

י.א.פ. תכנון והנדסה בע"מ  
טל – 054-5300971  
[Yep.misrad@gmail.com](mailto:Yep.misrad@gmail.com)  
ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702



# מפרט טכני מיוחד לעבודות חשמל

## שם הפרויקט:

אספקה והתקנה גנרטור PRIME KVA1250 בתחנה TR0

מרכז רפואי המשולב ע"ש חיים שיבא

## תאריך: יוני 2022

### רשימת מסמכי המכרז

מסמך שאינו מצורף	מסמך מצורף	מסמך	
דוגמת חוזה/הסכם עם המזמין		מסמך א'	
תנאי חוזה לביצוע עבודה ע"י הקבלן		מסמך ב'	
המפרט הכללי לעבודות בנין מהדורות עדכניות בהתאם לפרסום באתר משהב"ט		מסמך ג'	
שם	מס'		
מוקדמות	00		
מתקני חשמל	08		
תשתיות תקשורת	18		
מערכות גילוי וכיבוי אש	34		
בקרת מערכות במתקן	35		
אופני המדידה ותחולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים			
	תנאים כלליים מיוחדים		מסמך ג'1
	תיאור העבודות ומפרטים מיוחדים		מסמך ג'2
	אופני מדידה ותשלום מיוחדים	מסמך ג'3	
<b>נספחים</b>			
	כתב כמיות	נספח א'	
	רשימת תוכניות	נספח ב'	

י.א.פ. תכנון והנדסה בע"מ  
טל – 054-5300971  
[Yep.misrad@gmail.com](mailto:Yep.misrad@gmail.com)  
ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702



## מסמך ג'1 - תנאים כלליים מיוחדים

1. 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.
2. בכל מקרה של תוספות ו/או שינויים, ישמש המפרט הטכני המיוחד כבסיס לדרישות לגבי עבודות אלה.
3. המפרט המיוחד מהותו תוספת והשלמה למפרט הכללי בהוצאת ועדה בין משרדית והוא מפרט את כל הדרישות הנוספות הנדרשות נוסף על האמור במפרט הכללי. עבודות שאין לגביהן דרישות נוספות, לא יפורטו במפרט המיוחד.
4. מפרטי העבודה המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה הינם:
  - 4.1 חוק החשמל תשי"ד ותקנות שפורסמו מכוח החוק עד ליום הביצוע.
  - 4.2 המפרט הכללי לעבודות חשמל 08 **בהוצאת ועדה בין משרדית**.
  - 4.3 תקן ישראלי לייצור לוחות חשמל 61439.
  - 4.4 תקנות משרד העבודה בדבר התקנת תחנות דיזל גנרטורים.
  - 4.5 תקן ישראלי 1220, תקני UL ותקני V.D.E עבור מערכת גילוי אש.
  - 4.6 תקן ישראלי 1337, תקן UL 1076, או שו"ע עבור מערכות גילוי פריצה.
  - 4.7 מפרט כללי למערכות גילוי אש 034 בהוצאת ועדה בין משרדית.
  - 4.8 מפרט כללי לבקרת מערכות במתקן 035 בהוצאת ועדה בין משרדית.
  - 4.9 בהעדר תקן ישראלי יקבע תקן VDE
  - 4.10 נוהל E01 למתקני חשמל באתרים רפואיים בהוצאת משרד הבריאות.
  - 4.11 BS - 4999
  - 4.12 NEMA - MG1
  - 4.13 ISO 9001 ליצרן
  - 4.14 ISO 9001 לקבלן
  - 4.15 EN 50160
  - 4.16 IEEE 519-1992
  - 4.17 ISO 8528 PART1 ÷ PART5

ISO 8178 - 4 .4.18

ISO 8178 - D2 .4.19

## 5. סדרי עדיפויות מסמכים

סדרי עדיפויות וחשיבות מסמכים לגבי אופן ביצוע וקביעת מחיר, באם לא הוחלט אחרת על-ידי המפקח, יהיו כדלקמן:

### 5.1 סדר עדיפות לגבי אופן הביצוע:

5.1.1 תוכניות

5.1.2 המפרט הטכני המיוחד

5.1.3 כתב הכמויות

5.1.4 המפרט הכללי

5.1.5 התקנים

בכל מקרה של חילוקי דעות בין המפקח והקבלן בפירוש סתירה בין המסמכים השונים, תהיה למפקח הסמכות המכריעה הבלעדית.

## 6. תאום עם רשויות, יועצים, קבלנים וספקים

על הקבלן לתאם את עבודתו עם כל הגורמים הרלוונטיים, לרבות:

כל הציוד וכל העבודות יאושרו ע"י המפקח, כולל במידת הצורך הנחיות לפני ביצוע ובדיקה ו/או אישור לאחר ביצוע

6.1 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 רישיון החפירה.

6.2 על הקבלן לתאם עם המפקח מועדי וזמני העבודות באתרים.

6.3 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, חווט ומכשור.

6.4 רק לאחר ביצוע עבודות מוקדמות אלה, יקבל הקבלן אישור לתחילת ביצוע העבודות באתר בהתאם להנחיות.

6.5 על הקבלן לקבל את כל ההיתרים, הרישיונות והאישורים הנדרשים מהרשויות המוסמכות לצורך ביצוע עבודתו, כולל התשלום תמורתם.

6.6 על הקבלן לתאם פעולותיו עם נציגי המזמין והחברה המתחזקת ומתפעלת את המתקנים.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

6.7. עבור מע' פקוד אלהוטית על הקבלן לטפל ולתאם את נושא השגת הרישיונות להפעלת התדר האלהוטי למערכת הבקרה לרבות, במידה ויידרש, הקמה ותפעול תחנות ממסר. כך שיענה על הדרישות הטכניות והפונקציונליות של המפרט.

## 7. אספקת ציוד

7.1. אספקת הציוד במסגרת מכרז זה תחשב רק עם אספקת הציוד (כולל הובלתו) לאתר(ים), אלא אם אושר אחרת ע"י המפקח.

7.2. הציוד והחומרים יהיו חדשים לחלוטין מדגם ייצור אחרון.

7.3. 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.

7.4. 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.

7.5. 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.

7.6. הקבלן מצהיר בחתימתו על מסמכי מכרז זה שעליו לקיים בקרה פנימית על טיב ורמת המוצרים והחומרים הן במפעלי הייצור והן בשטח.

## 8. שינויים

8.1. 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

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

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.

8.2. 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 בל"ז לביצוע העבודות.

8.3. סבר הקבלן שהוראה לשינוי או תוספת או כל הוראה אחרת של המפקח מצדיקה תשלום נוסף ו/או הארכת מועדי הביצוע, יודיע על כך ויציין 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.

8.4. 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.

8.5. המפקח יקבע אם דרישות הקבלן לתשלום נוסף ולארכה של מועדי הביצוע מוצדקות וכן יקבע את שיעור התשלום שהקבלן זכאי לו (אם בכלל זכאי).

8.6. כאמור, כל עבודה נוספת תוערך במחירי היחידות הקבועים בחוזה, אם לדעת המפקח אלו ניתנים להחלה.

## 9. מנהל העבודה - נציג הקבלן

9.1. הקבלן יעסיק לצורך ביצוע העבודות, מהנדס/הנדסאי חשמל, בעל רישיון "חשמלאי ראשי" לפחות - בתור מנהל עבודה, באתר, בכל תקופת הביצוע ועד קבלת המתקן ע"י המזמין.

9.2. מנהל העבודה מטעם הקבלן יאושר ע"י המפקח ו/או יוחלף עפ"י דרישת המפקח.

## 10. אישור תוכניות, ציוד ועבודות

קבלה ומסירת תוכניות ואישורם יהיו כפופים להליכים המפורטים בנספח "נהלי בדיקה ואישור מתקנים" ובסדר המפורט להלן:

10.1. אספקת רשימה מפורטת של הציוד כולל היכן שנדרש קטלוגים טכניים ו/או כל פרט אחר שיידרש עבור לוחות וציוד פקוד ומכשור.

10.2. לאחר בדיקה, עדכון במידת הצורך ואישור רשימת הציוד יכין ויגיש הקבלן תוכניות מפורטות לביצוע שיכללו כל פרטי הציוד שאושרו.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

10.3. 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 יישא א הקבלן בכל ההוצאות שידרשו לתיקון.

10.4. תוכניות הקבלן לביצוע יוגשו, אלא אם יקבע אחרת ע"י המתכנן על בסיס תוכניות המכרז ו/או תוכניות לביצוע של המתכנן.

10.5. לצורך זה יקבל הקבלן דיסקטים עם תוכניות המתכנן ויחזיר למתכנן סט תוכניות + דיסקטים בהתאם עם הדגשת עדכונים/תוספות פרטים לביצוע.

10.6. תוכניות שיוכנו במלואן ע"י הקבלן, כפי שיקבע, יבוצעו באמצעות תוכנת "AUTOCAD".

10.7. הציוד המאושר והתוכניות לביצוע המאושרות במהדורתן האחרונה יהוו הבסיס הטכני לביצוע העבודה.

10.8. עם גמר העבודה יגיש הקבלן לאישור המתכנן סט תוכניות עדות לפי ביצוע (AS-MADE) עם הדגשת העדכונים לפי ביצוע + דיסקט(ים) בהתאם.

10.9. 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.

## 11. קבלת המתקן

11.1. פיקוח על ביצוע העבודה, מסירת המתקן לרשות המזמין וקבלת המתקן מידי הקבלן תעשה לפי נוהל שייקבע על-ידי המפקח.

11.2. על הקבלן להדריך את עובדי המזמין בהפעלת ובאחזקת המתקן בצורה נכונה כולל הדרכה ע"י יצרן הלוחות לגבי תפעול הלוחות ואיתור תקלות.

11.3. על הקבלן לספק למזמין חמישה העתקים שיכללו:

11.3.1. מפרטי הציוד, החומרים והאביזרים, כולל קטלוגים של היצרן.

11.3.2. תוכניות AS MADE

11.3.3. הוראות הפעלה כוללות.

11.3.4. הוראות אחזקה כוללות.

11.4. רק לאחר ביצוע כל האמור לעיל יקבל המזמין את המתקן.

## 12. אחריות לעבודות השמל

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

12.1. אחריות לטיב החומרים, הנורות, איכות הביצוע והפעולה התקינה תהיה למשך שנה מיום מסירה סופית של

העבודה כולה וגמר תיקון לשביעות רצונו של המזמין של כל התיקונים שנדרשו.

12.2. במשך תקופת האחריות יספק הקבלן שירות ללא תשלום. שירות זה יכלול חלקים ועבודה ויינתן בכל מקרה של

תקלה בפעולת המתקן או באחד מאביזריו, או במקרה של גילוי פגמים בעבודה. מודגש בזה כי ביצוע עבודות

התיקון ייעשה במשך כל תקופת האחריות ואינו נוגע לתאריך סיום התקופה בלבד. לצורך הבטחת אחריות זו,

ימסור הקבלן למזמין עם השלמת העבודה, ערבות כמוגדר בחוזה זה.

12.3. הקבלן יספק את השירות לפי הודעה טלפונית באופן מידי.

### 13. דרישות כלליות לגנרטור

#### 13.1. כללי:

##### כללי גנרטור

המפרט מתייחס לאספקה, התקנה והפעלה של דיזל גנרטור בעל רדיאטור אחוד אנכי כמפורט להלן:

- גנרטור לעבודה במשטר PRIME להספק של 1250 KVA.
- הגנרטור מיועד לתחנה קיימת וכולל משתיקי קול אשר יתאימו את התקנתו לסביבת מגורים מערכת סולר אוטומטית ומערכת טעינת מצברים. הגנרטור מיועד לעבודה בחרום ומגבה רכיבים חיוניים באזור התחנה.

