



# תאגיד עין אפק

## מכרז 87/2022

### שדרוג מערכת פו"ב

מתכנן:

מטרה-וט הנדסת חשמל ובקרה בע"מ

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

# מסמך ג.1

## תנאים מיוחדים

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

**1. מפרטים והנחיות עבודה כלליים**

- 1.1 מכרז זה כולל הקמת מערכת פיקוד ובקרה-להלן פו"ב, במתקני תאגיד המים והביוב – עין אפק.
- 1.2 על מכרז וחווה זה חלים המפרט הכללי לעבודות בנייה בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת בהשתתפות משהבי"ט, אגף בינוי של משהבי"ש, מנהל התכנון וההנדסה ומע"צ, לרבות: פרק 00- מוקדמות (להלן: **המפרט הכללי**). וכן כל המפרטים, התקנים, וההנחיות המפורטים במסמכי המכרז בכלל ובמפרט הטכני בפרט.
- 1.3 כל הדרישות וההנחיות המפורטות במסמך זה **1.ג** יבוצעו כחלק מתכולת מחירי היחידה בכתב הכמויות. לא ישולם עבורם ו/או תמורתם בנפרד ו/או בנוסף (אלא אם מצוין אחרת בסעיפי כתב הכמויות).

**2. סתירה בין מסמכים**

בכל מקרה של סתירה, אי התאמה, דו משמעות, אפשרות לפרוש שונה בין מסמכי ונספחי המכרז השונים יהיה סדר העדיפויות בין המסמכים כמפורט בחווה ו/או עפ"י החלטת המפקח.

**3. לוי"ז ואבני דרך**

להלן פרוט לוי"ז לביצוע החל ממועד צו התחלת עבודה (צה"ע) וציון/אבני דרך עיקריות. לוי"ז מפורט יותר יוכן, ע"י הקבלן בתאום עם המזמין והמפקח לאחר הוצאת צה"ע.

מס	נושא	זמן מצטבר (חודשים)
1.	הגשת תיק תכנון לביצוע לאישור המתכנן והמפקח, כולל: מפרטי ציוד, תכניות לביצוע ולוי"ז מפורט.	1
2.	אישור מפרטים ותכניות לביצוע.	1.5
3.	יצור תאי בקרה	4
4.	התקנת ציוד בשטח.	5
5.	גמר הרצת המערכות, בדיקה ותיקון כל הליקויים עד לפעולה מושלמת.	5.5
6.	מסירה וקבלה.	6

**הבהרה:**

הקבלן יגיש תכנית ביצוע באמצעות דיאגראמה המראה את סדרי הביצוע של העבודות השונות לפי שיטת "הגאנט" בהתאם ללוי"ז. תכנית העבודה תכלול את שלבי הביצוע בהתקנה לרבות ותקופות הזמן בהן תידרש המצאות איש אחזקה מטעם המזמין במתקנים, מועדי הביצוע בכל אתר.

**4. רישיונות ומילוי אחר תקנות עבודה ממשלתיות ואחרות**

- 4.1 כמפורט במפרט הכללי.
- 4.2 הקבלן ידאג לכל התאומים, הבדיקות, הביקורות והאישורים הנדרשים ע"י הרשויות המוסמכות, לרבות: ת"י, משרדי ממשלה, משהתי"ק, ח"ח, בזק, הועדה המקומית לתכנון ובניה והרשות המקומית לגבי הציוד והעבודות במסגרת מכרז זה.
- 4.3 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.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 4.4 הקבלן יהיה חייב בכל אישור ו/או רישיון הנדרש לאספקת הציוד ולביצוע העבודה עפ"י מכרז זה, לרבות: אישורים / רישיונות של הרשות המקומי, משהת"ק, חוק המים, ת"י, וכו'. אם ניתנה לקבלן מהמזמין ארכה לאספקת אישור / רישיון והקבלן לא עמד בכך – זכותו של המזמין לפסול את הקבלן והעבודה ולהפסיק את הפרויקט. במקרה זה הקבלן לא יהיה זכאי לתשלום כלשהו עבור עבודתו. בנוסף לכך, למזמין תהיה הזכות לתבוע את הקבלן עבור הנזקים שנגרמו לו.
- 4.5 הקבלן יהיה מחויב לקבלת כל אישור וביצוע כל בדיקה ללא תוספת תשלום גם אם אלה לא יהיו קיימות בעת הגשת ההצעה, ונקבעו או נדרשו לאחריה.

## 5. טיב העבודה

- 5.1 העבודה תבוצע ברמה מקצועית גבוהה ביותר. עבודות מקצועיות תבוצענה על ידי בעלי מקצוע מומחים, מנוסים, ומורשים על פי כל דין העוסקים בקביעות במקצועם.
- 5.2 העבודה תבוצע בהתאם למפרט. כל סטייה מהמפרט תחייב את אישור המפקח.

## 6. קבלני משנה

- 6.1 הסעיף שלהלן מתייחס לקבלני משנה שבכוונת הקבלן להעסיק לצורך ביצוע עבודות הקמת המערכת.
- 6.2 פרטי קבלן המשנה יוגשו במסגרת הצעת הקבלן וקבלן המשנה יעמוד בכל הדרישות המפורטות לגביו במכרז.
- 6.3 סמכות המפקח הינה מוחלטת לפסול כל קבלן משנה. המפקח לא יהיה חייב לנמק החלטתו. פסילה זו לא תהווה עילה לתביעות כספיות כלשהן או תביעות להארכת זמן הביצוע מצד הקבלן. כמוכך, סילוק קבלן משנה או הקטנת היקף עבודתו ומסירת החלק הנוסף לאחר לא תהווה עילה לתביעות להארכת זמן ביצוע או תביעות כספיות כלשהן. ולא תפחית או תגרע מאחריותו הכוללת של הזוכה בביצוע עבודתו על פי החוזה והמסמכים הנלווים לו.
- 6.4 במידה ויגרם עיכוב בביצוע עקב חילוקי דעות/סכסוך בין הקבלן הראשי לקבלן משנה, רשאי המפקח להביא לאתר קבלן אחר להשלמת העבודה הספציפית במחיר שימצא לנכון ועל פי שיקול דעתו הבלעדי והסכום שישולם לקבלן ע"י המזמין ישירות ינוכה מהחשבון של הקבלן הראשי ואילו התשלום לקבלן הראשי יהיה לפי מחירי החוזה כאילו ביצע את העבודה.

## 7. בטיחות

מבלי לגרוע מאחריות הקבלן עפ"י החוזה ועפ"י כל דין:

- 7.1 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 המפרט הכללי.
- 7.2 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 ההסכם. לא ישולם תמורתם בנוסף.
- 7.3 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 דין ו/או נוהגי בטיחות כלשהם.
- 7.4 בהתאם לצורך, יתקין הקבלן שלטי אזהרה, גדרות זמניות וידאג לתאורת אזהרה וכל האמצעים הדרושים.
- 7.5 המפקח יהיה רשאי, לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודת הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי הבטיחות, עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצונו.
- 7.7 מודגש כי העבודות תבוצענה בחלקן באזורים בקרבתם תנועת אנשים גדולה. בהתאם לכך, יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות ברמה גבוהה ולפי הדרישות וההנחיות החמורות ביותר על פי כל דין

## חתימת המציע

15 במרץ 2022

ועל פי הדרישות במסמכי המכרז השונים בכל הנוגע לסכנת התחשמלות.

**8. הגנה על הציוד והעבודות**

מבלי לגרוע מאחריות הקבלן עפ"י המפורט בהסכם זה על נספחיו ועפ"י כל דין:

- 8.1 על הקבלן להגן על אתרי העבודות, על העבודות ועל הציוד בכל אמצעי סביר ו/או כל אמצעי אחר שיידרש על ידי המפקח כך שלא יינזקו בכל נזק שהוא, לרבות כתוצאה מתופעות מזג האוויר ומתופעות לוואי הנלוות לני"ל כמו חדירת מים, אבק, קורוזיה, רוח, אבק וכמו-כן: גניבות, שריפות, פריצות, חבלות וכיו"ב, כולל עריכת בטוח לני"ל.
- 8.2 במקרה של היגרמות נזק כלשהו כאמור, יישא 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.
- 8.3 כל האמור עד כאן מחייב את הקבלן למשך תקופת הקמת המערכת ולתקופת האחריות ועבור כל שנת שרות נוספת שתוזמן - במתכונת של תקופת האחריות.

**9. מניעת נזקים והפרעות למתקנים קיימים ולעבודות האחרות המתבצעות באתרים**

- 9.1 על הקבלן לנקוט בכל האמצעים כדי להימנע מגרימת נזקים למתקנים ולמבנים הקיימים, לדרכים ולציוד, לקוי חשמל, טלפון, מים, ביוב, כבלים וכו' ולבצע את עבודותיו תוך שיתוף פעולה והתאמה מלאה עם המפקח ועם קבלנים אחרים העובדים באתר.
- על הקבלן לנקוט בכל האמצעים בכדי שלא תגרמנה הפרעות ו/או סגירת מעברים. כמו-כן, עליו לנקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים לשם מניעת נזק לרכושו או לגופו של כל אדם ע"י העבודות שתבוצענה ו/או כתוצאה מהן לרבות הקמת גדרות, הקפת אתרי העבודה בשילוט אזהרה, הכול במידת הצורך ו/או בהתאם להוראות המפקח. במקרה של גרימת נזק כלשהו, מתחייב הקבלן לתקן 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.
- 9.2 יש להדגיש שהעבודה מתבצעת במתקנים ואתרים פעילים. אי לכך, מתחייב הקבלן:
- לתאם את כל פעולותיו עם הממונה מטעם המזמין לעבודה במתקן מסוים לפחות שבוע מראש.
  - מודגש מראש שבשל אופיים של המתקנים תבוצענה חלק מהעבודות בשעות חריגות ובהגבלות זמן.
  - בסיום יום העבודה תהיה אפשרות להפעלה מלאה של כל הציוד והמתקנים בהתאם לתנאי ההפעלה הקיימים לפני כניסת הקבלן לעבודה.
  - העבודה מתבצעת במערכות פעילות הקבלן ינקוט בכל האמצעים הנדרשים כדי שלא לגרום, באופן ישיר או עקיף, להפרעה כלשהי ו/או לפעולה תקינה ומלאה של מערכות אלו, לרבות הקפדה על רציפות פעולת השאיבה במהלך עבודות החלפת לוחות וחיבור למערך הבקרה החדש, באמצעות לוחות הנע ופיקוד זמניים להפעלת המשאבות-כלול במחיר.

**10. תאום עם רשויות, יועצים, קבלנים וספקים**

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

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 10.1 קבלת כל ההיתרים, הרישיונות והאישורים הנדרשים מהרשויות המוסמכות (כולל, בין השאר, מהרשויות המקומיות הרלוונטיות, הועדות לתו"ב והמזמין), לצורך ביצוע עבודתו, כולל התשלום תמורתם, ובכלל זה היתרי בנייה עבור ציוד ומערכת התקשורת.
- 10.2 כל הבדיקות, הרישיונות ו/או ההיתרים הנדרשים עפ"י החוק לקרינה בלתי מייננת (קרינה אלקטרומגנטית)
- 10.3 כל סוגי החומרים וכל פרטי העבודות יאושרו ע"י המפקח, כולל, במידת הצורך, הנחיות לפני ביצוע ובדיקה ו/או אישור לאחר ביצוע.
- 10.4 על הקבלן לתאם עם המזמין את מועדי וזמני העבודות באתרים.
- 10.5 עבודה ליד מתקנים קיימים כגון: עמודי חשמל, קווי טלפון, כבלים וכו' יבוצעו, בהתאם לנושא, בתאום, באישור ובהשגחת אנשי משרד התקשורת, חברת החשמל, הרשויות והחברות הנוגעות בדבר.
- 10.6 בכל מקום בו דרוש רישיון עבודה לחפירה חייב הקבלן בהשגת הרישיון לפני תחילת העבודה.
- 10.7 לפני תחילת עבודה כל שהיא, על הקבלן לסמן באתר תוך תיאום עם כל הרשויות המוסמכות ונציגי המזמין את מיקומם של כל המתקנים הקיימים והחדשים שיוקמו באתר העבודה, לרבות זיהוי וסימון ציוד, לוחות, חוט ומכשור.
- 10.8 רק לאחר ביצוע עבודות מוקדמות אלה, יקבל הקבלן אישור לתחילת ביצוע העבודות באתר בהתאם להנחיות.
- 10.9 כל העבודות המוקדמות תבוצענה בתאום ועפ"י הנחיות המפקח.
- 10.10 כל התיאומים, השגת אישורים וכן כל תשלום הנדרש עבור התקנת ציוד תקשורת (ממסרים, רכזות, אנטנות וכו'...) ע"ג מתקנים ומבנים – יבוצעו ע"י וע"ח הקבלן.
- 10.11 כל הפעילויות וכל העלויות הכרוכות בהשגת האישורים, תאומים, אגרות, רישיונות ופקוח של גורמים מאשרים על פי כל דין ו/או הסדר כלולים במחירי היחידה לעבודות ולא ישולם עבורן בנוסף. יובהר, כי במחירי היחידות לעבודות כלולים, בין השאר, גם הפריטים הבאים עבורם לא ישולם כל תשלום נוסף: העסקת שוטרים/פקחים, תכנון וביצוע הסדרי תנועה על פי דרישות משטרת ישראל.

## 11. אמצעים ותנאים לביצוע העבודה

- 11.1 הקבלן יספק על חשבונו את כל האמצעים הנדרשים לביצוע העבודה, כגון:
- גנראטור ו/או חיבורי חשמל זמניים, כבלים מאריכים מוגנים בממסרי פחת וכו'.
  - אמצעי חפירה ו/או חציבה.
  - אמצעי הובלה, הרמה, שינוע וכו'.
  - חומרי עזר, כלי עבודה ומכשירים לביצוע כל עבודות ההתקנה, התקנה והחווט.
  - ציוד ומערכות לבדיקת איכות תקשורת אלחוטית.
  - ציוד ומכשירים לבדיקות הארקה, איפוס וכיול המכשור.
  - אמצעי הנע ופיקוד זמניים להפעלת משאבות.
- 11.2 הקבלן ידאג על חשבונו לאחסון והגנה של כל החומרים והציוד.

## 12. עבודות ע"י אחרים

- 12.1 המזמין רשאי לבצע או לספק הן בעצמו והן באמצעות אחרים, כל עבודה או ציוד שאינם כלולים בעבודות על פי החוזה, אף אם עבודה כזו מהווה חלק מהעבודות נשוא מכרז זה או עבודה קשורה או משלימה את העבודות שעל הקבלן לבצע לפי החוזה.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 12.2. כמוכן, המזמין יהיה רשאי לבצע תוספות ו/או הרחבות ו/או השבחות למערכת הן בעצמו והן באמצעות אחרים, הן בתקופת ההקמה, הן בתקופת השרות ע"י הקבלן והן בכל תקופה אחרת.
- 12.3. בכל המקרים הנ"ל ינהג הקבלן במלוא שיתוף הפעולה והתאום עם המזמין ועם אלה המבצעים עבודות כאמור ויספק להם כל המידע והשירותים, כפי שיידרש על ידי המזמין והמפקח.
- 12.4. במקרה שאין אפשרות לשני קבלנים או יותר לעבוד באותו הזמן באתר יקבע המפקח את סדר העבודה של אלה.
- 12.5. מסירת עבודות לאחרים, וכן כל התאום כאמור לעיל, לא ישנו את המחירים לציוד ולעבודות שיבוצעו ע"י הקבלן עפ"י מכרז זה.

**13. אספקת ציוד**

- 13.1. כל אספקת הציוד (חומרה ו/או תוכנה) במסגרת מכרז זה תחשב רק עם אספקת הציוד (כולל הובלתו) לאתרים), אלא אם אושר אחרת ע"י המפקח.
- 13.2. כל הציוד והחומרים יהיו חדשים לחלוטין מדגם ייצור אחרון. כל האביזרים והחלקים המסופקים יותאמו לעמידה בתנאי הסביבה המיוחדים ולרבות עמידות בפני קורוזיה וסביבה מאכלת ומחמצנת וכולל לדוגמא ברגים ואומים מנירוסטה וכו'.
- 13.3. סוגי הציוד והחומרים יהיו מוכרים בשוק וצברו ניסיון במערכות דומות במשך שנה לפחות לפני מועד הגשת ההצעה ועומדים בכל התקנים והדרישות כמפורט במסמכי המכרז השונים. כל ציוד וחומר שאינם עומדים בקריטריונים אלו ושתאושר אספקתם ע"י הממונה 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.
- 13.4. כל סוגי הציוד יוגשו לאישורו של המפקח.
- 13.5. במקרה ובבדיקות מדגמיות, 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.
- 13.6. במפרט הטכני (2.ג) להלן מופיעות דרישות מינימום לציוד. מודגש שבמידה ולצורך עמידה בתנאי ודרישות המכרז ו/או לצורך פעולה מושלמת של המערכת ו/או עמידה בדרישות הפונקציונאליות 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.
- 13.7. הקבלן מצהיר בחתימתו על מסמכי מכרז זה שעליו לקיים בקרה פנימית על טיב ורמת הציוד הן במפעלי הייצור והן בשטח.

**14. מנהל הפרויקט מטעם הקבלן**

- 14.1. הקבלן מתחייב להעסיק כמנהל הפרויקט מטעמו מהנדס או הנדסאי חשמל ו/או אלקטרוניקה, או הנדסאי מכשור ובקרה בעל ניסיון 5 שנים לפחות.
- 14.2. מנהל הפרויקט מטעם הקבלן יאושר ו/או יוחלף עפ"י דרישת המפקח ו/או המזמין.
- 14.3. הקבלן לא יוכל להחליף את מנהל הפרויקט ללא הסכמת המזמין.

**15. קבלת המערכת**

- 15.1. תנאי הקבלה והליך קבלת המערכת – עפ"י היקף העבודה שיוזמן ושיבוצע ע"י הקבלן - יחל לאחר שתושלמנה כל העבודות ותבוצענה הבדיקות, ההפעלות וההרצות למיניהן ולאחר אספקת האישורים, התעודות, הרישיונות והתיעוד ומתן הדרכה כנדרש במסמכי המכרז- עפ"י קביעת המפקח.
- 15.2. קבלת המערכת תכלול בדיקת תפקודי המערכת השונים – עפ"י קביעת המפקח.

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 15.3. קבלת המערכת תחייב אישור של המפקח והמזמין.
- 15.4. מובהר כי בשל מורכבות המערכת והשפעות תנאי הסביבה – קבלתה לא תפטור את הקבלן מאחריות ו/או מתיקון ו/או השלמה של כל אי התאמה ו/או חוסר ו/או פגם שיתגלה ביחס לדרישות המכרז.
- 15.5. ראה פירוט במסמך ג.2 מפרט טכני-חלק ג.
- 16. הדרכה והטמעה**
- כחלק מהקמת המערכת יבצע הקבלן הדרכה והטמעה של המערכת כמפורט במסמכי המכרז. ראה פירוט במסמך ג.2 מפרט טכני-חלק ג.
- 17. תיעוד**
- הקבלן יערוך וימסור למזמין (למעט קטלוגים) ספר מערכת מלא ב- 5 עותקים כמפורט במסמכי המכרז. התיעוד יהווה, כאמור, תנאי לקבלת המערכת. ראה פירוט במסמך ג.2 מפרט טכני-חלק ג.
- 18. אחריות ושרות**
- 18.1. כללי**  
הפרויקט כולל מתן אחריות ושירות לכל הציוד והעבודות שיסופקו ע"י הקבלן במסגרת הפרויקט.
- 18.2. תקופת האחריות – בדק**  
תקופת האחריות תחל עם גמר תהליך הקבלה ומתן תעודת גמר.  
מוגדרות שתי תקופות אחריות:  
**תקופת הבדק:**  
**שתי שנות אחריות ושירות**, מתאריך הקבלה, לטיב הציוד והעבודות שיבוצעו ע"י הקבלן- במערכת פו"ב באתרים.  
במשך תקופה זו יבצע הקבלן שרותי היענות לקריאות, אחזקה מונעת כולל שגרת בדיקות וביקורים ותיקון תקלות – כמפורט בהמשך- כל זאת ללא תשלום נוסף.  
הערה: האחריות לגבי כל פריט שיסופק וכל עבודה שתבוצע תתחיל מיום ההתקנה ועד תום תקופת הבדק.  
**עלות תקופת האחריות (בדק) בכפוף למוגדר בסעיף זה כלולה במחירי הצעת הקבלן להקמת המערכת.**
- אחריות ושירות לאחר תקופת הבדק:**  
**עד שמונה שנות אחריות ושירות-במתכונת תקופת הבדק, מתום תקופת הבדק, כמפורט בהמשך.**
- 18.3. הגדרת תקלה**  
כל שיבוש ו/או תקלה בציוד ו/או בהתקנתו ו/או הפרעות מתמשכות ו/או תפקיד לקוי ו/או לא מותאם ו/או חסר כלשהו ביחס לדרישות המפרט, לרבות: תקלות במערכת ההפעלה, כשלים תפקודיים הנובעים מתוכנות המדף ו/או מחוללי היישומים שסופקו ע"י הקבלן, תקלות והפרעות בתקשורת.
- 18.4. היקף השרות והאחריות**

---

 חתימת המציע



15 במרץ 2022

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 רשמית בארץ וברשותה: חלקי חילוף, מעבדת שרות, אנשי שירות וביכולתה לספק את מלוא השירות והגיבוי הטכני הנדרשים במסגרת מכרז זה.

