מפח דקופירט 2.5 מ"מ עובי מצופים בקדמיום כדוגמת תוצרת "אטקה".																					
08.01.7.7	כל הסולמות והתעלות יוארקו אל פס השוואת הפוטנציאליים במוליך נחושת 16 ממ"ר בתחילתם ובסופם. תשמר הרציפות הגליונית של מוליך הארקה לכל אורך הסולם. מחיר מוליך הארקה כלול במחיר התעלה.																					
08.01.7.8	משך כל עבודות הבניה, על הקבלן לבדוק ולוודא כי מותקנים מעברים ופתחים כנדרש עבור מעבר הסולמות בקירות/קורות/תקרות וכדומה. לא יוכרו כל תביעות בגין פתיחת מעברים לסולמות המפורטים בתוכניות.																					
08.01.7.9	לא תינתן לקבלן כל תוספת על כל האמור לעיל, והנ"ל יכלל במחיר מטר אורך של סולם כבלים, כמפורט בכתב הכמויות.																					
08.01.7.10	לא תינתן לקבלן תוספת מחיר בגין חיתוכים, חיזוקים, עיבודי פינות וכו'. כל הנ"ל נכלל במחיר מ"א סולם מותקן.																					
08.01.8	<b><u>תעלות כבלים רשת</u></b>																					

08.01.8.1	תעלות מרשת מגולבנת, עובי חוט של 6 מ"מ. במידות כמתואר בכתב הכמויות כדוגמת תוצרת "נילי" או שווה ערך
08.01.8.2	כל חלקי התעלות יחוזקו ע"י ברגים ו/או מסמרות.
08.01.8.3	תמיכות כמתואר בסעיף 5-08.1.7.4.
08.01.8.4	תעלות כבלים יהיו בנויות לעומס כבלים של 75 ק"ג למטר אורך, פניות ושינויי מפלס בתעלות יבוצעו מאלמנטים אורגינלים של היצרן.
08.01.8.5	תעלות הכבלים יוארקו לפס השוואת פוטנציאל כמתואר בסעיף 08.1.7.7.
08.01.8.6	כנ"ל סעיפים 08.1.7.8, 08.1.7.9, 08.1.7.10.
<b>08.01.9</b>	<b><u>תעלות כבלים פח</u></b>
08.01.9.1	תעלות מפח מגולבן מחורץ עם מכסה עובי דופן 1.5 מ"מ במידות כמתואר בכתב הכמויות. תוצרת מפעל "לירד" דגם MK 181N או שווה ערך.
08.01.9.2	כל חלקי תעלות יחוזקו ע"י חלקיים מקוריים של היצרן.
08.01.9.3	לתעלות תמיכות כמתואר בסעיף 08.1.7.4.
08.01.9.4	תעלות כבלים בנויות לעומס כבלים של 75 ק"ג למטר אורך, פניות ושינויי מפלס בתעלות יבוצעו מאלמנטים אורגינאליים בלבד.
08.01.9.5	התעלות יוארקו לפס השוואת פוטנציאל כמתואר בסעיף 08.1.7.7.
08.01.9.6	כנ"ל סעיפים 08.1.7.8, 08.1.7.9, 08.1.7.10.
<b>08.01.10</b>	<b><u>תעלות פח עבור התקנת אביזרים</u></b>
	התעלות יהיו במידות 110/64 מ"מ או 170/64 ס"מ כמתואר בכתב הכמויות. התעלות יהיו מפח בעובי כ- 2.5 מ"מ צבועות עם מכסים מפלסטיק קשיח ומחיצה פנימית מ- פי.וי.סי. לכל אורך התעלה. התעלה כדוגמת תוצרת "BETTERMANN" דגם BS6218 ע"י "אמבל" או שווה ערך.
	<b>המחיר יכלול</b> את אספקת והתקנת התעלה, כולל כל אביזרי העזר הדרושים כולל כל התמיכות והחיזוקים הנדרשים להתקנה מושלמת. אין תשלום נפרד על תליות וחיזוקים לקיר, תקרה וכו'. הקבלן יבצע בדיקת מעברים והארקת התעלות כמפורט לעיל.
<b>08.01.11</b>	<b><u>תעלות אלומיניום</u></b>
	התעלות יהיו במידות של 14X6 ס"מ או 20X6 ס"מ כמצויין בכתב הכמויות. התעלות יהיו תעלות מאלומיניום בציפוי אנודיז עם מכסים מדולרים. התעלה תכלול:
08.01.11.1	שתי מחיצות מתכתיות בתוך התעלה.
08.01.11.2	מכסה בציפוי אנודיז, הנסגר בלחיצה.
08.01.11.3	סתמי סגר סופיות.
08.01.11.4	טבעות לחיזוק כבלים.
08.01.11.5	החיזוקים הדרושים עבור התקנת התעלות על קירות גבס.
08.01.11.6	הארקה כמפורט בסעיף 08.1.7.7.
08.01.11.7	כנ"ל סעיפים 08.1.7.8, 08.1.7.9, 08.1.7.10.

התעלות יהיו כדוגמת "IBOCO" או שווה ערך.

### **תעלות פלסטיות**

08.01.12

התעלות יהיו במידות המפורטות בכתב הכמויות ויהיו בצבע שנהב. חיבור תעלה מ-PVC בזוויות 90 יבוצע ע"י חיתוך שני קצוות התעלה ב- 45 גרונג והלחמתם באמצעות חוט הלחמה מיוחד. קצוות תעלה יש לגמור בכיסוי מתאים. הכיסוי לתעלות יהיה עם סידור הצמדות אל התעלה באמצעות תפיסה קפיצית.

חיתוך המכסה לקטעים יבוצע ישר באמצעים מכניים. התעלות יכללו מחזיקי כבלים קפיציים מותאמים לחתך התעלה כל 60 ס"מ לערך, בסיס התעלה יכלול פס לחיזוק האבזורים. המחיר יכלול את אספקת והתקנת התעלה, כולל כל אבזורי העזר הדרושים כולל כל התמיכות והחיזוקים הנדרשים להתקנה מושלמת. אין תשלום נפרד על תליות וחיזוקים לקיר, תקרה וכו'.

### **חפירות ויציקות**

08.01.13

#### **כללי**

08.01.13.1

עם הגשת הצעתו רואים את הקבלן כאילו ביקר במקום לפני הגשת ההצעה ובדק את הקרקע הקיימת. לא תוכר כל תביעה מנומקת בחוסר הכרה מספקת של תנאי העבודה, של טיב הקרקע או טעות באבחנה וכיו"ב.

התעלות יחפרו בתוואי, בעומק וברוחב כמצויין בתכניות או עפ"י דרישת המפקח. עומק החפירה יתייחס לפני קרקע סופיים באתר.

### **חפירה והנחת צינורות ומילוי**

08.01.13.2

- הצינורות עבור הכבלים יונחו בתוך שכבת חול נקי. מילוי התעלה יבוצע בחומר מצע המכיל אבנים שגודלן אינו עולה על 1 ס"מ, אלא אם נדרש במפורש אחרת. העפר המוחזר יורטב ויהודק בעזרת כלים מכניים. מבנה מילוי החפירה יהיה כדלהלן:
- חפיר מהודק ומפולס.
- שכבת חול דיונות נקי 10 ס"מ תחת הצינורות ועד 10 ס"מ מעל לקו העליון של הצינורות.
- שכבת צינורות בהתאם למתואר בתכניות בתוך שכבת החול כמתואר למעלה, כאשר צינורות למתח גבוה, אם ישנם, יונחו בקבוצה נפרדת - בהתאם לתכניות.
- שכבות מילוי מצע בעובי 15 ס"מ, כולל הרטבה והידוק כמפורט להלן.
- סרט סימון צהוב מעל הצינורות המיועדים לכבלי מתח נמוך אדום + צהוב מעל צינורות לכבלי מתח גבוה. הסרטים יכללו הדפסת אזהרה רצופה ויאושרו על ידי המפקח.
- כיסוי התעלה בחומר מילוי הרטבה והידוק בכלים מכניים למפלס עבודות עפר הקיימות.
- מילוי חוזר יהיה ממצעים סוג א' בהידוק 98% מודיפייד א.א.ש.ו. המילוי המוחזר יהיה מחומר מצע בשכבות שעוביין עד 15 ס"מ, שיהודק בכלים מכניים ותוך הרטבה עד להשגת הידוק מבוקר בשיעור המתאים לסוג הכביש.
- בגמר העבודה יחזיר הקבלן את מצב המסעה, הכביש, המדרכה לקדמותם, על כל שכבותיהם, עם חומרים חדשים. הפסולת והעודפים יסולקו כמוגדר במסמך ג.1.

### **צינורות לתשתיות תת-קרקעיות**

08.01.13.3

צינורות לתשתיות עבור חשמל יהיו צינורות עשויים מפליוויניל - כלורי בתוספת מייצבים וחומרים אחרים המתאימים לייצור פליוויניל - כלורי קשיח וכבה מאליו.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

במידות כמפורט להלן :

גודל	קוטר חיצוני מ"מ	עובי דופן מינימלי
4"	110	5.3 מ"מ
6"	160	7.7 מ"מ
8"	225	10.8 מ"מ

בהתאם ללחץ, הצינורות צריכים להיות ממין 10 לחץ נומינלי של 10 ק"ג/סמ"ר לפי ת"י 532 סעיף 103. כל צינור יהיה בעל מחבר חד - שקוע בצד אחד בלבד. צורה ומידות של מחבר חד שקוע תהיינה לפי ת"י 532 סעיף 202.2.1. חיבורים בין צינורות יכללו גומיות לפי ת"י 1124. כל הצינורות יעמדו בכל הדרישות של ת"י 532. עמידות בבעירה של הצינורות הכבים מאליהם תיבדק לפי ת"י 728 סעיף 311. על הקבלן לספק אישור תו תקן לצינורות ותעודת אישור מחלקת ביקורת איכות של המפעל לכל משלוח.

#### חיבור הצינורות

08.01.13.4

קצה התקוע ינוקה בנייר זכוכית מספר 2. על פעולה זו יש לחזור מספר פעמים, עד שיתקבל קונוס קטן שרוחבו 2 ס"מ כשקצהו הצד של הקונוס פונה אל קצה הצינור. פעולה זו תיעשה רק אם הצינור לא סופק מראש עם קונוס כזה.

אל תוך החרוץ ההיקפי שבקצה השקוע יש להכניס את הגומייה, באופן המוכתב על ידי היצרן, לאחר מריחת הגומייה כולה בסבון צמחי מתאים. יש לוודא שהשקוע, החרוץ והגומייה נקיים מלכלוך וגושים זרים. לאחר שהגומייה "התיישבה" בחרוץ, יש לדחוק את התקוע בזהירות פנימה, עד לקצה השקוע תוך כדי סיבוב קל, ולהקשיב בזמן הפעולה אם הגומייה לא נקרעה או לא יצאה

ממקומה. קטעי צינורות (עודפים) יש לחבר ביניהם בעזרת שקוע כפול המסופק על ידי היצרן. יש לשייף בעזרת שופין רגיל שיפוע של כ- 15° בקצה הצינור בזהירות ומבלי לפצוע את הצינור. החיבור עצמו נעשה בהתאם ליתר ההוראות בסעיף זה.

#### הנחת והתקנת הצינורות והמובילים האחרים

08.01.13.5

כל הצינורות יונחו בקווים ישרים לאורך התוואים.

הצינורות יונחו בשכבות, כאשר המרחק הנקי בין צינור לצינור באותה שכבה, בציר אנכי הניצב לצינורות הוא 5 ס"מ לפחות. שכבות נוספות

תונחנה על גבי השכבה הראשונה בעזרת שלוש תמוכות לכל צינור, אשר יסופקו על ידי הקבלן בתשלום כאשר ראשי הצינורות (נקודת החיבור בין התקוע לשקוע) מונחים במדורג, באופן שלא יהיו קרובים זה לזה. בין שכבת צינורות אחת לזו שמעליה, יפריד ריפוד חול בעובי של 5 ס"מ לפחות. החול צריך למלא את כל החללים שבין הצינורות, בין שכבת צינורות לזו שמעליה, ובין הצינורות לדופן התעלה.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני EMAIL: olegy.olegy@gmail.com

צינורות בהתקנה גלויה ירתמו, למבנה, לפיר וכדומה כל 100 ס"מ, כמצויין בתוכניות ו/או לפי הוראות המפקח, כולל במחיר הצנרת. צינורות המותקנים בתוך יציקת בטון יקשרו לזיון הבטון, לפני היציקה, ליד המופות והחיבורים וכל 1 מטר.

כיסוי הצינורות ומילוי התעלות יבוצע לאחר אישור המפקח בשלבים כמפורט לעיל.

בהתקנה סמויה בקרקע יישמר המרווח המצויין בתכניות ובפרטים. אין לכסות צינורות אלה לפני אישור המפקח לגבי שמירת המרווח.

בהתקנה סמויה בקרקע - לאחר גמר ההנחה והחיבור לתאי הכבלים, יש להעביר בכל צינור וצינור מברשת ברזל, ולנקותם משאריות חול וצורות עפר, על פעולה זו יש לחזור עד שלא ייצא מפי הצינור שום חול, עפר או לכלוך.

לאחר מכן יש להעביר מנדרייל תיקני בכל הקנים.

בכל צינור יושחל חבל משיכה מניילון או פוליפרופילן בקוטר 8 מ"מ - לפי תקן ישראלי. לאחר השחלת החבל יש לאטום את פי הצינור באוטם אורגינלי הכולל לולאה לקשירת החבל. מחיר חבל המשיכה והאוטמים נכלל במחיר הצינורות.

#### 08.01.13.6 **כניסת הצינורות לתוך התאים**

הצינור יוכנס לתוך שקוע שייקבע במקומו בזמן היציקה. יש להקפיד שהשקועים יהיו קבועים בבטון בגובה הנכון, כשהם מחולקים בשורות במרחקים שווים זה מזה וקבועים היטב בבטון. עטיפת הבטון סביב השקועים צריכה להיות מלאה, ללא רווחים ועליה להבטיח אטימות מלאה. המרחק בין שקוע לשקוע צריך להיות מספיק כדי שיאפשר לבטון להכנס בזמן היציקה.

השקוע חייב להיות מחוזק היטב אל התבניות כדי שלא יזוז בזמן היציקה. לאחר פירוק התבניות ולפני הכנסת הצינורות יש לנקות היטב את פנים השקוע משאריות בטון.

על הקבלן להגיש תכניות ביצוע לשוחות הכוללות פרישת קירות השוחות ומיקום שקועים לפני היציקה לאשור המפקח.

#### 08.01.13.7 **שוחות בקרה**

שוחות בקרה טרומיות יבנו מתאי בטון ב- 30 מזוין יצוק במפעל, בעלי עובי דופן 12 ס"מ לפחות, רצפה ותקרה 20 ס"מ עובי לפחות. תחת הרצפה שכבת בטון רזה 5 ס"מ. התאים מתוצרת חברת משה ופנחס כץ תעשיות בע"מ או שווה ערך. שקועים עבור חיבורי צנרת בחתך וכמות כמפורט בתכניות השטח יותקנו בשעת היציקה.

הקבלן יגיש לאישור המפקח תכניות הביצוע שיכללו פריסת קירות מלאה עם חיבור כל הצנרת.

רצפת התא תכלול מוליך ברזל קוטר 12 עגול מרותך כולל חיבור לרשת הזיון בריתוך כהשוואת פוטנציאלים כולל קוץ הארקה מגולבן 40/4 בתוך התא.

ברצפת התא במרכז המכסה יותקן עוגן מגולבן 2.5 טון עבור משיכת כבלים. רצפת התא משופעת לניקוז בשיפוע 2%, בור ניקוז בקוטר 30 ס"מ עומק 40 ס"מ אטום בתחתית.

תמיכת הכבלים תבוצע על ידי מסילות יוניסטרופ מגולבנות שיותקנו לאורך קירות התא במרחק 80 ס"מ האחד מהשני בכל היקף התא, חיזוק לקיר על ידי ברגי פיליפס.

על הקבלן להגיש לאישור המפקח חישוב עמידות התא בעומס והתאמתו להתקנה במסעה לפי התקן הישראלי לשוחות לתברואה בהתאמות המתאימות.

מידות פנים התאים בס"מ:

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

גובה	רוחב	אורך	דגם
180	90	130	2
200	168	215	5
200	210	310	11

כל תא יכלול מכסה כבד 25 טון שיסופק על ידי הקבלן עם שילוט "חשמלי", במידות 1303 X 604 מ"מ תוצרת וולקן יציקות או שווה ערך מאושר.  
התקנת התא תכלול מצע מהודק סוג א' שכבה בעובי 15 ס"מ ומעליה משטח בטון רזה מפולש בעובי 5 ס"מ.  
מחיר התא כולל כל המתואר לעיל וכן חפירה, פתיחת אספלט, מצע, בטון רזה, תא מושלם כולל צווארון ומכסה 25 טון שקועים ואטמים לפי הצורך מילוי החפירה ותיקון מצע ואספלט, מסילות יוניסטרופ ומגשים לנשיאת הכבלים.