##### העבודה כוללת

- א. התקנת גנרטור החדש כולל כבילת חשמל, פיקוד, צנרת סולר וכל הנדרש.
- ב. התקנת צנרת פליטה חדשה כולל בידוד טרמי.
- ג. התקנת מערכת סולר יומית חדשה כולל לוח פיקוד, תשתיות, בקורות מפלס למיכל יומי.
- ד. התקנת מערכת טעינת מצברים חיצונית במצב STANDBY.
- ה. הפעלות ובדיקות.
- ו. אישור בודק סוג 3 לפחות ואישור המתקן.
- ז. תכניות AS-MADE
- ח. טיפול וקבלת רישיון משרד האנרגיה.

##### העומס

- משטר העומסים, הרכבם ואחוז העמסה של כל מאפיין עומס משתנה בתקופות שונות.
- מכות התנעה עד KVA .....
- כופל הספק טיפוזי 0.8.

#### 13.2. תקנים מחייבים:

בהעדר תקן ישראלי לחומר/מוצר/עבודה כל שהיא במסגרת חוזה זה, יחושב התקן האמריקאי NEC או התקן האירופאי C.E.E. כמחייב. תקנים המהווים חלק ממפרט זה.

BS - 4999

NEMA - MG1

ISO 9001 ליצרן

ISO 9001 לקבלן

EN 50160

IEEE 519-1992

ISO 8528 PART1 ÷ PART5

ISO 8178 - 4

ISO 8178 - D2

**הגנרטור יהיה מתוצרת אחת המרכיבים הרשומים לע"ל כאשר דרישות המפרט שלהלן מחמירות מדרישות התקן, יקבעו דרישות המפרט המיוחד.**

### **13.3 נתונים טכניים אשר יש לצרף להצעה:**

13.3.1 מפרט טכני מלא, אשר יכלול את הפרטים הבאים:

13.3.2 מפרט טכני מלא למנוע הדיזל על מרכיביו.

13.3.3 מפרט טכני מלא לגנרטור.

13.3.4 מפרט טכני מלא ללוח הפיקוד ובקר הגנרטור.

13.3.5 הוראות התקנה סטנדרטיות והתאמות למתקן הספציפי.

13.3.6 פירוט שינויי התפוקה כפונקציה של שינויים בתנאי ההתקנה כגון: לחות, טמפרטורה, גובה התקנה

מוחלט וכו'.

13.3.7 נתונים טכניים חשמליים ומכניים לרבות זרמי קצר.

13.3.8 שרטוטי מידות מפורטים.

### **13.4 חישובים:**

13.4.1 מערכת מי הקירור, ספיקות והתנגדויות צנרת, עומד בחירת הרדיאטור כולל אישור תנאי ההתקנה.

13.4.2 מערכת האוורור - ספיקות והתנגדויות כולל אישור תנאי ההתקנה והתאמת הרדיאטור המוצע לתנאי

ההתקנה.

13.4.3. מערכת הפליטה – ספיקות והתנגדויות כולל אישור תנאי ההתקנה.

### 13.5. ספרי שירות:

הקבלן יספק עם הגנרטור ספרי שירות לדיזל גנרטור (SERVICE MANUAL) ויועברו בשלושה עותקים עבור

כל גנרטור, ספרי השירות יכלו את הפרטים הבאים:

13.5.1. שרטוטי מידות מחייבים של החלקים העיקריים.

13.5.2. פירוט קטלוגי של חלקי הגנרטור ואופן ההרכבה.

13.5.3. סכמה חשמלית של המחולל.

13.5.4. סכמה חשמלית ומכנית של הדיזל גנרטור.

13.5.5. לוח זמנים רב שנתי לפעילות אחזקה מתוכננת לרבות פרקי זמן להפעלות ניסיון, זמנים משוערים

לביצוע "אוברול" בהתאם למשטר העבודה.

13.5.6. רשימת חלפים מומלצת.

13.5.7. רשימת כלי עבודה ייעודיים נדרשים.

13.5.8. מספר סידורי של המנוע, מחולל, שילדה, דיזל גנרטור.

13.5.9. סט תוכניות חשמליות לכוח ולפיקוד, סט התוכניות יכלול:

13.5.9.1 מספור מוליכים ומהדקים.

13.5.9.2 חתך מוליכים.

13.5.9.3 גודל נתיכים ומפסקים.

13.5.9.4 סימון מפורט של הרכיבים.

13.5.9.5 מספור מגעים של הרכיבים.

13.5.9.6 כיוול ההגנות.

13.5.9.7 סימון ההשהיות בהן כוילו ממסרי ההשהיה.

כמו כן, יספק הקבלן רשימת פריטים מפורטת של הציוד המורכב: שם החלק, דגם, יצרן החלק, מק"ט החלק.

### 13.6. הדרכה:

הדרכה למתקין תינתן באתר כפי שיידרש.

ביום הפעלת הדיזל גנרטור יעביר הקבלן הדרכה והסבר מקיף למפעילי התחנה.

הדרכה זו תכלול:

13.6.1. תיאור והכרת הדיזל גנרטור.

13.6.2 הפעלה מעשית של הציוד.

13.6.3 הסבר על אופן ביצוע אחזקה וטיפולים שוטפים.

13.6.4 הסבר על איתור תקלות ואיתורן (TROUBLESHOOTING)

ההדרכה תועבר לכלל צוות העובדים ותכלול אישור הדרכה שיופק על-ידי הקבלן.

### 13.7 אישור ההתקנה והפעלה ראשונית:

13.7.1 העבודה תיבדק ותאושר ע"י בודק סוג 3 לפחות שיוזמן ע"י הזוכה ב זה.

13.7.2 התקנת היחידה תבוצע ע"י הספק או באמצעות קבלן משנה מטעמו ובעל הכשרה וידע הנדרשים

לביצוע עבודות ההתקנה במלואם ובעל ניסיון בהתקנת מערכות ד"ג של הספק. בכל אופן, אחריות ההתקנה תהיה של ספק הגנרטור.

13.7.3 הקבלן המספק לפי חוזה זה יספק שירותים הנדסיים, ייעוץ והכוונה למפקח על התקנת הגנרטור כפי

שיידרש ויספק הנחיות הנדסיות לביצוע כדי להבטיח עבודה תקינה של היחידה.

13.7.4 הקבלן יאשר בכתב שהציוד הותקן בצורה שתבטיח פעולה תקינה של המתקן.

13.7.5 הקבלן יבצע את ההפעלה הראשונית של הדיזל גנרטור.

### 13.8 הרצה:

13.8.1 ההרצה אשר תבוצע במפעל הספק, תעשה לפרק זמן של 2 שעות פעולה, תוך שימוש במתקניו ועל

חשבונו של הקבלן.

עומס הדמה, השמנים, הסולר והמצברים הדרושים לצורך ההרצה הנ"ל יסופקו ע"י הקבלן. במהלך

ההרצה יבוצעו בדיקות כנדרש לפי המפרט ומפרט הספק. בגמר ההרצה יערך דוח הרצה לפי נוהל

בקרת איכות של הספק, העתק הדוח יימסר למפקח. המפקח יאשר סיום ההרצה ויאשר משלוח

הגנרטור לאתר.

13.8.2 ההרצה באתר תיערך בנוכחות ספק הגנרטור, תעשה לפרק זמן של 1 שעות פעולה תוך שימוש

בעומס המתקן בהספק מלא של הגנרטור, בסולר ובמצברים אשר יסופקו ע"י הקבלן המתקין.

ההרצה באתר תכלול בחינת תגובת הגנרטור להעמסת מדרגה, עומס לא סימטרי, יציבות המתח

והתדר.

### 13.9 בחינה:

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

בחינת המערכת תבוצע על-ידי נציגי המזמין באתר לאחר גמר ההתקנות, במסגרת ההרצה באתר, יבוצעו פעולות העמסה שונות ובדיקות זרמים ותגובת המערכת בעזרת ציוד אשר יסופק על-ידי הקבלן לצורך ההרצה והבדיקות.

### 13.10. אחריות ושירות לגנרטור:

הקבלן יהיה אחראי לציוד שסופק על ידו. קריאת שרות בגין תקלה תיענה תוך 8 שעות לכל היותר. תקופת האחריות תהיה ל- 2000 שעות פעולה או 2 שנים, ממועד הפעלת המתקן אספקת המתקן לאתר, מוקדם מבין שני התנאים. במהלך תקופת האחריות, ייתן הקבלן שירותי אחזקה למערכת הדיזל גנרטור כנדרש בהתאם להנחיות היצרן, כולל אספקת כל חומר מתכלה כנדרש, למעט סולר. קריאת שרות שוטף תתואם תוך 7 ימים מפניית ..... בתום תקופת האחריות, יבצע הקבלן טיפול מונע שנתי לרבות החלפת מסננים ושמנים וינפיק תעודת תקינות למערכת, כל זאת במסגרת מחירי היחידה של אספקת הציוד.

האחריות והשרות כוללים: החלפת כל חלק פגום, חומר ועבודה באתר בית החולים.

### 13.11. שונות:

היחידה תסופק עם פלנג' "אוגן) נגדי" במקרה והפלנג' ביציאה מהדיזל אינו תקני, למערכת המים והפליטה. כל החלקים הסובבים יוגנו בצורה מתאימה כנגד נגיעה מקרית. ספק הגנרטור יפרט בהצעתו אם אינו עומד בדרישה זו.

### 13.12. שירותים הנדסיים:

הספק יספק כל נתון שיידרש לצורך השלמת תוכניות ההתקנה ושילוב הגנרטור במתקן. הספק יערוך מחדש חישובים ממוחשבים לבדיקת נתוני התכנון של מערכות אורור, קירור ופליטה ויאשר בכתב את תכנון ההתקנות. הספק ישלים כל הנתונים והחישובים כמפורט בסעיף 3 לעיל. הספק ישתתף בישיבות תאום עם הקבלן המתקין כפי שיקבע המפקח לצורך הדרכת הקבלן המתקין ואישור פרטי ההתקנה. הספק ישתתף בישיבות תאום הקבלן המתקין כפי שיקבע המפקח לצורך אישור ההתקנות בהתאם להנחיות היצרן. הספק ישתתף באישור ההתקנה, הפעלה ראשונית, הדרכה, הרצה ובחינה בהתאם לתאום ודרישות המפקח.

הספק יבצע את ההפעלה הראשונה של הגנרטור.

עלות כל השירותים ההנדסיים כלולה במחיר היחידה של הדיזל גנרטור ולא ישולם בנפרד.

### 13.13. תנאי סף מקצועיים לספק גנרטור:

13.13.1. הגנרטור המוצע הינו תוצרת אחד היצרנים הבאים: קטרפילר / F.G.WILSON / קמינס

/קוהלר/SDMO ובהתאם.

13.13.2. הספק הינו יצרן המערכת או משווק מורשה מטעמו של היצרן [\* יש לצרף אישור יצרן\*].

13.13.3. כלל מרכיבי המכונה יותקנו על ידי מרכיב המכונה ויצאו מבית המרכיב כיחידה אחת ומאותו מרכיב.

13.13.4. לספק גנרטור יהיה מוקד שרות 24/7 זמין ורציף לכל ימות השנה.

13.13.5. נותן השרות ידע לתת מענה בכל ימות השנה ושעות היממה על פי הנדרש.

13.13.6. לספק גנרטור יהיה מלאי חלפים זמין לכלל מרכיבי המכונה.