### 18.5. מוקד תמיכה מרחוק (HELP DESK) ונוהל מסירת ההודעה

- 18.5.1. מוקד התמיכה הוא אחד המרכיבים המרכזיים ביישום ובהבטחת הסכם רמת-השירות – S.L.A. – בין הקבלן למזמין.
- 18.5.2. הקבלן יתפעל מוקד תמיכה מרחוק (Help-Desk) אליו תתקזנה כל הפניות והבעיות של המזמין. הפניות למוקד, תהיינה מכל סוג או נושא, לרבות: חומרה, ציוד, חיווט, תקשורת, תשתיות וכו'.
- 18.5.3. כל פניה תירשם במערכת ממוחשבת, לרבות פרטי הפונה, סוג התקלה, מיקום התקלה, שעת הפניה, וכד'. ההיענות לקריאה הטלפונית תתבצע על-פי הדרישות, כמוגדר בהמשך. מקבל הפניה, יפנה את הבעיה (לפי כללי והנחיות התפעול) לגורם השירות המתאים, תוך ציון מועד העברת הבעיה ולמי הועברה.
- 18.5.4. עם סגירת התקלה, יש לדווח לגורם הפונה (באופן ממוכן), על סיום הטיפול, ולקבל את אישורו שהבעיה "סגורה". אם יופקו לקחים מהתקלה, אזי הם ישולבו במסגרת מערכי ההדרכה למשתמשים.
- 18.5.5. הקבלן ימסור למזמין את מספר הטלפון הסולולארי ומספר טלפון (בזק) של מוקד התמיכה. מוקד התמיכה יהיה מאויש ברציפות כול שעות היממה. קו הקשר יהיה פתוח 24 שעות ביממה בכל ימות השנה (כולל שבתות וחגים). הקבלן יהיה בר השגה מיידית בקו הקשר.

### 18.6. זמני תגובה לתקון תקלות

- 18.6.1. עם קבלת הודעה על תקלה יחל המוקד מיידית בטיפולים הדרושים לצורך תיקונה. המוקדן יתמיד בעבודתו עד לתיקון התקלה ע"י אנשי השרות הטכני.
- 18.6.2. במידה ותיקון התקלה נמשך מעבר לפרק הזמן המאפשר את השמשת המערכת, יתקין איש השרות רכיב או יחידה חלופית ויחזיר את המערכת לפעולתה התקינה בהיקף מלא.
- 18.6.3. זמני תגובה לתיקון תקלה בציוד באתר – 8 שעות ממועד קבלת ההודעה (כולל שבתות וחגים).

### 18.7. תחזוקת המערכת

- 18.7.1. הקבלן יבצע במהלך תקופת הבדק תחזוקה שוטפת של כל הציוד ומרכיבי המערכת.
- 18.7.2. התחזוקה תתבצע בהתאם להוראות המחמירות של כל ספק ציוד ע"מ למנוע מצב של תחזוקת שבר.
- 18.7.3. תחזוקת המערכת כוללת אספקה והתקנה של חלקי חילוף, ציוד וחומרים וכל העבודות הדרושות לשיקום והשמשת המערכת לאחר התקלה.
- 18.7.4. העבודות יכללו את כל הנדרש לאבטחת פעולתה התקינה של המערכת, לרבות:
- ביקורת ויזואלית תקופתית כל 6 חודשים.
  - כיוול תקופתי של אביזרים.
  - ניקיון תקופתי של הציוד.
  - החלפת מצברים (במידה ונדרש).
  - החלפת סוללות (במידה ונדרש).
  - החלפת ציוד מתכלה ( במידה ונדרש ).

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- חיזוקים מכנים וחיבורים חשמליים.

**18.8. יומן שרות**

- המוקד ינהל כאמור "יומן שרות", בו ירשמו מהות התקלות וזמני התיקונים.
- איש השרות יחתים את נציג המזמין בגמר הטיפול בקריאת השרות.
- המזמין יקבל דיווח שוטף אחת ליממה-בע"פ ובכתב.

**18.9. בדיק 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.

**18.10. אחזקה ושרות לאחר תקופת האחריות-בדק**

- סה"כ תקופת ההתקשרות עם הקבלן למתן שירות ואחריות לאחר תקופת הבדק יסתכמו בשמונה שנים שיחלו עם תום תקופת הבדק, כדלקמן:
- הקבלן מתחייב לספק שרות ותחזוקה לטיב הציוד והעבודות שיבוצעו באתרים ובמוקדי הבקרה, למשך 8 שנים-לאחר תום שתי שנות תקופת הבדק.
- השירותים יינתנו בהתאם לדרישות למתן אחריות ושירות בתקופת הבדק, כמפורט לעיל – למעט עלויות החלפים.
- תמורת חלקי חילוף ישולם לפי המחירים בכתב הכמויות ובהעדרם-מחירון ספקים או מחירון משכ"ל.
- התשלום על בסיס המחירים לשנת שרות ואחזקה הנקובים במענה הקבלן לכתב הכמויות.
- למרות האמור לעיל תהיה למזמין האופציה שלא להזמין מהקבלן את השרות הנ"ל, או להזמין את השרות עבור כל שנה בנפרד, או להזמין את השרות על בסיס קריאת שרות לפי מחיר ש"ע וחלפים (לפי מחירי כתב כמויות או מחירון הספק – הנמוך מבניהם).
- למען הסר ספק המזמין יהא רשאי למסור את ביצוע השרות והתחזוקה לגורם אחר בכל עת, דהיינו מייד לאחר תום תקופת האחריות או בכל עת במהלך תקופת האחזקה והשרות.
- עם גמר הביצוע יגיש הקבלן רשימת חלקי חילוף ומכשירים המומלצים עבור אחזקה שוטפת של המתקן.

---

 חתימת המציע

15 במרץ 2022

**19. אישורים מיוחדים והנחיות מיוחדות להתקנת ציוד תקשורת**

- 19.1. ציוד תקשורת - ממסרים/רפיטרים ורכזות יותקנו ע"ג אתרים, מתקנים ומבנים השייכים למזמין ו/או של העירייה / הרשות המקומית לאחר שיאושרו על ידי הגורמים הרלבנטיים של המזמין והרשויות המוסמכות.
- 19.2. במקרים חריגים שיאושרו ע"י המפקח והמזמין ניתן יהיה להתקין ציוד בקרה ותקשורת בתחומי נכסים פרטיים.
- 19.3. למזמין תהיה זכות לדרוש העתקה של ציוד תקשורת: רפיטרים/ממסרים/רכזות עקב תלונות תושבים. כל זאת ללא תמורה/תוספת כספית כלשהי לקבלן.
- 19.4. למזמין תהיה זכות לדרוש ביצוע עד 5 בדיקות בשנה של קרינה מציוד תקשורת. הבדיקות תתבצעה ע"י גורם מוכר ומוסמך שיאושר ע"י המזמין, על חשבון הקבלן.
- 19.5. כל התאומים, קבלת האישורים, ההסכמות, ההיתרים ו/או הרישיונות והבדיקות מכל הרשויות המוסמכות, כנדרש עפ"י הדין וכן הציוד והעבודות לרבות מיקום והתקנה פיזית, חיבורי חשמל ובזק וכו' יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו בלבד.

**20. חידושים ועדכונים טכנולוגיים**

- 20.1. במקרה שמרכיבי המערכת – חומרה ותוכנה ישופרו/ישודרגו לדגמים מתקדמים יותר, יהיה המזמין זכאי לרכוש פרטי מערכת משופרים/משודרגים, כאמור, מהדגמים האחרונים המיוצרים ו/או מסופקים על ידו, במחירים שלא יעלו על המחירים הנקובים בכתב הכמויות.

---

 חתימת המציע

# מסמך ג'2

## מפרט טכני

---

חתימת המציע

## תוכן העניינים

### מערכת פו"ב-פיקוד ובקרה .א

1. תיאור כללי
2. דרישות כלליות
3. ציוד קצה באתרים
4. תקשורת בין אתרים למרכז
5. מערך המחשוב והתקשורת במרכז הבקרה
6. מבוטל
7. שירותים הנדסיים
8. עבודות חשמל, חיווט והתקנות

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

## 1. תיאור כללי

### 1.1 בתאגיד מותקנת מערכת פו"ב הכוללת:

- 1.1.1 בקרים מסוג ACE-מוטורולה ו M221 מתוצרת מודיקון.  
1.1.2 הבקרים מחוברים בתקשורת סלולארית למרכז בקרה הממוקם בתחנת ביוב ג'.

### 1.2 רשימת אתרים:

מס' אתר	שם	סוג בקר	הערות
1.	בוסטר ר"ע 1		יבוצע בעתיד
2.	מאגרים מגדל צדק תחתון		
3.	בוסטר C	RX3i (לאחר שדרוג)	יבוצע במסגרת הפרויקט
4.	בוסטר D	RX3i + ACE	
5.	בריכת הקשתות	ACE	יבוצע במסגרת הפרויקט
6.	בריכה E		
7.	בוסטר E	ACE (משותף לבריכה)	
8.	בוסטר ר"ע 2	GE 9030	
9.	מאגר מגדל צדק עליון	M 221	
10.	בוסטר קסם	ACE	יבוצע במסגרת הפרויקט
11.	מאגר קסם		
12.	מגדל קסם	ACE	יבוצע במסגרת הפרויקט

### 1.3 תכולת העבודה

העבודה תבוצע באתרים הבאים: בוסטר קסם, מגדל קסם, בוסטר C, בריכת הקשתות. במסגרת הפרויקט יבוצע כדלקמן:

#### 1.3.1 בוסטר קסם:

אספקה והתקנה של בקר ACE, מזווד בתוך תא, כולל מערכת תקשורת רדיו ומודם סלולארי. התחברות ללוח חשמל להפעלת שתי משאבות, הקיים בתחנה.

#### 1.3.2 מגדל קסם:

אספקה והתקנה של בקר ACE, מזווד בתוך תא, כולל מערכת תקשורת רדיו ומודם סלולארי.

#### 1.3.3 בוסטר C:

שדרוג בקר קיים מסוג GE 9030 לבקר עם RX3i CPU. חיבור בתקשורת ו ב I/O לבקר ACE בבוסטר D הסמוך.

#### 1.3.4 בריכת הקשתות:

אספקה והתקנה של בקר ACE, מזווד בתוך תא, כולל מערכת תקשורת רדיו ומודם סלולארי.

1.4 התוכנה היישומית בבקרים ובמרכז הבקרה תבוצע ע"י היועץ- חב' מטרה וט כמפורט בהמשך.

חתימת המציע

## 2. דרישות כלליות

### 2.1 מבנה המערכת

- 2.1.1 המערכת תכלול כאמור, **בקרים מתוכנתים-יחידות קצה חדשות**, שיותקנו בלוחות חדשים ובמקרים אחרים בלוחות חשמל קיימים.
- 2.1.2 הבקרים יחוברו כאמור למרכז הבקרה באמצעות תקשורת רדיו (בעתיד) וסלולארית המיועדת להעברת מידע. אופציה להוספת ערוץ תקשורת אתרנט אלחוטית (או קוויית) בפס רחב בעתיד.
- ### 2.2 מרכיבי מערכת פו"ב-פירוט
- 2.2.1 **מערכת הפיקוד והבקרה (פו"ב) תבוסס על המרכיבים הבאים:**
- 2.2.1 בקרים מתוכנתים (PLC) שיותקנו בתחנות השאיבה למים ולביוב ובמאגרי המים, יפקחו על פעולת מערך המשאבות ויבצעו איסוף התרעות ושידורים למרכז הבקרה. ברמת התחנה יהיה גיבוי אוטומטי באמצעות פקוד "עוקף בקר" שיכנס לפעולה במקרה של תקלה בבקר המתוכנת.
- 2.2.2 בחזית לוח הבקר יותקן פאנל הפעלה שישמש כממשק משתמש (HMI) מקומי, יציג את מצב היחידות, הנתונים הנמדדים ( כגון : לחץ גובה בור, ספיקה, וכו') ויאפשר שינוי פרמטרים מקומי (כמו מפלסי הפעלה). את הפרמטרים ניתן יהיה לקבוע הן ממרכז הבקרה והן מהפאנל –בשיטת "אחרון קובע".
- 2.2.3 הבקר יתחבר ברשת תקשורת מקומית TCP/IP באמצעות SWITCH תעשייתי מנוהל לפאנל ההפעלה, ליחידת מדידות חשמליות (כדוגמת SATEC) ולרכיבים נוספים.
- 2.2.4 המערך המקומי הנ"ל יהיה מקושר "בתקשורת רוחבית" ליחידה נוספת בשני ערוצי תקשורת רדיו וסלולארי ולמרכז הבקרה בתקשורת סלולארית.
- 2.2.5 הבקר המתוכנת, ציוד התקשורת ופאנל ההפעלה יגובו ע"י מצברים ויפעלו גם בהפסקת חשמל.

### 2.3 תוכנה יישומית:

- 2.3.1 התוכנה היישומית למערכת פו"ב תוכן ע"י היועץ חב' מטרה וט.
- 2.3.2 הקבלן יעמיד לרשות המתכנת את כל הנדרש לפיתוח התוכנה לרבות בקרים, אמצעי תקשורת, ותוכנות תכנות מגרסאות התואמות את הציוד המסופק.
- 2.3.3 באחריות הקבלן לוודא שכל מרכיבי המערכת המוצעים בדוקים ברמת ה "SYSTEM" ומוכנים להטענת התוכנה היישומית.
- 2.3.4 הקבלן ילווה את כל שלבי הבדיקות ההרצה וההפעלה בשיתוף עם מבצע התוכנה, כולל העמדת כל הציוד והאמצעים הדרושים לשלב זה.
- 2.3.5 השכר עבור התוכנה היישומית נקוב בכתב הכמויות במחירי יסוד. המחיר שיוצע ע"י הקבלן יכלול את שכר היסוד בתוספת תקורת הקבלן.

חתימת המציע

### 3. ציוד קצה באתרים

- 3.1 תנאי סביבה והתקנה**
- ציוד הבקרה והתקשורת יסופק עם כל הרכיבים הדרושים לעמידה בתנאי הסביבה וההתקנה ולרבות:
- 3.1.1 הציוד יותקן בתאים נפרדים או בכמה מקרים בתוך לוח החשמל של המתקן.
  - 3.1.2 הציוד יותאם לפעולה בקרבת לוחות ומתקני חשמל תעשייתיים.
  - 3.1.3 עמידות בטמ'פ 10 - ועד 60 + מעלות צלסיוס, לחות יחסית 0 עד 95%.
  - 3.1.4 עמידות ברעשים חשמליים עפ"י תקן ICS-2-230 או בדיקות שו"ע לרעשים חשמליים.
  - 3.1.5 עמידות לפי תקנים בינ"ל (NEMA, IEEE) בהפרעות אלקטרומגנטיות, כולל אלו הנובעות מהמצאות בסביבת מקורות אנרגיה אלקטרומגנטיים גדולים, "מכות" זרם בפסי צבירה ובכבלי כוח בסמוך לציוד הבקרה.
  - 3.1.6 עמידות בפני רעשים חשמליים ואלקטרומגנטיים כגון כתוצאה מהפעלת ציוד הלחמה.
  - 3.1.7 עמידות ברעידות ומכות הלם מכני עפ"י תקנים מוכרים כגון: IEEE ו-NEMA.
  - 3.1.8 אמצעי הגנה מפני מתחי יתר וברקים לפי תקנים בינ"ל וישראליים.
  - 3.1.9 הגנה בפני הפרעות EMI ו-RFI.
  - 3.1.10 עמידות בתנאי ההרמוניות במתקן.
  - 3.1.11 רמת קרינה בהתאם לתקנים.
  - 3.1.12 MTBF לכל מרכיבי הציוד - 100,000 שעות לפחות.
  - 3.1.13 **התקנה:**  
הציוד יותקן בתוך לוח קיים או בתוך תא/ארון חדש, מותאם להתקנה פנימית או חיצונית (בהתאם לנתוני האתר), שיסופק ע"י הקבלן, ויוותקן סמוך ללוח הקיים.  
התקנת ציוד בלוח קיים תתבצע באישור ובתאום עם המזמין.  
התקנת תא חדש בסמוך ללוח קיים כוללת: הרחבת בסיס הבטון של הלוח (לגבי לוח שאנו מוצב בתוך מבנה), הצבת התא החדש, הזנה חשמלית, חיווט וחיבור ללוח.
- 3.2 הזנת חשמל**
- 3.2.1 הזנה מרשת חשמל**  
נדרש שניתן יהיה להזין את הציוד מרשת ח"ח/גנראטור בתחום:  $20\% \pm 230$  וולט, וכולל אמצעים להגנה בפני סטיות מתח מחוץ לתחום העבודה. פעולה בתדר – 50 הרץ, בתחום עבודה: 45 עד 55 הרץ.
- 3.2.2 הזנת חשמל לבקר ולציוד התקשורת**  
ציוד הבקרה והתקשורת (למעט בקר ACE) -יחידת תקשורת סלולארית, מודם, מתג וכו', יוזנו ממקור מתח 24 Vdc מגובה מצברים. לפיכך יסופקו ספק-מטען וסוללת מצברים מותאמת לגיבוי של 48 שעי לפחות.
- 3.3 בקר מתקן**
- 3.3.1 ACE 3680:**  
חומרת מכלול ציוד הקצה יבוסס כאמור על בקר מתוכנת (PLC) מתוצרת מוטורולה, מסוג ACE מסדרה 3680. מכלול הבקר יסופק עם ספק כח, מקמ"ש בהספק מתאים, תושבת 8 חריצים (או כמצוין בכתב הכמויות), סוללת גיבוי ל 48 שעות וכל הכבילה והאביזרים הנדרשים.
- 3.3.2 יציאות תקשורת:**
- 3.3.2.1 2 יציאות תקשורת אתרנט TCP/IP, חיבור לרשת ואופציה לחיבור לתושבת הרחבה.
  - 3.3.2.2 2 יציאות תקשורת MODBUS RS232/RS485 (SLAVE) להתחברות לרכיבים היקפיים.

חתימת המציע



3.3.2.3 יציאת תקשורת למקמ"ש.

### 3.3.3 דרישות כלליות:

3.3.3.1 כניסות/יציאות דיסקרטיות יותאמו למתח פעולה של 24 VDC.

3.3.3.2 כניסות/יציאות אנאלוגיות יפעלו בזרם-20-4 מילי אמפר.

3.3.3.3 יסופק עם תוכנת תכנות כולל רישיונות ע"ש המזמין.

3.3.3.4 יסופק עם תוכנת הצפנה כמפורט בכתב הכמויות.