## **08.02 כבלים ומוליכים**

### **08.02.1 כבלים מתח נמוך**

- 08.02.1.1 כל הכבלים יהיו עם בדוד XLPE (N2XY) בהתאם למוגדר בכתב הכמויות אלא אם מצויין אחרת.
- 08.02.1.2 כל הכבלים יעמדו בדרישות תקן ישראלי 1516.
- 08.02.1.3 הכבלים יהיו כבלים חד גידיים ורב גידיים בעלי חתך כבל עגול. כל הכבלים יהיו עם מוליכי נחושת אלקטרוליטית %99.97.
- 08.02.1.4 הכבלים יהיו מיועדים להתקנה עילית או תת-קרקעית.
- 08.02.1.5 כבלים בין ממירי תדר למנוע יהיו עם מעטפת מתכתית מוארקת בצד הלוח.

### **08.02.2 צבעים וסימון**

- כבלי כח - שלוש פאזות בצבע חום (עם סימונים לזיהוי הפאזות).
- הארקה - צהוב/ירוק.
- אפס - כחול.

- 08.02.2.1 כבלי פיקוד יהיו טרמופלסטיים רב גידיים ממוספרים לאורך הגידים כל 10 ס"מ, מוליכים שזורים מנחושת בחתך 1.5 ממ"ר לגיד, אלא אם צויין אחרת במפורש.
- 08.02.2.2 כל הכבלים יהיו עם פס פנימי המסמן את אורך הכבל.
- 08.02.2.3 הקבלן יביא לשטח את הכבלים כאשר הם מגולגלים על תופים. לאחר ההתקנה יוציא הקבלן את התופים מהשטח וכן את כל שאריות הכבלים.
- 08.02.2.4 המדידה תהיה לפי אורך נטו מותקן ללא כל פחת.
- 08.02.2.5 מחיר הנחת כבל יכלול, בדיקת הכבל לפני הנחתו, הנחת או השחלת הכבל, בדיקת הכבל לאחר הנחתו סימון הכבל כל 5 מטר ובכל פנייה ע"י שלט סנדוויץ' חרוט ו/או "דגלון".
- 08.02.2.6 חיבורי קצוות כבלים/חוטטים, בלוחות, אביזרים, קופסאות חיבורים, מנועים וכו', כלולים במחיר מ"א כבל (אלא אם קיים סעיף מתאים בכתב הכמויות) וכוללים כמתואר להלן.

### **08.02.3 חיבורי כבלים בלוחות**

חיבורי הכבלים יכללו את העבודות כמתואר:

- קלוף הכבל.
- חיזוק הכבל לברזל מחורץ וכן אספקה והתקנת חבקי קשירה פלסטיים שחורים ו/או התקנת מעבר אטימה.
- סימון הכבל על ידי שלט סנדוויץ' חרוט עם חבקים ("בנדים") המתאר את מספר הכבל (השלט והחבקים יסופקו על ידי הקבלן).
- חיבור הכבל לפסי מהדקים וחיזוק ברגי המהדקים.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- אספקה והתקנה של סופיות חוט או פיני מזלג בכל מקרה של חוטים שזורים.
- סמוניות על ידי שרוולים פלסטיים כדוגמת פארדס (ע"י "אטקה") או שווה ערך, כל גיד וגיד כולל אפס והארקה לפי מספר המהדק עבור כבל.
- אספקת והתקנת נעלי כבל.
- בכל מקרה של מכשור (כבל מסוכך) יכול מחיר החיבור גם הארקות כל הסיכוך בצד אחד בלבד של הכבל.
- הפעלה ובדיקה.

#### חיבורי כבלים לאביזר קופ' חיבורים

08.02.3.1

חיבורי הכבלים יכללו את העבודות כמתואר :

- צינור מגן מפלדה מגולבנת/צינור שרשורי מתכתי עם ציפוי PVC כולל אטימה באפוקסי לאחר התקנת הכבל.
- פתיחת האביזר.
- התקנת מעבר אטימה (גלנד) מתאים.
- קילוף והכנסת הכבל דרך מעבר האטימה.
- הארקה שריון כאשר כבל משוריין.
- סימון כבל בשלט פלסטי חרוט.
- חיבור הכבל למהדקים ברגי חיבור.
- סימון גידים בשרוולי פלסטיק ממוספרים.
- סופיות חוט/נעל כבל/פיני מזלג ע"פ הצורך.
- סגירת האביזר או הקופסא.
- שלט סנדוויץ' חרוט, מס' כבל.
- הפעלה ובדיקה.

#### 08.02.4 דרישות מיוחדות לחווט פקוד ובקרה

- 08.02.4.1 החווט של המערכת (למעט בתוך לוחות חשמל) יבוצע באמצעות כבלים. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשניה - לא תהיינה קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו.
- 08.02.4.2 כל כבלי הפקוד והתקשורת יונחו בצינורות/תעלות נפרדות מחווט כח.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
 ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971  
 דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

08.02.4.3	אין לכלול בכבל רב גידי אחד, סוגים שונים של I/O.
08.02.4.4	כל כבל רב גידי יכלול רזרבת גידים בשיעור של 20% לפחות.
08.02.4.5	חווט לכניסת פולסים ולכניסה אנלוגית יבוצע בכבלי דו גידי מפותל בזוגות ומסוכך בחתך מינימלי של 1 מ"מ"ר - רציף מהאביזר לבקר. הכבל יוארק לפס סיכוך בצד הלוח.
08.02.4.6	כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון. בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה.
08.02.4.7	בכל תעלה/סולם כבלים, תהיה רזרבה בשיעור של 30%. במעבר פינות יבוצעו כיפופים מיוחדים ובהתאם לרדיוסי הכיפוף של הכבלים.
08.02.4.8	כבל היוצא מתעלה יותקן בתוך צינור מרירון. בקטעים אנכיים שאינם על קירות מיבנים יוצמד הצינור לתורן מפרופיל מתכתי מחוזק בשני קצותיו לנקודות סטטיות. הקטע הסופי החיבור לאביזר יהיה מצינור מתכת שרשורי. כולל קופסאות ואביזרי מעבר כנדרש.
08.02.4.9	כבל העובר בתקרות ביניים ברצפות כפולות או בפירים יותקן בצינור מריכף (כבה מאליו).
08.02.4.10	כבלי פיקוד, מכשור, בקרה, סיגנאלים ותקשורת, יותקנו בתעלת מתכת מוארכת, נפרדת, במרחק 1 מ' לפחות מתוואי כבלי הכח.
08.02.4.11	הקבלן ימציא מסמכי אישור ואחריות של יצרן ציוד הבקרה לגבי כל סוגי הכבלים הנדרשים ובהתייחס לתנאי ההתקנה הספציפיים.
<b>08.02.5</b>	<b><u>חווט והתקנת כבלי תקשורת</u></b>
08.02.5.1	בהתאם לדרישות הבסיסיות לחיווט כמפורט לעיל.
08.02.5.2	החיווט יבוצע בהתאם להנחיות המחמירות ביותר של יצרן הציוד (רצוי בכבלים מפותלים ומסוככים) עם 100% גידים רזרביים.
08.02.5.3	מחיר החיווט יכלול אספקה והתקנה - חומר ועבודה כולל כל המגברים והמתאמים הדרושים לרבות אלו אשר לא נכללו בסעיפים אחרים.
08.02.5.4	כבלי התקשורת יותקנו כאמור בתעלות נפרדות שיסופקו ויותקנו ע"י הקבלן.
08.02.5.5	על הקבלן לנקוט בכל הצעדים הדרושים למניעת הפרעות בגין רעשים, מתחי יתר וכו', עד להבאת המערכת למצב של "אפס תקלות".

	<b>08.03</b>	
	<b>08.03.1</b>	<b>הארקות יסוד בכל המבנים באתר תבוצע ע"י קבלן חשמל לפי קובץ התקנות וע"פ תכניות מאושרות ע"י המזמין. מתקן הארקות יסוד יבוצע בשלב ביצוע השלד של כל מבנה, לרבות מבנה התחנה, בריכה וכו'.</b>
	<b>08.03.2</b>	<b>הקבלן ימדוד התנגדות הארקה לאחר הביצוע וידווח למפקח על תוצאות המדידה.</b>
	<b>08.03.3</b>	<b>בקרבת לוח חשמל ראשי, יותקן פס השוואת פוטנציאליים ראשי.</b>
	<b>08.03.4</b>	<b>פה"פ ראשי, יהיה מנחושת טהורה בחתך הנדרש בכתב הכמויות ובאורך 100 ס"מ לפחות, ויכיל כ- 40 חורים בתוכם ברגים "1/4 אומים, דיסקיות הכל מפליז.</b>
	<b>08.03.5</b>	<b>פס השוואת פוטנציאליים יבוצע ויוותקן בהתאם לתקנות וכמפורט בתוכניות.</b>
	<b>08.03.6</b>	<b>נדרש לבצע חיבור בין גוף המשאבה לפס השוואה, בורג מרותך על גוף המשאבה ומוליך נחושת בחתך הנדרש.</b>
	<b>08.03.7</b>	<b>כנ"ל אך לצינור היניקה של המתקן.</b>
	<b>08.03.8</b>	<b>כנ"ל לגבי צינור הסניקה וכן גישורים על אוגנים (פלנזיים).</b>
	<b>08.03.9</b>	<b>במידה וכל מקורות הארקה אינם יוצרים את ההתנגדות הנדרשת בחוק יספק הקבלן מתקן הארקה נוסף המורכב מאלקטרודות באורך 6 מ', כמפורט בהמשך. כ"א מהן תותקן בחלקה העליון בתוך בריכת בטון עם מכסה וסימון הארקה. האלקטרודות תהיינה קשורות ביניהן ע"י כבל נחושת אלקטרוליטי גלוי בעובי הנדרש. הלולאה תחובר לפס השוואת הפוטנציאליים. ביצוע האלקטרודות לאחר אישור המפקח ובנוכחותו.</b>
	<b>08.03.10</b>	<b>כל מקורות הארקה יתחברו לפס השוואת פוטנציאליים אשר יותקן מעל לוח החשמל, כבלי הארקה יהיו בחתך הנדרש בהתאם לגודל החיבור להלן הפירוט:</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• הארקות הלוח.</li> <li>• לולאת אלקטרודות הארקה.</li> <li>• חיבור לצינורות המים יניקה וסניקה.</li> <li>• חיבור הארקות ההגנה של הגנרטור.</li> <li>• חיבור הארקות השיטה של הגנרטור בכבל מבודד.</li> <li>• חיבור הארקות חח"י.</li> <li>• חיבור גוף המשאבה.</li> <li>• חיבור מתקן הארקות יסוד.</li> </ul>
	<b>08.03.11</b>	<b>יבוצעו פסי השוואת פוטנציאליים משניים לכל לוח חשמל משני, לידו או בתוכו. הפס יהיה מנחושת טהורה, בחתך 4X40 מ"מ לפחות. ובאורך של כ- 50 ס"מ לפחות.</b>

כל פס יכיל כ- 8 חורים בתוכם ברגים "1/4 אומים, אומים סוגרים, דיסקיות

ודיסקיות קפיציות הכל מפליז. הפס יחוזק לקיר או ללוח באופן יציב וקבוע, באופן מבודד עם מרווח 4 ס"מ בינו ובין המשטח עליו הוא מותקן.

**08.03.12** אל פס השוואת פוטנציאליים של לוח חשמל יחוברו כל המערכות המתכתיות כגון: צנרת, מים, ביוב, גז וקונסטרוקציות המבנה, באמצעות מוליכי נחושת מבודדים. עבור רציפות המערכות המתכתיות השונות יש להשתמש במוליכים בחתך 10 ממ"ר, כולל שלוות הארקה תקניות המתאימות לצנרת ושלט "זהירות הארקה לא לפרק".

**08.03.13** הקבלן יבצע הארקה לכל השירותים המתכתיים כגון: צנרת מים, מיזוג אוויר, מבנה תקרה מונמכת, מסילות מעליות, תעלות כבלים וכו', החל מפס השוואה ועד לשרות המתכתי.

**08.03.14** **פס הארקה**  
מחיר יחידה לאספקה והתקנה של פס הארקה מנחושת יכלול:

I. אספקה של פס הארקה מנחושת.

II. אספקה והתקנה של מבודדי פיקולו ל- 1KV בשני הקצוות.

III. ביצוע חורים בפס במידת הצורך לפי דרישת המוזמין.

IV. התקנת פס ההארקה על מבודדי הפיקולו.

V. אספקה והתקנה של כיסוי מגן ושילוט תקני.

**08.03.15** **בריכה ואלקטרוודת הארקה**  
אלקטרוודות ההארקה יהיו בעומק של 6 מ'. האלקטרוודות יהיו אלקטרוודות כדוגמת "קופרוולד" 5/8". האלקטרוודות יורכבו מיחידות של 3 מ' עם הברגות בקצוות אשר יוברגו אחת לשנייה. האלקטרוודות ומהדקי החיבור יסופקו על ידי הקבלן.

מחיר היחידה יכלול:

- אספקה של שתי אלקטרוודות באורך 3 מ' כל אחת.
- תקיעת האלקטרוודות והברגתם אחת לשנייה.
- חיבור עד שני כבלים לאלקטרוודה ע"י מהדק מתאים שיסופק ע"י הקבלן.
- אספקה של ברכת הארקה 60 ס"מ קוטר עם מכסה כבד טבעת.
- ביצוע חפירה באדמה והנחת הברכה כולל סילוק העודפים.
- התאמה ופלוס וכן התאמת וסגירת מכסה הברכה.
- שילוט האלקטרוודה, הכבלים ומכסה הברכה כפי שידרש ע"י המהנדס.
- מדידת התנגדות האלקטרוודה לגבי המסה הכללית של האדמה ורשום תוצאות המדידה.

## 08.04 לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך

### 08.04.1 טיב העבודה

העבודות תבוצענה בהתאם למפרט הכללי פרק 0805 ובהתאם לחוק החשמל, ברמה מקצועית גבוהה ביותר, עבודות מקצועיות תבוצענה על ידי בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם.

הלוחות יבנו במפעל אשר יאושר ע"י היועץ, מפעל בעל אישור איכות לפי ת.י. 614319 (שווה ערך ל IEC-60439-1) והנמצא בפיקוח מתמיד של מכון תקנים הישראלי.

### 08.04.2 טיב החומרים

כל אביזרי העזר לבניית הלוחות כגון מבודדים או מבודדי מעבר או הגבהות וכדומה יהיו בסטנדרט המוכר המאושר על ידי המזמין.

כל שנאי הזרם, שנאי ההספק, מכשירי המדידה וכל יתרת האביזרים המופיעים במכרז זה יהיו בהתאם לתוצרת המוכתבת במפרט.

במידה ואין תוצרת מוכתבת יהיו החומרים מהסוג המשובח ביותר ויחוייבו באישור של המפקח לפני ביצוע העבודה.

### 08.04.3 הגשת תכניות

08.04.3.1 בהתאם לתוכניות יגיש הקבלן במצורף להצעתו גם תוכנית מבנה לוח - פנים וחוץ - מוצע על ידו. כן יגיש הקבלן לוח זמנים מפורט לביצוע: תכנון, פחחות, הרכבת ציוד, צבע, חווט וכו'.

08.04.3.2 שבועיים לאחר קבלת צו התחלת עבודה יגיש היצרן תוכניות הלוחות לביצוע לפי הפרוט להלן:

- מבט על מידות כלליות, סימון כיוון פתיחת דלתות.
- מבט חזית עם דלתות.
- מבט חזית ללא דלתות, עם סימון ציוד ופ"צ.
- חתכים טיפוסיים עם סימון פ"צ.
- תכניות חד - קוויות.
- תכניות פיקוד מפורטות, כולל סימון/מספור מגעים והדקי רכיבים, כולל פירוט מגעים וכתובתם בתוכניות לכל ממסר מגען ואביזר בלוח.
- תוכנית פסי מהדקים סימון ושילוטם.
- דפי קטלוגים לציוד.

08.04.3.3 התוכניות יבוצעו בתוכנת "אוטוקד" ויוגשו לאישור ב- 5 סטים כולל דיסקטים.

כל התוכניות יהיו על גיליונות בגודל A3.