13.13.7. לספק גנרטור יהיה מערך הנדסי לניהול פרויקט ההקמה.

13.13.8. בכל אחת מהשנים 2017-2022 ספק גנרטור סיפק לפחות 5 גנרטורים מסוגי הגנרטורים המפורטים בס' 13.13.1 לעיל (אין חובה שמדובר יהיה באותו סוג של גנרטור בכל שנה).

13.13.9. הספק יהיה בעל כמות טכנאים של לפחות 25 בעלי ניסיון של מעל לחמש שנים, מתוכם יהיו לפחות שני מהנדסים בתחום החשמל והמכני.

13.13.10. לצורך הוכחת עמידה בתנאים יש למלא את הפרטים הנדרשים בתצהיר הבא :

הצהרת ספק גנרטור לצורך הוכחת עמידה בתנאי הסף המקצועיים:

- הגנרטור המוצע על ידי המציע הינו תוצרת חברת \_\_\_\_\_.
- הספק הינו יצרן המערכת / משווק מורשה של היצרן (מצ"ב אישור מטעם היצרן)
- הריני להצהיר כי בכל אחת מהשנים 2017-2022 המציע סיפק והתקין בכל שנה לפחות גנרטור אחד תוצרת היצרנים: (אין חובה שבכל שנה יהיה מדובר באותו גנרטור), לפי הפירוט הבא:

שם	שם המזמין	סוג הגנרטור (יצרן)	פרטי איש קשר	אצל
----	-----------	--------------------	--------------	-----

ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702

האתר/המוסד		המזמין (שם, תפקיד וסולרי)
2017		
2018		
2019		
2020		
2021		
2022		

#### 14. אופן הגשת ההצעות למכרז

המכרז יוגש באמצעות תיבה דיגיטאלית שתפתח באתר מנהל הרכש הממשלתי, כאשר יצורף קישור אוטומטי ומכתב הסבר למציעים על אופן ההגשה.

יש להגיש את הצעת המחיר תחילה במערכת רמדור. לאחר סיום הגשת ההצעה, יש להפיק קובץ PDF ממערכת רמדור ולהגיש קובץ זה שהופק ממערכת רמדור אל אתר מנהל הרכש הממשלתי באופן דיגיטלי עפ"י קישור שמצורף למסמכי המכרז ויפורסם באתר מנהל הרכש הממשלתי. המועד האחרון להגשת הצעות המחיר לא יאוחר מתאריך: 3.10.2022 יום ב', שעה 11:00.

1. הגשה במערכת רמדור אינה מחליפה הגשה באתר מנהל הרכש הממשלתי שהוא הקובע לעניין הצעת המחיר הסופית.
2. בנוסף יש להגיש פיזית לתיבת המכרזים דיסק און-קי המכיל את כל מסמכי המכרז וערבות בנקאית מקורית.
3. ההגשה הפיזית הינה לתיבת מכרזים מס' 2, הנמצאת במערך מכרזים והתקשרויות ביתן 65, מרכז רפואי שיבא, תל השומר.
4. לאחר הגשת ההצעה ברמדור, לא ניתן לשנות את ההצעה.
5. מובהר ומודגש בזאת כי ההצעה הקובעת והמחייבת הינה ההצעה שהוגשה באתר מנהל הרכש הממשלתי ולא במערכת רמדור ובכל מקרה של סתירה ההצעה שהוגשה באתר מנהל הרכש הממשלתי, תחייב את המציע.

## מסמך ג'2 - תיאור העבודות ומפרטים מיוחדים

### רשימת פרקים:

1. תיאור העבודה
2. גנרטור PRIME KVA1250
3. לוח חשמל מתח נמוך
4. כבלים ומוליכים
5. סולמות ותעלות כבלים
6. אטימת מעברי כבלים

### 1. תיאור העבודה

העבודה המתוארת להלן תבוצע בבי"ח תל השומר.

מדובר באספקה והתקנה של גנרטור PRIME KVA1250 לתחנה TRO

הפסקות החשמל הדרושות לצורך חיבור התשתיות תתואמנה מראש עם הנהלת ביה"ח.

#### 1.1. העבודה כוללת:

- 1.1.1. אספקה והתקנה גנרטור PRIME KVA1250 כולל מיכל דלק החדש כולל כבילת חשמל, פיקוד, צנרת סולר וכל הנדרש.
- 1.1.2. התקנת צנרת פליטה חדשה כולל בידוד טרמי
- 1.1.3. התקנת מערכת סולר יומית חדשה כולל לוח פיקוד, תשתיות, בקרות מפלס למיכל יומי.
- 1.1.4. התקנת מערכת טעינת מצברים חיצונית במצב STANDBY
- 1.1.5. הפעלות ובדיקות
- 1.1.6. אספקה והתקנת אינסטלציה חשמלית
- 1.1.7. אספקה והתקנת לוח חשמל.
- 1.1.8. אספקה והתקנת גופי תאורה.

### 1.1.9. אספקה והתקנת קווי הזנה.

הערה: תשומת ליבו של הקבלן מופנית לכך, שהעבודה תבוצע בבי"ח קיים ומתפקד, ועל הקבלן להתאים את עצמו לאפשרויות העבודה במקום. הפסקות החשמל תצומצמנה למינימום הדרוש. בכל מקרה, אין לבצע הפסקות חשמל ללא תיאום מראש עם הנהלת ביה"ח.

## 2. גנרטור PRIME KVA1250

### מפרט טכני ליחידת דיזל גנרטור

#### 2.1. כללי:

הגנרטור מיועד לעבודה בתחנה קיימת במבנה חד קומתי וכולל משתיקי קול אשר יתאימו את התקנתו לסביבת מגורים. הגנרטור מיועד לעבודה בחרום ומגבה רכיבים חיוניים באזור.

2.1.1. ביצועי הגנרטור יהיו לפי רמת G3 בתקן ISO8528 לפחות.

2.1.2. היחידה כוללת דיזל גנרטור על גבי מרכב יחיד עם רדיאטור וכולל מערך משתיקי קול למפלט לעמידה בתיקני התקנה באזור מוסדי.

2.1.3. לוח הפעלה ובקרה יותקן על הגנרטור בחלקו האחורי. הגנרטור יסופק עם לוח פיקוד ומפסק ראשי כחלק אינטגרלי ישירות ממפעל היצרן.

2.1.4. מפסק ראשי יותקן בקופסת חיבורים נפרדת.

2.1.5. ארגו חיבורים מרווח להדקי האלטרנטור.

**היחידה מיועדת לעבודה בחרום ומוכנה בכל רכיביה לעבודה בסנכרון עם חברת החשמל (במכרז זה אין צורך בסנכרון אלא הכנות בלבד).**

#### 2.2. הספק יחידת הכוח הנרכשת

2.2.1. היחידה תהיה בעלת הספק יציאה של PRIME 1250 KVA לפחות, במקדם הספק 0.9.

2.2.2. הספק היציאה יהיה נטו לאחר הצריכה העצמית.

2.2.3. הספק היציאה מתייחס לסטנדרט J816-SAE המבוסס על טמפרטורת סביבה של 35 מעלות צלזיוס, בלחץ

ברומטרי של 29 אינץ' כספית ו- 90% לחות יחסית.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

2.2.4. היחידה תאפשר העמסת יתר של 10% למשך שעת עבודה אחת לפחות במחזור עבודה רצוף של 12 שעות.

2.2.5. סוג ציוד

הגנרטור המוצע הינו תוצרת אחד היצרנים/מרכיבים הבאים: קטרפילר / F.G.WILSON / קמינס

/קוהלר/SDMO.

מנוע מתוצרת: קטרפילר, פרקינס, קמינס, קוהלר, MTU (לא יתקבלו מנועים המיוצרים בסין).

מחולל מתוצרת: לירוי סומר, קטרפילר, סטמפורד, וילסון

### 2.3. תנאי סביבה

2.3.1. היחידה תהיה מסוגלת לעבוד בתחום הטמפרטורה האופפת שבין (-5) מעלות צלזיוס ל- (+55) מעלות

צלזיוס.

2.3.2. יכולת עבודה בתנאי לחות של עד 30% ללא קונדנס.

2.3.3. יכולת עבודה בתחום שבין (-100) ל- (+500) מטר ביחס לגובה פני הים.

2.3.4. היחידה מיועדת לתנאי אחסנה שבין (-5) מעלות צלזיוס ל- (+55) מעלות צלזיוס.

2.3.5. היחידה תספק 1250 KVA בטמפרטורת חדר של 40 מעלות צלזיוס ולחות יחסית של 60%.

### 2.4. מבנה היחידה

יחידת הדיזל גנרטור תורכב על בסיס משותף, אשר יכלול אוגני הרמה לצורך הרמת היחידה קומפלט.

2.4.1. רדיאטור יסופק בנפרד או יחד, בהתאם לתנאים, לצורך הכנסת הגנרטור למבנה ויורכב מחדש לאחר

העמדה במקום. ייצור הבסיס, אשר יכלול קביעת מידות צורת אוגני ההרמה, אופן צביעתו וכו'. יקבעו תוך

תיאום מלא עם המפקח.

### 2.4.2. חיבורים מכניים וחשמליים

כל החיבורים כולל חיבורי החשמל יהיו מאובטחים נגד השתחררות עקב תנודות הנגרמות בזמן עבודת

הגנרטור.

### 2.4.3. ברגים ואומים

כל הברגים והאומים המשמשים להרכבה יהיו מצופים קדמיום כהגנה אנטי קורוזיבית.

### 2.4.4. בלמי זעזועים

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

כל האביזרים הרוטטים יותקנו על המרכב על גבי בלמי זעזועים. המרכב יחזק ליסוד הבטון על-ידי בלמי זעזועים. ספק/יצרן הגנרטורים ימליץ על כמות וסוג בלמי הזעזועים אשר עליו לספק, בהתאם למשקל היחידה והתנודות בעבודה.

סטיית נקודות החיבור לתשתית לרבות פליטה, מי קירור, דלק וכבלי חשמל, לא תעלה על 1 ס"מ בכל מצב עבודה שהוא.

2.4.5. יחידת הכוח תכלול נקודות אחיזה שיאפשרו הרמתה ע"י מנוף, המרכב יבנה בצורה שתאפשר גרירתו ע"ג הרצפה בזמן ההתקנה. היחידה תכלול אוזני הרמה למנוע למחולל ולרדיאטור בנפרד. כל נקודות העגינה, המשיכה וההנפה – יסומנו.

#### 2.4.6. כניסות חשמל, פיקוד חשמלי וסולר ימוקמו כלהלן:

2.4.6.1. גנרטור יכלול מפסק אוויר A2500 עם הגנות אלקטרוניות ומערכת פסי צבירה לקליטת כבלי

הזנה

2.4.6.2. כניסת חשמל מימין.

2.4.6.3. כניסת פקודים מימין.

2.4.6.4. כניסה ויציאה של סולר תעשה באותו צד של המנוע, בקרבת הרדיאטור מימין.

• הערה:

במידה והיצרן אינו עומד בדרישות המפורטות, עליו לציין זאת בהצעתו). כיווני התייחסות הם הסתכלות מצד המחולל.

2.4.7. חלקים נעים יוגנו כנגד מגע מקרי.

#### 2.5. צבע

2.5.1. יחידת הכוח תיצבע לפי על מנת להגן עליה בפני השפעות אקלימיות, מערכת צבע על בסיס אפוקסי הכוללת

2 שכבות יסוד מקשר, 2 שכבות צבע עליון, עובי כולל 100 מיקרון לפחות.

2.5.2. היחידה תיצבע בצבע עליון אורגנילי של המרכיב.