### 3.4 פאנל הפעלה

3.4.1 הפאנל מסוג גרפי, צבעוני, מגע (TOUCH), "7 לפחות.

3.4.2 כדוגמת תוצרת EXOR דגם UNIOP-ETOP-707, או שו"ע.

3.4.3 כולל פורט תקשורת MODBUS-TCP/IP.

### 3.5 מתג תעשייתי מנוהל (SWITCH)

3.5.1 יסופק מתג תעשייתי "מנוהל" כולל כל אביזרי הגישור לרבות: כבלים, מתאמים, מחברים וכו', הדרושים לחיבור כל הרכיבים ברשת, לפי דרישות המפרט והתוכניות.

3.5.2 כולל 8 או 16 (כמצוין בכתב הכמויות) יציאות נחושת RJ 45.

3.5.3 כדוגמת תוצרת CONNEXIUM דגם TX או שו"ע.

### 3.6 מודם לתקשורת סלולארית

3.6.1 מודם התקשורת הסלולארית מיועד להעברת נתונים בתקשורת אתרנט בפרוטוקול MODBUS-TCP/IP.

3.6.2 **תמיכה בתקשורת רוחבית** ברשת הסלולארית המוצעת, מול יחידות הקצה האחרות ומול יחידת התקשורת המרכזית.

3.6.3 כרטיס SIM עם כתובת IP קבועה-כולל הגדרת כתובות משנה.

3.6.4 דור 4 ומעלה.

3.6.5 כדוגמת תוצרת SIERRA דגם RV50.

3.6.6 המחיר כולל כאמור כרטיס SIM וכולל כל התיאום הנדרש מול החברה הסלולארית לפעולה בענן מאובטח-APN.

3.6.7 הרכיב המוצע יאושר ע"י היועץ.

---

חתימת המציע

## 4. תקשורת בין אתרים למרכז

### 4.1 כללי

התקשורות בין האתרים למרכז תתבצע עקרונית כדלקמן:

#### 4.1.1 מערכת פו"ב- התקשורת תתבצע בשני ערוצים:

4.1.1.1 ערוץ תקשורת סלולארית המיועדת להעברת נתונים באמצעות חברות כמו סלקום, פרטנר, פלאפון.

4.1.1.2 ערוץ תקשורת אלחוטית-רדיו.

#### הערות:

(1) הקבלן יטפל בהשגת כל ההיתרים, הרישיונות והרישומים הנדרשים לביצוע מערכת התקשורת, כולל טיפול מול משרד התקשורת, בזק, חברות סלולאריות.

(2) הקבלן יטפל וידאג להשיג את כל ההיתרים והתאומים הנדרשים מול המזמין, בכל הקשור להתקנת ציוד תקשורת מיקום אנטנות והזנת חשמל לציוד, במבנים שברשות המזמין ו/או במבנים ציבוריים.

### 4.2 תקשורת רדיו-מערכת פו"ב

4.2.1 הקבלן יבצע סקר התכנות למדידת עוצמות הסיגנלים ולאפיון נתוני מערכת התקשורת האלחוטית לרבות: מקמ"ש-ים, תרנים, אנטנות וכיו. הקבלן יגיש דו"ח מפורט כולל תכנון לביצוע.

4.2.2 נדרשת רמת אמינות ואיכות תקשורת גבוהה 99.9% מיחידת קצה למרכז ובין יחידות קצה. במידת הצורך יותקנו אנטנות ותרנים מיוחדים.

4.2.3 כמו כן יתבצע כל הטיפול הנדרש מול משרד התקשורת והמשרד לאיכות הסביבה להשגת הרישיונות והאישורים הנדרשים.

### 4.3 תקשורת סלולארית-מערכת פו"ב

#### 4.3.1 שיטת התקשורת

התקשורת תתבצע בערוץ תקשורת ייעודי להעברת נתונים.

ערוץ התקשורת הסלולארית מיועד להעברת DATA, דו כיווני, בין יחידות הקצה באתרים למרכז הבקרה וכמוכן תקשורת רוחבית-בין יחידות.

4.3.2 מערכת פו"ב באתר תצויד במודם סלולארי בקצב המרבי האפשרי מבחינת התווך.

4.3.3 נדרשת רמת אמינות ואיכות תקשורת גבוהה 99.9%. במידת הצורך יותקנו אנטנות ותרנים מיוחדים. כמו כן יתבצע כל הטיפול הנדרש מול החברה הסלולארית לאבטחת רמת האמינות הנדרשת.

4.3.4 הקבלן יטפל בכל הנדרש לביצוע התקשורת לרבות בחירת ספק, ביצוע בדיקות תקשורת רכישת מודמים, וכן בכל ההיתרים והרישיונות הדרושים.

4.3.5 מערכת התקשורת המוצעת למרכז הבקרה תכלול מודמים סלולאריים או לחילופין קווי תקשורת מהירים כמו (IP/VPN- בזק) - ממרכז הבקרה למתג החברה הסלולארית.

4.3.6 התקשורת תתבצע בענן מאובטח -APN- של החברה הסלולארית.

## חתימת המציע

15 במרץ 2022

## 5. מערך המחשוב והתקשורת במרכז הבקרה

- 5.1 מרכז הבקרה של התאגיד ממוקם בבניון ג. המרכז כולל עמדת מחשב עם תוכנת ממשק משתמש-**CONTROL MAESTRO**, ותוכנה לשידור הודעות **SMS**.
- 5.2 האתרים מחוברים למרכז בתקשורת סלולארית (בעתיד גם בתקשורת רדיו).
- 5.3 מערך המחשוב קולט את המידע מהאתרים בשטח לצורך הצגתו, עיבודו ואחסונו, כמו מתבצע תכנות ושינוי פרמטרים מרמת המחשבים לרמת ציוד הבקרה בשטח.

## 6. מבוטל

## 7. שירותים הנדסיים

- 7.1 כללי  
במסגרת הפרויקט, כתנאי לקבלת העבודות וללא תשלום נוסף (אלא אם מצוין אחרת בכ"כ) יסופקו ע"י הקבלן שירותים הנדסיים כמפורט בפרק זה.
- 7.2 תאומים לביצוע  
הקבלן נדרש לתאם את עבודתו עם המפקח ועם נציגי המזמין, בכל שלבי הביצוע לרבות:
- תאום התחברות ובצוע חיווט בלוחות קיימים.
  - תאום עם המפקח ונציג המזמין לגבי תוואי התקנה בתוך ומחוץ למבנים. תאום הזנת הציוד מלוחות החשמל הקיימים.
  - תאום עם המזמין והמפקח לפירוק / שדרוג ארונות קיימים במידה ויוחלט.
  - תאומים עם בזק וחברות סלולאריות, לגבי הזמנת קווי תקשורת והתחברות לתשתיות התקשורת.
  - תאום עם גורמי התחזוקה לגבי ביצוע העבודה ואבטחת רציפות פעולת התחנות.
- 7.3 תיק תכנון לביצוע  
הקבלן יעביר לאישור המפקח לפני הביצוע תיק הכולל את כל התוכניות ומפרטי הציוד לרבות כל המפורט להלן:
- לו"ז:  
גאנט מפורט לביצוע כולל שלבי העבודות – בכל אתר ובמרכזים.
  - תרשים קונפיגורציה כללית  
תכנון מפורט לביצוע של ארכיטקטורת מערכת פו"ב בהתאם לנתוני המתקנים. התכנון יכלול הגדרת ציוד קצה לכל מתקן, אפיון קווי תקשורת ורשתות תקשורת. יחידות תאום תקשורת (מגברים, מודמים לתקשורת קווית / סלולארית, רפיטרים, וכו').
  - רשימת ציוד, מפורטת לרבות:  
בקרים, מכשור, רכיבי תקשורת. הרשימה תוגש בצרוף קטלוגים.
  - תוכניות מערכות  
תוכנית פריסת הציוד והכבילה בכל אתר לרבות: מיקום ארונות וכו' (פירוט בהמשך).

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- **תכניות ביצוע לוחות - תאי בקרה**  
ראה פירוט בהמשך.
- **רשימות חיווט**  
רשימות כבלים ותוכניות חיווט.

- 7.4 נוהל הכנה ואישור תוכניות**
- קבלה ומסירת תוכניות ואישורם יהיו כפופים להליכים המפורטים להלן:
- 7.4.1** למכרז מצורפת תוכנית קונפיגורציה כללית. לפני הביצוע בפועל יתקיים סיור במתקנים בהשתתפות נציגי הקבלן המזמין והמפקח. הקבלן יכין תוכנית בצוע מפורטת לכל אתר בנפרד כמפורט בהמשך.
- 7.4.2** התוכניות יערכו באמצעות תוכנת "AUTOCAD".
- 7.4.3** תוכניות הקבלן לביצוע יוגשו, על בסיס תוכניות מצב קיים של המתקנים והלוחות, שימסרו ע"י המזמין – בהעדר תכניות של המזמין, יכין הקבלן את התכניות בהתאם למצב הקיים בפועל בשטח ע"פ סקר ומדידות שיערכו ע"י הקבלן.
- 7.4.4** הקבלן יגיש לאישור המפקח לפני הביצוע את התוכניות הנ"ל. בכל מקרה יעבוד הקבלן רק לפי סט תכניות מאושרות לביצוע במהדורה האחרונה.
- 7.4.5** להלן רשימה עקרונית של התוכניות שיוכנו ע"י הקבלן-המפקח ימסור לקבלן רשימה מפורטת במהלך הביצוע:
- תוכנית פריסת ציוד מערכת פו"ב באתר-מיקום לוחות חשמל, תאי בקרה, מכשור, חיווט וכו'.
  - תוכניות לוחות חשמל חדשים.
  - תוכנית החיווט שמבוצע בלוחות הקיימים (עבור ההכנות לחיבור למערכת הבקרה), כולל עריכת תוכנית מצב קיים של הלוח וסימון כל השינויים הנדרשים.
  - תכניות LAYOUT של תוואי התקנת הכבלים ופרישת האביזרים והציוד.
- 7.4.6** 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. אם לא עשה כך יישא הקבלן בכל ההוצאות שידרשו לתיקון.
- 7.4.7** הציוד המוצע והתוכניות המוגשות יאושרו ע"י המפקח לפני הביצוע. הציוד המאושר והתוכניות לביצוע המאושרות במהדורתן האחרונה יהיו הבסיס הטכני לביצוע העבודה.
- 7.4.8** עם גמר העבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח סט תוכניות עדות לפי ביצוע (AS-MADE) עם הדגשת העדכונים במהלך הביצוע.
- 7.4.9** לאחר אישור תוכניות העדות יכין הקבלן 5 סטים של התוכניות (AS-MADE) התוכניות יוגשו בקלסר קשיח כולל רשימת תכניות מלאה. כמוכן יוגשו יימסרו התוכניות ע"ג התקן אחסון נייד (D.O.K.) כחלק מהתיעוד הכולל. התוכניות יוכנו בשפה העברית. הגשת התוכניות תהיה תנאי לקבלת העבודה.
- 7.5 סימון ושילוט**
- 7.5.1** כל רכיבי המערכת יסומנו ושולטו בהתאם למסומן בתוכניות – בהעדר סימון בתוכניות- לפי קוד מוסכם עם המפקח..
- 7.5.2** הקבלן יגיש לאישור המפקח רשימת שילוט לפני קבלת המערכת.
- 7.5.3** הסימון והשילוט כולל כאמור את כל רכיבי המערכת לרבות:
- 7.5.3.1 אביזרים וחיווט בלוחות, אביזרי תקשורת.
  - 7.5.3.2 מכשור תהליכי.
  - 7.5.3.3 כבלים.
  - 7.5.3.4 לוחות קופסאות וארונות.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

**7.5.4 ציוד עבור פיתוח תוכנה, סימולציה, בדיקות, כיוול ועוד:**

הקבלן יספק למבצע התוכנה היישומית את כל האמצעים הדרושים לביצוע התוכנה לרבות:

7.5.5 ציוד עזר לביצוע סימולציות (הדמיות I/O).

7.5.6 ציוד ומכשירים לבדיקות התוכנה בשטח.

**7.6 בדיקות קבלת המערכת - A.T.P.**

להלן תיאור הבדיקות שיבצע הקבלן, כתנאי לקבלת המערכת. הפירוט שלהלן מובא לצורך דוגמא בלבד. המפקח ימסור לקבלן מסמך מעודכן לפני ביצוע הבדיקות.

הקבלן יגיש למפקח דו"ח בדיקה מפורט לגבי כל סעיף.

**7.6.1 פירוט הבדיקות**

(ראה טפסי בדיקה מצורפים)

• **I/O בדיקת**

בדיקה ואימות הסיגנלים מכל נקודות ה-I/O, דיסקרטיים ואנלוגיים.

• **בדיקת המתקן – הפעלה מקומית בשטח**

בדיקת פעולה של תחנות השאיבה והמתקנים המבוקרים האחרים, כולל סימולציה של תקלות ומצבים חריגים.

בדיקת פעולת המתקן בהפעלה ידנית, הפעלה אוטומטית עוקפת בקר.

בדיקת הפעלה אוטומטית מהבקר בשיתוף עם מבצע התוכנה.

בדיקת סימון ושילוט של כל הרכיבים.

• **בדיקת תקשורת**

בדיקת תקשורת בין הרכיבים ברמה המקומית באתר.

בדיקת תקשורת בין האתרים למוקדים ובין האתרים שפועלים בתקשורת רוחבית.

• **בדיקה מול תוכנת ה-HMI**

(בשיתוף עם מבצע התוכנה)

בדיקת כל החיוויים והערכים המשודרים למרכז.

בדיקת כל הפיקודים והפרמטרים היורדים מהמרכז.

• **בדיקת תגובת המערכת להפסקות חשמל**

בדיקת תגובת המערכת – באתרים המבוקרים ובמרכז הבקרה – להפסקת חשמל ולהתאוששות לאחר חזרת החשמל.

• **בדיקת תגובת המערכת לתקלות תקשורת**

בדיקת תגובת המערכת – באתרים המבוקרים ובמרכז הבקרה – לתקלות תקשורת ולהתאוששות לאחר חזרת התקשורת.

**7.7 הפעלה והרצה**

בגמר בדיקת המערכת יבצע הקבלן, בשיתוף מבצע התוכנה היישומית, הפעלה והרצה של כל מרכיבי המערכת (אתרים + מוקדים + תקשורת). במהלך ההרצה יתבצע מעקב אחר פעולות המערכת באמצעות דוחות אירועים, דוחות מגמת שינוי וגרפים שיופקו ע"י המחשב במרכז.

במהלך תקופת ההרצה יתמיד הקבלן בתיקון כל הליקויים שיתגלו בתפקוד המערכת.

תקופת ההרצה תסתיים לאחר שהמערכת תפעל במשך ארבעה שבועות ברציפות ללא תקלות, ופעולתה אושרה כתקינה הן מבחינה בטיחותית (התאמה לדרישות התקן/המפרט הטכני) והן מבחינה תפעולית, וכאשר המערכת תבצע את המוטל עליה הכול לשביעות רצונו של המפקח.

**7.8 קבלה**

חתימת המציע

15 במרץ 2022

קבלת המערכות תתבצע רק לאחר השלמת תקופת ההרצה כמפורט ולאחר שיוגש כל חומר התיעוד כמפורט, הכול בכפוף לאישור המפקח.

7.9

#### תיעוד

- בגמר ההפעלה וההרצה יספק הקבלן למזמין תיעוד מלא של המערכת והעבודות שבוצעו במתקנים, מודפס ב- 5 עותקים + התקן אחסון נייד, לרבות:
  - סט תכניות " לפי ביצוע-AS MADE " כמפורט להלן.
  - תרשים קונפיגורציה מעודכן, כולל הציוד באתרים רשתות התקשורת, הציוד במרכזים.
  - רשימות אביזרים, רשימות כבלים ורשימות חיווט.
  - קטלוגים של הציוד המכשור שסופק לרבות דפי הוראות הפעלה.
  - ספרי היצרנים עבור ציוד הקצה, מערכת המחשוב ומערכת התקשורת וכל הציוד המיוחד שסופק לרבות:
- OPERATOR MANUALS
- PROGRAMMER MANUALS
- INSTALLATION MANUALS
- MAINTAANANCE MANUALS

#### חוברת מפעיל:

- רשימות I/O.
  - נוהל איתור וטיפול תקלות.
  - תפעול ותחזוקת מערך המחשוב לרבות העלאת המערכת וביצוע גיבויים.
- כל מערך התיעוד יועבר לאישור המפקח לפני שכולו. לאחר האישור יימסר התיעוד למזמין בחמישה עותקים.

7.10

#### הדרכה

- הקבלן ידריך צוות שנקבע ע"י המזמין. מועד ההדרכה ייקבע ע"י המפקח. משך ההדרכה 3 ימים לפחות. המפקח יהיה רשאי להאריך את ההדרכה כנדרש.
- בגמר ההדרכה יהיה הצוות מסוגל לתפעל את המערכת באופן מושלם לרבות איתור וזיהוי תקלות.

.8

## עבודות חשמל והתקנות

8.1

### מובילים, בהתאם למפרט 08 פרק 08.01

8.1.1

#### צינורות פלסטיים כפיפים

- 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 זה מזה. 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.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

קופסאות הסתעפות גלויות או ביציקה תהיינה, מרירון או משוריינות, 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.

#### 8.1.2 צינורות פלסטיים קשיחים

יותקנו בצורה גלויה על הקירות, תקרות עם חיזוקים מגולוונים במרחקים בהתאם לתקן או תה"ט, ביציקת בטון בתקרה או קירות. בזווית 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'.

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

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 המחבורים אליהם. במקומות בהם יונחו קופסאות ביציקת בטון יהיו הקופסאות משוריינות או מרירון.  
לאביזרים עה"ט יש להשתמש בקופסאות 55 מ"מ או קופסאות מתאימות אחרות. במתקן משורייני יש להשתמש בקופסאות משוריינות 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.

#### 8.1.4 הפרדת צנרת למערכות

לכל המערכות תהיה צנרת וקופסאות נפרדות ואין לערב בין המערכות. להלן קוד צבעים לצנרת פלסטית במבנה עבור המערכות השונות. סטייה מקוד צבעים כמפורט, מחייבת אישור המפקח בכתב.

חשמל	-	צבע צינור פלסטי	כחול
תקשורת	-	צבע צינור פלסטי	ירוק
בקרה	-	צבע צינור פלסטי	חום
גילוי אש	-	צבע צינור פלסטי	אדום

#### 8.1.5 צינורות שמורים

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 ייכלל במחירי הקבלן ולא תשולם כל תוספת עבור כל האמור לעיל.

#### 8.1.6 סולמות כבלים

- 8.1.6.1 במקומות שיקבעו ע"י המפקח יותקנו הכבלים ע"ג סולמות. הסולמות יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חס כדוגמת תוצרת "נאור" דגם W3, במידות כמתואר בכתב הכמויות, או שו"ע.
- 8.1.6.2 כל חלקי הסולמות יחזקו על ידי חיבורים פינות וכו' מקוריים של היצרן. כל 5 מ' יותקן שלט המציין את יעוד הסולם.
- 8.1.6.3 רוחב סולם הכבלים לא יעלה על 30 ס"מ.
- 8.1.6.4 לסולמות יותקנו תמיכות מלמטה מקונסטרוקציה מרותכת כשהם מותקנים לאורך קירות. ותלויות מהתקרה על ידי מוטות הברגה מגולוונים כשהם מותקנים רחוק מהקירות, ו/או מחוזקים כולל חבקים מתאימים.
- 8.1.6.5 הקונסטרוקציה תהיה מגולוונת חרושתית, לא יבוצעו ריתוכים באתר. החיזוקים כמתואר כלולים במחיר מ"א סולם מותקן.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 8.1.6.6 הסולמות יהיו בנויים לעומס כבלים של 150 ק"ג למטר אורך. פניות ושינויי מפלס בסולמות יבוצעו מאלמנטים אורגינלים של היצרן.
- 8.1.6.7 חיזוק הכבלים לסולמות הכבלים ולפרופילים מחורצים יבוצע באמצעות חיזוקים מפח דקופירט 2.5 מ"מ עובי מצופים בקדמיום כדוגמת תוצרת "אטקה".
- 8.1.6.8 כל הסולמות והתעלות יוארקו אל פס השוואת הפוטנציאליים במוליך נחושת 16 מ"מ בתחילתם ובסופם. תשמר הרציפות הגלוונית של מוליך הארקה לכל אורך הסולם.
- 8.1.6.9 לא תינתן לקבלן תוספת מחיר בגין חיתוכים, חיזוקים, עיבודי פינות וכו'. כמו-כן, כל הנאמר לעיל נכלל במחיר מ"א סולם מותקן.