- 08.04.3.4 תוכניות הביצוע של הקבלן יוגשו על בסיס קבצי התוכניות למכרז שיימסרו לקבלן ע"י המתכנן. הקבלן יתאים את התוכניות לציוד המוצע על ידו, לרבות: סימון האביזרים, המהדקים המגיעים וכו'.
- 08.04.3.5 רק לאחר קבלת אישור "המתכנן" יוכל הקבלן להתחיל בעבודתו. לאחר קבלת האישור יבצע הקבלן את הלוחות בהתאם לתוכניות המאושרות. על כל סטיה נדרש לקבל אישור המתכנן בכתב.
- 08.04.3.6 שבוע מגמר התקנת הלוח בדיקתו וקבלתו בשטח ע"י המפקח יגיש הקבלן סט תוכניות עדות (AS MADE), וקטלוגים של הציוד בהתאם למפורט לעיל.

- 08.04.4 מפרטים ותקנים**  
כל חלקי הלוח ופסי הצבירה יבוצעו בהתאם למפרט זה, המפרט הבין משרדי לעבודות חשמל (08), לתקן הישראלי חוק החשמל וכללים להתקנת לוחות. כל חלקי הלוח ופסי הצבירה יבדקו בהתאם לתקן IEC ההוצאה המאוחרת ביותר.  
התקנים המתייחסים לציוד זה הינם:

439	IEC	לוחות חלוקה למתח נמוך
157	IEC	מפסקים למתח נמוך
158	IEC	מגענים למתח נמוך
51	IEC	מכשירי מדידה
269	IEC	נתיכים
337	IEC	מפסקי פיקוד
135	IEC	שנאי זרם
831	IEC	IEC 70, קבלים

- 08.04.5 בדיקות**  
לאחר גמר הרכבת הלוח וחיווטו, יבצע הקבלן במפעל היצרן, בדיקה יסודית ומקיפה של תפקוד הלוח, כח מערכת הגנות, מערכת מדידה, מכשור ופיקוד, תקינות, והתאמתו לתוכניות. המזמין יהיה רשאי לספק ליצרן מפרט מיוחד לצורך ביצוע הבדיקות במפעל (ובשטח). בגמר הבדיקה יודיע הקבלן למזמין על השלמת הלוח ויתאם מועד לבדיקת קבלה. בדיקת הלוח תעשה על ידי המזמין במפעל היצרן.

הבדיקות כאמור יעשו בהתאם לתקן ישראלי ת.י. 1419 ותקן IEC.

הקבלן יעביר את הלוחות לשטח אך ורק לאחר שיקבל את אישור המזמין על כי הלוח בדוק וממלא את כל תנאי המכרז והתוכניות.

לאחר האישור יהיה על הקבלן להעביר את הלוחות ולהתקינם במקומם. לאחר גמר ההתקנות בשטח יבצע הקבלן בדיקה יסודית של הלוח כמפורט לעיל כולל תיפקודו מול המנועים והאביזרים שבמתקן.

כמו כן, יבצע הקבלן בדיקת סריקות תרמוגרפיות בהתאם למפרט כללי 08 סעיף 080603.

אישור הבדיקה הזאת וכן הגשת דו"חות בדיקה על כל הבדיקות יהיו אישור על סיום העבודה. היצרן מתחייב לקבל את הכרעתו של המפקח ללא טענות, לשנות, לפרק ולתקן מחדש כל חלק מהעבודה שיפסל על ידי המפקח.

במידה והלוח לא יאושר, יתקבל הדבר כאילו הלוח לא הושלם ולא סופק. כל הוצאות התיקונים יחולו על הקבלן.

היצרן לא יקרא למזמין לבדיקה אלא רק לאחר שהוא עצמו בדק את הלוח ומילא דו"ח בדיקה מפורט על הבדיקה.

המזמין ו/או בא כוחו שומרים לעצמם הזכות לבדוק את הלוחות בכל שלב משלבי העבודה.

#### **08.04.6 מבנה הלוח**

##### **08.04.6.1 מבנה לוח להתקנה פנימית**

לוח המיועד להתקנה פנימית יבנה מפח דקופירט מגולבן 2 מ"מ עובי, במבנה מוגן IP54 כדוגמת תוצרת "ריטאל" או שווה ערך. הציוד בתוך הלוח יותקן במתכונת של לוח עם דלתות בחזית. הלוח יותקן על פרופיל הגבהה מגולבן בגובה 10 ס"מ, הכלול במחיר היחידה של הלוח.

##### **08.04.6.2 מבנה לוח להתקנה חיצונית**

לוחות המיועדים להתקנה חיצונית או במקומות המועדים להתזה יבנו ממתכת – פח מגולוון באבץ חם בעובי 2 מ"מ לפחות, או מפלסטיק קשיח (כדוגמת תוצרת "ענבר" חמדיה). דרגת אטימות IP65.

הלוחות יכללו דלתות כפולות, דלת חיצונית אטומה ודלת פנימית להרכבת הציוד.

מעל הלוח יותקן גגון להגנה בפני גשם. הלוח יוצב על בסיס בטון מוגבה.

##### **08.04.6.3 הנחיות כלליות**

08.04.6.3.1 הבקר ציוד התקשורת והפיקוד המשותף יותקנו, בתא נפרד בלוח.

08.04.6.3.2 בחלקו התחתון של כל תא יותקנו סרגלי מהדקים נפרדים :  
- ליציאות מהלוח לשאר חלקי המתקן.

- לחיבור בין חלק ה-M.C.C של הלוח לבין הבקר.

כניסת כבל ללוח תהיה דרך מהדקים בלבד.

08.04.6.3.3 כל מהדקי הפיקוד יותקנו על מסילה נפרדת ממהדקי הכת.

08.04.6.3.4 כל המהדקים יותקנו בזווית של 30° לאנך.

08.04.6.3.5 המהדקים יהיו כדוגמת תוצרת פניקס דגם UK10 (כמינימום) או שווה ערך.

08.04.6.3.6 צירים יותקנו במרחק שלא יעלה על 40 ס"מ בין ציר לציר. הצירים מנירוסטה. כוון הפתיחה יקבע ע"י המפקח, ויימצא את ביטויו בתכניות לאישור, הצירים יאפשרו פתיחה של 180°.

08.04.6.3.7 הגישה ללוח מלפנים בלבד (אלא אם צויין אחרת בתוכניות).

08.04.6.3.8 כל האבזרים יוגנו מפני מגע מקרי במתח חי, כולל ציוד המותקן על הדלתות.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

08.04.6.3.9 כניסת הכבלים תתאפשר מלמעלה או מלמטה בהתאם להנחיות המפקח.

08.04.6.3.10 כל הדלתות יהיו עם סגרים בצורת ידידות המותקנות באופן קבוע.

08.04.6.3.11 הכבלים יחוזקו לפרופילים מחורצים מיוחדים.

08.04.6.4 כל התאים יהיו עם קומפרטיזציה מלאה כלומר **כל תא יהיה מבודד לגמרי מהתא השכן** כאשר המעבר מתא לתא יהיה על ידי פסי צבירה שיעברו דרך מבודדי מעבר כך שתהיה אטימה מלאה בין התאים. בכל התאים בהם מותקן A.C.B יותקן בחלק העליון של הלוח פתח פליטה עם מכסה אשר יפתח כלפי מעלה עם היווצרות לחץ בתא.  
התא עצמו של ה-A.C.B יבנה בצורה כזאת שבמידה ויוצר לחץ בתא, לחץ זה יאטום את כל דפנות התא ויפלוט את הלחץ מהחלק העליון בלבד דרך המכסה המתרומם.  
יש לקבל אישור יצרן מוכר או מעבדה מוכרת כי אכן התא בנוי בצורה זאת.

08.04.6.5 **פסי צבירה**

פסי הצבירה הראשיים יותקנו אך ורק בחלק העליון של הלוח במבנה המדורג. כל הפסים הראשיים יעשו מפסי נחושת קשיחים מבודדים. **הפסים יבודדו על ידי שרולים מתכווצים, ומכוסים בכיסוי פרספקס מתפרק.** השרולים יהיו כדוגמת תוצרת רייקס. זיהוי הפסים יעשה על ידי צבעים בגוון שונה על כל אחד מפסי הפזה. ירידות מהפסים הראשיים יעשו על ידי פסי נחושת קשיחים או גמישים מבודדים. חיבור בין פסים ראשיים לירידות יעשה על ידי מעבר אורגינלי של היצרן.

הקבלן יהיה חייב לקבל אישור המזמין למעבר זה.  
פסי הצבירה יותקנו בתוך מבודדי תמיכה ומבודדי מעבר כך שיעמדו בזרם קצר המתואר במפרט. על הקבלן יהיה להראות כי קונפיגורציה המבודדים עמדה בזרם קצר המתואר בבדיקת מעבדה מוסמכת. לא תתקבל קונפיגורציה שהתקבלה בחשוב בלבד אלא רק זאת שנבדקה במעבדה מוסמכת. פס אפס יותקן לכל אורך הלוח בתחתיתו ויהיה פס נחושת בחתך 50% מפס המוליך הראשי.  
בפס האפס יהיו חורים לאורך כל הפס עבור התחברות הכבלים כולל ברגים דיסקיות ואומים מתאימים.  
פס האפס יותקן על מבודדי תמיכה לאורך כל הלוח. פס הארקה יותקן אף הוא לאורך כל הלוח. גם בפס זה יהיו חורים כולל ברגים דיסקיות ואומים מתאימים.

08.04.6.6 **יציאות**

ממפסקים בלוח חיווט למהדקי מוצא יבוצע כדלקמן:

- עד 250A יבוצע חיווט למהדקי מוצא כאשר חתך מוליכים עד וכולל 16 ממ"ר - החיווט בחוט נחושת שזור מבודד, בחתך מוליכים מעל 16 ממ"ר החיווט יעשה ע"י פסי צבירה גמישים מבודדים. מהדקים כדוגמת "ווילנד" או "פניקס".
- מעל 250A חיווט יהיה לפסי חיבורים ולא למהדקים.

08.04.6.7 **חוט כח**

כל היציאות מהפסים למפסקים יעשו על ידי פסי נחושת קשיחים או גמישים מבודדים הירידות מהמפסקים למהדקים יעשו בחוטים מבודדים PVC או פסי נחושת גמישים מבודדים. כל החוטים והפסים יהיו בחתך מתאים לזרם הנומינלי של המפסק בהתחשב בטמפרטורת הסביבה ובכל התקנים המפורטים.

צבעי הבידוד של חוטים אלו יהיו בהתאם לחוק החשמל 1954 - במהדורתו העדכנית.

תחתית הלוח כאמור תכלול פס אפס, פס הארקה, פסי יציאה, מהדקי פיקוד וכח וכן ברזל מחורץ לחיזוק כבלים.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

### הארקה

08.04.6.8

כל חלקי הלוח והדלתות יאורקו בחוט נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.

### חווט ותעלות חווט

08.04.6.9

חווט הפיקוד יעשה ע"י חוטים גמישים 1.5 מ"מ"ר כאשר החוטים ממשני הזרם יהיו חוטים גמישים 2.5 מ"מ"ר.

החוטים יהיו חוטים עם בדוד לטמפי' עבודה של  $90^{\circ}C$ .

החווט בתוך תא יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. כל התעלות יסופקו על ידי היצרן עם רזרבה של 50% לפחות בתעלה.

מעבר החווט מתא המפסק לתא הפיקוד יעשה דרך פתח עם מעטה גומי כדי למנוע פגיעה בחוטים.

בתחתית הלוח מלפנים בתוך הסוקול תותקן תעלה פלסטית מחורצת עם מכסה מתפרק. התעלה תותקן לאורך כל הלוח ותשמש למעבר חווט בין התאים.

צבעי החוטים כדלקמן :

פאזה 220V	-	חום
אפס	-	כחול
הארקה	-	צהוב - ירוק
24VDC+	-	אדום
24VDC-	-	שחור
כניסות דיסקרטיות	-	כתום
יציאות דיסקרטיות	-	סגול

כל החוטים הגמישים יחוברו על ידי הלחמת קצה הגיד או על ידי סופיות חוט עם לחיצה. כל החווט פיקוד למכשירי המדידה ולאביזרי הפיקוד והנורות המותקנים על הדלת יבוצעו כאמור על ידי חוטים גמישים ל-  $90^{\circ}C$  אשר יקשרו ביחד ליציאת צמה אחידה. הצמה תיעטף על ידי צינור לבן מפותל גמיש. יש לדאוג לעודף באורך החוטים ופתיחת הצינור כך שלא תמנע פתיחת הדלת. כל חוטי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם על ידי שרוולים פלסטיים ממוספרים. כל מוליכי ה-COMMON יחווטו לפס מהדקים מגשר מסומן ומשולט.

החיווט לדלתות יוגן ע"י צינור או סרט פלסטי ספירלי.

### כיסויים

08.04.6.10

כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחה/פירוק של דלת וכן פסי החיבור, פסי הצבירה, בתוך הלוח וכן נקודות החיבור על הדלתות יכוסו בכיסוי פרספקס שקוף מתפרק על ידי ברגים. על כל כיסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

### התקנות ציוד בלוח

08.04.6.11

כל ההתקנות של הציוד יעשו על פלטות פח מגולבן 3 מ"מ עובי שיותקן לאורך כל הלוח. כל ההתקנות יעשו על ידי אומים מרותכים או מוצמדים (פרסנצים) כך שניתן יהיה לפרק כל אביזר ללא צורך בגישה לאום.

כל משני הזרם יותקנו על פסי הצבירה ויותקנו כך שתתאפשר גישה נוחה למשני הזרם.

כל נתיכי הפיקוד והמאמ"טים יותקנו על פלטות בצידי הלוח.

כל מכשירי המדידה ואביזרי ההפעלה יותקנו בחזית הלוח על דלתות התאים.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

תא עבור תוכניות חשמליות של הלוח יותקן בכל דלת.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702 , טלפון : 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

08.04.6.12 **מערכת גילוי עשן וכיבוי אש**

בכל הלוחות שהזרם הנומינלי שלהם 63 אמפר ומעלה, תעשה הכנה למערכת גילוי אש. בלוחות שהזרם הנומינלי שלהם 100 אמפר ומעלה תותקן מערכת גילוי וכיבוי אש. הקבלן יבצע בלוחות את כל ההכנות הנדרשות ללא כל תוספת במחיר, הכנות אלו יהיו חלק ממחיר היחידה במבנה הלוחות. מערכות הגילוי והכיבוי יבוצעו בהתאם למפורט במסמכי המכרז ויתומחרו בנפרד.

08.04.6.13 **תא לציוד בקרה ותקשורת**

- הציוד המיועד לבקרת המתקן לתקשורת למרכז הבקרה, ולפקוד המשותף, יותקן בתא נפרד מתאי הציוד החשמלי, להלן **"תא לציוד בקרה ותקשורת"**. במידה וציוד התקשורת מסופק בנפרד, יש להשאיר מקום פנוי בלוח בשטח (פנימי) של 80 ס"מ X 60 ס"מ לפחות בחלקו העליון של התא.

- הקבלן יתקין את ציוד הבקרה והתקשורת בתוך התא ויחווט את כל הכניסות והיציאות של כרטיסי הבקר ושאר החיבורים הנדרשים - אל סרגל המהדקים ל-I/O, בהתאמה למיקום הכרטיסים בבקר.

- כמו-כן תשמר רזרבה במסילות המהדקים הנ"ל (50% לפחות במהדקים ריקים ועוד 50% במקום למהדקים).

- התא יכלול את כל הציוד כמפורט בתוכניות ולרבות:

- מנתק ראשי
- נוריות סימון

- מגן מתח יתר 10KA 280V

- ממסר פחת ושני שקעי שרות

- מאמ"טים לחלוקה והזנת מתחי פיקוד.

- ספק מטען ומצברים, מחוון מתח ומחוון זרם טעינה (אם מצויין בתוכניות).

- שנאי למתח פיקוד.

- כאמור סרגל מהדקים ומשולט ומסומן עבור חיבור ה-I/O, צבעי המוליכים והמהדקים וכדלקמן:

- כניסות דיסקרטיות – כתום.

- יציאות דיסקרטיות – כחול.

- 24VDC+ – אדום.

- 24VDC- – שחור.

- בכל הכניסות האנלוגיות המחוברות לאביזרים חיצוניים (מתמרי לחץ, מפלס וכו') יותקן רכיב להגנה בפני מתחי יתר כדוגמת תוצרת מגטרון דגם MGD.

- גוף תאורה בהספק 10W, 24VDC, (דרגת אטימות IP54) יותקן בתקרת התא. ההדלקה תהיה באמצעות מתג בדלת הלוח.