#### **בצבע סימון אדום יש לצבוע:**

א. פתחי מילויי והורקת שמן.

ב. פתחי שחרור אויר.

ג. ידית קנה טבילת גובה שמן במנוע.

ד. ידית בקרת סיבובים.

ה. פטמות סיכה – במידה וקיימות.

## 2.6. המחולל

### 2.6.1. נתונים טכניים:

2.6.1.1. אפיון המחולל והמנוע יהיה במשטר עבודה prime ויאפשר הפעלה בעומס רציפה

לזמן ממושך ויאפשר הפעלת הגנרטור בהספק הצרכן ב 110% למשך שעה מתוך כל 12 שעות.

2.6.1.2. היחידה תספק מתח של 230/400 וולט.

2.6.1.3. תדירות היחידה – 50 הרץ (תחום מותר +1%).

2.6.1.4. מהירות סיבוב 1,500 סל"ד.

2.6.2. המחולל יהיה מטיפוס סינכרוני ללא מברשות עם עירור עצמי, ליפוף לדיכוי הרמוניות.

2.6.3. מוליך האפס יהיה מחובר לגוף של הדיזל גנרטור (מוארק), על ידי גשר בקופסת החיבורים, ניתן לפירוק ע"י המזמין.

2.6.4. המחולל יהיה מוגן בפני תנאי סביבה המוגדרים בתקן ישראלי 74/2 (IP-22).

2.6.5. הגנה בפני הפרעות רדיו: סיכוך מדרגה K לפי תקן: MG1-NEMA.

2.6.6. דרגת בידוד H (בהתאם לתקן – MG1-NEMA). הבידוד יהיה מסוג INSULATION-, טמפרטורת ליפוף מקסימאלית 125 מעלות צלסיוס, הגנות טרמיסטורים.

2.6.7. עיוותים הרמוניים לפי תקן אמריקאי – MG1 NEMA אך מקסימום 3% THDV ומקסימום 2% להרמוניה בודדת בעומס לינארי תלת פאזי סימטרי של 0, 25%, 50%, 100% של העומס הנומינאלי, עיוות הרמוני במחולל יהיה עד לערך thf/d ערך המקובל בבתי חולים.

עבור עומס לינארי לא סימטרי עד 25%, מקסימום 4% THDV בין פאזה לאפס, בכל רמות ההעמסה שלעיל.

עבור עומס לא לינארי המכיל זרם הרמוני עד 10% THDI, יוגבלו העיוותים ההרמוניים במתח עד 5% THDV בדרגות העמסה המפורטות לעיל.

2.6.8. המחולל יסופק עם ווסת מתח אלקטרוני אינטגרלי, ויהיה בעל ויסות מתח של +5% מהערך הנומינלי לאורך כל תחום העמסה. יציבות מתח 0.25% במצב STEADY STATE.

2.6.9. סטיית המתח בעת מכת עומס מאפס ועד 30% לא תחרוג מפלוס מינוס 3%

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

2.6.10. חישת מתח לווסת תלת פאזית. חיבור לקו DROOP עבור סינכרון, מקוצר בשלב ההפעלה.

2.6.11. בידוד המחולל יהיה בעל כושר עמידה בתנאי סביבה של 30 אחוז/40 מעלות ובעל דרגת

בידוד H

2.6.12. המחולל יכול יחידת pmg לעזור במכות עומס בזרמי התנעה גבוהים.

### הווסתים המאושרים להרכבה הם:

א. ווסת בסלר

ב. ווסת קטרפילר

ג. ווסת וודוור

ד. יצרן המחולל

מתח ההזנה לווסת ייוצר ע"י אלטרנטור מתח נפרד בעל מגנט קבוע - PMG. הזנת הווסת תבוצע דרך

פילטר RFI והחיווט יבוצע בכבלים מסוככים למניעת חדירת רעשים למערכת הווסת.

מתח ההזנה לווסת ולמערכת העירור יוגן כנגד חדירת מתחי מעבר (SURGES, SPIKES) מרשת חברת

החשמל לגנרטור. קטימת תופעות המעבר תבוצע על ידי מערכת אלקטרונית אשר תבטיח עמידת מערכת

העירור והווסת מפני כל תופעות המעבר שברשת.

2.6.13. יכולת אספקת זרם קצר:

3IN למשך 10 שניות

6IN למשך 1 שניות

2.6.14. הגנות חום מנוע – 6 טרמיסטורים.

2.6.15. STATOR WINDING PITCH 2/3

2.6.16. בהעדר דרישה אחרת, יקבעו דרישות תקן PERFORMANCE CLASS G3

ISO 8528 PART5.

2.6.17. לוח הפעלה (תוצרת דייפסי 7320 או ש"ע)

לוח מחוונים והפעלה מבוסס מיקרופרוססור עם תצוגת LCD לקריאת נתונים והגנות אשר יכול:

- לחצן פטרייה להדממה בחירום כולל ניתוק מפסק ראשי.

- מד שעות מנוע דיגיטלי.
- לחצן הדממת חירום.
- מד מתח ובורר 7 מצברים דיגיטלי.
- 3 שעוני זרם דיגיטלי.
- מד הספק, אקטיבי, ראקטיבי ומדומה דיגיטלי.
- מד תדירות דיגיטלי.
- וסת מתח מקדם הספק  $+10\%$  -.
- וסת תדירות  $+5\%$  -.
- בורר מקומי מושבת-אוטומטי עם מפתח נעילה – ידני.
- לחצני הפעל והפסק.
- מד מתח מצברים דיגיטלי.
- הגנות מנוע, קריאת נתוני חום ולחץ שמן, מהירות.
- כל הגנה / התראה תצויד במגע יבש עבור מערך הבקרה מרחוק.
- התנעת הגנרטור על ידי מגע יבש מלוח בקרת המבנה.
- הדממת הגנרטור תכלול השהיית זמן קירור לפי דרישות היצרן ובדיקת טמפרטורה.
- מערכות עזר להפעלה והתרעה כנדרש לתפעול הגנרטור לרבות מערכת לחימום מי הקירור מטען מצברים, השהיית קירור בהדממה עד 30 דקות.
- הגנות, על ותת מתח, , על ותת תדר, הספק חוזר ויתרת זרם כולל התראה מוקדמת וסיגנל הדממה בחריגה מערכי בטיחות. גששי הגנות יהיו ניפרדים מגששי הויסות.

## 2.7 המנוע

2.7.1. המנוע יהיה מנוע דיזל 1500 סל"ד, מונע בסולר, בעל מחזור 4 פעימות מקורר מים, הזרקת דלק ישירה והצתה בדחיסה - RIC. משאבת מי הקירור תותאם להתנגדות הצנרת והרדיאטור בהתאם לפרטי ההתקנה שבתוכניות.

2.7.2. היחידה תסופק עם מערכת חימום מוקדם אשר תוזן ממתח 230 וולט. גוף החימום יהיה בגודל אשר יוצע ע"י היצרן לאבטחת טמפרטורת מים של 60 מעלות צלסיוס בטמפרטורת סביבה של 10 מעלות צלסיוס,

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

ובנוסף תסופק המערכת עם טרמוסטט אשר תנתק או תחבר את גופי החימום בהתאם לטמפרטורת מי-מנוע. כ"כ יחידת בקרה להבטחת מפלס מים.

### 2.7.3. המנוע יכלול מודדים והגנות הבאות:

א. לחץ שמן נמוך, כולל מד לחץ שמן.

ב. מהירות יתר.

ג. טמפרטורת יתר, כולל מד טמפרטורת המים להפעלת החימום המקדים.

ד. חוסר מים ע"י גשש ומצוף.

ה. טעינת מצברים.

כל הגנה תחווט לקופסת חיבורים, ומקופסת החיבורים ללוח המכוונים ותכלול מגע יבש עבור מערכת הבקרה. חיווט עמיד בטמפרטורה של 105 מעלות צלסיוס, קופסאות חיבורים מתכת IP54, מהדקים כבדים, מעברים מסגסוגת ברונזה ואטמי אנטיגרון שילוט בהתאם לתוכניות היצרן.

2.7.4. מערכת ההתנעה – מערכת ההתנעה תהיה כפולה ותכלול שני מתנעים ושתי מערכות מצברים. כל מערכת מספיקה להתנעת הגנרטור. שתי המערכות פועלות במקביל להבטחת התנעה מהירה של 5 שניות לקבלת עומס.

מתנע – המנוע יסופק עם מתנע חשמלי שיעבוד במתח מצברים. דגם וגודל המתנע ייקבעו בהתאם להמלצות יצרן הגנרטור.

2.7.5. היחידה תסופק עם אלטרנטור טעינה 35 אמפר לפחות + ווסת מתח טעינה.

2.7.6. קופסת מהדקים: כל מכוון או אביזר יחווט אל קופסת מהדקים אטומה IP557 מוגנת עם סימון מצבו במצב רגוע, מופעל או תקלה, N.O או N.C, חיבורי כבלים גמישים דרך מעברי PG.

2.7.7. תדר הגנרטור יישמר בגבולות 0.25% - + בכל תחום העמסה.

תנודת התדר למכת העמסה של 50% לא תעלה על 4HZ, זמן שיקום התדר לרמת 0,5HZ - + לא יעלה על 4 שניות.

2.7.8. סידור להדממה מכנית בחרום.

2.7.9. מערכת פליטה בעלת מוצא יחיד. רמת רעש במוצא לא תעלה על 101dba.

2.7.10. רעש מכני לא יעלה על 92dba במרחק 7 מטר מהיחידה (ללא השתקה).

ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702

2.7.11 פליטת מזהמים בהתאם לדרישת התקן הגרמני, רמת דרישה עדכנית לשנת 2008.

2.7.12 משאבה ידנית לניקוז אוויר במערכת הדלק.

2.7.13 רמות פליטה של מזהמים בהתאם לתקנים:

US-EPA - UNITED STATES ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY CARB-

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARDS -

TIER2 מעודכנים לשנת 2008. בדיקת

רמות הפליטה בהתאם לתקן: ISO-8178-4, 8187-D2

2.7.14 הגנת מהירות יתר על ידי מערכת מכנית בצנרת היניקה למנוע אשר תחסום כניסת אוויר למנוע ותביא לעצירתו. המערכת תכלול בנוסף ידית חיצונית אשר תאפשר הדממת חרום. הגנת מהירות יתר אלקטרונית דרך בקרת המנוע. כיוול ההגנות לפי המלצות היצרן.

2.7.15 וסת מהירות אלקטרוני מבוסס מיקרופרוססור - LOAD SHARING AND SPEED CONTROL  
WOODWARD 2 301A עם אפשרות לשינוי מהירות הדיזל מרחוק, ע"י מערכת סנכרון, ווסת הספק אקטיבי, מותקנים בלוח הסנכרון החדש. הגנרטור יכלול כל חיגור וחיבור נדרש לווסתים. ככל שיש סינכרון.

2.7.16 הגנרטור יכלול אפשרות לחיבור פרוטוקול תקשורת לקבלת כל נתוני המנוע והמחולל לבקרת מבנה.

## 2.8 הארקה

2.8.1 המנוע, המחולל, בסיס הדיזל גנרטור יהיו מחוברים ביניהם ע"י מוליך הארקה גמיש מנחושת לקיים רציפות חשמלית של הארקה, בחתך 150 ממ"ר נחושת, אל פס הארקה המקומי.

2.8.2 בורג הארקה יותקן בבסיס הגנרטור.

## 2.9 מערכת קירור

### 2.9.1 רדיאטור אנכי אחוד

א. הרדיאטור יהיה מטיפוס טרופי שקט, מיועד לעבודה בטמפרטורה אופפת גבוהה של 50 מעלות צלזיוס לפחות, תוצרת יצרן הדיזל.