#### 8.1.7 תעלות כבלים פח

- 8.1.7.1 תעלות מפח מגולוון מחורץ עם מכסה עובי דופן 1.5 מ"מ במידות כמתואר בכתב הכמויות. תוצרת מפעל "לירד" דגם MK 181N או שווה ערך.
- 8.1.7.2 כל חלקי תעלות יחוזקו ע"י חלקיים מקוריים של היצרן.
- 8.1.7.3 לתעלות תמיכות כמתואר לעיל.
- 8.1.7.4 תעלות כבלים בנויות לעומס כבלים של 75 ק"ג למטר אורך, פניות ושינויי מפלס בתעלות יבוצעו מאלמנטים אורגינאליים בלבד.
- 8.1.7.5 התעלות יוארקו לפס השוואת פוטנציאל כמתואר לעיל.
- 8.1.7.6 מחיר התעלה כולל את כל החיזוקים חומרי העזר והעבודות כמפורט לעיל.

#### 8.1.8 תעלות אלומיניום

- 8.1.8.1 התעלות יהיו במידות של 14X6 ס"מ או 20X6 ס"מ כמצוין בכתב הכמויות. התעלות יהיו תעלות מאלומיניום בציפוי אנודייז עם מכסים מודולאריים. התעלה תכלול:
- ◆ שתי מחיצות מתכתיות בתוך התעלה.
  - ◆ מכסה בציפוי אנודייז, הנסגר בלחיצה.
  - ◆ סתמי סגר סופיות.
  - ◆ טבעות לחיזוק כבלים.
  - ◆ החיזוקים הדרושים עבור התקנת התעלות על קירות גבס.
  - ◆ הארקה כמפורט לעיל.
- 8.1.8.2 מחיר התעלה כולל את כל החיזוקים, חומרי העזר ועבודות כמפורט לעיל.
- 8.1.8.3 התעלות יהיו כדוגמת "IBOCO" או שווה ערך.

חתימת המציע



15 במרץ 2022

### 8.1.9 תעלות פלסטיות

התעלות יהיו במידות המפורטות בכתב הכמויות ויהיו בצבע לבחירת המזמין. חיבור תעלה מ-PVC בזוויות 90 יבוצע ע"י חיתוך שני קצוות התעלה ב-45 ("גרונגי") 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 האביזרים. המחיר יכלול 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'.

### 8.1.10 חפירות ויציקות

#### 8.1.10.1 כללי

במקומות שיידרש, בהתאם להחלטת המפקח, תבוצענה עבודות חפירת תעלות והנחת צנרת וכבלים.

#### 8.1.10.2 חפירה והנחת צינורות ומילוי

- ◆ התעלות יחפרו בתוואי, שיתואם עם המפקח, בעומק 100 ס"מ ברוחב 40-50 ס"מ עבור כבל אחד וברוחב הנדרש עבור יותר מכבל אחד.
- ◆ 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 החפיר 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.
  - הסרטים יכללו הדפסת אזהרה רצופה ויאושרו על ידי המפקח.
  - כיסוי התעלה בחומר מילוי הרטבה והידוק בכלים מכניים למפס 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 המסעה.
- ◆ המזמין לא ישלם כל תשלום נוסף עבור קשיי חפירה ו/או חציבה או קשיים באיתור מעברים, פתיחת כביש אספלט קיים באמצעות משור מתאים ותיקון הכביש, או פתיחת מדרכה קיימת, סגירתה וריצופה מחדש.
- ◆ במידה ותידרש פתיחה של כביש או מדרכה יהיה על הקבלן לתאם זאת מראש עם מחלקת תשתיות של המזמין, וכן עם המשטרה חב' בזק וחב' החשמל ולקבל היתר לעבודות אלה מראש. תיקון מדרכות או כבישים יבוצע לפי ההוראות של מחב' התשתיות.
- ◆ בגמר העבודה יחזיר הקבלן את מצב המסעה, הכביש, המדרכה לקדמותם, על כל שכבותיהם, עם חומרים חדשים. הפסולת והעודפים יסולקו כמוגדר במסמכי המכרז.

#### 8.1.10.3 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 ופינחס כץ תעשיות בע"מ או שווה ערך. שקועים עבור חיבורי צנרת בחתך וכמות כמפורט בתכניות השטח יותקנו בשעת היציקה.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- ◆ הקבלן יגיש לאישור המפקח תכניות הביצוע שיכללו פריסת קירות מלאה עם חיבור כל הצנרת.
- רצפת התא תכלול מוליך ברזל קוטר 12 עגול מרותכת כולל חיבור לרשת הזיון בריתוך כהשוואת פוטנציאלים כולל קוץ הארקה מגולוון 40/4 בתוך התא.
- ◆ ברצפת התא במרכז המכסה יותקן עוגן מגולוון 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 מגולוונות שיותקנו לאורך קירות התא במרחק 80 ס"מ האחד מהשני בכל היקף התא, חיזוק לקיר על ידי ברגיי פיליפס.
- ◆ על הקבלן להגיש לאישור המפקח חישוב עמידות התא בעומס והתאמתו להתקנה במסעה לפי התקן הישראלי לשוחות לתברואה בהתאמות המתאימות.
- ◆ כל תא יכלול מכסה כבד 25 טון שישופק על ידי הקבלן עם שילוט "חשמלי".
- 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.
- ◆ כדוגמת תוצרת וולפמן דגם MT.

#### 8.1.10.4 התקנת כבלים בתעלות

- ◆ צבעי היכר של גידי הכבלים המושחלים יהיו ע"פ התקן אחרת יש לסיים עם שרוולים פלסטיים, המתאימים לצבע הגידים של המוליכים השונים, ע"פ הנדרש בתקן.
- ◆ על הקבלן להמציא תוכניות סופיות עדכניות וממשיות של הנחת הכבלים, עם סיום הנחתם, עם סימון מרחקים מאבני השפה, ממבנים, ציון עומקם וכו'.
- ◆ חיבורי הכבלים וההסתעפויות יעשו בתוך העמודים או פילרים (ארונות חלוקה) ולא יבוצעו כל חיבורי כבלים ע"י מופות. כל הכבלים יוכנסו לעמודי התאורה דרך הצינורות אשר יבוטנו ביסודות בשעת יציקתם, בקצה כבל בעמוד יותקן "מבודד קצה כבל" כדוגמת תוצ' "SOGEXI" דגם "ISOCAP" ע"י זרמים, או ש"ע מאושר.
- ◆ במידה ואין אפשרות להשלים הכניסה וחיבור כבלים לאחר הנחתם, על הקבלן להגן עליהם ולאטום אותם באפוקסי כנגד חדירת מים ורטיבות ולסמן את מיקומם בסימן בר קיימא.
- ◆ עם הצבת העמודים, המרכזיות וכו', יכניס הקבלן את הכבלים וישלים את החיבורים ללא כל תשלום נוסף עבור זה. עקב השימוש בצינורות ומגבלות באפשרויות ההשחלה, יוכנסו כל הכבלים לעמודים, אף אם זה משמש בחלקו למעבר בלבד, והחיבורים וההסתעפויות יבוצעו על מגשים שבעמודים בעזרת מהדקים מיוחדים להתקנה בעמודי תאורה, לכל הגידים.
- ◆ מוליך הארקה שזור מנחושת 35 ממ"ר, יותקן בחפירות חופשי - במקביל לצינורות (ולא בתוכם) - פרט לקטעים של מעברי כביש. המוליך יוחדר עד לתא האביזרים שבעמוד ללא חיתוכו, אלא ע"י קיפולו והשחלתו בצינור נפרד בקוטר 2" לפחות ביסוד. כבל הארקה יחובר לבורג ההארקה שבעמוד באמצעות נעל כבל מתאימה מותקנת בלחץ.

#### 8.2 כבלים ומוליכים, בהתאם למפרט 08 פרק 08.02 דרישות לחיווט והתקנות

##### 8.2.1 כבלים מתח נמוך

##### 8.2.1.1 תכונות כלליות

- ◆ כל הכבלים יהיו עם בדוד XLPE (N2XY) בהתאם למוגדר בכתב הכמויות אלא אם מצוין אחרת.
- ◆ כל הכבלים יעמדו בתקן V.D.E 0272 וכן בתקן ישראלי.

#### חתימת המציע

15 במרץ 2022

- ◆ הכבלים יהיו כבלים חד גידים ורב גידים בעלי חתך כבל עגול. כל הכבלים יהיו עם מוליכי נחושת אלקטרוליטית %99.97.
- ◆ הכבלים יהיו מיועדים להתקנה עילית או תת-קרקעית.

### 8.2.1.2 צבעים וסימון

- כבלי כוח
- הארקה
- אפס
- ◆ שלוש פאזות בצבע חום (עם סימונים לזיהוי הפאזות).
- ◆ צהוב/ירוק.
- ◆ כחול.
- ◆ כל הכבלים יהיו עם פס פנימי המסמן את אורך הכבל.
- ◆ הקבלן יביא לשטח את הכבלים כאשר הם מגולגלים על תופים. לאחר התקנה יוציא הקבלן את התופים מהשטח וכן את כל שאריות הכבלים.
- ◆ המדידה תהיה לפי אורך נטו מותקן ללא כל פחת.
- ◆ מחיר הנחת כבל יכול, 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".
- ◆ חיבורי קצוות כבלים/חוטאים, בלוחות, אביזרים, קופסאות חיבורים, כלולים במחיר היחידה (אלא אם קיים סעיף מתאים בכתב הכמויות) וכוללים את כל העבודות והחומרים כמתואר בהמשך.

### 8.2.2 חיבורי כבלים בלוחות / תאי ציוד

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 ברגיי המהדקים.
- ◆ אספקה והתקנה של סופיות חוט או פניי מזלג בכל מקרה של חוטאים שזורים.
- ◆ מוניות על ידי שרוולים פלסטיים כדוגמת פארדס ("עיי "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 הסיכון בצד אחד בלבד של הכבל.
- ◆ הפעלה ובדיקה.

### 8.2.3 חיבורי כבלים לאביזר

חיבורי הכבלים יכללו את העבודות כמתואר :

- ◆ צינור מגן שרשורי מתכתי עם ציפוי P.V.C 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 ברגיי חיבור.
- ◆ סימון גידים בשרוולי פלסטיק ממוספרים.
- ◆ סופיות חוט/נעל כבל/פניי מזלג ע"פ הצורך.
- ◆ סגירת האביזר או הקופסא.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- ◆ שלט סנדוויץ' חרוט, מסי' כבל.
- ◆ הפעלה ובדיקה.

#### 8.2.4 חיבורי כבלים למנועים

חיבורי הכבלים יכללו את העבודות כמתואר:

- ◆ צינור מגן מפלדה מגולוונת/צינור שרשורי מתכתי עם ציפוי P.V.C כולל אטימה באפוקסי לאחר התקנת הכבל.
- ◆ פתיחת קופסאות חיבורים במנוע.
- ◆ מעבר אטימה מתכתי בכניסת כבלים למנוע.
- ◆ הכנסת כבלים דרך מעבר אטימה.
- ◆ חיבור כבלי הזנה ופיקוד.
- ◆ סגירת הקופסא.
- ◆ הפעלה ובדיקה.

#### 8.2.5 דרישות מיוחדות לחוט כבלי פקוד, רגשים, ואביזרים

- ◆ החוט של המערכת יבוצע באמצעות כבלים. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשנייה - לא תהיינה קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו. (למעט במקומות בהם מצוין במפורש אחרת).
- ◆ כל תעלה/סולם כבלים, תהיה רזרבה בשיעור של 30%. במעבר פינות יבוצעו כיפופים מיוחדים ובהתאם לרדיוס הכיפוף של הכבלים.
- ◆ כל כבלי האביזרים, הפקוד והתקשורת יונחו בצינורות/תעלות נפרדות מחוט כוח. (במרחק 1 מ' לפחות).
- ◆ כבל היוצא מתעלה (בתוך מבנה) יותקן בתוך צינור מרירון. או בתוך צינור מתכתי משוריין.
- ◆ כבל העובר בתקרות ביניים ברצפות כפולות או בפירים יותקן בצינור מריכף (כבה מאליו).
- ◆ כבל לאנטנה סלולארית (חיצוניות) קואקס RG316, 50 אוהם.
- ◆ כבלי פיקוד יהיו תרמופלסטיים רבי גידים ממוספרים לאורך הגידים כל 10 ס"מ, ועם מוליכים שזורים מנחושת בחתך 1.5 מ"מ"ר לגיד, אלא אם צוין אחרת במפורש.
- ◆ כל כבל רב גידי יכלול רזרבת גידים בשיעור של 20% לפחות.
- ◆ התקנת אביזרים (כמו מפסקים מגנטיים גלאי זעזועים וכו') המותקנים במקומות חיצוניים (כמו מכסי בריכות) תכלול קופסאות חיבורים אטומות ליד הפתח. הקטע בין הקופסא לאביזר יבוצע בצינור שרשורי מתכתי.
- ◆ כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון. בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה.
- ◆ מערך אווירי בין מבנים יבוצע רק באישור המפקח ובאמצעות כבל מתיחה מתכתי.
- ◆ הקבלן ימציא למפקח מסמכי אישור ואחריות של יצרן ציוד הבקרה לגבי סוגי הכבלים הנדרשים ובהתייחס לתנאי ההתקנה הספציפיים.

#### 8.2.6 חוט והתקנת כבלי תקשורת

- ◆ בהתאם לדרישות הבסיסיות לחיווט כמפורט לעיל.
- ◆ החיווט יבוצע בהתאם להנחיות המחמירות ביותר של יצרן הציוד (רצוי בכבלים מפותלים ומסוככים) עם 100% גידים רזרביים.
- ◆ מחיר החיווט יכלול אספקה והתקנה - חומר ועבודה כולל כל המגברים והמתאמים הדרושים לרבות אלו אשר לא נכללו בסעיפים אחרים.
- ◆ כבלי התקשורת יותקנו כאמור בתעלות נפרדות שיסופקו ויותקנו ע"י הקבלן.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

◆ על הקבלן לנקוט בכל הצעדים הדרושים למניעת הפרעות בגין רעשים, מתחי יתר וכו', עד להבאת המערכת למצב של "אפס תקלות".

<b>8.3</b>	<b>הארקות והגנות אחרות, בהתאם למפרט 08 פרק 08.03</b>
<b>8.3.1</b>	לוחות החשמל יסופקו עם פס הארקה כנדרש. הפס יחוזק ללוח אופן יציב וקבוע.
<b>8.3.2</b>	אל פס ההארקה יחוברו כל האביזרים המתכתיים ותעלות הכבלים המתכתיות. עבור רציפות המערכות המתכתיות השונות יש להשתמש במוליכים בחתך 10 ממ"ר, כולל שלות הארקה תקניות המתאימות לצנרת ושלט "זהירות הארקה לא לפרק".
<b>8.3.3</b>	לוחות בקרה יחוברו לפס הארקה בלוח החשמל המזין במוליך נחושת בחתך 16 ממ"ר.
<b>8.4</b>	<b><u>מכשור ואביזרי פיקוד ובקרה</u></b>
<b>8.4.1</b>	<b><u>כללי</u></b>
	במסגרת המכרז נדרש הקבלן לספק אביזרי מכשור ובקרה כולל רכיבים כגון פרסוסטאטים, מצופים, סנסורים ומתמרים שיוקנו בצנרת ובמאגרים.
	ציוד המכשור ייבדק ויכיל ע"י הקבלן בהתאם לתנאי המתקן.
	באחריות הקבלן לרכיב בספר המתקן את כל דפי המידע ואופני הכיול של כל המכשור, ללמוד את נתוני הכיול של כל ציוד המכשור ולבצע את כל הכיולים והכיוונים במכשור בהתאם לדרישת היצרנים עד להפעלה מושלמת של המתקן.
	על הקבלן לערוך ולהגיש תכניות מפורטות של הרכבת המכשירים, תרשים חיווט וחיבורים לרבות חיבור הכבלים והחוטים בין המכשיר (מוניטור/אנלייזר) לגשש (רגש / אלקטרודה) ובין הלוח למכשיר.
<b>8.4.2</b>	<b><u>דרישות כלליות</u></b>
<b>8.4.2.1</b>	עמידה ודיוק בטמפרטורות 10 עד +80.
<b>8.4.2.2</b>	רמת אטימות מותאמת לתנאי ההתקנה, מכשור המותקן מחוץ למבנים/לוחות יהיה ברמת אטימות של <b>IP65</b> לפחות. החלקים הטבולים יהיו ברמת אטימות <b>IP68</b> .
<b>8.4.2.3</b>	מפרטי המכשור יוגשו לאישור המפקח לפני התקנתם.
<b>8.4.2.4</b>	מכשירים המיועדים להתקנה במי שפכים יהיו עמידים בסביבה קורוזיבית, וזאת בנושאי החלדה, הדבקה ולכלוך וכן עמידה באטמוספירה מאכלת/מחמצנת של הסביבה.
<b>8.4.2.5</b>	כל מכשיר ומכשיר יסופק קומפלט כולל מוניטור/אנלייזר/משדר, אלקטרודה/רגש, כבל מתאים בסוג ובאורך בין האלקטרודה למוניטור, ואמצעי הרכבה והגנה בתנאי שדה, כולל עמידתם בתנאי האטמוספירה הקורוזיבית, המאכלת והמחמצנת.
<b>8.4.2.6</b>	על המכשירים להיות מתוצרת מוכרת אשר עבורה קיימת סוכנות מוסמכת ע"י היצרן למכירה טיפול ואחזקה בארץ. על ספק המכשור להוכיח ניסיון שימוש קודם מוצלח במכשירים האלה במתקנים דומים.
<b>8.4.2.7</b>	הפריטים השונים של סוג ציוד אחד, לדוגמא – מתמרי לחץ - יהיו מתוצרת אחת בלבד.
<b>8.4.2.8</b>	כל גשש יכלול אמצעי הרכבה וחיזוק לפי המקום והצורך, כך שתהיה אפשרות לפירוק נוח ולשינוי גובה וזווית בצורה קלה בשעת הצורך.
<b>8.4.2.9</b>	מכשירים המיועדים להתקנה חיצונית יהיו מוגנים ע"י כיסוי שימנע חשיפה לאור שמש ישיר ולגשם. הכיסוי יותקן מעל המוניטור ומחירו כלול במחיר ההתקנה.
<b>8.4.2.10</b>	מכשור יעמוד בתקנים אירופאים מקובלים המתייחסים להפרעות <b>EMI</b> ו- <b>RFI</b> הרמוניות, ויברציות. כמו-כן המכשירים יסופקו עם רכיבי הגנה בפני מתחי יתר וברקים.
<b>8.4.2.11</b>	בשעת הרכבת המכשור, יש לקחת בחשבון מקום להרכבה, גישה לטיפול ואחזקה, טמפרטורת סביבתית, רעידות, לחות, גזים מאכלים/מחמצנים, חומרים זרים כגון: גריז, שומן, כימיקלים, ומוצקים שונים המפוזרים במערכת ביוב.

### חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 8.4.2.12 מכשירי המדידה האנלוגיים יעבדו על מדידות בתחומים 4-20MA ז"י, למעגל של מינימום 600 אוהם עומס התנגדותי כולל התנגדות הקו והבקר.
- 8.4.2.13 כבלים מיוחדים בין הגשש והמשדר יסופקו ע"י ספק המכשיר.  
כל המכשירים יכילו מנגנון להתאוששות עצמית לאחר הפסקות חשמל, כל פונקציות הכיול העצמי ישמרו בזיכרון "NON VOLATILE" ללא גיבוי סוללה.
- 8.4.2.14 כל המכשירים יסומנו בסימנית מיוחדת הניתנת לפרוק, אשר תסומן במספר המופיע בטבלת המכשור. הסימניות ואמצעי החיזוק, יעשו מחומרים אשר יעמדו בפני החלדה איכול ופירוק עקב האווירה הסביבתית. רשימת השלטים תאושר ע"י המפקח.
- 8.4.2.15 על הקבלן לספק למפקח בשלב אישור הציוד לרכישה, טבלת אפיון עבור כל מכשיר ומכשיר כמפורט להלן:
- פירוט חלקי המכשיר.
  - דיוק.
  - ליניאריות באחוזי סטייה מכסימלית מהקו הישר.
  - רזולוציה/רגישות.
  - **DAMPING**.
  - זמן תגובה.
  - היסטריזיס.
  - **REPEATABILITY** - סטייה
  - ביצוע מדידות.
  - תחומי המדידה וכיול המכשיר.
  - השפעת צורת ההתקנה.
  - חומר האלקטרודה והמכשיר, אשר יהיו עמידים בתנאי הרכבתם.
  - גבולות מורשים של טמפרטורה סביבתית.
  - השפעת טמפרטורה, לחץ, לחות סביבתית, ואספקת חשמל.
  - זיהוי תקלות ותצוגתן.
  - מגע יבש - ממסר תקלה.
  - אטימה והגנות בפני מזג אוויר.
  - המלצות לאחזקה ולאמצעי בטיחות.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- המלצות למרחק בין הרגש והמשדר.
- פירוט דרישות לאספקת מתח, נוזל שטיפה, אוויר דחוס וכו'.
- יציאות תקשורת טורית ופרוטוקולים המותאמים לציוד הבקרה המסופק.
- תרשים חיווט וחיבורים חשמליים.
- 8.4.2.16 כל מכשיר יסופק עם ספרות טכנית מלאה כולל:
  - הוראות התקנה
  - הוראות כיוול והפעלה
  - הוראות תחזוקה לרבות ניקוי, בדיקה וכיוול תקופתיים.
  - ניהול איתור תקלות.
  - המלצה לחלקי חילוף וחומרים כגון תמיסות, נתיכים, נורות - לשנת עבודה.
- 8.4.2.17 כל האמור לעיל כלול כאמור במחיר האספקה וההתקנה ולא ישולם על כך בנפרד.
- 8.4.3 **דרישות מיוחדות לסנסורים ומתמרים**
- 8.4.3.1 **מתמר לחץ להתקנה בצנרת**
  - מוזן במתח 24VDC בשיטת "שני חוטים".
  - סיגנאל 4-20mA.
  - תחום סיגנאל 0-10AT.
  - דיוק 0.5%.
  - תוצרת ROSEMOUNT או שווה ערך.
- 8.4.3.2 **מד מפלס אולטרה סוני**
  - מוזן במתח 24DC.
  - סיגנאל 4-20mA, תחום סיגנאל מותאם לגובה המאגר.
  - כולל פאנל הפעלה עם מקשים ותצוגה מותקן בלוח.
  - כולל סנסור וכבל אינטגרלי בין הסנסור לפאנל.
  - כולל מגע יבש לציון תקלה בסיגנאל.
  - כולל 5 מגעים יבשים ניתנים לכיוול לפי מפלסים.

חתימת המציע

- דיוק 0.5%.
  - זווית האלומה מותאמת לתנאי ההתקנה.
  - מותקן ע"ג זרוע סמוך לפתח הכניסה.
  - תוצרת, PULSAR, E & H או שו"ע.
- פרסוסטאט** 8.4.3.3
- כולל שני מגעים יבשים מחליפים.
  - לחץ ניתן לכיול בתחום 0-10AT.
  - אפשרות לכיול תחום ההיסטרזיס.
  - מותקן לפי פרט מצורף.
  - תוצרת דנפוס או שווה ערך.
- מצוף** 8.4.3.4
- מסוג אגס תלוי אטום למים.
  - כולל מגע יבש מחליף.
  - כולל כבל מוגן באורך מתאים עד לקופסת החיבורים.
  - כולל משקולת לייצוב המצוף כחלק אינטגרלי.
  - תוצרת FLYGT או שווה ערך.
- 8.4.3.5 **מנגנון פקוד מראה מצב לשסתום אל חזור - NRV**
- מנגנון הפיקוד יכול דסקית הפעלה אסימטרית המורכבת על ציר השסתום, ומפסק גבול אטום ע"ג תושבת המחוברת לגוף השסתום.  
מפסק הגבול כולל מגע מחליף אשר מחבר ומנתק מגע בהתאם לזווית ההטיה של ציר השסתום.  
המנגנון יהיה כדוגמת תוצרת א.ר.י. דגם NR-040.
- 8.4.3.6 **לחצן הפסקת חרום**
- הלחצן יהיה מטיפוס XAS - E25 של טלה-מכאניק. (NC+NO) על הלוח.
- 8.1.1.1 מפסקי הפסקת חרום של הגנראטור מחוץ לבניין - יהיה מתוצרת טלה-מכאניק דגם XAL J174 - עם 2 מגעים NO.
- 8.4.3.7 **מד ספיקה מגנטי**
- במידה ויהיה - יסופק ויותקן על הצנרת במסגרת עבודות צנרת.  
באחריות הקבלן לספק הזנה חשמלית, חיבור הסיגנאל, בדיקה והפעלה.

#### חתימת המציע



15 במרץ 2022

**8.4.4 חבור והתקנת סנסורים, רכיבים ומכשור**  
**8.4.4.1 הנחיות כלליות**

הקבלן יתקין את הציוד במתקן בהתאם לסטנדרט המתקן - עפ"י ההנחיות הכלליות בפרק זה, באישור ובהתאם להנחיות היצרנים.  
**עבודות ההתקנה תכלולנה:**

- התקנת הציוד לרבות כל חומרי העזר הנדרשים, חומרי מילוי לפוקטים, אטמים, פלנזים וכד'.
- עבודות מסגרות, ריתוך צינוריות ופלנגים וביצוע חיזוקים, תמיכות, קשירות מנירוסטה לפי הצורך, מבוצעות לפי סטנדרט המתקן.
- סיום, חיזוק ואטימה של כל הצינורות, הכבלים והמוליכים המגיעים לפריט המותקן.
- ביצוע כל החיבורים החשמליים (הזנה וסיגנל כולל כל חיבורי הארקה).
- בדיקת וכיול הציוד לאחר התקנתו ולפני חיבורו למערכת הבקרה.
- בדיקות כיוול והפעלה חוזרות עם המזמין או נציגו.
- תאום עם המזמין וקבלת אישורו לגבי שעות ההתקנה, הפסקת פעולת מערכות, ריקון צנרת וכו'.
- בלוח הבקרה יותקנו רכיבים להגנה בפני מתח יתר ופגיעות ברקים.
- נדרש שההשתלבות בחוגי מדידה קיימים 20-4 מילי-אמפר לא תשפיע על חוג המדידה הקיים (כולל התצוגות) ולא תשפיע על דיוק הכניסה האנלוגית לבקר. במידת הצורך יותקנו מבודדי סיגנאלים שמחירים ייכלל בסעיף זה.

**8.4.4.2 הנחיות לסוגי מכשור ספציפי**

8.4.4.2.1 חיווט משדרים למדידות חשמליות, כגון: מונה אנרגיה, הספק, גורם הספק, מתח, זרם, תדר יעשה לפי המתואר לעיל ובהתאם להנחיות הבאות:

- חיבורי מתח לפסי צבירה יהיו אחרי מפסק מגביל זרם קצר.
- חיבור למשנה זרם קיים יאופשר בתנאים הבאים:
- הרגש לא משפיע על חוג המדידה הקיים.
- הרגש לא מושפע מחוג המדידה הקיים.
- דיוק ציוד המדידה הקיים לא יפגע.
- במידה והתנאים הנ"ל אינם מתקיימים יתקין הקבלן משנה זרם נפרד.

8.4.4.2.2 התקנת רגשי לחץ, פרסוסטאטים, מנומטרים בצנרת תכלול אספקה והתקנה של צינור נירוסטה בקוטר מתאים מכופף בצורת לולאה לשבירת הלחץ, ברז ניתוק וברז שחרור לחץ. לחילופין יאושר להתקין את הציוד הנ"ל בדוד המותאם למטרה זאת.

**חתימת המציע**

15 במרץ 2022

8.4.4.2.3 התקנת רגשי מפלס טבולים וכן התקנת מצופים תכלול אספקה והתקנה של "תרנים" עשויים מצינורות נירוסטה בגובה הבריכה, אליהם יחוזקו כבלי החשמל של אביזרים. אספקה והתקנה של קופסת החיבורים בין הכבל האורגינאלי של הרגש לכבל המתחבר ללוח.

8.4.4.2.4 התקנת רגש מפלס מי תהום (אם נדרש) תכלול חציבת תוואי להכנסת הרגש בבסיס הקידוח, השחלת הרגש לעומק המתאים (עד כ- 5 מ' מתחת למפלס מי התהום) במרווח שבין הצינור החיצוני לצינור הפנימי.

## 8.5 לוחות חשמל

### 8.5.1 הנחיות כלליות

#### 8.5.1.1 טיב העבודה

העבודות תבוצענה בהתאם למפרט הכללי פרק 08.07 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. 61439 (שווה ערך

ל IEC-60439-1) והנמצא בפיקוח מתמיד של מכון תקנים הישראלי.

#### 8.5.1.2 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 המוכרת במפרט.

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

#### 8.5.1.3 הגשת תכניות

8.5.1.3.1 בהתאם לתכניות המתכנן, יגיש הקבלן במצורף להצעתו גם תכניות מבנה לוח - פנים וחץ - מוצע

על ידו. כן יגיש הקבלן לוח זמנים מפורט לביצוע: תכנון, פחחות, הרכבת ציוד, צבע, חווט וכו'.

8.5.1.3.2 שבועיים לאחר קבלת צו התחלת עבודה יגיש היצרן תכניות הלוחות לביצוע לפי הפרוט להלן:

- מבט על מידות כלליות, סימון כיוון פתיחת דלתות.
- מבט חזית עם דלתות.
- מבט חזית ללא דלתות, עם סימון ציוד ופסי צבירה.
- חתכים טיפוסיים עם סימון פסי צבירה.
- תכניות חד - קוויות.
- תכניות פיקוד מפורטות, כולל סימון/מספור מגעים והדקי רכיבים, כולל פירוט מגעים וכתובתם בתכניות לכל ממסר מגען ואביזר בלוח.

## חתימת המציע

15 במרץ 2022

- תוכנית פסי מהדקים סימונם ושילוטם.
- דפי קטלוגים לציוד.

- 8.5.1.3.3 התכניות יבוצעו בתוכנת "אוטוקאד" ויוגשו לאישור ב- 5 סטים כולל דיסקטים.
- 8.5.1.3.4 כל התכניות יהיו על גיליונות בגודל **A3**.
- 8.5.1.3.5 תכניות הביצוע של הקבלן יוגשו על בסיס קבצי התכניות למכרז שיימסרו לקבלן ע"י המתכנן. הקבלן יתאים את התכניות לציוד המוצע על ידו, לרבות: סימון האביזרים, המהדקים המגעים וכו'.
- 8.5.1.3.6 רק לאחר קבלת אישור "המתכנן" יוכל הקבלן להתחיל בעבודתו. לאחר קבלת האישור יבצע הקבלן את הלוחות בהתאם לתכניות המאושרות. על כל סטייה נדרש לקבל אישור המתכנן בכתב.
- 8.5.1.3.7 שבוע מגמר התקנת הלוח בדיקתו וקבלתו בשטח ע"י המפקח יגיש הקבלן סט תכניות עדות (AS MADE), וקטלוגים של הציוד בהתאם למפורט לעיל.

#### 8.5.1.4 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:

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

#### 8.5.1.5 בדיקות

לאחר גמר הרכבת הלוח וחיווטו, יבצע הקבלן במפעל היצרן, בדיקה יסודית ומקיפה של תפקוד הלוח, מערכת הכוח, מערכת הגנות, מערכת מדידה, מכשור ופיקוד, תקינות, והתאמתו לתכניות. הבדיקות במפעל (ולאחר מכן בשטח) תבוצענה בהתאם לנספח בדיקות עבודות חשמל המצורף למסמך זה. בגמר הבדיקה יודיע הקבלן למזמין על השלמת הלוח ויתאם מועד לבדיקת קבלה. בדיקת הלוח תעשה על ידי המזמין במפעל היצרן.

הבדיקות כאמור ייעשו בהתאם לתקן ישראלי ת.י. 1419 ותקן **IEC**.

### חתימת המציע

15 במרץ 2022

הקבלן יעביר את הלוחות לשטח אך ורק לאחר שיקבל את אישור המזמין על כך שהלוח נבדק ועומד בכל תנאי המכרז והתכניות.

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

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

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

היה והלוח לא יאושר על ידי המפקח, יראו את הלוח כאילו לא הושלם ולא סופק. כל הוצאות התיקונים יחולו על הקבלן.

הקבלן יזמן את המפקח לבדיקה נוספת לאחר שהוא עצמו בדק את הלוח ומילא דו"ח בדיקה מפורט מטעמו.

המזמין /או מי מטעמו שומרים לעצמם את הזכות לבדוק את הלוחות בכל שלב משלבי העבודה.

#### 8.5.1.6 מבנה הלוח

##### 8.5.1.6.1 מבנה לוח להתקנה פנימית

לוח המיועד להתקנה פנימית יבנה מפח דקופירט מגולוון 2.5 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 מגולוון בגובה 10 ס"מ, הכלול במחיר היחידה של הלוח.

##### 8.5.1.6.2 מבנה לוח להתקנה חיצונית

לוחות המיועדים להתקנה חיצונית או במקומות המועדים להתזה יבנו ממתכת – פח מגולוון באבץ חס 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. כל דלתו בלוחות יכללו סידור נעילה.

#### 8.5.1.6.3 הנחיות כלליות

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

8.5.1.6.3.2 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.

8.5.1.6.3.3 כל מהדקי הפיקוד יותקנו על מסילה נפרדת ממהדקי הכוח.

#### חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 8.5.1.6.3.4 כל המהדקים יותקנו בזווית של  $30^{\circ}$  לאנך.
- 8.5.1.6.3.5 המהדקים יהיו כדוגמת תוצרת פניקס דגם **UK10** (כמינימום) או שווה ערך.
- 8.5.1.6.3.6 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  $180^{\circ}$ .
- 8.5.1.6.3.7 הגישה ללוח תהיה מלפנים בלבד (אלא אם צוין אחרת בתכניות).
- 8.5.1.6.3.8 כל האביזרים יוגנו מפני מגע מקרי במתח חי, כולל ציוד המותקן על הדלתות.
- 8.5.1.6.3.9 כניסת הכבלים תתאפשר מלמעלה או מלמטה, בהתאם להנחיות המפקח.
- 8.5.1.6.3.10 כל הדלתות תהיינה עם סגרים בצורת ידיות המותקנות באופן קבוע.
- 8.5.1.6.3.11 הכבלים יחוזקו לפרופילים מחורצים מיוחדים.
- 8.5.1.6.3.12 כל התאים יהיו עם קומפרטיזאציה 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 ייפתח כלפי מעלה עם היווצרות לחץ בתא.
- 8.5.1.6.3.13 התא עצמו של ה- **A.C.B** ייבנה בצורה כזאת שהיה וייווצר 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.
- 8.5.1.6.4 **פסי צבירה וחיווט**
- פסי הצבירה והחיווט יבוצעו בהתאם להנחיות המפרט הכללי סעיף 08.07.07.
- 8.5.1.6.4.1 עמידה בזרמי קצר לא תהיה כמוגדר בתכניות, במידה ולא מצוין בתכניות :
- 8.5.1.6.4.2 ללוחות עד 100 א' - עמידה בזרם קצר מינימאלי של עד 10 ק"א.
- 8.5.1.6.4.3 ללוחות מעל 100 א'-עמידה בזרם קצר מינימאלי ש 25 ק"א.
- 8.5.1.6.4.4 צבעי המהדקים וחוטם עפ"י הנחיות המפרט המיוחד יהיו כדלקמן :

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

כל החוטם הגמישים יחוברו על ידי הלחמת קצה הגיד או על ידי סופיות חוט עם לחיצה. כל חיווט הפיקוד למכשירי המדידה, לאביזרי הפיקוד והנורות המותקנים על הדלת יבוצעו כאמור על ידי חוטם גמישים ל-  $90^{\circ}$  C, אשר ייקשרו ביחד ליציאת צמה אחידה. הצמה תיעטף על ידי צינור לבן

### חתימת המציע

15 במרץ 2022

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.

#### 8.5.1.6.5 התקנות ציוד בלוח

כל ההתקנות של הציוד יעשו על פלטות פח מגולוון, בעובי 3 מ"מ, אשר יותקן לאורך כל הלוח. כל ההתקנות תעשנה 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"ת-ים יותקנו על פלטות בצדי הלוח.

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

תא עבור תכניות חשמליות של הלוח יותקן בכל דלת.

#### 8.5.1.6.6 מערכת גילוי עשן וכיבוי אש

בלוחות שהזרם הנומינלי שלהם הינו 63 אמפר ומעלה, תותקן מערכת גילוי אש. בלוחות שהזרם הנומינלי שלהם הינו 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 תוקמנה ותבוצענה בהתאם למפורט במסמכי המכרז ובפרט במסגרת המפרט הטכני.

#### 8.5.1.6.7 תא לציוד בקרה ותקשורת

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

8.5.1.6.7.2 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.

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

8.5.1.6.7.4 התא יכלול את כל הציוד כמפורט בתכניות ולרבות:

- מנתק ראשי
- נוריות סימון
- מתגים, לחצנים
- מגן מתח יתר 10KA 280V
- ממסר פחת ושני שקעי שרות
- מאמ"ת-ים לחלוקה והזנת מתחי פיקוד.
- ספק-מטען ומצברים, מחוון מתח ומחוון זרם טעינה (אם מצוין בתכניות).
- שנאי למתח פיקוד.
- כאמור סרגל מהדקים ומשולט ומסומן עבור חיבור ה-I/O, צבעי

חתימת המציע

15 במרץ 2022

והמהדקים

המוליכים  
וכדלקמן:

- ❖ כניסות דיסקרטיות – כתום.
- ❖ יציאות דיסקרטיות – סגול.
- ❖ 24VDC+ – אדום.
- ❖ 24VDC- – שחור.

- בכל הכניסות האנלוגיות המחוברות לאביזרים חיזוניים (מתמרי לחץ, מפלס וכו') יותקן רכיב להגנה בפני מתחי יתר כדוגמת תוצרת מגטרון דגם **MGD**.
- גוף תאורה בהספק **24VDC, 10W** (דרגת אטימות **IP54**) יותקן בתקרת התא. ההדלקה תהיה באמצעות מתג בדלת הלוח.

#### 8.5.1.7 סימון ושילוט

- 8.5.1.7.1 הלוח יכלול סכמות סינופטיות לציוד העיקרי. דלת הלוח תכלול שילוט מלא, לרבות רשימת ציוד בפנל. בתוך הלוח, ליד ידיות המפסקים, יותקן שילוט נוסף. כל השילוט יעשה בחריטה בסנדוויץ' כולל מספר המעגל, תאור, חתך הכבל וכיול המפסק. השלטים יוצמדו בהדבקה ובסמור.
- 8.5.1.7.2 שילוט מפורט לכל אביזר ורכיב בלוח, פנימי וחיזוני, לרבות מתגים, נוריות, לחצנים ממסרים, פסי **COMMON** וכו'.
- 8.5.1.7.3 כל חוט מסומן ע"י שרוולים ב- 2 קצותיו עד 6 תוויות בכל צד.
- 8.5.1.7.4 כל האביזרים בלוח (לרבות בקר וכרטיסי **I/O**) וציוד העזר ישולטו בהתאם למופיע בתכניות. אביזרי הסימון והשילוט - לפי בחירת המזמין.
- 8.5.1.7.5 מכסי תעלות החיווט ימוספרו ויסומנו כך שלא ניתן יהיה להחליף ביניהם.
- 8.5.1.7.6 ממסרים וציוד נשלף יסומנו ליד התושבת ובנוסף תווית מנייר על-גבי האביזר.
- 8.5.1.7.7 מהדקים יסומנו בהתאם לקוד המעגל, מס' ה- **I/O** וכו', ע"י סימניות פלסטיק מתאימות.
- 8.5.1.7.8 הקבלן יעביר רשימת שילוט וסימון לאישור המפקח לפני הביצוע, לרשימה תצורפנה דוגמאות.
- 8.5.1.7.9 כבלים יסומנו באמצעות דסקיות (בשני הקצוות) בהתאם למספר/סימון המעגל בתכניות.
- 8.5.1.7.10 שלטי אזהרה מתח זר או מתח לפני מפסק ראשי בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר.
- 8.5.1.7.11 שילוט על כל הלוח המתאר מאיזה יציאה בלוח הראשי הוא מוזן.