08.04.7 **סימון ושילוט**

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- 08.04.7.1 הלוח יכלול סכמות סינופטיות לציוד העיקרי. דלת הלוח תכלול שילוט מלא לרבות רשימת ציוד שבפנל. בתוך הלוח ליד ידיות המפסקים יותקן שילוט נוסף. כל השילוט יעשה בחריטה בסנדויץ כולל מספר המעגל, תאור, חתך הכבל וכיול המפסק. השלטים יוצמדו בהדבקה ובסמור.
- 08.04.7.2 שילוט מפורט לכל אביזר ורכיב בלוח, פנימי וחיצוני, לרבות מתגים, נוריות, לחצנים ממסרים, פסי COMMON וכו'.
- 08.04.7.3 כל חוט מסומן ע"י שרוולים ב- 2 קצותיו עד 6 תוויות בכל צד.
- 08.04.7.4 כל האביזרים בלוח (לרבות בקר וכרטיסי I/O) וציוד העזר ישולטו בהתאם למופיע בתוכניות. אביזרי הסימון והשילוט - לפי בחירת המזמין.
- 08.04.7.5 מיכסי תעלות החיווט ימוספרו ויסומנו כך שלא ניתן יהיה להחליף ביניהם.
- 08.04.7.6 ממסרים וציוד נשלף יסומנו ליד התושבת ובנוסף תווית מנייר ע"ג האביזר.
- 08.04.7.7 מהדקים יסומנו בהתאם לקוד המעגל, מס' ה- I/O וכו', ע"י סימוניות פלסטיק מתאימות.
- 08.04.7.8 הקבלן יעביר רשימת שילוט וסימון לאישור המפקח לפני הביצוע, לרשימה תצורפנה דוגמאות.
- 08.04.7.9 כבלים יסומנו באמצעות דיסקיות (בשני הקצוות) בהתאם למספר/סימון המעגל בתוכניות.
- 08.04.7.10 שלטי אזהרה מתח זר או מתח לפני מפסק ראשי בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר.
- 08.04.7.11 שילוט על כל הלוח המתאר מאיזה יציאה בלוח הראשי הוא מוזן.
- 08.04.8 צביעה**  
כל הפחים ינוקו ניקוי חול לפני צביעתם ויצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע אפוקסי בעובי כולל של 250 מקרון. הצביעה תהיה בתהליך אלקטרוסטטי. צבע עליון סופי יהיה בגוון שיקבע על ידי המזמין.
- 08.04.9 מאזן טרמי**  
הקבלן יערוך מאזן טרמי של הלוח ויגישו לאישור יחד עם תכניות הלוח. לוחות יבנו לעבודה בטמפרטורה עד 50 מעלות צלסיוס. פתחי אוורור עם פילטרים יותקנו בלוחות לפי הצורך ולפי דרישת המפקח. יותקנו מאווררים ציריים 300CFM אחד לתא ופתח אוורור עם פילטר 0.15 מ"ר.
- 08.04.10 ציוד חשמל ללוחות**  
להלן איפיון דרישות ומקורות עיקריים עבור הציוד החשמלי המיועד להתקנה בלוחות. ההגדרות מתייחסות הן עבור לוחות חדשים והן עבור ציוד המיועד להתקנה בלוחות קיימים.
- 08.04.10.1 מפסק זרם ראשי מסוג A.C.B**
- 08.04.10.1.1 פללי**  
מפסק זרם ראשי מ- 900 אמפר ומעלה יהיה מפסק זרם חצי אוטומטי נשלף מסוג AIR CIRCUIT BREAKER וימוקם בלוח חשמל בתאים עם קומפרטיזציה מלאה.
- המפסק מיועד להגן על שנאי או גנרטור או לשמש כמקשר בין שני שנאים, או כמפסק מחליף הזנות חב' חשמל גנרטור.
- 08.04.10.1.2 נתונים טכניים**

זרם נומינלי	כמצויין בכתב הכמויות
מתח נומינלי	400 וולט
תדר	50 הרץ
כושר ניתוק זרם קצר סמטרי	30 ק"א (P2)
טמפרטורת סביבה	40° C
לחות יחסית	90%

### נתונים חשמליים ומכניים

08.04.10.1.3

- המפסק יהיה מפסק זרם תלת פאזי נשלף עם שליפה מלאה עבור כניסה ויציאת הזרם החזק וכן עבור כל מהדקי הפיקוד. כלומר המפסק יהיה עם מתקן קבוע להתקנה בלוח וכן עגלת שליפה (המפסק עצמו).
- המפסק יהיה מפסק עם מנוע וסליל הפעלה. המנוע משמש לדריכה בלבד וסליל ההפעלה. CLOSING COIL משמש לחיבור המפסק.
- מתח הפיקוד כמצויין בתוכניות.
- המערכת תהיה עם אנרגיה צבורה (STORED ENERGY) שתאפשר חיבור וניתוק מהיר של המפסק.
- המפסק יהיה מפסק זרם חצי אוטומטי עם מערכת הגנות אלקטרוניות תלת פאזיות ניתנות לכוון בהתאם למתואר בתוכניות החד קוויות.
- מערכת ההגנות תכלול:
- הגנה טרמית ניתן לכוון בגבולות  $0.5 \div 1 I_n$ .
- הגנה מגנטית מושהית ניתנת לכיוון בגבולות זרם של  $2 \div 10 I_n$  וגבולות זמן של  $0.1 \div 1 \text{SEC}$ .
- הגנה מגנטית מיידיית ניתנת לכיוון עד ל- 30KA.
- ליחידת ההגנה יהיה מגע חיצוני 0HZ אשר ישנה מצב במקרה שהגנה פעלה.
- ליחידת ההגנה יהיה מגע חיצוני אשר ישנה מצב במקרה שהזרם הנומינלי הגיע ל-  $(0.8 \div 0.95)$  מהזרם הנומינלי ניתן לכוון.
- לא ידרש שום מתח עזר עבור מערכת ההגנות. כלומר גם בקצר כאשר המתח בפסים קטן (עד 30% של המתח הנומינלי) לא ידרש כל מקור עזר חיצוני לניתוק המפסק.
- למפסק תהיה אפשרות הפעלה והפסקה מכנית על ידי לחצנים שיהיו מותקנים על המפסק. למפסק תהיה אפשרות לנטרל את ההפעלה המכנית.

- למפסק יהיה מצב TEST בו ניתן יהיה לנסות את כל פיקוד ההכנסה והוצאת המפסק ללא חיבור מגעי הכח לפסים.
- למתקן הקבוע של המפסק הנשלף יהיו תריסים למגעים הראשיים. כלומר כאשר שולפים את המפסק אז התריסים באופן אוטומטי מכסים את המגעים הראשיים ואין שום אפשרות לנגיעה מקרית בנקודות מתח כאשר המפסק שלוף.

#### אביזרי עזר

08.04.10.1.4

כל הציוד יותאם למתח ההפעלה כמצויין בתוכניות (230V מתח חילופין או 24V מתח ישר וכו'). מגעי זרם יהיו ל- 5A ב- 230V מתח חילופין ו/או 24V מתח ישר.

- מנוע דריכה חד פאזי.
- סליל הפעלה (CLOSING COIL).
- סליל הפסקה (TRIP COIL).
- מגעי עזר חופשיים (מלבד המגעים עבור סליל הפעלה וסליל הפסקה) 5N.O + 5N.C כל אחד.
- מגע עזר עבור פעולת הגנות.
- מגע עזר להתראה עבור קירבה לזרם נומינלי.
- תריסים למגעים הראשיים.

#### מפסקי החלפת ח"ח – גנ'

08.04.10.1.5

מפסקים המיועדים להחלפת ח"ח – גנ' יהיו בעלי 4 קטבים ויסופקו עם מערכת חיגור מיכני כנדרש בתוכניות.

#### צורת חיבור

08.04.10.1.6

צורת החיבור תהיה מלפנים בלבד (FRONT CONNECTION). כלומר פסי החיבור שיוצאים מהמתקן הקבוע יהיו מוארכים ויצאו עד לנקודה בה ניתן להגיע אליהם מלפנים כאשר המפסק מותקן בתוך הלוח. הכניסות יצאו לצד תחתון של המפסק והיציאות לצד עליון או להיפך, אך חשוב כי כל שלישיה תלת פאזית תצא לצד אחר של המפסק. בקצוות הפסים יהיו 2 חורים מתאימים בכל פס לחיבור פסי הצבירה אליהם.

#### נתונים שעל הספק לצרף עם ההצעה

08.04.10.1.7

- קטלוגים מלאים של כל הציוד עם כל הנתונים החשמליים והמכניים.
- אופיינים טרמיים ומגנטיים של הגנות המפסק.
- מקדמי הפחתה לגבי טמפרטורת סביבה מעל 40°C.

● על הספק לציין במפורש מקדמי הפחתה של העמסת המפסק לגבי טמפרטורה של  $55^{\circ}\text{C}$ ,  $45^{\circ}\text{C}$ .

● שרטוטי מידות.

● נתונים טכניים מלאים כולל משקל המפסק וכן משקל המתקן הקבוע בנפרד ועגלת השליפה בנפרד.

08.04.10.1.8 תוצרת: שניידר, SACE - A.B.B, קלוקנר מילר או שווה ערך.

08.04.10.2 מפסק זרם חצי אוטומטי מסוג MOULDED CASE

08.04.10.2.1 כללי

מפסקי זרם חצי אוטומטיים קבועים (ללא שליפה) מסוג MOULDED CASE. יותקנו בתאים עם קומפרטיזציה מלאה. המפסקים יהיו מיועדים להגן על יציאות.

08.04.10.2.2 נתונים טכניים

כמצויין בכתב הכמויות

זרם נומינלי

400 וולט

מתח נומינלי

50 הרץ

תדר

30 ק"א (P2)

כושר ניתוק זרם קצר סמטרי

$50^{\circ}\text{C}$

טמפרטורת סביבה

90%

לחות יחסית

08.04.10.2.3 נתונים חשמליים ומכניים

המפסקים יהיו מפסקי זרם חצי אוטומטיים תלת קוטביים עם הגנה מגנטית וטרמית מתכוונת.

להלן פירוט ההגנות:

● הגנה טרמית  $0.6 \div 1\text{In}$

● הגנה מגנטית  $5 \div 10\text{In}$

המפסקים יהיו בנויים בצורה של בלוק ויחידת הגנה נפרדת כך שניתן להחליף את יחידת ההגנה בנפרד. ניתן יהיה להתקין לבלוק מסויים יחידות הגנה בגדלים שונים, לדוגמא לבלוק של 400A ניתן יהיה להתקין היום יחידת הגנה שהתחום העליון שלה הוא 200A ובעתיד להחליפה ליחידת הגנה שהתחום העליון שלה הוא 400A, כל זאת מבלי לשנות את הבלוק.

● המפסק יהיה עם ידית ומצמד להתקנה על הלוח.

● למפסק יהיה מנוע דריכה, סליל הפעלה, סליל הפסקה – כנדרש בתוכניות – מתח פעולה – לפי תוכנית.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- למפסק יהיו מגעי עזר 5N.O+5N.C כל אחד ל- 230V, 5A מתח חילופין או 24V מתח ישר.
- מפסקים המיועדים להחלפת ח"ח – גנ' יהיו ל- 4 קטבים ויסופקו עם מערכת חיגור מיכנית כמצויין בתוכניות.

#### צורת חיבור

08.04.10.2.4

צורת החיבור תהיה מלפנים בלבד (FRONT CONNECTION).

החיבור יעשה על ידי פסי חיבור שיצאו מהמפסק הן בצידו העליון והן בצידו התחתון.

#### נתונים שעל הספק לצרף עם ההצעה

08.04.10.2.5

- קטלוגים מלאים של כל הציוד עם כל הנתונים החשמליים והמכניים.
- אופיינים טרמיים ומגנטיים של המפסק.

מקדמי הפחתה לגבי טמפרטורת סביבה מעל  $40^{\circ}C$ .

על הספק לציין במפורש מקדמי הפחתה של העמסת המפסק לגבי טמפרטורה של  $45^{\circ}C$ ,  $50^{\circ}C$ .

#### השהיית זמן להגנה מגנטית

08.04.10.2.6

במידה ויידרש במפרט, הקבלן יספק את המפסק עם השהיית זמן ניתנת לכיוון עבור ההגנה המגנטית. השהיית הזמן תהיה השהייה קבועה בגודל של  $60 \div 100mSEC$ .

תוצרת: שניידר, SACE - A.B.B, קלוקנר מילר, או שווה ערך.

08.04.10.2.7

#### מפסק זרם – מנתק בעומס - מסוג MOULDED CASE

08.04.10.2.8

כמו מפסק M.C חצי אוטומטי אך ללא יחידת הגנה.

למפסק ניתן יהיה להרכיב יחידת הגנה במידה וידרש ואז הוא יהפך למפסק זרם חצי אוטומטי.

#### מפסק מחליף מנתק בעומס

08.04.10.3

- 4 או 3 קטבים לזרם כמפורט בתוכניות.

- 3 מצבים 1-0-2.

- מצמד עם ידית הפעלה וניתוק.

- תוצרת קלוקנר מילר, או טלמכניק, או שווה ערך.

#### מפסקי זרם חצי אוטומטיים להגנת מנועים

08.04.10.4

08.04.10.4.1 המפסק יהיה מפסק זרם חצי אוטומטי עם הגנה מגנטית וטרמית. ההגנה הטרמית תהיה ניתנת לכיוון עם סקלה ברורה.

08.04.10.4.2 המפסק יהיה מסוג MOULDED CASE, תלת קטבי, קבוע.

08.04.10.4.3 המפסק יהיה עם אביזרי העזר הבאים:

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- מגעי עזר 1N.O+1N.C, 5A, 230V, מתח חילופין ו/או 24V מתח ישר, המשנים את מצבם בהתאם למצב המפסק.
  - מגעי עזר 1N.O+1N.C, 5A כנ"ל, המשנים את מצבם בהתאם לפעולת אחת ההגנות.
  - ידית ומצמד.
- המצמד יאפשר חיגור לדלת שימנע פתיחת הדלת כאשר המפסק נמצא במצב ON.
- תהיה אפשרות לבטל חיגור זה מחוץ לתא.

08.04.10.4.4 **נתונים טכניים**

זרם נומינלי	כמצויין בכתב הכמויות
מתח נומינלי	400 וולט
תדר	50 הרץ
כושר ניתוק זרם קצר סמטרי	30 ק"א (P2)
טמפרטורת סביבה	40° C
לחות יחסית	90%

08.04.10.4.5 המפסק יהיה עם הגנות טרמיות ומגנטיות מתכוונות. ההגנה הטרמית תהיה עם עקום המיועד להגנת מנוע.  
ההגנה המגנטית תהיה ניתנת לכיוון ללא תלות של הזרם המכוון מבחינה טרמית. כיוון הזרם יהיה בגבולות 5÷10 הזרם נומינלי של המפסק עצמו.  
תוצרת: **שניידר**, A.B.B - SACE, **קלוקנר מילר**, או שווה ערך.

08.04.10.5 **מאמ"תים ל- 30KA**

- מאמ"תים המחוברים לפס הראשי יהיו מגבילי זרם קצר ומיועדים לניתוק בזרם קצר סימטרי מנימאלי של 30KA.
- המאמ"תים יהיו חד פאזיים או דו פאזיים או תלת פאזיים כמצויין בכתב הכמויות.
- תוצרת: **שניידר**, ABB, **שניידר** או שווה ערך.

08.04.10.6 **מאמ"תים ל- 10KA**

- המאמ"תים המיועדים לניתוק בזרם קצר סימטרי של 10KA יהיו תחת הגנה של נתיכים קבוצתיים או מפסק מגביל זרם קצר אשר יהווה להם B.U.P. על המציע להוכיח ע"י עקומות כי המאמ"ט יעמוד ב- 30KA תחת הגנת ה-B.U.P המתאים.
- המאמ"תים יהיו חד פאזיים או דו פאזיים או תלת פאזיים כמצויין בכתב הכמויות.
- תוצרת: **שניידר**, ABB, קלוקנר-מילר או שווה ערך.

08.04.10.7 **מגענים**

08.04.10.7.1 **מגען להתנעת מנוע**

- המגענים יהיו תלת פאזיים. ההספק שמצויין בכתב הכמויות יהיה מוגדר למליון פעולות בעומס נומינלי במשטר עבודה AC3.
- המגענים יהיו עם סליל ל- 230 וולט, 50 הרץ, או כנדרש.
- לכל מגען יהיו מגעי עזר 2N.C+2N.O לפחות, כל אחד ל- 5 אמפר ב- 230 וולט, 50 הרץ.
- המגענים יהיו מוגנים כך שלא תתאפשר נגיעה מקרית במהדקי חיבורים.