ב. מפוח הרדיאטור יהיה מסוג "דוחף", הגנה מכנית לחלקים סובבים.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

ג. מפוח הרדיאטור יותאם לעמידה בפני לחץ נגדי מינימלי של 0.5 אינץ' מים נטו לאחר מפל לחץ

ברדיאטור ובכל מקרה לחץ נגדי מספיק כנדרש מתוואי הפליטה הקיים כמפורט בתכניות.

ד. הרדיאטור יכלול מד גובה המים ברדיאטור יראה את גובה המים ברדיאטור.

מדיד גובה המים יוגן בצורה מתאימה, ויכלול מגעי עזר מדגם מרפי או שווה ערך להתראה בירידת

גובה המים, במצב עבודה ובמצב מנוחה. התראת ירידה בגובה המים במצב המנוחה לא תגרום

להדממת הגנרטור.

בנוסף, הרדיאטור יכלול מד גובה מים מסוג מרפי עם מגעי עזר לפיקוד.

ה. הרדיאטור מורכב על גבי מרכב אחוד עם הדיזל גנרטור ומונע ע"י ציר הדיזל.

הרדיאטור ניתן לפירוק לצורך הכנסתו לחדר.

ו. המערכת תכלול מחמם מים חשמלי לחימום מקדים באמצעות טרמוסטט.

## 2.10. משתיק קול וצינור מפלט

2.10.1. משתיק קול משופר יבוצע ע"י זוג משתיקים בטור או משתק אחוד לקבלת ניחות של 35db לפחות.

התנגדות המשתיק (kpa) לא תעלה על 70% התנגדות מותרת של הדיזל ויבטיח אפשרות עבודה באזור

מגורים בכפוף לחוק ולתקן, 72DBA במרחק 7 מ' מהיחידה.

2.10.2. בקצה משתיק הקול יותקנו אוגנים תקניים שיאפשרו התחברות לצנרת הפליטה.

2.10.3. יחד עם היחידה יסופק קטע גמיש מפלדת אל חלד להתחברות למערכת הפליטה אורך הצינור הגמיש

יקבע ע"י יצרן היחידה בהתחשב בתנודות המקסימליות של הדיזל גנרטור, ההתחברות בקצוות הצינור

הגמיש תעשה ע"י אוגנים תקניים – פלנג', ואטם מותאם לטרמפרטורת העבודה.

2.10.4. קטע גמיש נוסף יסופק עבור התקנה בין משתיק הקול לצינור הפליטה, כולל 2 אטמים כנ"ל. המשתיק

מותאם להתנגדות המאושרת ע"י יצרן הדיזל.

2.10.5. צנרת הפליטה תכלול בידוד טרמי לצורך מניעת התחממות החדר ומגע מקרי (בידוד עם הגנת פח ולא

באמצעות תחבושת).

## 2.11. מערכת שמן

2.11.1. יורכב התקן בדיקת כמות שמן במנוע במצב עבודה ומנוחה של הגנרטור.

2.11.2. יורכב מסנן שמן חיצוני – ניתן להחלפה.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

- 2.11.3. המנוע יסופק כאשר כל היציאות מנשמי המנוע יוצאו בעזרת צנרת מתאימה אל מעבר לרדיאטור.
- 2.11.4. אפשרות ריקון השמן תעשה בגרויטציה או ע"י משאבה ידנית דרך פתח מתאים בתחתית המנוע.
- 2.11.5. ניקוז השמן מהמנוע יהיה דרך ברז מהיר וצינור גמיש עם הגנה משורינית ושיגיע עד לשפת בסיס הגנרטור ויסתיים במחבר T – שצידו האחד יסתיים בפקק מתברג וצידו האחר מחובר למשאבת השמן הידנית.
- 2.11.6. היחידה תסופק עם משאבת שמן ידנית אשר תכלול צינור גמיש באורך 2 מ' לפחות להורקת שמן המנוע לחבית (חיבורה הסופי של המשאבה ייקבע במהלך ההרכבה) ספיקת המשאבה תקבע ע"י הספק.
- 2.11.7. מערכת השמן ושמוני מנוע, יאפשרו 500 שעות עבודה לפחות בין החלפת שמנים, או 12 חודש- המוקדם בין השניים.

## 2.12. מערכת סולר

### מיכל דלק על קרקעי

- 2.12.1. מיכל דלק 10,000 ליטר להעמדה חיצונית כולל מאצרה. דופן המיכל תהיה 6 מ"מ לפחות ותכלול מאצרה 4 מ"מ. מגביל שפיכה בלחץ. המיכל יבנה בהתאם לתקני מכון התקנים ויקבל אישור בהתאם. ההתקנה כולה תהיה בהתאם לתקנות איכות הסביבה. גגון משופע מאיסכורית יבנה מול היחידה, באופן שימנע חדירת מי גשם למאצרה.
- 2.12.2. המנוע יצוייד בשני מסנני דלק.
- 2.12.3. המנוע יצוייד במפריד מים.
- 2.12.4. המערכת תכלול החלפת מערכת צנרת מילוי סולר הכוללת משאבת מילוי חשמלית מוגנת התפוצצות, משאבת סולר ידנית כגיבוי, מחברים, קדיחות, חציבות, אביזרים וכל הנדרש להשלמה.
- 2.12.5. לוח הפיקוד החדש יכלול יציאות אידיקציה לבקרת מבנה עבור תקלות,

## 2.13. מערכת טעינת מצברים חיצונית במצב STANDBY

- 2.13.1. המערכת תכלול מטען חיצוני למצברי הגנרטור כשהוא במצב STANDBY.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

2.13.2. המטען החיצוני יהיה מסוג חכם הכולל תצוגה דיגיטלית לחיווי זרם טעינה, מתח, תצוגת

תקלות וניתור למערכת בקרת מבנה.

2.13.3. המערכת תכלול, תשתיות על כל מרכיביהן וכל הנדרש להשלמה.

### 2.14. מכולה אקוסטית

היחידה תותקן במכולה אקוסטית חדשה לחלוטין ותכלול מערכת השתקה בהתאם לדרישות המפרט.

המכולה תכלול דלתות שרות משני צדי המכולה ותבנה בהתאם להנחיות משרד האנרגיה.

המכולה תכלול תאורת לד, לוח שרות, מיכל דלק יומי.

תכנון המכולה יבטיח עבודה בעומס מלא בטמפ' חיצונית של  $45^{\circ}$ .

בסיום עבודת הגנרטור יופעל מפוח חשמלי למשך 10 דקות על מנת לפנות את החום מהמכולה.

כניסת הכבלים למכולה תתוכנן מלמטה כך שהמפסק הראשי יוכל לקלוט את הכבלים כולל הארקות.

המכולה תבטיח רמת רעש של DBA72 מ – 7 מ'.

תינתן אחריות של 5 שנים לצבע החיצוני של המכולה.

המכולה תכלול גם מטפי אבקה משני צדי היחידה.

### 3. לוחות חשמל מתח נמוך

#### 3.1. דרישות יסוד מיצרן הלוחות

3.1.1. על היצרן להיות תחת ביקורת שוטפת של המחלקה לבקרת איכות של מכון התקנים הישראלי. על

היצרן להציג דו"ח בדיקה אחרון של המחלקה הנ"ל שלא מוקדם יותר משישה חודשים לפני מועד

פתיחת המכרו. בניית הלוחות תבוצע בהתאם לתקן ישראלי 2-61439.

3.1.2. היצרן יהיה בעל הסמכה לתקן ISO 9002.

3.1.3. היצרן יהיה בעל הסמכה ממכון התקנים.

3.1.4. הלוחות יהיו בעלי תו תקן.

#### 3.2. התאמה לתנאים

הלוחות יתאימו לתנאים כדלקמן:

3.2.1. מתח 400 וולט.

3.2.2. פסי הצבירה יתאימו לזרם קצר אפקטיבי סימטרי כמפורט בתוכניות.

3.2.3. מערכת פסי הצבירה תתאים לזרם המצוין בתוכניות.

3.2.4. טמפרטורת הסביבה  $50^{\circ} + 5^{\circ}$ .

3.2.5. לחות יחסית: עד 60%.

3.2.6. אביזרי הלוח יהיו מיועדים לעבוד בטמפרטורה של  $65^{\circ} C$ . (הטמפרטורה החזויה בחלל הפנימי של הלוח).

### 3.3. מבנים ללוחות חשמל

3.3.1. מבנים ללוחות החשמל יהיו מפה מגולוון צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור.

3.3.2. כל הלוחות יצוידו בפנלים פנימיים ודלתות אטומות.

3.3.3. אטימות הלוחות תהיה IP54 אלא אם נדרש מפורשות אחרת.

3.3.4. נעילת הדלתות תהיה עם ידית מרכזית ומוטות נעילה המצוידים בקצוות בגלגלים.

3.3.5. יאושרו מבנים מתוצרת מפעל ייצור מבנים ייעודיים ללוחות חשמל בעל יכולת הצגת חישובי כוחות דינמיים, מפרטי צבע וכו.

### 3.4. מקום שמור בלוחות

בכל לוח ישמר מרחב של כ- 25% להתקנת ציוד מיתוג נוסף בעתיד. כמו כן, יש לדאוג למרחב שמור לכניסה וחיבור כבלים נוספים בהתאם.

### 3.5. כללים לתכנון המבנים ללוחות

3.5.1. מיקום הציוד בתוך חלל הלוח יאפשר גישה נוחה לתחזוקה (חיזוק ברגים) לכל בורג הן בציוד והן בפסי הצבירה של הלוח.

3.5.2. בלוח תותקן מחיצת מתכת להפרדה בין אביזרי וחוטי פיקוד לבין פסי צבירה ואביזרי כח להגנה בפני קשתות, שריפה וכו'. בין סוגי האביזרים של סוגי מתחים שונים תותקן מחיצה מלאה.

3.5.3. בתא הכניסה ללוח, על גבי הצד הפנימי של הלוח, יורכב נרתיק קשיח שבו יוכנסו התוכניות השייכות ללוח. על גבי דלת תא זה יהיה שלט "תיק תוכניות נמצא מאחורי דלת זו".

3.5.4. בניית הלוחות תאפשר תמיד בדיקה תרמו גרפית פשוטה בכל נקודות החיבור של הציוד, פ"צ, מהדקים וכו'.

3.5.5. כל לוחות החשמל יבנו משני שדות: שדה חיוני תמיד בצד הימני של הלוח ושדה בלתי חיוני תמיד בצד השמאלי של הלוח. אם קיים גם שדה UPS הוא תמיד יהיה מצד ימין של השדה החיוני.

### 3.6. הכנות לגילוי וכיבוי אש בלוחות

בכל לוח יש לבצע הכנות למערכת לגילוי וכיבוי אש אוטומטית. ההכנה תכלול הכנת פתח של כ-12x12 ס"מ עבור גלאי אש ועשן ופתח של כ-3x3 ס"מ עבור צינור גז כבוי. הפתחים יסגרו ע"י פלטות פח אשר יהיו ניתנות לפירוק מלמעלה. הפלטות תהיינה עם צירים. ביצוע ההכנות הנ"ל יש לתאם עם המבצע של מערכת גלוי אש ועשן בבניין.

### 3.7. כניסת כבלים ללוח

- 3.7.1. כניסת כבלי המעגלים וכבלי הפיקוד ללוחות תבוצע דרך פלטות עם אטמים כדוגמת דגם CABSTOP של LEGRAND או RITTAL. כמות האטמים תהיה לפי כמות הכבלים ועוד 25% אטמים שמורים.
- 3.7.2. הכבלים בחתכים גדולים יותר, שלא ניתן להעביר דרך אטמי CABSTOP, יוכנסו ללוח דרך אטמי אנטגרון בחתך תואם, או פלטקות מיוחדות של RITTAL עם כניסות עבור כבלים בחתכים גדולים.