#### 8.5.1.8 צביעה

כל הפחים ינוקו ניקוי חול לפני צביעתם, וייצבעו בשתי שכבות צבע יסוד, ובשתי שכבות צבע אפוקסי, בעובי כולל של 250 מקרון. הצביעה תהיה בתהליך אלקטרוסטאטי. צבע עליון סופי יהיה בגוון שיקבע על ידי המזמין.

#### 8.5.1.9 מאזן תרמי

הקבלן יערוך מאזן תרמי של הלוח ויגישו לאישור יחד עם תכניות הלוח. לוחות ייבנו לעבודה בטמפרטורה עד 50 מעלות צלסיוס. פתחי אוורור עם פילטרים יותקנו בלוחות לפי הצורך ולפי דרישת המפקח. יותקנו מאווררים ציריים **300CFM** - אחד לכל תא, ופתח אוורור עם פילטר 0.15 מ"ר.

#### 8.5.2 ציוד חשמל ללוחות

להלן אפיון דרישות ומקורות עיקריים עבור הציוד החשמלי המיועד להתקנה בלוחות. ההגדרות מתייחסות הן עבור לוחות חדשים, והן עבור ציוד המיועד להתקנה בלוחות קיימים.

### חתימת המציע

15 במרץ 2022

הערה: המפרטים לגבי אביזרים שאינם מופיעים בתוכניות, ייושמו רק במקרה של הזמנה מיוחדת.

**8.5.2.1 מפקס זרם חצי אוטומטי מסוג MOULDED CASE**

**8.5.2.1.1 כללי**

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

**8.5.2.1.2 נתונים טכניים**

זרם נומינלי כמצוין בכתב הכמויות

מתח נומינלי 400 וולט

תדר 50 הרץ

כושר ניתוק זרם קצר סימטרי 30 ק"א (P2)

טמפרטורת סביבה 50° C

לחות יחסית 90%

**8.5.2.1.3 נתונים חשמליים ומכניים**

המפסקים יהיו מפסקי זרם חצי אוטומטיים, תלת קוטביים, עם הגנה מגנטית ותרמית מתכווננת.

להלן פירוט ההגנות:

• הגנה תרמית 0.6÷1In

• הגנה מגנטית 5÷10In

המפסקים יהיו בנויים בצורה של בלוק ויחידת הגנה נפרדת, כך שניתן להחליף את יחידת ההגנה בנפרד. ניתן יהיה להתקין לבלוק מסוים יחידות הגנה בגדלים שונים, לדוגמא לבלוק של 400A אשר ניתן יהיה להתקין עליו כיום יחידת הגנה שהתחום העליון שלה הוא 200A, יהיה ניתן בעתיד 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 בתכניות – מתח פעולה – לפי תוכנית.

• למפסק יהיו מגעי עזר 5N.O+5N.C כל אחד ל- 230V, 5A מתח חילופין או 24V מתח ישר.

**8.5.2.1.4 צורת חיבור**

צורת החיבור תהיה מלפנים בלבד (FRONT CONNECTION).

החיבור ייעשה על ידי פסי חיבור אשר יצאו מהמפסק, הן בצדו העליון, והן בצדו התחתון.

חתימת המציע



15 במרץ 2022

- 8.5.2.1.5 **נתונים שעל הספק לצרף עם ההצעה**  
 -קטלוגים מלאים של כל הציוד עם כל הנתונים החשמליים והמכניים.  
 -אופיין תרמי ומגנטיים של המפסק.  
 מקדמי הפחתה לגבי טמפרטורת סביבה מעל  $40^{\circ}\text{C}$ .  
 על הספק לציין במפורש מקדמי הפחתה של העמסת המפסק לגבי טמפרטורה של  $45^{\circ}\text{C}$ ,  
 $50^{\circ}\text{C}$ .
- 8.5.2.1.6 **השהיית זמן להגנה מגנטית**  
 היה ויידרש במפרט, הקבלן יספק את המפסק עם השהיית זמן ניתנת לכיוון עבור ההגנה המגנטית. השהיית הזמן תהיה השהייה קבועה בגודל של  $60\div 100\text{mSEC}$ .
- 8.5.2.1.7 תוצרת: **מרלן ג'רן, SACE - A.B.B, קלוקנר מילר**, או שווה ערך.
- 8.5.2.2 **מפסק זרם – מנתק בעומס - מסוג MOULDED CASE**  
 כמו מפסק M.C חצי אוטומטי, אך ללא יחידת הגנה.  
 למפסק ניתן יהיה להרכיב יחידת הגנה, אם וככל שיידרש, ובמקרה כנ"ל יהפך המפסק למפסק זרם חצי אוטומטי.
- 8.5.2.3 **מפסקי החלפת חברת חשמל – גנראטור**  
 מפסקים המיועדים להחלפת חברת חשמל – גנראטור יהיו בעלי 4 קטבים, ויסופקו עם מערכת חגור מכני, כנדרש בתכניות.
- 8.5.2.4 **מפסק מחליף מנתק בעומס**  
 • 4 או 3 קטבים לזרם כמפורט בתכניות.  
 • 3 מצבים 1-0-2.  
 • מצמד עם ידית הפעלה וניתוק.  
 • תוצרת קלוקנר מילר, או טלה-מכאניק, או שווה ערך.
- 8.5.2.5 **מפסקי זרם חצי אוטומטיים להגנת מנועים**  
 8.5.2.5.1 המפסק יהיה מפסק זרם חצי אוטומטי עם הגנה מגנטית ותרמית. ההגנה התרמית תהיה ניתנת לכיוון עם סקלה ברורה.  
 8.5.2.5.2 המפסק יהיה מסוג MOULDED CASE, תלת קטבי, קבוע.  
 8.5.2.5.3 המפסק יהיה עם אביזרי העזר הבאים:  
 - מגעי עזר  $230\text{V}, 5\text{A}, 1\text{N.O}+1\text{N.C}$ , מתח חילופין ו/או  $24\text{V}$  מתח ישר, המשנים את מצבם בהתאם למצב המפסק.  
 - מגעי עזר  $5\text{A}, 1\text{N.O}+1\text{N.C}$  כנ"ל, המשנים את מצבם בהתאם לפעולת אחת ההגנות.  
 - ידית ומצמד.  
 המצמד יאפשר חגור לדלת שימנע פתיחת הדלת כאשר המפסק נמצא במצב ON.  
 תהיה אפשרות לבטל חגור זה מחוץ לתא.
- 8.5.2.5.4 **נתונים טכניים**  
 זרם נומינלי כמצוין בכתב הכמויות  
 מתח נומינלי 400 וולט  
 תדר 50 הרץ

חתימת המציע

15 במרץ 2022

כושר ניתוק זרם קצר סימטרי 30 ק"א (P2)  
טמפרטורת סביבה 40° C  
לחות יחסית 90%

8.5.2.5.5 המפסק יהיה בעל הגנות תרמיות ומגנטיות מתכוונות. ההגנה התרמית תהיה עם עקום המיועד להגנת מנוע. ההגנה המגנטית תהיה ניתנת לכיוון, ללא תלות של הזרם המכוון מבחינה תרמית. כיוון הזרם יהיה בגבולות 5÷10 הזרם נומינלי של המפסק עצמו. תוצרת: **טלה-מכאניק, SACE - A.B.B, קלוקנר מילר**, או שווה ערך.

8.5.2.6 מאמ"ת-ים ל- 30KA

- מאמ"ת-ים המחוברים לפס הראשי יהיו מגבילי זרם קצר ומיועדים לניתוק בזרם קצר סימטרי של 30KA.
- המאמ"ת-ים יהיו חד פאזיים או דו פאזיים או תלת פאזיים כמצוין בכתב הכמויות.
- תוצרת: מרלן ג'רן, **ABB**, לגרנד או שווה ערך.

8.5.2.7 מאמ"ת-ים ל- 10KA

- המאמ"ת-ים 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"ת יעמוד ב- 30KA תחת הגנת ה- **B.U.P** המתאים.
- המאמ"ת-ים יהיו חד פאזיים או דו פאזיים או תלת פאזיים כמצוין בכתב הכמויות.
- תוצרת: מרלן ג'רן, **ABB**, לגרנד או שווה ערך.

8.5.2.8 ממסר זליגה לאדמה

8.5.5.8.1 ממסר הזליגה יהיה חד פאזי או תלת פאזי עם אפס לזרם נומינלי, כמצוין בכתב הכמויות. כלומר, הממסרים החד פאזיים יהיו דו-קוטביים והתלת פאזיים יהיו ארבע קוטביים.

8.5.5.8.2 הממסר יהיה מיועד לניתוק בזרם זליגה של 30mA. על המציע לציין במפורש את דרגת הדיוק של הממסר המוצע.

8.5.5.8.3 לממסר יהיה לחצן ניסוי המותקן על הממסר.

8.5.5.8.4 הממסר יהיה מיועד ל- 20,000 פעולות בעומס נומינלי.

8.5.5.8.5 הממסר יעמוד בזרם קצר סימטרי של 30KA תחת הגנה עורפית של נתיכי **HRC** של עד 63A. על הקבלן להביא אישור מפורש של היצרן וכן עקומות אשר מאשרות נושא זה.

8.5.5.8.6 תוצרת: מרלן ג'רן או לגרנד או שווה ערך.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

מגענים 8.5.2.9

8.5.2.9.1 מגען להתנעת מנוע

- המגענים יהיו תלת פאזיים. ההספק שמצוין בכתב הכמויות יהיה מוגדר למיליון 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.

8.5.2.9.2 מגענים להפעלת קבלים

המגענים יהיו מגענים תלת פאזיים המיועדים למיתוג הספק קיבולי למיליון פעולות.

הסלילים יהיו ל- 230 וולט.

לכל מגען יהיו 2 מגעים N.O כל אחד ל- 10A ב- 230V.

8.5.2.9.3 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.

8.5.2.9.4 תוצרת טלה-מכאניק, שפרכר אנד שו, או שווה ערך.

8.5.2.10 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 מוגנים בפני זרם יתר של הרמוניות גבוהות.

- כולל רפוי עצמי לאחר תקלת פריצה (SELF HEALING).

- כולל משנקים לפריקה, וכן כיסוי מגעים בפני מגע מקרי.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- עמידה בתקן הבינלאומי IEC70. כל קבל יהיה בנוי במארז פח עם יציאות חיבור בחלקו העליון.
- תוצרת אלקו או שווה ערך.

#### 8.5.2.11 בקר לשיפור גורם הספק POWER FACTOR

- מותאם להרכבה על פני הלוח.
- מיועד לחיבור של עד 8 דרגות.
- מערכת בקרת גורם ההספק תבטיח שגורם ההספק יהיה גבוה מ- 0.92 בכל מצבי העבודה.
- הפעלת הדרגות תהיה עם השתייה בכניסה וביציאה. כולל כפתורי ויסות תחומי העבודה וכפתור לוויסות הסף, אשר יבטיח ניתוק המערכת בעומסים נמוכים מאוד.
- כולל כפתורי ניסוי להעלאה והורדת דרגות.
- כולל נוריות סימון הדרגות ובמד כופל הספק אינטגרלי עם שנתות ברורות.

#### כניסות ויציאות

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

כולל מגע תקלה כללית.

כדוגמת תוצרת SATEC דגם C192PF8 או שווה ערך.

#### 8.5.2.12 בקר מערכת סינון הרמוניות

- מותאם להרכבה על פני הלוח.
- מיועד לחיבור של עד 8 דרגות.
- פעולת הבקר תבטיח שרמת ההרמוניות תהיה בהתאם לדרישות התקן והמפרט בכל מצבי העבודה.
- הפעלת הדרגות תהיה עם השתייה בכניסה וביציאה, כולל כפתורים לוויסות תחומי העבודה.
- כולל כפתורי ניסוי להעלאה והורדת דרגות.
- כולל נוריות סימון דרגות ותצוגת הרמוניות-כללית ומכול סדר בנפרד.
- כולל פיקוד ובקרה על דרגות מסננים לפי רמת העיוות הנמדדת בהרמוניות השונות.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

**כניסות ויציאות**

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

כדוגמת תוצרת SATEC דגם PM191 או שווה ערך מאושר.

**8.5.2.13 מערכת סינון הרמונית**

המערכת כוללת את המרכיבים הבאים:

- בקר מערכת סינון הרמוניות כמפורט לעיל, מכוון למיתוג הדרגות לפי רמת ההרמוניות הנמדדת.
- סוללת קבלים תלת פאזיים  $430V$  מיוצר בטכנולוגיית MKK כולל נגדי פריקה ומנגנון הגנה בפני התפוצצות.
- ריאקטורים מותאמים להספקי הקבלים.
- מגענים למיתוג כולל סופרסורים ומגע עזר.
- מאמ"ת-ים בגודל מתאים.
- כולל בדיקה וכיול המערכת בשטח ע"י הספק.

**8.5.2.14 מנתק נתיכים**

- 8.5.2.14.1 כל מנתקי הנתיכים יהיו תלת פאזיים.
- 8.5.2.14.2 כולל ידיית לניתוק המנתק.
- 8.5.2.14.3 מיועד לניתוק בזרם קצר של  $30KA$ .
- 8.5.2.14.4 מצויד בשלושה נתיכי HRC לזרם הנקוב בכתב הכמויות.
- 8.5.2.14.5 בסיס המנתק יהיה כמצוין בכתב הכמויות.

**8.5.2.15 שנאי זרם**

כל משני הזרם יהיו משני זרם בהספק של  $15VA$  לפחות, ולזרם משני של  $0 \div 5A$ . הזרם הראשוני יהיה בהתאם למתואר בתכניות ובכתב הכמויות.

השנאים יהיו בעלי  $N < 5$ .

דרגת דיוק CLASS 1.

רמת בידוד 1000 וולט.

על היצרן לפרט תוצרת השנאים המוצעים על ידו.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

8.5.2.16 יחידת רב מודד

8.5.2.16.1 כדוגמת תוצרת "SATEC" דגם **PM175** או שווה ערך. למכשיר יהיו הכניסות הבאות:

- 3 כניסות זרם ממשנה זרם ל**5A**.
  - 3 כניסות מתח פאזיות **230V** בין פאזה לאפס (**0÷250V**), 50 הרץ.
- 8.5.2.16.2 המכשיר יכלול לפחות את פונקציות הקריאה והתצוגה הבאות:

- קריאת שלושה זרמים.
- קריאת מתחים פאזיים ושלובים.
- חישוב ותצוגת הספק
- חישוב ותצוגת גורם הספק.
- קריאת תדר.
- תצוגת שיא ביקוש במגה - וואטים.
- חישוב ותצוגה של ההרמוניות-כללית ומכול סדר- לזרמים ומתחים.
- אנרגיה –אקטיבית וריאקטיבית -לפי חתכי תעו"ז כולל

8.5.2.16.3 למכשיר פורט תקשורת טורי ופורט תקשורת אתרנט **TCP/IP**, ופרוטוקול תקשורת **MODBUS** לבקר המתוכנת.

8.5.2.17 מכשיר למדידת מתח/מדידת זרם

המכשיר יהיה בנוי להתקנה על פנל (**PANEL MOUNTED**). המכשיר יהיה בגודל של **96X96** מ"מ.

אמפרמטר	ולטמטר	
1%	1%	דיוק
<b>0-5A</b>	<b>0÷500V</b>	כניסה
0-....A (לפי התחום)	<b>0÷500V</b>	סקלה
<b>V</b>		סקלת קצר

חתימת המציע

15 במרץ 2022

V	סקלת שיא ביקוש
---	----------------

**8.5.2.18 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 טלה-מכאניק, קלוקנר מילר, איזומי או שווה ערך.

**8.5.2.19 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.

**8.5.2.20 ממסר חוסר מתח תלת פאזי**

הממסר יהיה בעל הנתונים הבאים :

- מתח כניסה שלוב **400V**
- היסטריזיס בין עלית מתח וירידת מתח 20%
- תחום כוון ירידת מתח  $70 \div 85\%$
- תחום כוון זמן פתיחה **0.1 ÷ 1 SEC**
- זמן תגובה בחיבור **80MSEC**
- מגיב להיפוך פאזה.
- אפשרות להשהיה עד **150MSEC**
- כוון רגישות בנפילת מתח לא מושפע ממתחים חוזרים
- **מגעי עזר**
- **2N.O+2N.C** כל אחד ל- **5A** ב- **50Hz, 230V**
- הממסר יהיה תוצרת סיראלק או שווה ערך.

**8.5.2.21 שנאי פיקוד**

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- 8.5.2.21.1 שנאי הפיקוד יהיה להספק המוכתב בכתב הכמויות. יחד עם זאת, מודגש כי על הקבלן לחשב את הספק השנאי בהתאם לנתוני הציוד המחובר, כולל זרמי ההתנעה של המגעים ובתוספת 50%.
- 8.5.2.21.2 שנאי הפיקוד יהיו חד פאזיים ליחס השנאה של 230/24V או 400/230V, כמצוין בכתב הכמויות.
- 8.5.2.21.3 השנאים יהיו עם פוליו נחושת בין הליפופים להנחתה של הרעשים ביחס 10:1.
- 8.5.2.21.4 ליפופי השנאים יהיו מנחושת אלקטרוליטית.
- 8.5.2.21.5 השנאים יהיו רוויים בלקה, ויותקנו בתוך קופסת פח עם רגליות.
- 8.5.2.21.6 לשנאים יהיו סנפים לכניסות מתח שונות מהמתח הנומינלי באחוזים: -5%, 2.5%, 0%, 2.5%, +5%.
- 8.5.2.21.7 מפל המתח בעומס נומינלי של השנאי (בסנף 0%) בכופל הספק 1 יהיה לא גדול מ-4%.

#### 8.5.2.22 ממסר צעד

- 8.5.2.22.1 ממסר הצעד יהיה למתח עבודה כמצוין בתכניות.
- 8.5.2.22.2 הממסר יקבל פקודת פולס כאשר כל פקודה תשנה את מצב מגעיו.
- 8.5.2.22.3 לממסר יהיו מגעי עזר 2N.O כל אחד ל- 5A ב- 50HZ, 230V.
- 8.5.2.22.4 הממסר יהיה מיועד למיליון פעולות.

#### 8.5.2.23 שעון עם פרוגראמה

- 8.5.2.23.1 השעון יהיה עם פרוגראמה יומית ופרוגראמה שבועית.
- 8.5.2.23.2 השעון יהיה עם רזרבה מכאנית ל- 72 שעות.
- 8.5.2.23.3 השעון יהיה עם שני מגעים מחליפים ל- 5A ב- 50HZ, 230V.
- 8.5.2.23.4 כניסת מתח לשעון תהיה 50HZ, 230V, או אחר כמצוין בתכניות.
- 8.5.2.23.5 תוצרת THEBEN או גרסליין או שווה ערך.

#### 8.5.2.24 מנורות סימון

- 8.5.2.24.1 נורות הסימון ל- 220V תהיינה 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 מילי-אמפר.
- 8.5.2.24.2 נורות סימון ל- 24VDC כנ"ל (אך ללא שנאי).