- 08.04.10.7.2 **מגענים להפעלת קבלים**  
המגענים יהיו מגענים תלת פאזיים המיועדים למיתוג הספק קבולי למליון פעולות.  
הסלילים יהיו ל- 230 וולט.  
לכל מגען יהיו 2 מגעים N.O כל אחד ל- 10A ב- 230V.
- 08.04.10.7.3 **מגענים לעומס תאורה**  
המגענים יהיו מגענים תלת פאזיים.  
הגדרת המגען תהיה למיתוג זרם כמוכתב בכתב הכמויות במשטר עבודה AC3.  
המגענים יהיו עם סליל ל- 230 וולט או 24 וולט, 50 הרץ.  
לכל מגען יהיו מגעי עזר 2N.O+2N.C לפחות, כל אחד ל- 5 אמפר ב- 230 וולט, 50 הרץ.  
המגענים יהיו מוגנים כך שלא תתאפשר נגיעה מקרית במהדקי חיבורים.
- 08.04.10.7.4 תוצרת טלהמקניק, שפרכר אנד שו, או שווה ערך.
- 08.04.10.8 **יחידות קבלים**  
יחידות הקבלים יהיו בעלי הפסדים נמוכים (קטן מ-0.5 W/KVAR) חומר הבידוד של הקבלים יהיה מהסוג הבלתי דליק ולא רעיל. מתח פעולה 460V. הקבלים יהיו מובטחים בפני זרם יתר של הרמוניקות גבוהות. הקבלים יהיו מהדגם עם רפוי עצמי לאחר תקלת פריצה ( SELF HEALING). הקבלים יהיו מצוידים במשנקים לפריקה מתאימים וכן כיסוי מגעים בפני מגע מקרי. הקבלים יתאימו לתקן הבינלאומי IEC70. כל קבל יהיה בנוי במארז פח עם יציאות חיבור בחלקו העליון.  
תוצרת אלקו או שווה ערך.
- 08.04.10.9 **בקר לשיפור גורם הספק POWER FACTOR**  
הבקר יהיה מהדגם להרכבה על פני הלוח ויהיה מיועד לחיבור של עד 8 דרגות.  
פעולת הבקר תבטיח שגורם ההספק יהיה גבוה מ- 0.92 בכל מצבי העבודה.  
הפעלת הדרגות תהיה עם השהייה בכניסה וביציאה: הבקר יהיה מצויד בכפתורי ויסות תחומי העבודה וכן בכפתור ויסות הסף שיבטיח ניתוק המערכת בעומסים נמוכים מאוד.  
הבקר יהיה מצויד במגע תקלה כללית, בכפתורי ניסוי להעלאה והורדת דרגות.  
הבקר יהיה מצויד בנוריות סימון דרגות ובמד כופל הספק אינטגרלי עם שנתות ברורות.  
במידה ומסופקים מסננים להרמוניות הבקר יפקד על דרגות המסננים לפי רמת העיוות הנמדדת בהרמוניות השונות.

## כניסות ויציאות

- כניסת זרם -  $0 \div 5A$
- כניסת מתח - חד פאזית 230V
- יציאות - 8 מגעים להפעלת מגענים כל אחד ל- 10A ב- 50HZ.  
ומגע תקלה כללי.

## מנתק נתיכים 08.04.10.10

- 08.04.10.10.1 כל מנתקי הנתיכים יהיו תלת פאזיים.
- 08.04.10.10.2 כולל ידית לניתוק המנתק.
- 08.04.10.10.3 מיועד לניתוק בזרם קצר של 30KA.
- 08.04.10.10.4 מצויד בשלושה נתיכי HRC לזרם הנקוב בכתב הכמויות.
- 08.04.10.10.5 בסיס המנתק יהיה כמצויין בכתב הכמויות.

## שנאי זרם 08.04.10.11

- כל משני הזרם יהיו משני זרם בהספק של 15VA לפחות ולזרם משני של  $0 \div 5A$ . הזרם הראשוני בהתאם למתואר בתוכניות ובכתב הכמויות. פרט למקרים בהם צויין אחרת כמו  $0 \div 1A$ .
- השנאים יהיו בעלי  $N < 5$ .
- דרגת דיוק CLASS 1.
- רמת בידוד 1000 וולט.
- על היצרן לפרט תוצרת השנאים המוצעים על ידו.

## מערכת מדידות חשמל 08.04.10.12

- 08.04.10.12.1 כדוגמת תוצרת "SATEC" דגם PM172EH או שווה ערך. למכשיר יהיו הכניסות הבאות:
  - 3 כניסות זרם ממשנה זרם 5A400.
  - 3 כניסות מתח פאזיות 230V בין פזה לאפס ( $0 \div 250V$ ), 50 הרץ.
- 08.04.10.12.2 המכשיר יכלול לפחות את פונקציות הקריאה הבאות:
  - קריאת שלושת הזרמים.
  - קריאת כל המתחים הפאזיים והשלובים.

- קריאה מגה-וויטים.
- קריאת כופל הספק.
- קריאת תדר.
- קריאת שיא ביקוש במגה - וויטים.
- מנייה וצבירה - KWh.
- חישוב ותצוגה של ההרמוניות לזרמים ומתחים.

08.04.10.12.3 למכשיר פורט תקשורת טורי ופורט תקשורת אתרנט TCP/IP, ופרוטוקול תקשורת מוכח כגון MODBUS לבקר המתוכנת.

**08.04.10.13 לחצני הפעלה והפסקה**

- כל לחצני הפעלה והפסקה יהיו בקוטר 22 מ"מ. לכל לחצן יהיו שני מגעים 1N.O+1N.C כל אחד ל- 50HZ, 230V, 5A.
- לחצנים להתקנה פנימית IP54, להתקנה חיצונית IP65.
- תוצרת טלמקניק, קלוקנר מילר, איזומי או שווה ערך.

**08.04.10.14 מפסק פיקוד להפעלה**

- המפסק יהיה מסוג פקט ומיועד להתקנה על פנל. למפסק תהיה ידית הפעלה.
- מספר מצבים - עד 4 מצבים, ועד 3 קומות (ע"פ תכניות).
- מגעים - 50HZ, 230V, 16A
- תוצרת - קלוקנר מילר או שווה ערך.

**08.04.10.15 ממסר חוסר מתח תלת פאזי**

הממסר יהיה בעל הנתונים הבאים:

- מתח כניסה שלוב 400V
- הסטריזיס בין עלית מתח וירידת מתח 20%
- תחום כוון ירידת מתח 70÷85%
- תחום כוון זמן פתיחה 0.1 ÷ 1 SEC
- זמן תגובה בחיבור 80MSEC

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
 ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971  
 דואר אלקטרוני EMAIL: olegy.olegy@gmail.com

- מגיב להיפוך פזה.

- אפשרות להשהייה עד 150MSEC

- כוון רגישות בנפילת מתח לא מושפע ממתחים חוזרים

#### • מגעי עזר

2N.O+2N.C כל אחד ל- 5A ב- 230V, 50Hz.

הממסר יהיה תוצרת סירלק או שווה ערך.

#### 08.04.10.16 שנאי פיקוד

- 08.04.10.16.1 שנאי הפיקוד יהיה להספק המוכתב בכתב הכמויות. יחד עם זאת מודגש שעל הקבלן לחשב את הספק השנאי בהתאם לנתוני הציוד המחובר כולל זירמי ההתנעה של המגענים ובתוספת 50%.
- 08.04.10.16.2 שנאי הפיקוד יהיו חד פאזיים ליחס השנאה של 230/24V או 400/230V כמצויין בכתב הכמויות.
- 08.04.10.16.3 השנאים יהיו עם פוליו נחושת בין הליפופים להנחתה של הרעשים ביחס 10:1.
- 08.04.10.16.4 ליפופי השנאים יהיו מנחושת אלקטרוליטית.
- 08.04.10.16.5 השנאים יהיו רוויים בלקה ויותקנו בתוך קופסת פח עם רגליות.
- 08.04.10.16.6 לשנאים יהיו סנפים לכניסות מתח שונות מהמתח הנומינלי באחוזים : -5%, 2.5%, 0%, +2.5%, +5%.
- 08.04.10.16.7 מפל המתח בעומס נומינלי של השנאי (בסנף 0%) בכופל הספק 1 יהיה לא גדול מ- 4%.

#### 08.04.10.17 ממסר צעד

- 08.04.10.17.1 ממסר הצעד יהיה למתח עבודה כמצויין בתכניות.
- 08.04.10.17.2 הממסר יקבל פקודת פולס כאשר כל פקודה תשנה את מצב מגעיו.
- 08.04.10.17.3 לממסר יהיו מגעי עזר 2N.O כל אחד ל- 5A ב- 230V, 50HZ.
- 08.04.10.17.4 הממסר יהיה מיועד למליון פעולות.

#### 08.04.10.18 שעון עם פרוגרמה

- 08.04.10.18.1 השעון יהיה עם פרוגרמה יומית ופרוגרמה שבועית.
- 08.04.10.18.2 השעון יהיה עם רזרבה מכנית ל- 72 שעות.
- 08.04.10.18.3 השעון יהיה עם שני מגעים מחליפים ל- 5A ב- 230V, 50HZ.
- 08.04.10.18.4 כניסת מתח לשעון תהיה 230V, 50HZ, או אחר כמצויין בתכניות.
- 08.04.10.18.5 תוצרת THEBEN או גרסלין או שווה ערך.

#### 08.04.10.19 מנורות סימון

- 08.04.10.19.1 נורות הסימון ל- 220V יהיו בקוטר 22 מ"מ תוצרת IZUMI דגם APQW-1B-23  
 6-G או שו"ע עם שנאי עצמי 230/24V לכל נורה, כולל נורת LED דגם LSD-2  
 24V D.C לזרם 18 מיליאמפר.
- 08.04.10.19.2 נורות סימון ל- 24VDC כנ"ל (אך ללא שנאי).
- 08.04.10.20 **מהדקי פיקוד**  
 כל מהדקי הפיקוד יהיו תוצרת "פניקס" דגם UK5 או שווה ערך, בגוון אפור.  
 במקרה של מהדק פיקוד להארקה צבע המהדק יהיה צהוב - ירוק.  
 מהדקי הפיקוד יהיו ממוספרים בהתאם לתוכנית.
- 08.04.10.21 **מגן מתח יתר**  
 • 4 קוטבים.  
 • כושר ניתוק 100KA, ללוח ראשי.  
 • ללוחות משנה כושר ניתוק 15KA.  
 • כולל נתיכים ומגע עזר.  
 • תוצרת DHEN, פניקס או שווה ערך.
- 08.04.10.22 **נתיך נשלף לפיקוד**  
 • הנתיך יהיה חד פאזי, דו פאזי או תלת פאזי כמוכתב בכתב הכמויות.  
 • בית הנתיך יהיה תמיד ל- 32A.  
 • היחידה תהיה מיועדת לניתוק זרם קצר סימטרי של 30KA.
- 08.04.10.23 **מחליף ח"ח גנרטור (אם מצויין בתכנית)**  
 • צמד מגענים 4 קטבים (אלא אם צויין אחרת) מטיפוס "LATCH", כולל חיגור מכני, כולל מגעי עזר כנדרש.  
 • תוצרת טלמכניק סדרה CR1-F או שווה ערך.
- 08.04.10.24 **ממסרי פקוד**  
 • ממסרים המיועדים להפעלת מגענים או עומסים יהיו מסוג המורכב על גבי תושבת להתקנה על מסילה סטנדרטית.  
 • שני מגעים NO + שני מגעי NC.  
 • בלוק מגעי עזר נוסף במידת הצורך.  
 • תוצרת טלמכניק דגם CA2 או שו"ע.

- ממסרים המיועדים להעברת/קבלת סיגנאלים "קטנים" יהיו מטיפוס "נשלף", מתח 220VAC או 24VDC, כולל תושבת, כולל LED פנימי. שלושה מגעים מחליפים לזרם 2A במתח 230VAC ו/או 24VDC, אפשרות לאילוץ פעולה ידני, תוצרת IZUMI או שווה ערך.

<b>08.04.11</b>	<b><u>הובלה והתקנה</u></b>
08.04.11.1	הקבלן יוביל הלוחות ממפעל היצרן לאתר. הקבלן יקח בחשבון שיבוצעו מספר הובלות ע"פ קצב יצור הלוחות.
08.04.11.2	הקבלן יכניס הלוחות למקומם באתר, כמצויין בתכנית. חלק מהלוחות יוכנסו בקטעים ויחברו מחדש לאחר הכנסתם למקומם במבנה. על הקבלן יהיה לפרק את הלוחות לקטעים ולאחר-מכן לחברם חזרה. הקבלן לא יקבל כל תוספת מחיר עבור כך, אלא זה יהיה חלק ממחיר היחידה.
08.04.11.3	הקבלן יתקין הלוחות במקום באתר, כמצויין בתכנית, כולל העמדה פילוס ביצוע חיזוקים לקיר לרצפה.
08.04.11.4	לפני הפעלת הלוח נדרש לבצע ניקוי יסודי באמצעות שואב אבק וחיזוק כל הברגים.
08.04.11.5	אחריות הקבלן לשלמות ותקינות לוחות החשמל הינה מוחלטת בכל שלבי היצור, הובלה, התקנה, חיבור והפעלה עד מסירתם למזמין וקבלתם ע"י המזמין ללא כל הסתייגות.
08.04.11.6	המתואר לעיל כלול במחיר היחידה של מבנה לוח החשמל, בקרה ופיקוד (אלא צויין אחרת בכתב הכמויות).

	<b><u>אביזרים והתקנתם</u></b>	<b>08.05</b>
	<b><u>דוגמאות</u></b>	<b>08.05.1</b>
<p>כל האביזרים יהיו כדוגמת גביס, שניידר, או בטיצינו לייט. אביזרי החשמל יוזמנו ויסופקו ע"י הקבלן רק לאחר אישור דוגמת ע"י המפקח.</p>		
	<b><u>חיזוק אביזרים</u></b>	<b>08.05.2</b>
<p>לא יחוזקו אביזרים לקירות על ידי ירייה ישירה על האביזר לשם חיזוק האביזר יוכנו חורים באביזר על ידי הקבלן והאביזר יחוזק עם 2 ברגים לפחות, בנוסף לצורת החיזוק המקורית של האביזר.</p>		
	<b><u>שילוט אביזרים</u></b>	<b>08.05.3</b>
<p>אביזרים סופיים כגון שקעי חשמל, טלפון, מחשב, מפסיקי זרם מאור קופסאות הסתעפות/חיבורים וכו' ישולטו על ידי שילוט סנדוויץ' חרוט הכולל שם הלוח המזין ומספר מעגל. השלט יותקן על ידי הדבקה בסמיכות לאביזר מעליו ו/או מתחתיו בצורה אחידה בכל המבנה.</p> <p>גוון השלטים וצורתם יקבעו על ידי המזמין.</p> <p>מחיר השלטים כלול במחיר האביזר ולא תשולם כל תוספת מחיר בגין השלטים.</p>		
	<b><u>סימון אביזרים</u></b>	<b>08.05.4</b>
	<b>08.05.4.1</b>	<b>08.05.4.1</b>
<p>כל אביזר ישולט בשלט בקליט לבן על רקע שחור ויכלול מספר האביזר, תיאורו ומצבי פעולה למפסקים. רשימת השלטים תאושר על ידי המפקח לפני הביצוע.</p>		
	<b>08.05.4.2</b>	<b>08.05.4.2</b>
<p>נדרשת התאמה מלאה בין סימון ושילוט האביזרים בשטח לזיהוי הציוד והנקודות בתוכניות.</p>		

## 08.06 מערכת גילוי עשן וכיבוי אש

### 34.1 דרישות כלליות

34.1.1 מערכת גילוי עשן וכיבוי אש תספק הגנה מושלמת בפני שריפה ללוחות החשמל. העברת הודעות מוקלטות למערכת כריזה משולבת במערכת הגילוי וכיבוי אש, כמו כן למערכת בקרת המבנה של המזמין בתקשורת.

34.1.2 כל הציוד יהיה מאושר לפי התקן הישראלי מס' 1220 על כל חלקיו ותקן בינלאומי נוסף כדוגמת V.D.E, U.L וכו'. ותאום למפרט הכללי הבין-משרדי למערכות גילוי וכיבוי אש – פרק 34.

34.1.3 על הקבלן להגיש לאישור המפקח תכנון מפורט ורשימת פריטים של מערכת הגילוי והכיבוי.

### 34.2 מרכזיה

34.2.1 המרכזייה תהיה כדוגמת תוצרת "טלפייר" ובהתאם לסטנדרט האחזקה של ע. הרצלייה או שווה ערך, בנויה לפי התקן הישראלי, מס' 1220 ותקן בינלאומי נוסף.

34.2.2 קיבולת כתובות ולופים כנדרש וכמתואר בכ"כ.

34.2.3 מבנה המרכזייה יכלול ארגז פח דקורטיבי ואורגינאלי בעל גימור נאות, עם דלת פלקסיגלס שקופה בחזיתו ועם מנעול צילינדר, להתקנה על הקיר. המרכזייה תכלול שילוט של אזורי הגילוי המותקנים ומערכות גילוי וכיבוי עם חפיפת אזורים.