### 3.8. מהדקים

- 3.8.1. ככלל כל חיבורי הכבלים והגידים אל הציוד יבוצעו דרך מהדקים עד לחתך של 50 מ"מ ר.
- 3.8.2. כבלים וגידים בחתך מ-70 מ"מ ר ומעלה יחוברו ישירות למפסיקים/ציוד בלוח ללא מהדקים.
- 3.8.3. מהדקים יהיו קפיציים על מסילה, ניתנים לפירוק כל אחד בנפרד (ללא צורך בפירוק מהדקים סמוכים). החיבור למהדק יתבצע על ידי פחית מצופה ניקל, כסף או אבץ (ולא על ידי בורג) כדי לשמור על שלמות הגיד.
- 3.8.4. מהדקים יהיו עם סימניות אורייגנליות לסימון מספר הסרגל ומספר המהדק.
- 3.8.5. מהדקים יתאימו לחיווט גידים 4 מ"מ ר לפחות.
- 3.8.6. מהדקי הזרם יהיו עם אלמנט אינטגרלי שיאפשר קיצור סלילי הזרם או פתיחתם.
- 3.8.7. מהדקים ירוכזו בקבוצות לפי הכבלים המיועדים להתחבר אליהם.
- 3.8.8. מהדקים המותרים לשימוש יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "פניקס", "ווילנד", "ווידמולר", "וואגו" או ש"ע מאושר מראש.

### 3.9. הכנות למערכת בקרה מרכזית

בכל לוח יתוכנן פס מהדקים מחוברים למגעים "יבשים" N.O. לצורך חווי תקלות, מצב מפסקים וכד' (לפי הנחיות ספציפיות לכל פרויקט).

### 3.10. גידים

ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702

3.10.1. כל הגידים של מעגלי הפיקוד יהיו גמישים וצבעוניים אשר יקלו על זיהויים (בנוסף לסימונים בקצותיהם).

3.10.2. הגידים יהיו בעלי בידוד עמיד בטמפרטורת העבודה של  $90^{\circ}C$ .

3.10.3. שטח החתך המינימלי יהיה 1.5 מ"מ<sup>2</sup>.

3.10.4. במעגלי המתח יקפיד הקבלן להשתמש בגידים בצבעים על פי תקן.

3.10.5. החיבורים של הגידים למהדקים או לציוד יהיה באמצעות סופיות מיוחדות המתאימות לציוד (שרוולי לחיצה, נעלי כבל), אשר יורכבו על ידי מכשירי לחיצה מיוחדים מתאימים.

### 3.11. שילוט וסימון

3.11.1. שלטי סימון יהיו כתובים בעברית, שלטי סימון יהיו מסנדוויץ' בקליט ובצבעים לפי הנחיות המפקח.

3.11.2. שלטי סימון יחוזקו ללוח על ידי ברגים, או ניטים פלסטיים.

3.11.3. כל אביזר בלוח יזוהה על ידי שלט סימון נפרד מסנדוויץ', כולל תפקוד האביזר בקיצור. שילוט יהיה גם לאביזרים פנימיים בתוך הלוח וגם לאביזרים חיצוניים בצד הפנימי והחיצוני.

3.11.4. לכל שדה בלוח בחלקו העליון יותקן שלט סנדוויץ'  $10 \times 10$  ס"מ ובו ייחרט שם ומס' הלוח, שם ומס' הלוח המזין, מס' המעגל המזין, סוג וחתך כבל ההזנה. בשדה חיוני השלט יהיה אדום, בשדה בלתי חיוני השלט יהיה שחור, בשדה UPS השלט יהיה כחול.

3.11.5. נוסח ומיקום שלטי הסימון יאושרו על ידי המפקח אשר יהיה רשאי לדרוש שלטים נוספים בכל כמות הדרושה לדעתו לקיום דרישות מפרט זה להבטחת פעולתו ואחזקתו התקינה של הלוח.

3.11.6. צבעי השילוט יהיו תואמים לסטנדרט של המזמין.

3.11.7. קצות מוליכי הפיקוד והכח יסומנו בשתי קצוות הכבל בטבעת פלסטית המולבשת ומבודקת על המוליך עם מספר חרוט עליה שיהיה זהה לזה המסומן בתוכניות החיבורים. כל מוליך פיקוד יסומן במספר/סימן ייחודי בשני קצותיו, כך שכל המוליכים, השייכים לאותו המעגל, מסומנים בסימן זהה מהד, מאידך לא יהיה סימן כזה למוליכים במעגלים אחרים.

3.11.8. סרגלי המהדקים יסומנו גם הם על ידי שלט עם מספר חרוט שגם הוא יתאים למסומן בתוכניות החיבורים.

3.11.9. יש למספר קצוות המוליכים המתחברים לממסרים או ליחידות.

3.11.10. מצב המפסקים הראשיים (חברת החשמל, גנרטורים, עוקף) יסומן על ידי מנורת סימון מולטילד.

### 3.12. ברגים

כל הברגים, אומים ודיסקיות, שיותקנו בלוחות יהיו מצופים קדמיום. באזורים קורוזיביים יש להשתמש בציוד מפלדת אל חלד.

### 3.13. ציוד

#### 3.13.1. כללי

כל הציוד שיתוכנן ויותקן בלוחות יהיה ככל האפשר מתוצרת אחידה ויהיה בעל תו תקן של אחד או יותר מהתקנים הבאים: UL, I.E.C., VDE זאת בנוסף לתקן ישראלי אם קיים לגבי הציוד הספציפי. הציוד התלת פאזי יתאים לעבודה במתח 500 וולט לפחות וציוד חד פאזי יתאים לעבודה במתח 250 וולט לפחות.

#### 3.13.2. מא"זים

כושר הניתוק המינימלי של המא"זים יהיה 10 ק"א עפ"י תקן IEC60898. כל מקרה יותאמו המא"זים לזרמי הקצר הצפויים בלוח. המא"זים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "ABB", "Siemens", "Schneider Electric", "EATON",

#### 3.13.3. מאמ"תים

כל המאמ"תים יהיו בעלי כושר ניתוק לפי זרם קצר הצפוי בלוח ויעמדו בקריטריון  $I_{cu}=I_{cs}$ . מאמ"תים מזרם 800 א' ומעלה יהיו מסוג נשלפים עם עגלה ותריסי בטיחות אוטומטיים. המאמ"תים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "Siemens", "ABB", "EATON", "Schneider Electric".

#### 3.13.4. ממסרי זליגה (פחת)

ממסרי הזליגה יהיו מטיפוס "A" ויהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:  
"Siemens", "ABB", "EATON", "Schneider Electric".

#### 3.13.5. מגענים

המגענים יתאימו למשטר העבודה הנדרש ויהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "ABB", "EATON", "Schneider Electric", "Siemens".

#### 3.13.6. ממסרי פיקוד

כל ממסרי הפיקוד יהיו נשלפים בעלי מגעים מחליפים לזרם 10A.

כמות המגעים תכלול מגע שמור אחד לפחות.

הממסרים יכללו לחצן אילוץ ונורית "LED" לסימון מתח לסליל.

הממסרים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:

"FINDER", "OMRON", "IDEC"

### 3.13.7. מנורות סימון

כל מנורות הסימון יהיו בקוטר 22.5 מ"מ עם עדשות צבעוניות ועם נורות מסוג "מולטילד" למתחים שונים (24 וולט, 48 וולט, 110 וולט, 230 וולט לפי הצורך). מיקום מנורות הסימון יהיה תמיד בתא העליון של הלוח.

מנורות הסימון יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:

"IDEC", "Siemens", "ABB", "EATON", "Schneider Electric"

אין להתקין בשום אופן מנורות סימון מודולריות.

### 3.13.8. מ"ז מחליפים בעומס

לכל שדה חיוני בלוח יתוכנן מ"ז מחליף ידני בעומס (עם מצב אפס) שיאפשר העברת ההזנה לשדה החיוני משדה לא חיוני המקומי, במקרה של כשל בהזנה החיונית. במצב רגיל כאשר מ"ז המחליף נמצא במצב חיוני תדלק מנורת סימון מולטילד ירוקה בחזית הלוח, במצב שמ"ז הנ"ל יימצא במצב הבלתי חיוני (כלומר שהשדה החיוני יוזן משדה בלתי חיוני) תתקבל התראה חזותית מהבהבת (מנורת סימון מולטילד בצבע אדום) בלוח עם שילוט ברור, וכן התראה קולית (בעוצמה נמוכה) במקום נוסף. במקרה שקיים בלוח גם שדה UPS, יותקן מ"ז מחליף נוסף (3 או 4 קטבים) שיאפשר הזנת שדה ה-UPS

מהשדה החיוני, עם מנורות

סימון והתראות מתאימות כמתואר לעיל לגבי הזנות חיוני/בלתי חיוני. מפסקי הזרם הנ"ל יהיו מתוצרת אחת מהחברות הבאות:

"Schneider Electric", "Technoelectric", "SOCOME", "ABB"

### 3.13.9. מכשירי מדידה

רבי מודדים דיגיטליים יהיו בעלי 3 תצוגות לפחות, עם קריאות בכל פאזה של: זרם, מתח, הספק (אקטיבי וריאקטיבי), אנרגיה, תדר, כופל הספק, שיא ביקוש לזרם. אם יידרש, רבי מודדים יהיו בעלי תכונות נוספות כמו: ניתוחי הרמוניה, יציאות וכניסות דיגיטליות ואנלוגיות ועוד. מכשירי המדידה הדיגיטליים יהיו מתוצרת "SATEC", "ABB", או "Schneider Electric". מכשירי המדידה האנלוגיים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:

"GANZ", "IME", "SACI", "ארדו",

כל מכשירי המדידה יהיו מצוידים ביציאות תקשורת מחשבים להתחברות למערכת בקרת מבנה.

### 3.13.10. מערכת החלפה אוטומטית "חיוני – בלתי חיוני"

מערכות החלפה אוטומטית בין הזנה חיונית לבלתי חיונית תבוצענה באופן הבא:

3.13.10.1 באמצעות מגענים (4 קוטביים או 3 קוטביים) עם חיגורים חשמליים ומכאניים.

3.13.10.2 באמצעות מ"ז ממונעים (4 קוטביים או 3 קוטביים) מסוג Plug In או נשלפים לפי

הצורך, המפסקים הממונעים יכללו מנגנון הפעלה ידני פשוט בחזית המפסקים למקרה של תקלה במערכות האוטומטיות.

בקרי הפיקוד להחלפה אוטומטית יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "AMDAR",

"Schneider Electric", "ABB"

### 3.13.11. שנאים מבדלים

שנאים מבדלים לשימושים שונים יישאו תו תקן ישראלי ו/או בינלאומי מוכר (UL, VDE, I.E.C.).

### 3.14. מערכות קבלים לשיפור כופל הספק

3.14.1. הקבלים יהיו עם מערכת פריקה עצמית למתח 460 וולט תלת פאזי לפחות, עמידים בתופעות הרמוניות, עם מעטפה מתכתית. הקבלים יותאמו לזרמי הקצר הצפויים בלוח.