#### 8.5.2.25 מהדקי פיקוד

- כל מהדקי הפיקוד יהיו מתוצרת "פניקס", דגם UK5 או שווה ערך, בגוון אפור. במקרה של מהדק פיקוד להארקה, צבע המהדק יהיה צהוב - ירוק.

חתימת המציע



15 במרץ 2022

מהדקי הפיקוד יהיו ממוספרים בהתאם לתוכנית.

**8.5.2.26 מגן מתח יתר**

- 4 קטבים.
- כושר ניתוק **100KA**, ללוח ראשי.
- ללוחות משנה כושר ניתוק **15KA**.
- כולל נתיכים ומגע עזר.
- תוצרת **DHEN**, פניקס או שווה ערך.

**8.5.2.27 נתיך נשלף לפיקוד**

- הנתיך יהיה חד פאזי, דו פאזי או תלת פאזי, כמפורט בכתב הכמויות.
- בית הנתיך יהיה תמיד ל- **32A**.
- היחידה תהיה מיועדת לניתוק זרם קצר סימטרי של **30KA**.

**8.5.2.28 מתנע רך**

מתנע רך אלקטרוני דיגיטלי בהתאם לתקן **IEC 60947** ותקן **IEC 61000**, מבוקר מיקרופרוססור, להנעת מנועים תלת-פאזיים עם רוטור כלוב.

**8.5.2.28.1 כללי**

- המתנע יניע את המנוע ע"י העלאה איטית ורציפה של המתח המסופק למנוע, תוך בקרת זרם ההתנעה. התייחסות להתנעה והדממה בהתאם לעקומות התנעת משאבות (**pump control**).
- מתח רשת באתר  $15\% - 10\% + 400V$ , מתח פיקוד מסופק למתנע  $15\% - 10\% + 230V$ , יש להתחשב בנפילת המתח בזמן ההתנעה.
- המתנע יכלול את כל ההכנות הדרושות להתקנת מגען עוקף עם הגנות, אשר תשארנה פעילות בעת סגירת מגען עוקף.
- המתנע יאפשר ביצוע **6 (שש)** התנעות והדממות בזרם של **4 X IN** במשך 30 שניות, בפרק זמן של שעה ובטמפרטורה של מעלות **50C**.
- מערכת פיקוד (פנל הפיקוד) נשלפת בעזרת מחברים מהירים, המתאימה לכל גדלי המתנעים.
- ציוד הפיקוד במתנע יהיה מוגן בפני רטיבות, לחות, פטריות, קורוזיה ואזורים בעלי לחות גבוהה, דרגת אטימות.
- המתנע יכלול יציאת תקשורת לבקר המתוכנת המקומי **RS 485** בפרוטוקול **MODBUS** להפעלת המתנע ולהעברת נתוני הסטאטוס ופרמטרי הפעולה של הרכיב.
- מעגל בדיקת רמת בידוד מנוע בין **MO 0.2-5**.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- יציאה אנלוגית – 4-20 mA – יחסית לזרם המנוע.
- יציאת תקשורת RS 485 בפרוטוקול כגון MODBUS.
- כניסת תרמיסטור מהמנוע.

#### 8.5.2.28.2 הגנות מנוע ומתנע

- הגנה בפני קצר ע"י נתיך אלקטרוני עד 9 In לניתוק תוך 0.2 שנייה.
- הגנת עומס יתר מתכוננת בערך ובזמן.
- הגנת חוסר והיפוך פאזה בכניסה למתנע, ניתוק מידי.
- הגנת מתח יתר, הגנה מתכוננת 150% - 100 מהמתח הנקוב בהשהיה 1-10 שניות.
- הגנת תת-מתח, הגנה מתכוננת 10-50% מהמתח הנקוב בהשהיה 1-10 שניות.
- הגנה בפני התנעה ארוכה מדי.
- הגנה בפני קצר ב- SCR.
- הגנת התיריסטורים בפני עליות מתח ע"י MERAL OXIDE VARISTORS.
- הגנה בפני טמפרטורות יתר במנוע ע"י דימוי תרמי.
- התראה על נתק בקו ההזנה למנוע או נתק באחד מליפופי המנוע.
- מערכת SCR תותקן בצורה אופקית – פאזה ליד פאזה, ולא פאזה מעל פאזה.
- הגנה בפני חוסר וירידת עומד. 90-20% מהזרם בהשהיה 1-40 שניות.

#### 8.5.2.28.3 יצרן מאושר

ממיר התדר יהיה מתוצרת היצרנים הבאים בלבד:

- VACON - ע"י סולקון.
- ABB - ע"י אלקטרופלן.

#### 8.5.2.29 ממיר תדר (וסת מהירות)

##### 8.5.2.29.1 דרישות כלליות

- הממיר יותקן בתוך או מחוץ ללוח בהתאם לתכניות.
- מבנה מתכתי מותאם לתנאי ההתקנה (חימונית או פנימית), התקנה פנימית – IP21, התקנה חיצונית – IP54.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- הממיר יכלול את כל האמצעים הדרושים לפעולה בטוחה (כמפורט בהמשך) לרבות:
  - סינון הרמוניות.
  - עמידות בתנאים התרמיים של המתקן.
  - עמידות בפני קורוזיה ולחות.
  - סינון הפרעות EMI ו-RFI.
- באחריות המציע לוודא שהדגם המוצע מתאים לנתוני הציוד המווסת, ולדרישות הויסות של המתקן כמפורט:
- תאימות לתקנים האירופיים האחרונים למשנה מהירות.
- הממיר יסופק עם אמצעי אוורור מתאימים למניעת התחממות בממיר עצמו, וכל הנדרש למניעת נזק לציוד האחר בלוח כתוצאה מהתחממות.
- אמצעי הגנה בפני קורוזיה והתאמה מלאה לתנאי הטמפרטורה והלחות שבאזור ההתקנה.

#### 8.5.2.29.2 תכונות בסיסיות

- ממיר תדר, אלקטרוני מבוקר מיקרופרוססור, פועל בשיטת **W.M. VOLTAGE SOURCE**
  - ממיר התדר יהיה במבנה מתכתי, חסין להפרעות סביבתיות ויעמוד בטמפרטורה של  $50^{\circ}\text{C}$  בעבודה רציפה בזרם היחידה הנומינלי:
  - מתח בין פאזי בכניסת משנה התדר  $3X400V \div 10\% - 15\%$
  - תדר כניסה בסיסי  $50\text{ Hz} \pm 10\%$
  - מקדם הספק בהרמוניה בסיסית 0.96 ויותר.
  - הקבלים הפנימיים במשנה התדר יהיו למתח נומינלי לפחות  $600V \pm 10\%$
  - נצילות של 97% לפחות בעומס ובמתח נומינליים.
  - סך הכול עיוות ההרמוניות במתח המוחזרות לרשת  $\text{THD} < 4\%$ , כך שלא תגרמנה הפרעות ברשת ח"ח וברשת הלקוח.
  - הממיר יסופק עם משנק בכניסה, ומסננים כחלק אינטגרלי מהרכיב, עבור סינון הרמוניות ושיפור מקדם הספק למינימום הנדרש ע"י חברת חשמל, בכל תחום ויסות המהירות.
- כמו-כן, יותקנו משנקים וכל הרכיבים הנדרשים על מעגל היציאה, למניעת רעשים והפרעות RF, בהתאם להמלצות היצרן. הקבלן יבצע מדידות הרמוניות ויגיש דוח כתוב. כמו כן, הקבלן יבצע את כל השיפורים ו/או השינויים ו/או התוספות בציוד שסופק - הכול על-מנת לעמוד ברמת הרמוניות, מניעת הפרעות RF, ומניעת התחממות כמפורט לעיל. כל המתואר לעיל יבוצע על-חשבון הקבלן, וכלול במחיר ממיר התדר.

#### חתימת המציע

15 במרץ 2022

- הממיר יכלול פורט מיוחד ואפשרות להתחברות בתקשורת ב-RS485 בפרוטוקול, כגון MODBUS, לפיקוד ואיסוף נתונים.
- אפשרות לתכנות המומנט בהתאם לתנאי ההפעלה.
- הממיר יכלול אפשרות בחירה (ע"י מיתוג חיצוני) בין שני אופני הפעלה, אוטומט וידני – אוטומט ע"י וויסות עם סיגנאל חיצוני של 4-20 mA, ידני ע"י פוטנציומטר או מהפאנל המקומי.
- הממיר יסופק עם פאנל – יחידת מקשים ותצוגה לתכנות כל הפרמטרים ותצוגת הנתונים.
- אפשרות לתכנות חוג בקרת P.I.D המבוסס על סט פוינט מתוכנת וסיגנאל אנלוגי (4-20mA) של הערך המבוקר.

#### 8.5.2.29.3 נתוני יציאה

- אפשרות להעלאת זרם היציאה ל-110% מהזרם הנומינלי של משנה התדר למשך 60 שניות כל 10 דקות.
- הגדלת תדר יציאה 0-100 HZ, עם אפשרות תכנות לערך מינימום וערך מקסימום.
- מתח המוצא יהיה גל סינוס המופק בשיטת P.W.M. VOLTAGE SOURCE עם IGBT, על מנת שמהירות המנוע לא תושפע על ידי חוסר יציבות בכניסה.
- שמירה על דיוק כיוון התדר והמתח ביציאה 0.1%.

#### 8.5.2.29.4 בקרה

- הממיר יכלול מערכת בקרה דיגיטאלית מבודדת, גלוונית, ממערכת ההספק.
- פרמטרים ניתנים לתכנות, לרבות קביעת אופן פעולה (MODE) המתאים למשאבות.
- הפעלה והפסקה מקומית ומרחוק.
- פאנל הבקרה יציג את נתוני הממיר, לרבות: תדר, זרם המנוע, תצוגת תקלות ותצוגה גרפית של שינוי המהירות, כפונקציה של שינוי אות הכניסה האנלוגי.
- הנתונים יוצגו על גבי מסך LCD גרפי רחב.
- כיוון זמן האצה והאטה בכל תחומי התדר – טווח כיוון 1-1800 שני.
- ההתנעה תתחיל מאפס, ותכלול אופציית 'FLYING START' המאפשרת המשך עבודה רציף במהירות הנקובה, גם לאחר נפילת מתח והאטת המנוע עקב הפסקות קצרות  
במתח הרשת

#### 8.5.2.29.5 כניסות/יציאות

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- כניסות מגעים יבשים :
    - מגע להפעלה מרחוק.
    - בקרת יחס מתח/תדר ואופציית (FUZZY LOGIC), המאפשרת שיפור ההאצה וההאטה בהתאם לעומסים המשתנים תוך כדי התהוותם.
    - מגע לבחירה בין שינוי תדירות מקומי (פוטנציומטר או מהפאנל) לבין שינוי תדירות מרחוק (4-20 mA).
    - אפשרות קביעת 8 דרגות מהירות מתוכנתות לפחות, להפעלה על ידי פיקוד דיגיטלי.
    - **RESET**- שחרור תקלה.
    - שינוי כיוון סיבוב.
  - 3 יציאות מגעים יבשים ניתנים לתכנות, כגון עבור :
    - משנה תדר מוכן.
    - משנה תדר בפעולה.
    - משנה תדר בתקלה.
  - **כניסות אנלוגיות**
    - כניסה 4-20 mA לקביעת תדירות היציאה.
  - **2 יציאות אנלוגיות**
    - יציאה אנלוגית - סיגנאל 4-20 mA מבודד (TWO WIRE) עבור תדר הפעולה.
    - יציאה אנלוגית – סיגנאל 4-20 mA מבודד עבור זרם המנוע.
  - **יציאת תקשורת**
    - לבקר המתוכנת המקומי RS485 בפרוטוקול MODBUS להפעלת הווסת ולהעברת נתוני הסטאטוס ופרמטרי הפעולה של הרכיב .
- 8.5.2.29.6 **הגנות**
- קצר במוצא בין הפאזות.
  - קצר במוצא לאדמה.
  - עליית מתח במערכות משנה התדר.
  - מתח רשת גבוה, נמוך, חוסר והיפוך פאזה.
  - זרם יתר במנוע.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- התחממות המתנע.
  - תקלה במעגלי ההספק הפנימיים.
  - O.L תרמי אלקטרוני.
  - הגנת רוטור תפוס.
  - חוסר איזון בין הפאזות ו/או אי סימטריה במוצא ע"י מדידה תלת פאזית קבועה.
  - תקלת C.P.U.
  - הגנות מתח יתר (OVER VOLTAGE) בכניסה וביציאה.
- ההגנות הנ"ל יוצגו על פני התצוגה הגרפית (L.C.D) בנוסף לגרף הפעולה של המערכת כל אחת מההגנות הנ"ל תפעיל את ממסר התקלה הכללי.

#### 8.5.2.29.7 הפעלה וכיול בשטח

מחיר היחידה כולל השתתפות מלאה של נציג הספק לרבות כיוון, כיול, הרצה והפעלת הממיר בשטח, ללא כל הגבלה במספר ו/או משך ההפעלות, ע"פ הנחיות המפקח.

#### 8.5.2.29.8 אחריות ושרות

- שתי שנות אחריות כלולות במחיר.
- בידי הספק ימצאו כל חלקי החילוף הדרושים במלאי או ממיר תדר חלופי מוכן להתקנה.

#### 8.5.2.29.9 יצרן מאושר

ממיר התדר יהיה מתוצרת היצרנים הבאים בלבד:

- VACON - ע"י סולקון.
- ABB - ע"י אלקטרופלן.

#### 8.5.2.30 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 טלה-מכאניק 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 לאילוף פעולה ידני, תוצרת

חתימת המציע

15 במרץ 2022

IZUMI או שווה ערך.

**8.5.2.31 ממשר השהייה אלקטרוני**

- אופן פעולה (MODE) ניתן לקביעה - ,ON DELAY , OFF , ONE SHOT DELAY וכו', כמצוין בתכניות.
- זמן השהייה ניתן לקביעה בתחום מ- 1SEC עד 10H כמצוין בתכניות.
- מתח 220VAC או 24VDC, כמצוין בתכניות.
- זוג מגעי עזר 2A – 230VAC ו/או 24VDC.
- מודולארי מיועד להרכבה על מסילה.

**8.5.2.32 ממשר תרמיסטור**

- מיועד להגנה על ליפופי מנוע.
- כולל זוג מגעי עזר מחליפים.
- תוצרת קלוקנר מילר, סימנס טלה-מכאניק או שווה ערך.

**8.5.2.33 בקר החלפת ח"ח גנראטור**

- תוצרת אמדר דגם T-527-1-1 או שו"ע מותאם לדגם מפסקי הזרם המסופקים.
- 

**8.5.2.34 מערכת גיבוי**

ע"מ להבטיח את פעולת מערכת המכשור, הבקרה והתקשורת במתקן בזמן הפסקות חשמל, תסופק מערכת המבוססת על ספק - מטען וסוללת מצברים. להלן הפירוט:

**8.5.2.34.1 ספק מטען מיוצב**

- מתח יציאה ניתן לכיוון עד 28VDC.
- זרם יציאה 10A.
- טעינה מהירה עם מעבר אוטומטי לטעינת דלף.
- הגנה על ההזנה ועל המוצא.
- כולל מד מתח ביציאה ומד זרם טעינה.
- המכשיר יתפקד כספק גם בהעדר מצבר.

**8.5.2.34.2 סוללת מצברים**

חתימת המציע

15 במרץ 2022

- המצברים יהיו מטיפוס "ללא טיפול" (MAINTENANCE FREE) מוגן בפני דליפה ופיצוץ, ואינו פולט גזים בשעת הטעינה ופועל בלחץ פנימי זווד המצברים במיכל פלסטי קשיח.
- קיבול המצבר יתאים לדרישה הבסיסית כמפורט בסעיפים הבאים.
- מתח: 24VDC.
- קיבולת המצבר תהיה בהתאם לזמן הגיבוי הנדרש, כמפורט בתכניות ובכתב הכמויות.
- נתונים טכניים למצבר יהיו טובים מהמפורטים להלן:
  - פריקה עצמית - מקסימום 1% לשבוע.
  - אורך חיים 500 מחזורים ב- 80% DOD, 1000 מחזורים ב- 50% DOD.
  - טמפרטורת סביבה ולחות - כנדרש לגבי ציוד הבקרה.
  - הדקי המצברים יהיו מחומר דוחה חומצה, מיועדים לחיבור נעל כבל.
  - טמפרטורת עבודה 5C- עד 50C+.
  - מכלול המצברים יסופק עם תושבת מתקן לזיווד הסוללה, ולהעמדה על רצפת המבנה. (בתוך הלוח או מחוץ ללוח, ובהתאם לגודל הפיזי). מיקום סוללת המצברים יתואם עם המפקח.

### 8.5.3 הובלה והתקנה

- 8.5.3.1 הקבלן יוביל את הלוחות ממפעל היצרן לאתר. הקבלן ייקח בחשבון שיבוצעו מספר הובלות לפי קצב ייצור הלוחות.
- 8.5.3.2 הקבלן יכניס את הלוחות למקומם באתר, כמצוין בתכניות. 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 ביצוע המפורט בסעיף זה.
- 8.5.3.3 הקבלן יתקין את הלוחות במקום באתר, כמצוין בתכניות, כולל העמדה פילוס ביצוע חיזוקים לקיר לרצפה.
- 8.5.3.4 לפני הפעלת הלוח נדרש לבצע ניקוי יסודי באמצעות שואב אבק וחיזוק כל הברגים.
- 8.5.3.5 אחריות הקבלן לשלמות ותקינות לוחות החשמל הינה מוחלטת בכל שלבי הייצור, ההובלה, ההתקנה, החיבור וההפעלה, עד מסירתם למזמין וקבלתם ע"י המזמין ללא כל הסתייגות.

### 8.5.4 ארונות ציוד – להתקנה חיצונית

- 8.5.4.1 ציוד המיועד להתקנה חיצונית (באתרים ללא מבנה) יסופק בתוך תא בעל מבנה אטום IP65 כדוגמת תוצרת ענבר-חמדיה. הארון יותקן על קיר מבנה או על בסיס בטון שיסופק ע"י הקבלן כלול במחיר.
- 8.5.4.2 מעל הארון יותקן גגון במידות מתאימות, להצללה מקרני השמש ולהגנה בפני ממטרים. הגגון כלול במחיר הלוח.
- 8.5.4.3 כל מכלולי הציוד יותקנו כאמור בתוך מסד מתכתי אשר יבטיח רמת אטימות נאותה, כלומר תבוצע "התקנה חיצונית" כך שרמת האטימות וההגנה תהיה IP65 – לכל מרכיבי המערכת.

## חתימת המציע



15 במרץ 2022

- 8.5.4.4 הארונות יוגנו על הציוד מפני חבלה או גניבה ולצורך זה יצוידו במנעולים – מפתח אחד "MASTER" לכל הארונות.
- 8.5.4.5 מבנה הארונות יאפשר גישה נוחה לכל הציודים.
- 8.5.4.6 כל הארונות והארגזים יוגנו ע"י הצללה או פתחי אוורור טבעי מוגנים כך שהטמפרטורה המכסימלית בתוכם בתנאים הגרועים ביותר (תנאי חוץ ותנאי עבודה של הציוד בתוכם) תהיה נמוכה ב- 10C לפחות מהטמפרטורה המכסימלית המותרת עבור הציוד אך בכל מקרה לא יותר מ- 45C.
- 8.5.4.7 הקבלן יגיש לאישור המפקח את תוכניות הארונות לפני הביצוע.