34.2.4 המרכזייה תכלול את המרכיבים הדרושים לרבות:

- ספק כוח אורגינאלי 24 וולט זרם ישר.
- מצבר ניקל קדמיום למערכת, המאפשר פעולתה התקינה במשך 72.
- אינדיקציות ממגעים יבשים לתקינות, תקלה, ואזעקה, של כל אזור בנפרד וכן בדיקה וביטול פעולה.
- צופר אזעקה פנימי זעיר, עם לחצן השתקה.
- בקרה רצופה על תקינות מוליכי המעגל והגלאים והפעלת אזעקה במקרה של גילוי תקלה.
- כרטיס וממסרי פיקוד להפסקת חרום בלוח החשמל הראשי - 230 וולט.
- לחצני ניסוי, שחרור תקלה, בדיקת נוריות לכל אזור, ביטול צופר ותקלה - מותקנים על הדלת.
- ממסר השהיה אלקטרוני ניתן לכוון 0-40 שני, אזעקה לפני כיבוי.
- 2 ממסרים בעלי מגעים 10 אמפר להפעלת הנפצים לכיבוי מותאמים לזרם המתוכנן כולל נגדים ומגבילי זרם, לכל אזור ממסר נפרד.
- מטען מצברים אוטומטי לטעינה איטית וטעינה מאומצת לאחר הפסקת חשמל ממושכת.

- 8 ממסרים להפעלת אביזרים חיצוניים, כמו מנורות אזהרה וצופרים, ובכללם 2 ממסרים עם מגעים יבשים עבור חיבור לבקר חיצוני, כדלקמן :
- **מגע מצב תקלה** - המגע סגור כאשר הרכזת תקינה, במצב של תקלה ברכזת כגון (מתח מצברים נמוך) או תקלה באחד הגלאים (קצר, נתק וכו') המגע נפתח.
- **מגע התראה על גילוי אש** – המגע סגור כאשר הכול תקין, המגע נפתח בזמן גילוי אש באחד האזורים.
- מפסק מפתח לנטרול המערכת לשם ניסוי הפעלתה.
- שילוט חרוט וכן חריטה בעברית ע"ג ה"חלונות" המוארים של מנורות הסימון בכרטיסי האזורים.
- דף הוראות מודפסות להפעלת המערכת במסגרת דקורטיבית לתליה על הקיר. הקבלן יגיש תכנית ייצור המרכזייה לאישור המפקח.

### **גלאים 34.3**

הגלאים ישאו תו תקן ישראלי 1220 ותקן בין לאומי נוסף ויהיו מהסוגים כמפורט בהמשך לפעולה בתנאי סביבה 0-60 מעלות צלסיוס, 90% לחות יחסית.

#### **גלאי יוניזציה 34.3.1**

יוגן בפני מתח הפוך, יוגן בפני הפרעות אלחוט ומטענים סטאטיים. עם נורית LED בבסיס.

#### **גלאי אופטי 34.3.2**

כסטנדרט גלאי יוניזציה אך בעל רגישות יתר לעשן לבן ו/או אפור.

#### **גלאי שינוי טמפרטורה 34.3.3**

כסטנדרט גלאי יוניזציה אך בעל רגישות לרמת חום מסוימת ולקצב שינוי טמפרטורה, ניתן לויסות.

34.3.4 הבהרה: כל הגלאים יתאימו לאותו בסיס וחייבת להיות אפשרות להחלפה ביניהם ללא שינויים באינסטלציה. הגלאים יותקנו בתקרות או בלוחות החשמל.

### **מערכת הכיבוי 34.4**

34.4.1 גז הכיבוי יהיה FM200 מאושר 2000 NEPA.

34.4.2 מיכלי הגז יבנו לפי תקן ASME UNFIRE PRESSURE VESSEL CODE-SEC VIII, והתקן הישראלי.

בפתח המיכל יותקן שסתום הנפתח ע"י סליל חשמלי. השסתום יבטיח אטימות מוחלטת של המיכל. המיכל יצויד במנומטר למדידת לחץ הגז במיכל, שיכלול סימול לירידת לחץ מתחת לנדרש.

נפח מיכל הגז יקבע על ידי הקבלן בהתאם לנפח הלוחות, ויחשיב להצפת הלוח בשיעור של 10% בטמפרטורה 10 מעלות צלסיוס.

34.4.3 צנרת הפיזור תהיה מנחושת TYPE-M העומדת בדרישות תקן ASTM-B-88.

34.4.4 בכל תא יותקנו 2 נחירים לפחות.

34.4.5 לחצן הפעלה (צהוב) יותקן ליד כל מיכל גז כיבוי, מוגן בפני הפעלה מקרית.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני EMAIL: oleg.olegy@gmail.com

	<b>לחצני אזעקה</b>	34.5
34.5.1	לחצני האזעקה יכללו מגעים חשמליים המאפשרים להפעיל אזעקת אש בצורה ידנית.	
34.5.2	הלחצנים והקופסאות שלהם יהיו בצבע אדום בולט למרחק ויהיו מוגנים על ידי מכסה של זכוכית, הלחצנים יופעלו אוטומטית עם שבירת הזכוכית.	
	<b>צופרים</b>	34.6
	יהיו מיועדים להתקנה חיצונית במבנה מוגן מים. הצופר יהיה בעל עוצמת צליל של 110Db לפחות.	
	<b>מיכלים</b>	34.7
34.7.1	מערכת ההפעלה, השסתום, הסולונואיד או הנפץ והמערכת הידנית - מכאנית במיכל ישאו אישור מכון התקנים הישראלי.	
34.7.2	כל מיכל ישא בצידו הקדמי שעון לחץ בעל סקלה ברורה וקריאה שיאפשר קריאה מיידית של הלחץ השורר בו.	
34.7.3	ליד כל מיכל יותקן שלט חרוט ועליו סימון של תכולת המיכל הוראות ההפעלה הידנית - מכאנית לשחרור הגז.	
	<b>השפעות סביבתיות</b>	34.8
34.8.1	המתקן יוגן מפני התראות שווא כתוצאה מפעולת מערכות ושידורי RF באתרים לרבות לוחות החשמל, גנראטורים, מנועים ומשדרי אלחוט לבקרה.	
	<b>הוראות הפעלה ואחזקה</b>	34.9
34.9.1	עם הגשת ההצעה יספק הקבלן סט הוראות הפעלה וכן מפרט לאחזקה של המתקן על כל חלקיו לרבות דפים קטלוגיים של כל הציוד שיסופק על ידו.	
34.9.2	בגמר העבודה ידריך הקבלן את נציג המזמין בתפעול ובאחזקת המערכת ויספק תכניות עבודה מעודכנות (AS MADE).	
	<b>אחריות, אחזקה ושרות מיוחדים למערכות גילוי אש</b>	34.10
	תתבצע בהתאם למפורט במסמך התנאים הכלליים בנוסף לכך על המציע להצהיר כי ברשותו הציוד המתאים לבדיקה והחלפת הגלאים בשטח, וכן ציוד לבדיקת רגישות הגלאים בשטח ובמעבדה. האחריות והשרות כוללים ביקורת חצי שנתית של הספק ואישור שנתי של מכון התקנים.	
	כמו-כן ברשותה של החברה המציעה כל מכשירי העזר הנוספים לאחזקה תקינה ושוטפת של הציוד המוצע.	
	המציע ינקוב בכתב הכמויות את המחיר המבוקש לאחזקה ושרות שנתיים, לשנים שלאחר תקופת האחריות.	
	<b>בדיקה/אישור מ.ת.י.</b>	34.11
	מערכת גילוי העשן והכיבוי על כל מרכיביה תיבדק ע"י מכון התקנים הישראלי כולל אישור מוקדם טרם ביצוע ואישור סופי לאחר ביצוע.	

**עלות הבדיקות כמצוין לעיל נכללת במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד.**

## 08.07 שירותים נלווים

### 1. כללי

במסגרת הפרויקט, כתנאי לקבלת העבודות וללא תשלום נוסף יסופקו ע"י הקבלן שירותים נלווים, הכוללים: תאומים, תיק מפורט לביצוע, בדיקות, הפעלה הרצה, קבלה, הדרכה, הכנת תיעוד וכו'. כל הנאמר מתייחס לכל שלב שיבוצע במסגרת הקמת המערכת.

#### 1.1 תאומים

##### 1.1.1 תיאום לביצוע התממשקות למערכות קיימות

במסגרת עבודתו נדרש הקבלן להתחבר בחייוט ו/או בתקשורת לרכיבים/מתקנים/מערכות הקיימות באתר כגון לוחות חשמל, לוחות פיקוד, מערכות גילוי אש ועוד.

1.1.2 על הקבלן לתאם עם ספקי המערכות הנ"ל את נהלי העברת הסיגנאלים המידע בין המערכות ואת פרוטוקולי התקשורת ומבנה הנתונים שיועברו.

##### 1.1.3 תאום לפני ביצוע עבודות חשמל והתקנות

1.1.3.1 תאום מיקום התקנת לוחות ותאי בקרה.

1.1.3.2 תאום תוואי התקנת תעלות כבלים וצנרת לרבות תאום וקבלת אישור שימוש בתוואים קיימים.

1.1.3.3 תאום מועדים לביצוע עבודות בכל אזור במתחם.

1.1.3.4 תאום לפני הפסקת מתקנים וביצוע עבודות "במתקנים חיים".

#### 1.2 תיק תכנון מפורט לפני ביצוע

הקבלן יעביר לאישור המפקח לפני הביצוע תיק הכולל את כל תוכניות הביצוע ומפרטי הציווד והמכשור, לרבות כל המפורט להלן:

##### 1.2.1 לו"ז מפורט לביצוע

כולל כל שלבי העבודה והגורמים המשתתפים.

##### 1.2.2 תרשים קונפיגורציה

תכנון מפורט לביצוע של ארכיטקטורת המערכת בהתאם לנתוני המתקנים המבוקרים. התכנון יכלול הגדרת יחידות קצה לכל מתקן, אפיון קווי תקשורת ורשתות תקשורת. יחידות תאום תקשורת (מגברים, רפיטרים, וכו') ממשקים ומתאמי פרוטוקולים למערכות אחרות (GATEWAY). קביעת מיקום התקנת לוחות וציווד בתיאום עם המפקח. תכנון פריסת הכבילה במבנה, קביעת תוואי ההתקנה, ורטיקאליים והוריזונטאליים.

1.2.3 רשימת ציווד, לרבות ציווד בקרה, תקשורת, מכשור, מחשוב וכו'. הרשימה תוגש בצרוף קטלוגים.

1.2.4 תוכניות תאי ציווד הבקרה וארונות ציווד התקשורת.

1.2.5

1.2.6 תפ"מ מפורט לביצוע התוכנה היישומית ברמת הבקרים ורמת ה-HMI.

1.2.7 אומדן תקציבי מעודכן לביצוע.

### 1.3 תוכניות ביצוע השתלבות בלוחות קיימים

נדרש לבצע השתלבות בחיווט בלוחות קיימים לצורך חיבורם ושילובם במערכת הבקרה החדשה. לצורך ההשתלבות (במידה ונדרש), יש לקחת בחשבון ביצוע הכנות כמו: הוספת ממסרים לפיקוד או לשכפול מגעים לקבלת חיוויים לכניסות דיסקרטיות, הוספת מתגים בוררים, לחצים, נוריות סימון וכו'.

השינויים יבוצעו בהתאם להנחיות המפקח. כל שינוי יסומן ויודגש באופן בולט. לצורך הביצוע יספק המזמין לקבלן תוכניות "מצב קיים" של הלוחות, הקבלן ילמד את התוכניות, יערוך ויסמן את השינויים הדרושים ויגיש למפקח לאישור. בהעדר תוכניות מצב קיים אצל המזמין יערוך הקבלן תכנית לפי החיווט הקיים בפועל בלוח.

### 1.4 תיאום ביצוע תוכנה למתקן

במסגרת עבודתו נדרש הקבלן להכין תוכנה לשילוב המתקנים במערכת הבקרה. הקבלן ילמד את כל מרכיבי המתקן והאביזרים לפני הביצוע, כולל קבלת הנחיות מהמזמין לגבי העקרונות והתנאים לביצוע התוכנה.

ביצוע תוכנה לבקרת מתקן/מערכת. יכלול את המרכיבים הבאים:

- א. עריכת פרוגרמה לביצוע התוכנה בתאום עם המזמין, כולל תאור מילולי מפורט של התוכנה ושל פעולת המתקן עצמו, כולל תאור אופן תפעול המתקן מה-H.M.I במחשבים (החומר יימסר לאישור המפקח לפני הביצוע).
- ב. כתיבת התוכנה ועריכת סימולציות.
- ג. בדיקה, הפעלה והרצה כמפורט.
- ד. תיעוד והדרכה כמפורט.

### 1.5 ציוד עבור פיתוח תוכנה, סימולציה, בדיקות, כיוול ועוד:

- ◆ הקבלן יספק על חשבונו את כל האמצעים הדרושים לביצוע עבודותיו לרבות:
- ◆ ציוד תכנות.
- ◆ ציוד עזר לביצוע סימולציות (הדמיות I/O).
- ◆ ציוד ומכשירים לבדיקות, איפוס וכיוול המכשיר.
- ◆ ציוד (חומרה ותוכנה) לבדיקת העומס ברשת התקשורת.
- ◆ ציוד לכיוול המכשור.

### 1.6 בדיקת המערכת

- בגמר ההתקנה יבצע הקבלן בדיקת מערכת לפני ההפעלה שתכלול:
- ◆ בדיקת חיווט, סימון וזיהוי של כל נקודות הבקרה (I/O) של כל אביזר.
  - ◆ בדיקת נכונות וכיוול כל המדידות והסיגנאלים. כל מדידה תאומת מול מכשיר השוואה מדויק.
  - ◆ בדיקת תפקוד ציוד הבקרה והתקשורת.
  - ◆ בדיקת תפקוד המתקן ופעולתו באופן מושלם.
  - ◆ בדיקת אמיתות ותקפות כל הנתונים המתקבלים במחשב.

- ◆ בגמר הבדיקות יעביר הקבלן לידי המפקח דו"ח הכולל את רשימת נקודות הבקרה (ה) - (I/O) וציוד הקצה, בצירוף אישור וחתימת הקבלן המאשרת בדיקת כל הנקודות והאביזרים מרמת החיווט בשטח עד לרמת התצוגה במחשב.

### הפעלה והרצה

1.7

בגמר בדיקת המערכת יבצע הפעלה והרצה של כל מרכיבי המערכת. במהלך ההרצה יתבצע מעקב אחר פעולות המערכת באמצעות דוחות אירועים, דוחות מגמת שינוי וגרפים שיופקו ע"י המחשב. במהלך תקופת ההרצה יתמיד הקבלן בתיקון כל הליקויים שיתגלו בתפקוד המערכת. תקופת ההרצה תסתיים לאחר שהמערכת תפעל ברציפות ללא תקלות בפרק הזמן שנקבע בלו"ז.

### קבלה

1.8

קבלת המערכות תתבצע רק לאחר השלמת תקופת ההרצה כמפורט ולאחר שיוגש כל חומר התייעוד כמפורט.

### תייעוד

1.9

בגמר ההפעלה וההרצה יספק הקבלן למזמין סט מסמכי תיעוד של המערכת והעבודות שבוצעו במתקנים בחמישה עותקים. התייעוד יהיה בשפה העברית (למעט חומר של היצרן) התייעוד יכלול:

- ◆ תוכנית השתלבות בלוחות הקיימים – מעודכנות לאחר הביצוע
  - ◆ תוכנית תאי הבקרה, כולל החיווט לכל הציוד והמכשור.
  - ◆ תרשים קונפיגורציה מעודכן.
  - ◆ תרשים פרישה (LAY OUT) של המערכת, כולל ציון מיקום הבקרים ציוד התקשורת תוואי ההתקנה וציוד מרכז הבקרה.
  - ◆ רשימות כבלים ורשימות חיווט.
  - ◆ קטלוגים של המכשור שסופק לרבות דפי כיול והוראות אחזקה.
  - ◆ תוכנות מדף ותוכנות יישומיות כולל רישיונות ופגים.
  - ◆ ספרי היצרנים עבור יחידות הקצה, מערכת המחשוב ומערכת התקשורת וכל הציוד המיוחד סופק לרבות:
- OPERATOR MANUALS -  
 PROGRAMMER MANUALS -  
 INSTALLATION MANUALS -  
 MAINTAANANCE MANUALS -
- ◆ רשימת חלקי חילוף.

### תייעוד התוכנה כולל:

- ◆ תאור מילולי מפורט התוכנה היישומית.
- ◆ תרשימים גרפיים של התוכנה (דיאגרמת מלבנים).
- ◆ רשימות I/O.
- ◆ תאור בסיסי נתונים.