3.14.2. בקרי כופל הספק יהיו אוטומטיים לכמות דרגות המוגדרת, עם ניטור הרמוניות, ללא צורך בכיוונים כלשהם (זיהוי אוטומטי של הקבלים)

3.14.3. כל המגענים שיעשה בהם שימוש לקבלים יהיו מסוג המיוצרים במיוחד לקבלים ועם נגדים או סלילים, ויתאימו לזרמי התנעת קבלים של In X 1.6 לפחות.

### 3.15. תוכניות וביצוע הלוחות

על היצרן להכין ולמסור למזמין לאישור את המסמכים המפורטים להלן:

- 3.15.1. תכנית סכמתית של תזרים האנרגיה עם כל מכשירי המיתוג והמדידה.
  - 3.15.2. תכנית חד קווית מפורטת שתגדיר חד משמעית את ביצוע הלוחות בכל מצב אפשרי של הזנות ומצב מפסקים לכח ומפסקים ובוררים לפיקוד.
  - 3.15.3. שרטוט עקרוני של מסגרות הלוחות כולל מקום רכיבים עיקריים ומבט על חזית הלוח עם דלתות וללא דלתות וחתך הלוח וגג הלוח.
  - 3.15.4. תוכניות פיקוד מפורטות לכל מערכת האוטומציה וכו', כולל דגמי ציוד.
  - 3.15.5. הסבר טכני מפורט והוראות שימוש של פעולת כל המערכות לפיקוד ובקרה.
  - 3.15.6. לוח זמנים לביצוע בהתייחס למועדי הזמנה ומועדי אישורים שחובת המצאתם חלה על המזמין.
  - 3.15.7. מפרטי ייצור מלאים של הלוח.
- 3.16. בדיקת הלוחות במפעל
- 3.16.1. בגמר ייצור הלוחות, על היצרן להזמין את המתכנן, נציג המזמין והמפקח לבדיקת הלוחות במפעל היצרן. לפני הבדיקה הנ"ל הלוחות ייבדקו במפעל היצרן גם ע"י מהנדס בודק בעל רישיון מתאים והמאושר מראש ע"י המפקח. אחרי קבלת דוח הבדיקה ע"י מהנדס בודק יוזמנו נציגי המזמין, המפקח והמתכנן לבדיקת הלוח. לא יסופק לאתר לוח שלא נבדק במפעל היצרן כאמור לעיל.
  - 3.16.2. בדיקת לוחות פיקוד תכלול ביצוע סימולציה של המערכות המפוקדות שתוכנן מראש ע"י היצרן.
4. **כבלים ומוליכים**
- 4.1. פרט אם נדרש אחרת במפורש, יהיו כל מוליכי הכבלים בחתך עגול מנחושת, חסיני אש מסוג F.R לפי תקן IEEE383 עם הטבעה כל 1 מ' מאורכם.
  - 4.2. כבלים מותקנים על סולמות ובקטעים אנכיים של תעלות, יחזקו באמצעות חיזוקים כדוגמת "אטקה" ("פוש-פוש"). כבלים בקוטר 35 מ"מ ומעלה יחזקו בחיזוק נפרד לכל כבל ויחזקו במרחק של 10 ס"מ בניהם (ציר לציר).
  - 4.3. המוליכים בכבלים בחתך מעל 6 מ"מ יהיו מסוג שזור ולא מגיד אחיד.
  - 4.4. על כל נעלי כבל יולבשו שרוולים מתכווצים בצבעים שונים. לא יותר בידוד נעלי כבל ע"י סרט בידוד.
  - 4.5. במקום פתיחת המעיל החיצוני, בכל קצה, של כבלים בחתך מ-1 מ"מ ומעלה יותקן שרוול מתפצל (כפפה).
  - 4.6. כל הכבלים שיותקנו בתעלות, סולמות וכו' (ללא יוצא מהכלל) יסומנו כל 3 מ' מאורכם, בכל פינה, בכל מעבר קיר, ו/או תקרה, ו/או רצפה, משני הצדדים. הסימון יהיה באמצעות שלט סנדוויץ' בקליט קשיח, כתב לבן על

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

רקע שחור ובו ייחרט מתח, מספר המעגל, מקור ההזנה וייעוד הכבל. השלט יחזוק לכבל עם חבק פלסטי מתאים לקוטר הכבל.

4.7. כבלים למתח גבוה יהיו כבלים חד גידיים XLPE – NA2XS(F)2Y עם מוליכי אלומיניום או N2XS(F)2Y עם

מוליכי נחושת – בהתאם לתוכניות ומקום ההתקנה. דרגת בידוד של הכבל תהיה 18/30KV

4.8. מחברי כבלים (מופות) יותקנו בשיטת הזרקה או כיציקת אפוקסי או בריקם (בהתאם לדרישת המהנדס), רק

בחומרים ו/או אביזרים אשר קיבלו את אישור המהנדס ובידי צוות מאומן לכך במיוחד. מספר המחברים

יוקטן ככל האפשר. לא יוחל בכל התקנת מחבר כבלים בלי אישורו של המהנדס. לפני כסוי המחבר בחומר יצוק,

עטיפה או בכל שיטה אחרת, יבדוק המהנדס את המחבר ורק אחרי אישורו מותר יהיה לכסות את המחבר.

## 5. סולמות ותעלות הכבלים

5.1. סולמות ותעלות הכבלים יהיו כולם מגולוונים בגליון חם לאחר כל הריתוכים כדוגמת תוצרת "THORSMAN",

"NIEDAX", "BETERMAN", או ש"ע. חיבור כל האלמנטים של סולם או תעלה יבוצע על ידי ברגים.

5.2. סולמות כבלים מותר להתקין באולמות סגורים או במקומות מוגנים מפני זיהום כבד או מקרני השמש הם

צריכים להיות בנויים מפרופילים מתכתיים מרותכים זה לזה, ובעלי מרחקים בין השלבים לא גדולים מ- 40 ס"מ.

5.3. מגשי כבלים יהיו בנויים כתעלות פח מגולוונות שיגלוונו לאחר כל עבודות הריתוך החיתוך וכו'. עובי הפחים לא

יקטן מ- 1.5 מ"מ לפני ציפוי באבץ, וגובה הקירות האנכיים לא קטן מ- 6 ס"מ. כל המגשים יותקנו ויחזוקו

לקונסטרוקציה מתכתית מגולוונת באמצעות חיזוקים מגולוונים.

5.4. מגשי כבלים המותקנים האחד מעל לשני צריכים להיות מופרדים זה מזה במרחקים יחסיים לרוחבם ביחס של

1:2 ובמרחק מזערי של 30 ס"מ.

יש לספק מכסים מתאימים למגשים העליונים ולמגשים גלויים לקרני השמש.

מגשי הכבלים צריכים להיות חלק ממערכת מודולרית הכוללת את כל האבזרים הדרושים למעבר ממגש למגש.

מערכות הנשיאה של המגשים יחוברו לתקרה ולקירות רק בצדם האחד של המגשים על מנת לאפשר את הנחת

הכבלים על המגשים ללא צורך בהשחלה.

כל האבזרים הנלווים למגשים כגון מחברים, זוויות וכדומה יבוצעו מאותם החומרים מהם בנויים המגשים ויהיו

בעלי גמר זהה ויגלוונו לאחר ביצוע כל עבודות הריתוך והחיצוך בהם.

התמיכות שיישאו את המגשים יותקנו במרחקים שאינם עולים על 1 מטר זה מזה.

לשם חישוב כושר ההעמסה המותר על המגש, בקטע מסוים, יש לחשב לפי משקלם הכולל של הכבלים לאורך 1 מטר ועוד 100 ק"ג באותו קטע.

כל סולמות הכבלים, המגשים, מערכות הנשיאה והחיבור של הסולמות והמגשים, וכל מרכיבי המתקן האחרים חייבים להיות מצופים באבץ חם. כל הברגים, האומים והטבעות לאומים אלו חייבים להיות מצופים בקדמיום או באבץ בתהליך אלקטרוליטי. כל מערכות הנשיאה ו-W או תמיכה לכבלים שיותקנו באזורים בהם קיימים תנאי סביבה קורוזיביים ו-W או לחות גבוהה חייבים להיות מוגנים בהגנה נוספת, מיוחדת לסביבה הקורוזיבית. בסביבה קורוזיבית במיוחד, או על פי דרישת המזמין, יש להתקין סולמות ומגשי כבלים מפלדת אל-חלד. על-גבי הסולמות ובתעלות הכבלים יותקנו שלטי סנדוויץ' חרוטים במידות 40/80 מ"מ, כל 2 מטר, ובהם תירשם מהות שימוש התעלה ורשימת הכבלים המותקנים בה.

5.5. כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקת. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.

הארקת מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט צהוב/ירוק תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

5.6. עבודות ברזל, צביעה והגנה בפני שיתוך (קורוזיה)

כל חלקי הרזל: מגשים ותעלות כבלים, סולמות, קונסטרוקציות, תמיכות וכדומה, יעברו ניקוי וגלוון. כל הברגים, האומים, השלוח, אבזרי ההידוק והחיבור יגורזו בגריז גרפיט לפני ההידוק, על מנת לאפשר את פתיחתם כעבור זמן. כל החורים שאינם בשימוש יסתמו במסתמים מתאימים. כל חלקי הברזל, ללא יוצא מן הכלל, יהיו מגולוונים. הציפוי יבוצע ע"י טבילה בתוך אמבט אבץ מותך שטיהורו לפחות 97%. כל הריתוכים, העיבודים וההשחזות אשר יבוצעו באתר בעת ביצוע העבודות יתקנו ע"י צבע לגלוון קר מסוג "צינקוט". הצבע יסופק ע"י הקבלן. במקרה של צורך בביצוע ריתוכים בפריטי ציוד מגולוונים יש להבטיח שאחוז הריתוכים בציוד לא יעלה על 5% מסך כל הריתוכים. לאחר ביצוע הריתוך יש לנקות את המקום היטב ולכסותו בגלוון קר בהתאם להנחיות המפקח. אם יתברר שאחוז הריתוכים גבוה מ- 5% יהיה על הקבלן לבצע גלוון חוזר באמבט חם, על חשבוננו.

5.7. תעלות רשת יהיו מסוג מתועש, עשויות מחוט פלדה בקוטר 4 מ"מ ומגולוונות בגלוון חם. חיבור קטעי תעלות הרשת יבטיח רציפות חשמלית של התעלה.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

5.8. אביזרי תליה של התעלות, הסולמות ותעלות רשת יהיו מסוג קונזולות ויהיו מקוריים של היצרן. (לא תותר תליה באמצעות מוטות הברגה).

5.9. כל הברגים, אומים, דיסקיות קפיץ, מוטות הברגה ושאר האלמנטים המתכתיים יהיו מגולוונים בגליון חם או מצופים קדמיום.

5.10. לפני התקנת התעלות והסולמות, באחריות הקבלן לבצע חישוב העמסה של התעלות/סולמות בהתאם לכמות הכבלים המתוכננת ולאפשר מקסימום העמסה של 50% מכושר הקיבולת של כל תעלה. אין לאפשר בשום אופן העמסת תעלות כבלים מעבר לקריטריון זה.

5.11. כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקה. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.

הארקה מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט ירוק/צהוב תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

## 6. אטימת מעברי כבלים

חסימת מעברי כבלים לשם מניעת התפשטות אש ועשן בין חלל אחד לחלל אחר תבצע בשיטת KBS, באמצעות לוחות KBS העשויים צמר סלעים בצפיפות 150 ק"ג/קוב ובעובי של 5 ס"מ, מצופים בפלמסטיק (flamastik) משני צדדיהם. שיטת חסימת המעברים תאפשר הוספה וגריעה קלה של כבלים במעבר חסום, תהיה מבודדת תרמית וחשמלית ולא תשנה את תכונות התווך במגע עם מים וכימיקלים אופייניים.