### ספר מפעיל:

- ◆ נוהל התמצאות וניווט במסכים.
- ◆ נוהל איתור זיהוי וטיפול בתקלות.
- ◆ פרוצדורות לטיפול בתקלות, הפקת דוחות, גרפים, הקצאת הרשאות וכו'.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

כל מסמכי התיעוד ( למעט קטלוגים של יצרנים וכו' ) יימסרו ע"ג CD וכמו כן  
בחמישה עותקים בקלסרים קשיחים.  
כל מערך התיעוד יועבר לאישור המפקח לפני שכפולו.

### הדרכה

1.10

במהלך הקמת המערכת ידריך הקבלן צוות שיקבע ע"י המזמין וילווה את הקמת המערכת, בגמר כל שלב שיבוצע תתבצע הדרכה מרוכזת בהיקף של 30 שעות לפחות. בגמר ההדרכה יהיה הצוות מסוגל לתפעל את המערכת באופן מושלם לרבות מערכת ה- H.M.I קביעת פרמטרים, סט פוינט, טיפול בהתרעות, הפקת גרפים, הפקת דו"חות וכו'. התמצאות בכל רכיבי המערכת, הכרת המתקנים, המכשור, הלוחות, איתור וזיהוי תקלות.  
תוכנית ההדרכה לגבי ה- H.M.I תכלול לימוד כל המיומנויות הנדרשות להגדרת מתקנים חדשים לרבות הגדרת נקודות, ביצוע, תמונות, הגדרת התרעות, גרפים דוחות וכו'.  
כמו כן, תבוצע הדרכה מיוחדת למנהל המערכת מטעם המזמין. ההדרכה תתבצע במהלך כל שלבי ההקמה ובאופן מרוכז לפני מסירת המערכת.

## **99 אופני מדידה מיוחדים**

### **99.1 כללי**

- 99.1.1 מובהר ומודגש כי מחירי האספקה/ההתקנה יכללו, עבור כל סוג פריט ציוד ו/או תוכנת מדף ו/או מכלול (להלן: ציוד) - אספקה והתקנה מושלמת, כולל הפעלה, הרצה ובדיקה וכמו-כן אחריות במתכונת המצויינת במסמכי המכרז.
- 99.1.2 מובהר ומודגש כי כל הסעיפים בפרק 1 של כתב כמויות כוללים אספקה והתקנה מערכת UPS, כונוניות למצברים, כבלי כח בין מצברים למערכות UPS, כבלי פיקוד, כרטיסי פיקוד, מוליכי הארקה, מובילים, תעלות, סולמות וצנורות וכל חומרי ואביזרי עזר להתקנה מושלמת של 2 מערכות UPS כמתואר במפרט מיוחד בפרק 01.00. לא תשולם לקבלן שום תוספת עבור התקנת מערכות UPS כולל חיבורים בין חלקיה.
- 99.1.3 כל הציוד שיסופק, אלא אם צויין אחרת במפורש, יכלול את כל מתאמי התקשורת, מכלולי הרכבה, זווד וארונות בקרה, אביזרי העזר, כבלי ומתאמי החיבור הדרושים לצורך התקנה ופעולה מושלמים, וכן התקנה (מכנית וחשמלית) מושלמת, סימון שילוט בדיקה והפעלה מושלמת, שירותים נלווים כנדרש, תיעוד תוכניות וספרות טכנית מלאה.
- 99.1.4 אספקת ציוד מחשוב בקרה ותוכנות מדף תכלול: מערכת הפעלה, רשיונות, ספרות טכנית, פלאגים, וכל הכבלים המתאמים וציוד העזר הדרוש לפעולה.
- 99.1.5 אספקת אביזר תכלול קטלוגים, תעוד והוראות הפעלה.
- 99.1.6 אספקה תכלול את כל ההוצאות הנלוות לרבות מיסים ומכסים (למעט מע"מ שיחושב בנפרד), הוצאות הובלה ואחסנה עד לאספקת והצבת הציוד באתר המיועד.
- 99.1.7 מחירי היחידה להתקנת ציוד ואביזרים בשטח יכללו הזנה חשמלית מלוח החשמל שבמתקן, כולל מאמ"ת בלוח המזין, כבל, מוביל חיווט חיבור ובדיקה. כולל תאום עם המפקח.
- 99.1.8 אופני המדידה והתשלום יהיו לפי פרק 08.00.00 שבמפרט הכללי למתקני חשמל.
- 99.1.9 המדידה תבוצע בשלושה אופנים עיקריים המתוארים להלן:
- ◆ מדידה לפי נקודות
  - ◆ מדידה לפי מרכיבים
  - ◆ מדידה לפי מחירי יסוד.
- 99.1.10 במידה ולפריט מסויים אין הגדרת מדידה בכתב הכמויות, יהיה אופן המדידה והתשלום כמוגדר במפרט הכללי 08.00.00, או באנלוגיה לפריט דומה בהתאם להחלטת המפקח.

### **99.2 מדידה לפי נקודות**

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

**נקודת מאור - מוליכים 1.5 ממ"ר** 99.2.1  
כוללת במחירה כבל N2XY, מוליכים 1.5 ממ"ר במספר כנדרש לפי התכנית, הכבל מושחל בצינור פלסטי בלתי דליק (כולל אספקת הצינור) בקוטר הנדרש לפי התקן ו/או מונח בתעלה על כל ספיחיהם (קופסאות מעבר, התקנה והסתעפות, וו תליה, קשתות וכו') החל מלוח החשמל ועד ליציאה בקיר או בתקרה. מהלך האינסטלציה בקיר בלוקים ו/או יציקת בטון תחת הטיח, בתקרה כפולה, במילוי החול ברצפה, במחיצות קלות בריהוט. כולל ירידה למפסיקים.

כל יציאה בקיר או תקרה תחשב כנקודת מאור, מחיר נקודת מאור כולל אביזרים סופיים מסוג/דגם מאושר כמפורט במפרט. הנקודה תמדוד בצורה אחידה ללא תלות אם המעגל המזין הוא תלת או חד פאזי. מחיר הנקודה הינו ממוצע לנקודות רגילות, כפולות, מחליפות, עם יח' חרום, לחצנים וכו'.

**נקודת מאור - מוליכים 2.5 ממ"ר** 99.2.2  
כמו נקודת מאור כנ"ל אך מוליכים בחתך 2.5 ממ"ר.

**נקודת כח פזה אחת** 99.2.3  
כמו נקודת מאור לעיל אך מוליכים בחתך 2.5 ממ"ר. כל יציאה בקיר, מחיצה קלה או ריהוט תחושב כנקודה. מחיר נקודת הכח כולל את אביזר סוף הקו.

**נקודת כח שלוש פזות 16 א'** 99.2.4  
כמו נקודת כח לעיל אך תלת פאזית מוליכים 2.5 ממ"ר (או כמפורט בכתב הכמויות).

**נקודת אביזר פיקוד/מיכשור/טלפון** 99.2.5  
כמו נקודת מאור כולל כבל מסוג כמצויין בתוכנית, כולל התקנה מיכנית וחשמלית, בדיקה, איפוס וכיול כנדרש.

**הערה:** חפירות, צינורות בחפירות, תעלות כבלים (מפח או מפלסטיק), ימדדו בנפרד ואינם כלולים במחירי הנקודה. 99.2.6

**מדידה לפי מרכיבים** 99.3

**לוחות** 99.3.1  
לוחות ימדדו לפי שטח חתך פני הלוח (אלא אם מצויין אחרת בכ"כ), אביזרי הלוח ימדדו בנפרד בהתאם לסעיפים המפורטים בכתב הכמויות. המחירים של התאים יכללו את כל חומרי העזר כגון: חיווט, פסי צבירה, מבדדים, מהדקים, ברגים, שלטי סימון למיניהם, צבע וכל יתר העבודות שלא נמדדות בנפרד.

מחירי יתר הציוד יכללו את הרכבתם וחיווטם וחיבורם בתוך הלוח. מחיר הלוח יכלול את הובלתם פריקתם והרכבתם במקום וכן ביצוע כל החיבורים של קווי הכניסה והיציאה וכן בדיקתם והפעלתם.

**צינורות מוליכים וכבלים** 99.3.2

צינורות, מוליכים, כבלים, מובילים וכו', אשר אינם כלולים במחיר הנקודה!  
ימדדו ויחושבו לפי אורכם וסוגם. המחיר יכלול את כל ספיחיהם כגון: תיבות הסתעפות ומעבר למיניהן, קשתות זוויות מחזיקי צינורות הן מחזיקים לצינורות בודדים והן מחזיקים משותפים לקבוצת צינורות עם מקום שמור לתוספת 30% לפחות, יריות ברגים בבטון (לפי דרישת המפקח) חומרי חיבור, בידוד וכו'.

כל הצינורות השמורים וצינורות הטלפון התקשורת וכו' יכללו במחירם חוט משיכה מגולבן (חוט 1 מ"מ בצינורות 3/4" וחוט 2 מ"מ בצינורות גדולים יותר). כן יכללו המחירים עבודות עזר כגון: צפוי אספלט חם על הצינורות המשוריינים העוברים ברצפה, כיסוי בטון על הצינורות פלסטיים רצפה,

צביעת צינורות משוריינים בצבע יסוד מגן נגד חלוקה וכו'. אופן התקנה - התקנה גלויה או סמויה, התקנה בקיר, בתקרה, ברצפה והתקנה לפני היציקה או אחריה לא תשנה את מחיר.

### **אביזרים סופיים**

99.3.3

כגון: גופי תאורה, בתי תקע, **נאם אינס** כלולים במחירי הנקודות. מפסיקים, רוזטות טלפון וכו' יחושבו כל אביזר כיחידה. מחירי ההרכבה של גופי התאורה יכללו את השרשראות, הפנדלים, ווי התליה והבלדחינים במקרה של גופים תלויים ואת הכבל הטורמופלסטי הנדרש במקרה של גופים שקועים. וכן את כל החיזוקים הדרושים להתקנה מושלמת של גוף התאורה.

### **קונסטרוקציות ברזל**

99.3.4

על הקבלן לייצר, לספק ולהתקין קונסטרוקציות ברזל עבור תמיכות לסולמות או בסיסי לוחות או תמיכות לגופי תאורה ואביזרים או לכל דבר שיתבקש על ידי המזמין. ושאינם כלולים במחיר הפריט אביזר.

ייצור קונסטרוקציות הברזל יעשה בבית מלאכה של הקבלן. הפרופילים ייושרו, יחתכו בדיוקנות לפי המידה הנדרשת ויקדחו בהם חורים במידת הצורך.

עיבוד הפלדה יעשה במצב קר או חם (אדום) ואין לעבדם במצב של חם בינוני (כחול).

לפני ההרכבה יש להסיר את החספסת (גרדים) הנוצרת בשפות החתוכים והחורים. החורים יעשו במקדחה בלבד.

כל הריתוכים יבוצעו בשיטת הקשת החשמלית המגוונת לפי מיטב כללי הביצוע ולשביעות רצונו של המהנדס.

במקומות הריתוכים יש לנקות את המתכת מכל לכלוך, חלודה, קשקוש וצבע, סיגים וטיפות מתכת שנשארו מריתוך במבער.

כל הקונסטרוקציה תצופה בצפי אבץ חם על ידי טבילה באמבט אבץ מיוחד שטוהרו לפחות 97%. משקל הצפוי על משטח יהיה לא קטן מ-  $0.61 \text{ kg/m}^2$ . תיקון מקומות ריתוך בשטח יעשה באבץ קר.

התשלום יעשה לפי  $\text{kg}$  ברזל נטו (ללא הצפוי) ללא כל קשר לצורת הגוף אלא למשקלו בלבד. המחיר יכלול המתואר לעיל כולל, יצור, אספקה והתקנה באתר, וימדד ע"פ נטו משקל מותקן.

עבור פלדת אלחלד (נירוסטה) כנ"ל, אך ללא גילבון.

### **מחיר יחידה לאספקת צינורות פלדה מגולוונים ופרופילי שרשרת C (פטות)**

99.3.5

מחיר אספקה והתקנת צינורות ופרופילי שרשרת יהיו לפי מטר אורך ויכללו:

- אספקת הצינור או הפטות והובלתו לאתר.
- חיתוך הצינור או הפטה למידה הדרושה וכן עיבוד אזור החתוך וצביעה בצבע גלון קר.
- כפוף הצינור או הפטות במידת הצורך והתקנתו במקום כולל חיזוקו.
- אספקה והתקנה של כל החיזוקים וכן כל חומרי העזר הדרושים לחיזוק הצינור או הפטות.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- אספקה והתקנת גומית הגנה לכבל ביציאת הצינור או הפטה.
- המחיר כאמור יהיה לפי מטר אורך שלאחר ההתקנה. לא תינתן כל תוספת עבור פחת. המחיר יכלול את כל אביזרי העזר המפורטים להתקנה מושלמת של הצינור או הפטה.
- עבור פלדת אלחלד (נירוסטה) כנ"ל, אך ללא הגילבון.

#### אטימת מעברי אש

99.3.6

- האטימה תבוצע עבור מעבר כבלים בין אזורי אש.
- עובי האטימה תהיה 10 ס"מ לפחות.
- האטימה תכלול צמר סלעים דחוס וכן חומר אטימה למעבר אש. סה"כ החומר ימנע מעבר אש דרכו למשך 3 שעות.
- המדידה תעשה לפי מ"ר ללא קשר בכמות האטימות וגודלן.
- המחיר יכלול:
  - ◆ אספקת החומרים.
  - ◆ ביצוע מושלם של האטימה.

#### מכלולי ציוד

99.3.7

- "מכלולי הציוד ימדדו קומפלט לפי הגדרתם במפרט הטכני.
- המחיר כולל מארז מתכתי, תושבת בהיקף הנדרש, עם אפשרות להרחבה עבור אביזרים נוספים בשיעור של 30% (מכל סוג), ספקי כוח, שנאי הזנה, כרטיסים, דרייברים ומודמים לתקשורת, יח' גיבוי – ספקים וסוללה. המחיר כולל אספקה והתקנה של הציוד. כמו כן כלול קו הזנה חשמלית מלוח קיים בתאום עם המפקח – הכל קומפלט!

#### אספקת אביזר/מכשיר/רגש/גלאי וכו'

99.3.8

- כוללת הספקה התקנה בדיקה וכיול כמפורט במסמכי המכרז וכולל השתתפות טכנאי/מכשירן נציג הספק בכיול ובהפעלה, במידת הנדרש, לפי קביעת המפקח.

#### מדידה לפי מחיר יסוד

99.4

- מחירי יסוד כמוגדר בכתב הכמויות יהיה כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה והינו מחיר נטו לציוד ו/או העבודה שישלם הקבלן לספק שיוגדר ע"י המזמין. המחיר שינקוב הקבלן יכיל את כל התקורות והתשומות שלו בטיפול ושילוב הציוד ו/או העבודה וכן רווח קבלני.

#### עבודות ברגי

99.5

- עבור עבודות שאין עבורן סעיפים בכתב כמויות זה, רשאי המפקח לקבוע ביצוען על בסיס רגיי (שכר לשעת עבודה של פועל חשמלאי וכו') יעשה רישום מסודר ביומן העבודה לגבי שעות ברגיי אשר יאושרו בחתימת המפקח. שעות עבודה ברגיי ימדדו נטו.

#### מחיר מוצר "שווה ערך"

99.6

- המונח "שווה ערך" יהיה כמפורט במפרט הכללי לעבודות בניה. כאשר מצויין המונח "שווה ערך" כאלטרנטיבה למוצר מסויים הנקוב בשמו המסחרי ו/או בשם היצרן ו/או בשם המפעל המייצר אותו,

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב למוצר הנקוב, וגדליו הפיסיים לא יהיו כאלה שיחייבו שינוי בתכנון.  
טיבו, איכותו, של מוצר "שווה ערך" טעונים אישורו המוקדם של המהנדס, ונתונים להחלטת ושיקול דעתו הבלעדי ולקבלן לא תהיה זכות עוררין.  
גם אם קיים הפרש בין מחיר המוצר שצויין במכרז לבין מחירו של זה שנרכש כ"שווה ערך" לו, לא תשולם תוספת מחיר.

#### **עבודות שלא ימדדו 99.7**

בנוסף, לכל המצויין במסמכי המכרז, תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה שמספר עבודות הנושאות בדרך כלל אופי ארעי, ובין היתר, מבני עזר זמניים, ניקוז זמני של האתר, סילוק עודפי חומרים ופסולת, עבודות אחזקה וניקוי תוך תקופת הבצוע, תאום עם כל הגורמים הפעילים בשטח, וכן עבודות אחרות ושירותים למיניהם אשר מחייבים תנאי החוזה - לא נמדדים בסעיפים מיוחדים של כתב הכמויות. על הקבלן לכלול איפוא את הוצאותיהם במחירי היחידה המוצגים על ידו.

#### **עבודות בשעות חריגות 99.8**

תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה, שהמפקח רשאי ע"פ שיקול דעתו להורות לקבלן לבצע עבודות בשעות וימים חריגים זאת ע"מ לעמוד בלוח הזמנים. עבודה בימים ו/או שעות חריגות היא ללא כל תוספת מחיר, למחירים הנקובים בכתב הכמויות והמחירים.

#### **מדידות סופיות 99.9**

עם סיום העבודה יגיש הקבלן למפקח את כתב הכמויות שבוצע בפועל, בטבלאות מסודרות בהתאם ליחידות המידה הרשומות בכתב הכמויות.

כתב הכמויות יהיה מבוסס על השיטה הבאה :

- מוליכים ומובילים - בהתאם לאורכם בפועל לגבי כל מעגל וסכום כללי (שלא נכללו במסגרת מדידה בנקודות).
- גופי תאורה - פירוט מלא לגבי כל מעגל וסיכום כללי.
- אביזרים - פירוט מלא לגבי כל מעגל וסיכום כללי.
- נקודות - פירוט מלא לגבי כל מעגל וסיכום כללי.
- ברזל - עבור כל דגם של חיזוק או פרופיל תינתן כמות מאותו דגם, סוג הפרופיל ואורכו בהתאם לכך יחושב משקלו.
- סה"כ המשקלים של כל הכמויות שיפורטו בנפרד יתן את המשקל הכולל, לפי טבלאות ללא הציפוי. כנ"ל עבור פלדת אלחלד (נירוסטה), אך ללא הציפוי.
- במתקן זה אין חישוב נפרד לקופסאות, לקשתות ותרמילים בצנרת פלסטית. מחירם כלול במחיר מטר צינור ו/או הנקודות.

#### **הוראות והנחיות כלליות למילוי כתב הכמויות 99.10**

99.10.1 הגשת כתב הכמויות תהיה באמצעות תוכנה "בנארית". המציע יגיש CD עם קובץ כתב הכמויות ותדפיס חתום על ידו. למען הסר ספק מובהר ומודגש כי ההצעה המחייבת היא ההצעה המופיעה בתדפיס.

99.10.2 כל הדרישות וההנחיות במפרטים ובמסמכים השונים המצורפים ו/או המאוזכרים, מחייבות לגבי כתבי הכמויות ויש לראותם כחלק מתכולת המחירים.

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל

ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971

דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

- 99.10.3 המציע יציין ברשימת הכמויות והמחירים את מחירי היחידה בשקלים חדשים (לא כולל מע"מ).
- 99.10.4 מחירי היחידה יכללו את כל ההוצאות הנלוות לרבות מיסים מכסים ביטוחים הובלה וכו'. והיה ולא נקב המציע מחיר לסעיף מסויים, יחשב הדבר כאילו כלול המחיר בסעיפיו האחרים של הכמויות והמציע יראה כמי שמתחייב לבצע עבודה זו ללא תמורה נוספת. כתב
- 99.10.5 המציע חייב לנקוב סך מסויים בכל סעיף, ולגבי סעיף שכלול בסעיף אחר – יציין המציע: כלול בסעיף... במקרה ובעת ביקורת כתב הכמויות תמצא שגיאה חישובית במכפלת מחירי היחידות בכמויות ו/או שגיאה בסיכום הסעיפים השונים, יתחשב המזמין אך ורק במחירי היחידות ויתקן בהתאם את סכומי הסעיפים, והסיכום הכללי בהתאם וסכום מתוקן זה יחשב כסיכום הצעת המציע.
- 99.10.6 המחירים יהיו צמודים למדד הידוע במועד הגשת ההצעה כמפורט בחוזה. למעט תנאי הצמדה אלו מתחייב הספק שלא לחרוג מעבר למחירים שינקוב בהצעתו זו למשך 5 שנים לפחות.
- 99.10.7 המחירים יהיו תקפים הן למקרה של הזמנה ישירה ע"י המזמין והן למקרה של הזמנה באמצעות גורם שלישי כמו קבלני ביצוע עבודות במתקנים שונים.
- 99.10.8 הכמויות בכ"כ המצורף אינן בהכרח הכמויות שיבוצעו ו/או יוזמנו בפועל.
- 99.10.9 המזמין שומר לעצמו את הזכות לדרוש מהמציע בעת עיון בהצעתו, הסברים וניתוח של מחירי יחידות מסויימים הנראים גבוהים או נמוכים מדי, והמציע יהיה רשאי למסור את ההסברים והניתוחים האלה. מאידך מתחייב המזמין לשמור בסוד כל ניתוח של המציע. במקרה והמציע יסרב למסור ניתוח של מחירי היחידה כנ"ל, יהא המזמין רשאי להוציא מסקנות כפי ראות עיניו, עד כדי פסילת ההצעה.
- 99.10.10 כל שינוי ו/או הוספה ו/או מחיקה ו/או הערה (להלן: "שינוי") מלבד מילוי מחירים וסיכומים אסור וכל שינוי שימצא במסמכי המכרז ובכללם במסמך זה וכן על גבי הדיסקט עלול להביא לפסילת ההצעה.
- 99.10.11 כל עבודה, משאב וחומר עזר המפורטים במפרט, עלותם כלולה בסעיף העיקרי של הפסקה בה הוא מתואר ולא ישולם בנפרד.
- 99.10.12 מובהר ומודגש כי המחיר הנקוב בהצעת המציע עבור כל סוג פריט ציוד ו/או תוכנת מדף ו/או מכלול (להלן: "ציוד") יכלול: אספקה והתקנה מושלמת מכנית וחשמלית, כולל כיוול, בדיקה, הפעלה, הרצה, רישיונות, תיעוד וכן אחריות, שירות, ותחזוקה עד תום תקופת האחריות, במתכונת המצויינת במסמכי המכרז, אלא אם צויין אחרת במפורש.
- 99.10.13 כמו כן מודגש, כי כל פריט ציוד שיסופק (אלא אם צויין אחרת במפורט) יכלול את כל מתאמי התקשורת, מכלולי הציוד וההרכבה, מארז, אביזרי העזר, כבלי ומתאמי החיבור הדרושים לצורך התקנה ופעולה מושלמים, וכן סימון ושילוט.
- 99.10.14 מחירי ציוד מחשוב בקרה ותוכנות מדף יכללו: מערכת הפעלה, רישיונות, ספרות טכנית, פלאגים, וכל הכבלים המתאמים וציוד העזר הדרוש לפעולה.
- 99.10.15 מחירי אספקת אביזר תכלול קטלוגים, תיעוד והוראות הפעלה.
- 99.10.16 מחירי היחידה יכללו את כל התאומים, השגת האישורים לביצוע, והתכנון לביצוע כנדרש במסמכי המכרז, לרבות הכנת תוכניות לביצוע ופרטי התקנה.
- 99.10.17 מחירי השירות והתחזוקה (אם נדרש למלא בכ"כ) יכללו את כל עלויות הקבלן הדרושות לפעילות התקינה של המערכת לרבות: עלויות כ"א, ציוד חלופי, נסיעות, עבודה, ציוד מתכלה (כגון: מצברים) וכן תיקון או החלפה עקב בלאי והתיישנות.

נספח - 1

נהלי בדיקה ואישור מתקנים

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון : 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

**טופס מס' 1**

**שלבי בדיקה ואישור מתקני חשמל**

מס'	תאור השלבים	באחריות/ע"י	תאריך	מאשר	הערות
1	עדכון במידת הצורך של טפסי הבדיקה אישורם והעברתם לקבלן.	המתכנן			
2	מסירת טופס מס' 2 למתכנן - "רשימת ציוד" (ממולאת ע"י הקבלן) – כולל קטלוגים.	הקבלן			
3	מסירת טופס מס' 3 לקבלן - "אישור רשימת ציוד".	המתכנן			
4	מסירה לקבלן של סט תוכניות "מאושר לביצוע" (כולל דיסקטים).	המתכנן			
5	מסירת סט תוכניות "לביצוע" (כולל דיסקטים) – למתכנן.	הקבלן			
6	אישור סט תוכניות לביצוע - טופס מס' 4.	המתכנן			
7	מסירת טופס מס' 5 למתכנן - "הצהרה על בדיקת לוח במפעל היצרן".	הקבלן			
8	בדיקת לוח(ות) במפעל היצרן בהשתתפות המתכנן והקבלן ומסירת טופס מס' 6 - "אישור בדיקת לוחות".	המתכנן			
9	בדיקת מתקן בשטח ע"י הקבלן ומסירה למתכנן של טופס מס' 7 - "הצהרה על בדיקת מתקן".	הקבלן			
10	בדיקת המתקן בשטח ע"י המתכנן (בשיתוף הקבלן) ומסירת טופס מס' 8.	המתכנן			
11	הגשת תכניות "עדות" (לפי ביצוע).	הקבלן			
12	מסירה לקבלן של טופס מס' 9 - "קבלת המתקן".	המתכנן			
13	מסירה למזמין של טופס מס' 10 - "הצהרה על חיסול תביעות".	הקבלן			

טופס מס' 2  
דף מס' 1

טופס מס' 2  
רשימת ציוד (למילוי ע"י הקבלן)  
הערה: יש לצרף קטלוגים והוראות הפעלה.

שם הפרוייקט:

להלן פירוט נתוני הציוד הלוחות והמכשור המסופקים על ידנו:

הערות	דגם	תוצרת	נציג/סוכן	שם הציוד
		יצרן הלוח:		מבנה ללוח חשמל
				מפסקים ראשיים
				מערכת החלפה ח"ח
				גנרטור - 4 קטבים
				מגענים
				קבלים
				יחידת מדידות חשמלית
				ממסר חוסר פאזה NVR
				ממיר תדר
				מתנע רך
				פורק ברק
				ספק - מטען אוטומטי מיוצב
				סוללת מצברים לגיבוי 24 ש"ע
				מפסק הגנה למנוע - מתכוונן
				מאמ"תים
				שנאי פיקוד
				ממסרי פחת
				תאורת תאים בלוח
				מאווררים בלוח
				בוררי פיקוד - פאקט
				לחצני פיקוד Ø 22mm

טופס מס' 2  
דף מס' 2

**המשך רשימת ציוד (למילוי ע"י הקבלן)**

הערות	דגם	תוצרת	נציג/סוכן	שם הציוד
				נורות סימון LED – 24VDC
				נורות סימון 230VAC - Ø - 22mm
				מפסקי פאקט – מנתקים
				ממסרי פיקוד נשלפים 24VDC/230VAC
				ממסרי השהייה אלקטרוניים ON/OFF- DELAY
				ממסרי השהייה פניאומטיים
				בקר התנעה אוטומטית לגנרטור
				מתמר זרם 5A/4-20MA
				שעון פיקוד 72 שעות רזרבה.
				תצוגה BCD מוזנת במתח .24VDC
				בקר מתוכנת - PLC.
				מסופון- יחידת תצוגה לבקר מתוכנת.
				מהדקים
				מנתק נתיכים
				ממסר תרמיסטור
				מכשירי מדידה
				משני זרם
				<b>אביזרים</b>
				אביזרים "לבנים" – שקעים, מפסקים וכד'
				גופי תאורה עפ"י רשימה בכ"כ
				מערכת מ.ג.
				מערכת גנרציה

הערה: המתכנן / המפקח יכול לדרוש פרוט מעבר לרשימה המפורטת לעי"ל.

חתימה

שם הקבלן

אולג יודוביץ – הנדסת חשמל  
ת.ד. 11023 ראש העין 4805702, טלפון: 0545300971  
דואר אלקטרוני [EMAIL: olegy.olegy@gmail.com](mailto:olegy.olegy@gmail.com)

טופס מס' 3  
דף מס' 1

טופס מס' 3

אישור רשימת ציוד

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

לכבוד

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

הנדון : אישור רשימת ציוד

בהתייחס לרשימת הציוד שנמסרה לאישורינו בתאריך \_\_\_\_\_ :

לא מאושר להגיש מחדש בכפוף להערות:

מאושר בכפוף להערות:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

בכבוד רב  
מ.א.ש הנדסת חשמל

העתקים:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

טופס מס' 4  
דף מס' 1

טופס מס' 4

אישור תוכניות לביצוע

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

לכבוד

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

א.נ., שלום רב

הנדון : אישור תוכניות לביצוע

לא מאושר להגיש מחדש בכפוף להערות:

מאושר בכפוף להערות:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

בכבוד רב  
מ.א.ש הנדסת חשמל

העתקים:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

טופס מס' 5  
דף מס' 1

טופס מס' 5

הצהרה על בדיקת לוח במפעל היצרן

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

לכבוד  
מטרה וט הנדסת חשמל

לידי: \_\_\_\_\_

א.נ., שלום רב

הנדון : הצהרה על בדיקת לוח

הנני מצהיר שלוח(ות) החשמל בוצע(ו) לפי תוכנית מס' \_\_\_\_\_ מיום \_\_\_\_\_ ונבדק(ו) על ידי על פי הנחיות המפרט, תואמו עם אנשי בקרת המבנה ותואמים את החיווט שבוצע בפועל.

שם יצרן לוח: \_\_\_\_\_  
שם הבדוק: \_\_\_\_\_  
חתימה: \_\_\_\_\_

טופס מס' 6  
דף מס' 1

טופס מס' 6

אישור בדיקת לוחות

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

בדיקת הלוחות התבצעה בתאריך: \_\_\_\_\_  
בהשתתפות ה"ה:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

לא מאושר לזמן בדיקה חוזרת בהתאם להערות להלן:

מאושר בכפוף להערות להלן:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

בכבוד רב  
מ.א.ש הנדסת חשמל

העתקים:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

טופס מס' 7  
דף מס' 1

טופס מס' 7

הצהרה על בדיקת מתקן בשטח ע"י הקבלן

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

לכבוד  
מטרה וט הנדסת חשמל

לידי: \_\_\_\_\_

א.נ., שלום רב

הנדון : הצהרה על בדיקת מתקן בשטח

הנני מצהיר שהמתקן בוצע על ידי בהתאם לתוכניות מס' \_\_\_\_\_ מיום \_\_\_\_\_ ונבדק על ידי בהתאם לנוהל המצורף.

**בכבוד רב**

שם קבלן החשמל: \_\_\_\_\_  
שם הבודק: \_\_\_\_\_  
חתימה: \_\_\_\_\_

טופס מס' 8

דף מס' 1

**טופס מס' 8**

**אישור בדיקת המתקן בשטח**

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

לכבוד

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

א.נ., שלום רב

**הנדון: אישור בדיקת המתקן בשטח**

בדיקת המתקן התבצעה בתאריך: \_\_\_\_\_  
בהשתתפות ה"ה:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

לא מאושר לביצוע, נא לתאם מועד לבדיקה חוזרת בהתאם להערות להלן:



מאושר לביצוע בכפוף להערות להלן:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

בכבוד רב  
מ.א.ש הנדסת חשמל

העתקים:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

טופס מס' 9  
דף מס' 1  
טופס מס' 9

**קבלת המתקן**

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

לכבוד

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

א.נ., שלום רב

**הנדון: אישור קבלת המתקן**

אנו מאשרים בזאת קבלת המתקן, בכפוף להערות הבאות:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

בכבוד רב  
מ.א.ש הנדסת חשמל

העתקים:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

טופס מס' 10  
דף מס' 1

טופס מס' 10

### הצהרה על חיסול תביעות

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

אנו הח"מ \_\_\_\_\_ מתכבדים בזה להגיש למזמין את החשבון הכולל והסופי ("החשבון הסופי") בגין ביצוע \_\_\_\_\_ שביצענו (להלן העבודה) בהתאם לחוזה בינינו מיום \_\_\_\_\_ (להלן החוזה), הננו מצהירים ומאשרים בזאת כלהלן:

(א) כי הסכום הכולל והסופי שאנו מבקשים תמורת העבודות, הינו כמפורט בחשבון הסופי ומסתכם לסך \_\_\_\_\_ ש"ח (במילים \_\_\_\_\_ ש"ח) (להלן התמורה הסופית).

(ב) כי פרט לתמורה הסופית כמפורט בחשבון הסופי, אין לנו ולא תהיינה לנו כל תביעות ו/או טענות מכל סוג שהוא כלפי:

\_\_\_\_\_ ו/או כל הבאים מכוחם או מטעמם, בקשר לחוזה הנ"ל ו/או כל הכרוך בו ו/או הנובע ממנו.

(ג) כי על חשבון התמורה הסופית קיבלנו עד סך \_\_\_\_\_ ש"ח.

חותמת וחותימת הקבלן

תאריך