בשעת שריפה יפלטו גזים בדרגת רעילות 4 בלבד, בהתאם לאישור התקן הישראלי מס' 755.

חסימות האש דורגו בהתאם לאחד ממבדקי התקן שלהלן, למשך 90 דקות ויותר:

6.1. התקן האמריקאי UL 1479

6.2. התקן הגרמני DIN 4102

6.3. התקן הבריטי BS 476

החסימות יתבצעו על-ידי חברה מוסמכת, בעלת ניסיון מוכח בתחום זה.

תמורת חומרי האטימה ישולם לקבלן בהתאם לפירוט בכתב הכמויות.

## מסמך ג – 3' אופני מדידה ותשלום מיוחדים

### 1. אופני מדידה מיוחדים

#### 1.1. כללי

רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים בכל התנאים המפורטים בחוזה לביצוע העבודה. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם מסמכים, על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו, ואי התחשבות בו לא תוכר על-ידי המזמין כסיבה לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או עילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

#### 2.1. מחירי היחידה

מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים את :

2.1.1. ערך כל החומרים ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה והפחת שלהם

2.1.2. כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, ובכלל זה עבודות לוואי ועזר הנזכרות במפרט ו/או המשתמעות ממנו, אם עבודות אלו אינן נמדדות בסעיף נפרד.

2.1.3. השימוש בכלי עבודה, מכשירים, מכונות, פיגומים, דרכים זמניות וכו', לרבות הוצאות הרכבתם, אחזקתם במקום המבנה ופירוקם בגמר העבודה.

2.1.4. הובלת כל החומרים, כלי עבודה וכד' המפורטים בסעיפים 1, 3, אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם ופריקתם וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.

2.1.5. אחסנת החומרים, הכלים והמכונות וזאת בהתחשב בתנאים המיוחדים של המקום וכד', ושמירתם וכן שמירת העבודות שבוצעו.

2.1.6. המיסים הסוציאליים, הוצאות הביטוח, היטלים ומיסים לסוגיהם וכד'.

2.1.7. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמאוחרות.

2.1.8. כל ההוצאות האחרות מאיזה סוג שהוא, הכרוכות בביצוע עבודה זו אשר תנאי החוזה מחייבים אותן.

2.1.9. רווחי הקבלן.

### 3.1. מדידה

כל עבודה תימדד נטו, אלא אם כן צוין אחרת להלן בהתאם לפרטי התוכניות, כשהיא גמורה, מושלמת ו/או קבועה במקומה, ללא כל תוספת עבור פחת וכד', ומחירה כולל את ערך כל חומרי העזר ועבודות הלוואי הנזכרים במפרט והמשתמעים ממנו, במידה ואותם חומרים ו/או עבודות אינם נמדדים בסעיפים נפרדים. הדגשת פרט מסוים באחד מסעיפי רשימת הכמויות איננה גורעת מסעיף דומה שבו לא הודגש הפרט הנ"ל ומחיר היחידה כולל את כל העבודות והחומרים כמשתמע מתיאור כללי.

### 4.1. עבודות שלא יימדדו

תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה שמספר עבודות הנושאות בדרך כלל אופי ארעי, כגון סימון, ביצוע ניתוקים, הזנות חילופיות זמניות, כל העבודות הדרושות להבטחת פעולה תקינה של מחסן לבנים בקומת מרתף, כמתואר בפרק "תיאור העבודה" לעיל, סילוק עודפי חומרים ופסולת, עבודות אחזקה וניקוי תוך תקופת הביצוע, תאום עם כל הגורמים הפעילים בשטח וכן עבודות אחרות ושירותים אשר מתחייבים מתנאי החוזה - לא נמדדות בסעיפים מיוחדים של כתב הכמויות והן כלולות במחירי היחידה של עבודות אחרות.

### 5.1. תחולת תיאורים של הסעיפים

יראו את התיאורים המלאים על כל פרטיהם, כפי שהם מובאים בפרט, בתוכניות וביתר מסמכי החוזה, כמשלימים את התיאורים התמציתיים המופיעים בכתב הכמויות להלן, כל עוד אין הם עומדים בסתירה איתם. הדגשת פרט מסוים הכלול בתיאורים מלאים אלה, בסעיף כלשהו מסעיפי כתב הכמויות, אין בכוחו לגרוע במאומה מתוקפו של אותו פרט לגבי יתר הסעיפים בהם הדגשה זו חסרה. נתגלתה סתירה בין סעיף כתב הכמויות לבין סעיף אחר באחד משאר מסמכי החוזה, ייחשב המחיר כמתייחס לכתוב בכתב הכמויות.

### 6.1. חיבורי קיר ונקודות מאור

#### 6.1.1. נקודות מאור

נקודת כל מוצא לגוף התאורה ולחיבור קיר של מעגל מאור יימדד כנקודת מאור אחת. כל מאור כוללת את אביזר ההפעלה שלה, כגון מפסיק זרם רגיל, כפול, חילוף או צלב. לא תשולם כל תוספת עבור אביזרי הפעלה של מעגלי תאורה. מפסיק זרם חילוף או צלב נוסף תשולם כל תוספת עבור אביזרי

ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702

הפעלה של מעגלי תאורה. מפסיק זרם חילוף או צלב נוסף על הראשון (הנחשב במחיר הנקודה) יחושב כנקודת מאור אחת. האביזרים יהיו מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני. במחיר נקודת המאור נכללים: צינור בקוטר עד  $23\emptyset$  מ"מ, או תעלה בחתך עד  $25 \times 20$  מ"מ, מוליכים  $1.5$  מ"מ בכמות המצוינת בתוכניות (או כבלים N2XY עד  $5 \times 1.5$  מ"מ), עד לוח החשמל, קופסאות מעבר סטנדרטיות, כל עבודות העזר, חומרי העזר כגון זוויות, קשתות, מהדקים, שרוולים וכו', חציבת חריצים בקירות או תקרות, קופסת הסתעפות ליד כל גוף תאורה וחיבור המוליכים בשני כצוותיהם. מדידת הנקודות תהיה ללא התחשבות בצורת התקנת הצינורות וסוגיהם, אם זה בתקרה אקוסטית או מתחת לטיח או גלוי על הקיר - הכל בהתאם למפורט בתוכניות ובהתאם לדרישות.

מדידת הנקודות תהיה החל מהלוח ועד למוצא הנקודה. לא ישולם בנפרד עבור קו הזנה עד לנקודה הראשונה במעגל. מחיר הנקודה כולל שילוט סנדוויץ' חרוט על כל אביזר, בצבעים שיקבעו ע"י המפקח.

#### 6.1.2 נקודת חיבור קיר 16 א'

כנ"ל, אולם המוליכים בחתך  $2.5$  מ"מ או כבלים N2XY  $3 \times 2.5$  מ"מ ואביזר 16 א' מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני.

#### 6.1.3 נקודת טלפון דואר

כמו נקודת מאור, אולם צינור בקוטר  $23$  מ"מ, כבל בעל 4 זוגות גידים ואביזר לטלפון מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני והמאושר על-ידי "בזק". כל נקודה במעגל נפרד.

#### 6.1.4 נקודת תקשורת

כנ"ל, אך כולל צינור  $16$  מ"מ עם חוט משיכה מושחל. הנקודות במעגלים משותפים או נפרדים בהתאם לתוכנית.

#### 6.1.5 נקודת טלוויזיה

כנ"ל, אך נקודה עם צינור  $16$  מ"מ, כבל קואקסיאלי 75 אוהם ואביזר לאנטנת טלוויזיה מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני.

#### 6.1.6 נקודת מסוף או נקודת טלפון תקשורת אחודה

כנ"ל, אולם עם צינור בקוטר  $23$  מ"מ עם כבל תקשורת CAT 7 מושחל ומחובר, ואביזר RJ-45 מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני. כל נקודה במעגל נפרד החל מארגז התקשורת או חדר תקשורת עד למוצא הנקודה. הקופסאות עבור האביזר הסופי תהיינה בעומק  $60$  מ"מ או קופסאות מלבניות נפרדות.

## 7.1. מדידה לפי מטר אורך ויחידות

כל המתקנים שלא ימדדו לפי הנקודות ימדדו לפי יחידות או קומפליטים או לפי מטר אורך, כולל כל החומרים והעבודות הדרושים. המחירים כוללים צביעת כל חלקי המתכת, שילוט כל האביזרים, הן בלוח והן בכל מקום אחר בבניין. מחירי הצינורות ואביזרי מתכת כוללים את העבודה וחומרי הארקתם. במדידת החוטים או הכבלים לא יילקחו בחשבון הקטעים החוזרים לתוך קופסאות המעבר, האביזרים או לוחות חשמל. סעיפי כתב הכמויות כוללים בתוכם את כל עבודות החיבור, אביזרי העזר, אביזרי קשירה, אביזרי החיבור וכל חומר נלווה אחר, כולל את חומרי הפחת וכולל את כל העבודות המשלימות שלא הוזכרו או פורטו בכתב הכמויות, בתוכניות ובמפרט הטכני.

## 8.1. לוחות חשמל

8.1.1. לוחות חשמל ימדדו לפי מ"ר פני חזית הלוח. מחיר הארון יכלול את הציוד הפנימי הדרוש כגון פסי נחושת, מבודדים, פסי חיבור, ברגים, שלווים וכו'.

8.1.2. הציוד הפנימי כגון מפסקים, ממסרים, הגנות וכו', יימדד לפי יחידות כמפורט בהמשך. מחירי היחידות לאביזרים המורכבים בלוח יכללו את מחיר האביזר עצמו, הרכבתו בלוח, חיבור החוטים, חיווט פנימי, מהדקים, סימניות, שילוט פנימי וכו'.

## 9.1. גופי תאורה

9.1.1. במחיר גופי התאורה נכללים: אספקה, הרכבה, חיבור וכל חומרי העזר הדרושים, כולל נורות בהספק המצוין, משנקים, קבלים, מצתים, וכל ציוד העזר לגוף התאורה.

9.1.2. חיבור גופי התאורה המותקנים בתקרות אקוסטיות יבוצע ע"י חיזוקים עשויים מפרופיל מקצועי מחורק, מגולוון כמפורט במפרט הטכני. לא ישולם בנפרד עבור החיזוקים.

## 10.1. אינסטלציית חשמל

10.1.1. מחיר המובילים כולל את כל אביזרי החיבור:

התיבות הסטנדרטיות, הזוויות, הקשתות, החבקים המגולוונים, הכיפופים, ביטונים וכו' נוסף לאמור לעיל, כולל המחיר גם סגירת פתחים וחריצים אחרי ביצוע חציבות בתקרות ובקירות.

10.1.2. מחיר המוליכים והכבלים כולל את השחלתם, את החיבורים בשני הקצוות המהדקים, שרוולים פלסטיים מתכווצים, שרוולים מתפצלים ("כפפות"), נעלי כבל, סימון וכו'.

10.1.3. מחיר תעלות כולל את כל אביזרי העזר הדרושים כגון זוויות מכל הסוגים, סופיות אוריגינליות, מחיצות

הפרדה, מכסה, פתיחת פתחים לפי הצורך, שילוט, הכל מושלם.

10.1.4. מדידת התעלות, הכבלים והמובילים (הכבלים והמובילים שאינם כלולים במחירי הנקודות בלבד) תהיה

לפי מ"א של תעלה/כבל/מוביל מותקנים.

### נספח ב' : רשימת תוכניות

מספר תוכנית	תיאור
22-SHB-07-50	לוח ראשי גנרטור TRO