## 8.6 מערכת תאורה

**הערה:** הסעיף ייושם רק במקרה של הזמנה מיוחדת.

### 8.6.1 עמודי תאורה

- 8.6.1.1 יצורם של עמודי התאורה יהיה בהתאם למפרט הכללי לעבודות חשמל 08, להנחיות ודרישות משרד השיכון בחוברת מה- 05.05.80 לגבי תנאי ייצור והתקנת עמודי תאורה, בהתאם לתוכניות ולדרישות הטכניות כפי שאלו מופיעות במפרט מנהלי אספקה מס' 63 ותקן ישראלי מס' 812. העמודים יהיו בעלי מידות רגילות ולא צרי גזרה, כל העמודים יהיו מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי בליווי תעודות מתאימות שימסרו למפקח, כל עמוד יצויד בלוחית אישור ממכון התקנים. בכל עמוד יותקן פקק / אטם למניעת כניסת מים לעמוד.
- 8.6.1.2 בורגי היסוד יהיו מגולוונים, בקוטר, באורך ובעלי כיפוף, כפי שמופיע במפרט ובתוכניות, 4 ברגים 8 אומים ו- 4 דסקיות קפיציות לכל בורג יסוד. גובה עליון של בורגי יסוד עפ"י פרטים בתכניות.
- בחלקם התחתון של העמוד ירותך שרוול (זנד) מפלדה בגובה של 30 ס"מ צמוד לעמוד. (אלא צוין אחרת). פלטת היסוד תרותך בנוסף ע"י 4 צלעות לעמוד עצמו לשם חיזוק. הצלעות מפח פלדה בעובי של 6 מ"מ לפחות.
- 8.6.1.3 צפוי העמודים והגנתם מפני החלודה יבוצע באבץ חס בטבילה מבחוץ ומבפנים ובהתאם למפרט ולתקן (עובי הצפוי 60 מיקרון לפחות) וזאת לאחר כל העיבודים, הריתוכים וכו', ועל כל החלקים, כולל פלטת יסוד, דלת התא, וכו'.
- 8.6.1.4 צביעת העמודים בתנור יבוצעו כדלהלן: העמודים (והזרועות) ינוקו לפני הצבתם במים ובקרובן טטרה כלוריד, להורדת הלכלוך והשומנים / או ע"פ המלצות יצרן הצבע. הצביעה תבוצע בשכבות כדלקמן:
- 8.6.1.5 צבע מגן ווש פריימר, אחר כך צבע יסוד "צינקרומט" אח"כ צבע יסוד "אנטירוסט" חום ואח"כ שכבת צבע סופי סופרלק או ש"ע לפי בחירת המהנדס.
- 8.6.1.6 כל שיכבה תתייבש כיאות, תשופשף קלות, תקבל אישור נפרד ביומן העבודה ע"י המפקח. סוג צבע וגוון צבע, כמתואר במפרט הטכני המיוחד.
- 8.6.1.7 צביעת עמודים תעשה בהתאם ל ת.י. 785 חלק 27 ולמפרט כללי 11 של הועדה הבין- משרדית או פוליאסטר טהור לפי מפרט מתכנן ( גוון צבע עפ"י הנחיות האדריכל ) כולל אישור בדיקה ע"י מ.ת.י.
- 8.6.1.8 לתאים של העמודים יינתנו חיזוקים מפלדה 6 מ"מ לפחות, כולל מסגרות חיזוק.
- 8.6.1.9 התאים יהיו בגודל מתאים להתקנת המגשים נושאי האביזרים, חיבורי הכבלים וכו', ויבטיחו עבודה קלה וגישה נוחה לכל האביזרים.
- 8.6.1.10 התאים יסגרו בעזרת מכסים מפלדה ובורגי אלן אל-חלד שקועים, מוגנים מפני חלודה. הברגים יטבלו בגריז סמיך בחלקם הפנימי, הדלת מגולוונת כמו העמוד.
- 8.6.1.11 המכסים ישלימו בדיוק את הפתח החסר, יצופו ויצבעו כפי שפורט לגבי העמודים עצמם. לדלת תרותך שרשרת מגולוונת שתחזק לבורג מיוחד בתא, ותאפשר תלית המכסה עד לרצפה.
- 8.6.1.12 בתאים ייעשו סידורים נאותים להרכבת מגשי האביזרים עליהם: ברגים, חורים, הברגות, פסים וכו'. הארקה בעמוד תיעשה ע"י בורג הארקה מיוחד שירותך לשם כך בתא ושלא יהיה

## חתימת המציע

15 במרץ 2022

- קשור במגש האביזרים. הבורג יהיה "5/8 ויכלול 3 אומים ו-4 דסקיות, הכול מפליז. לבורג הנ"ל יחובר פס נחושת 20/4 מ"מ באורך 150 מ"מ שישמש פס ריכוז הארקות בעמוד.
- 8.6.1.13 העמודים יסופקו עם ברגים לשם חיזוק העמודים הפנסים והזרועות, הברגים מוגנים מפני חלודה ומצופים באבץ או בקדמיום. 8 בורגי החיזוק לזרועות יהיו מדגם אלן שקועים בעמודים. הברגים יובלטו במינימום האפשרי ויתברגו אל אומים שירותכו לחלק הדופן הפנימי של העמוד ולא יבלטו בחוץ.
- 8.6.1.14 לכל בורג יהיו 8 אומים או ספרינג שיבה כפי שיידרש ע"י המתכנן. כל הברגים יטבלו בגריז סמיך בחלקם הפנימי.
- 8.6.1.15 על העמוד יסומן מספרו של העמוד בצבע שחור / לבן ע"י שבלונות לספרות בגודל 5 ס"מ. הספרור יעשה לפי ההוראות של המפקח.
- 8.6.1.16 מידות הזרועות וצורתן בהתאם לתוכניות המצורפות. צפוי הזרועות וצביעתן זהים לאלה של העמוד. כמו-כן תותקן אטימות מתאימה בכל מקומות החיבור בין הזרוע לפנסים ובין הזרוע לעמוד.
- 8.6.1.17 העמודים יסופקו עם מחזיקי דגלים כמתואר בתוכניות, כמו-כן יסופקו על כל עמוד רביעי מחזיק שלטים כמתואר בתוכנית.
- 8.6.1.18 ח"ק חד פאזי CEE 3X16A בעמודים יהיו בהתאם למצוין בתוכניות ו/או עפ"י דרישת רשות המקומית כולל גגון הגנה מפח (עבודות פח בעמוד יעשו טרם גלון).

## 8.6.2 יסודות העמודים

- 8.6.2.1 העמודים יותקנו על גבי היסודות שנוצקו מראש. מידות היסודות יהיו בהתאם למידות המצוינות בתוכנית המצורפת. במידה ותחתית החפירה של הבור לשם יציקת היסוד איננה חול או כורכר, יש לחפור 10 ס"מ נוספים, ולמלא שכבה זו בחול, המחיר נכלל במחיר היסוד.
- 8.6.2.2 יש להכין תבנית ומסגרת מתכתית מרותכת "כיסא" לשם קביעת המקום המדויק של בורגי היסוד, כך שיהיו מאונכים ומותאמים למרחקים של החורים בפלטות היסוד. בורגי היסוד יהיו מגולוונים מעל יסוד הבטון ויהיו באורך 8-6 ס"מ מעל פלטת בסיס עמוד תאורה בחלקם העליון. לבורגי היסוד ירותך ברזל שטוח מגולוון 40/4 מ"מ שיבלוט כ-100 ס"מ מפני בטון וישמש פס הארקה לעמוד.
- 8.6.2.3 באי תנועה ושטחי גינן פני היסוד העליונים יהיו כ-10 ס"מ מעל פני אבן השפה, זאת אומרת יהיה צורך להשתמש בתבניות, ללא כל תשלום נוסף. במדרכה פני יסוד עליונים ובורגי יסוד יהיו מתחת לריצוף. על הקבלן לדאוג ולקבל מהמפקח את הגובה הנכון בכל מקום. מחיר היחידה יכלול גם הוצאות של התבניות עבור היציקות.
- 8.6.2.4 בתוך היסוד יוכנסו צינורות שרשורים לשם העברת הכבלים, וכן צינורות מריכף עבור מוליכי הארקה לכיוונים הדרושים וברדיוסים מקסימאליים ועוד צינור שמור לכיוון המדרכה, הצינורות יגיעו למרכז היסוד. בעמודים קיצוניים ופינתיים, יוכנסו 2 צינורות נוספים כזרבה להעברת כבלים נוספים בעתיד ומחירם כלול במחיר היסוד.
- 8.6.2.5 כל הצינורות יקשרו יחד במרכז והם יבלטו כ-15 ס"מ מפני היסוד בשלבי היציקה. הבטון ליסודות העמודים יהיה ב-300.

## 8.6.3 גופי תאורה

### 8.6.3.1 כללי

גופי התאורה יהיו מהתוצרת ומהדגמים המפורטים בכתב הכמויות, ועל הקבלן להמציא דוגמאות של גופי התאורה לאישור המהנדס ו/או המפקח לפני רכישתם. באם בכוונת הקבלן לספק גופים שווי ערך עליו להוכיח למהנדס שתכונות הגוף שוות ערך למפרט ולקטלוגים של הגוף הנדרש מבחינה מכאנית חשמלית ואופטית. אישור או אי אישור דגם השווה ערך יהיה על ידי המהנדס ולקבלן לא תהיה זכות עוררין כלשהי בנדון (על הקבלן לקחת זאת בחשבון בעת נתינת המחירים).

## חתימת המציע

15 במרץ 2022

8.6.3.2 על העמודים יותקנו גופי תאורה מדגמים / מתוצרת כמצוין בכתב הכמויות. בגוף התאורה הן המערכת האופטית והן המערכת החשמלית יהיו מוגנים לפי דרגת אטימות נדרשת. הגוף מיועד להרכבת נורות כמצוין בתוכניות ויכלול את הנורה. הנורות יהיו מתוצרת "אוסרס" דגם סופר ללא שווה ערך. הנורות יהיו מתאימות לשימוש בגופי תאורה ולעבודה עם ציוד עזר להדלקה. הגופים יכללו כיסוי זכוכית ו/או כיסוי אקרילי ואפשרות לשינוי מוקד בית הנורה, ורפלקטור מתכנן.

כוון מדויק של הגופים יעשה לפני ההתקנה, בהתאם להנחיות שימסרו ע"י המתכנן. אין להתקין את הגופים ללא קבלת הנחיות מדויקות.

8.6.3.3 כאשר מצוין בכתב הכמויות מספר דגמי גופי תאורה ו/או חלופות מספר לגופי תאורה, זכותו הבלעדית של המזמין לבחור באחד מהם, ע"פ מחירי היחידה הנקובים.

#### 8.6.4 ציוד הדלקה

8.6.4.1 ציוד ההדלקה עבור גופי תאורה יותקן כמפורט להלן:

- נורה תותקן כאמור לעיל בתוך גוף התאורה.
- משנק, מצת, דימרים, קבלים יותקנו בגוף התאורה, מאמ"ת-ים ומהדקי חיבורים יותקנו על מגשי אביזרים הניתנים לתליה בתוך העמוד.
- מגשי האביזרים ימוקמו ממול לפתחים בעמוד כך שתהיה גישה נוחה לכל הציוד.

8.6.4.2 מגשי האביזרים יהיו בעלי בידוד כפול כדוגמת "INTERPAK" תוצרת "SOGEXI", שיגן על הציוד המורכב.

8.6.4.3 מידות המגשים יאפשרו הכנסתם בקלות לתוך הפתחים שבעמוד התאורה ויהיו בהם חורים ותפסים לשם חיזוקם לעמוד.

8.6.4.4 האביזרים שיוקמו על המגש ובתוך הפנס יהיו מסוג משובח, מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי.

8.6.4.5 המשנקים יהיו מתוצרת תואמת ליצרן הנורה או תוצרת "אוסרס" או "פיליפס" או ש"ע מאושר בכתב. עם 5 שנים אחריות, הקבלים בגודל מתאים עטוף בנייר פרשפן, הכול לקבלת כופל ההספק של 0.95 לפחות. 50 מיקרו-פרד, עבור נורה 400 ואט נל"ג, ו- 40 מיקרו-פרד עבור נורות 250 ואט.

8.6.4.6 המצתים יהיו מתוצרת בג-טורגי - מותאמים להתקנה בעמוד ובכל מקרה מותאמים לעבודה עם המשנקים שיסופקו ע"י הקבלן, ויבטיחו את ההצתה מרחוק.

8.6.4.7 אין להתקין ציוד הדלקה (נטלים, מצתים, קבלים, וכו') בתא אביזרים בעמוד. הציוד יותקן על מגש נפרד נשלף בתוך גוף התאורה בלבד.

8.6.4.8 על המגש בעמוד יותקנו מהדקים תוצרת "SOGEXI" דגם "BC3" "COPAK" ע"י זרמים או ש"ע מאושר לכל הכבלים ובהתאם לחתכי הגידים ומספרם ופסי מהדקים, כולל מהדקים עבור חיבורי הפנסים, וכן חיזוק ושלות עבור הכבלים הנכנסים ויוצאים מהעמוד, כל המחזיקים ישלטו בצורה ברורה וברת קיימא בציון המעגלים, הפאזות וכו'. על המגשים יותקנו חצי אוטומטיים 10 א' בכושר ניתוק 10KA לחיבורים. מאמ"ת נפרד לכל נורה, מאמ"ת לכל דימר, ומאמ"ת נוסף רזרבי בכל עמוד עבור ריהוט רחוב מואר.

8.6.4.9 תאי אביזרים יצוידו בפסי הארקה מנחשת עם ברגים ודסקיות.

8.6.4.10 לפני הזמנת הציוד על הקבלן להציג דוגמא של מגש להבטיח פעולה מושלמת של הנורה, המשנק, המצת הדימר והקבל ולאחר ניסוי לקבל אישור למערכת בשלמותה.

8.6.4.11 כל חוט במגש ללא יוצא מהכלל יהיה מבודד עם שרוול בידוד פלסטי. המוליך בין הפנס למצת יהיה גיד מתח גבוה אורגינאלי מתוצרת בג-טורגי, או ש"ע מאושר.

#### חתימת המציע

# מסמך ד'

## אופני מדידה והנחיות למילוי כתב הכמויות

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

## אופני מדידה והנחיות למילוי כתב הכמויות

1. כל הדרישות וההנחיות במסמכי המכרז השונים מחייבות לגבי מילוי כתב הכמויות ויש לראותם כחלק מתכולת המחירים, ובעיקר:  
מסמך ג'1 - תנאים מיוחדים.  
מסמך ג'2 - המפרט הטכני המיוחד.
2. יש לראות את הדרישות וההנחיות במסמכי המכרז השונים ואת המסמכים הנ"ל כחלק של אופני המדידה. כל עבודה, אופן ביצוע וחומר עזר המפורט במסמכי המכרז, לרבות המסמכים הנ"ל, עלותו כלולה בסעיף העיקרי של הפריט ו/או העבודה בה הוא מתואר ולא ישולם בנפרד.
3. במידה ולצורך הבהרה ו/או הדגשה, מצוינים עבור חלק מהסעיפים הפניות לפרקים וסעיפים במסמכי המכרז השונים - מובהר כי אין בהפניה זו או באי הפנייה משום גריעה איזו שהיא מהיקף העבודה ו/או מדרישות מסמכי המכרז בכלל, והמפרט הטכני וכתב כמויות זה - בפרט.
4. המחירים נקובים בשקלים וכוללים את כל ההוצאות הנלוות, לרבות: מיסים ומכסים (למעט מע"מ), פחת, מימון, ערבויות וכו'.
5. מובהר ומודגש כי מחירי היחידה יכללו, עבור כל סוג פריט ציוד ו/או תוכנה ו/או מכלול, אספקה, הובלה ואחסון. התקנה מושלמת, לרבות: מתאמי תקשורת, מכלולי הרכבה, זוויד וארונות בקרה, חומרים ואביזרי עזר, כבלים ומתאמי חיבור, תוכנות וממשקים הדרושים לצורך התקנה ופעולה מושלמים. שירותים הנדסיים מלאים, לרבות: תכנון לביצוע, תאום לביצוע, אינטגרציה, יישום, כולל יצירת מנגנונים להעברה ו/או הקלדה והכנסת פרמטרים ונתונים מושלמים לתפעול ולמאגרי המידע, הטמעה, הדרכה, תיעוד וספרות טכנית, רישיונות ע"ש המזמין, בדיקות ותקינה, אמצעי בטיחות כנדרש, וכמו-כן אחריות למשך התקופות המוגדרות במכרז זה.
6. מחירי יחידה לציוד ולעבודות יכללו, כחלק מההקמה, האחריות והשרות:
  - הזמנה, תאום ותשלום עבור חיבור להזנת חשמל מחברת חשמל או הזנת חשמל מעמוד תאורה, או ממתקן פרטי, כולל עלויות שימוש שוטף.
  - הזמנה, תאום ותשלום עבור חיבור, שימוש ושרות לתקשורת, לרבות: שירותים סלולאריים, בזק, אינטרנט וכו'.
  - מחירי היחידה יכללו גם עבודות ועלויות של ספקים/קבלנים "חיצוניים", לרבות לצורך התממשקות למערכות שסופקו על ידם ו/או מופעלות ו/או מתוחזקות על ידם, לרבות: חברות לאספקת שרותי תקשורת ומחשוב, חברות המספקות שירותי אחזקה, חברות המבצעות מערכות מקבילות, חברות תקשורת סלולארית וכו'.
  - אספקת אביזר/מכשיר/רגש וכו' כוללת הספקה התקנה בדיקה וכיול כמפורט במסמכי המכרז וכולל השתתפות טכנאי/מכשירן נציג הספק בכיול ובהפעלה, במידת הנדרש, לפי קביעת המפקח.
7. כל תוכנת מדף/ מחולל יישומים, תוכנת תכנות וכו' שסופקו, יכללו את כל התיעוד והספרות הטכנית המלאה ואת כל הרישיונות ע"ש המזמין. כמו-כן מערכת גיבויים מלאה לכל התוכנה (תקליטורים - CD, D.O.K. וכו') וקודי גישה לכל רובדי התוכנה.
8. המחירים יהיו תקפים הן למקרה של הזמנה ישירה ע"י המזמין והן למקרה של הזמנה באמצעות גורם שלישי שיבצע עבודות עבור המזמין.
9. היכן שכתוב מוצר שוי"ע – הכוונה למוצר בעל תכונות דומות / שוות ערך. שימוש במוצר שוי"ע - באישור המזמין והיועץ בלבד.

### חתימת המציע

15 במרץ 2022

10. מחיר יסוד המצוין בכתב הכמויות, מציין את המחיר שישלם הקבלן לספק שייבחר ע"י המזמין. המחיר שינקוב המציע יכלול את כל התקורות התשומות והרווח הקבלני של המציע בטיפול ושילוב העבודה הנקובה במחיר היסוד.
11. מחירים לשרות ותחזוקה בתקופת האחריות ולאחריה עבור כל תקופת שרות נוספת שתוזמן, ככל שתוזמן, יכללו את כל הציוד, המכשור, ציוד מחשוב והתוכנות הנדרשים לצורך מתן שרות ותחזוקה מלאים, לרבות: ציוד מתכלה, כגון: סוללות, עדכונים שוטפים של תוכנות המדף. כמו כן עלויות שימוש בכל סוגי וערוצי התקשורת, לרבות: בזק, סלולארית, תקשורת מחשבים וכו'.
- האחריות וכן מתן שרות למערכת לאחר תקופת האחריות יכללו שדרוגים ועדכונים טכנולוגיים כמוגדר במסמכי המכרז.
12. **עבודות ברג'י**: עבור עבודות שאין עבורן סעיפים בכתב כמויות זה, רשאי המפקח לקבוע ביצוען על בסיס ברג'י (שכר לשעת עבודה של מהנדס/הנדסאי, מתכנת, פועל, חשמלאי וכו') יעשה רישום מסודר ביומן העבודה לגבי שעות ברג'י אשר יאושרו בחתימת המפקח.
13. מובהר כי כל הכמויות בכתב הכמויות הן אומדן / הערכה בלבד ומשמשות לצורך שקלול ההצעות. המזמין לא מתחייב להזמין את הכמויות, או חלק מהן. הכמויות עשויות להשתנות ו/או שההזמנה תתפרש על פני תקופת זמן ארוכה במהלך העבודה ו/או בתקופת השרות לאחר מכן, אך **מחירי היחידה שהמציע יציין יהיו סופיים ובלתי ניתן לשינוי**.

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

## נספח נ.1 – תוכניות

ראה תוכניות מצורפות

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

**נספח נ.2 – טבלת מתקנים**

מס'	שם המתקן	מיקום	מצב לוח	כמות משאבות	הספק KW	סוג	גנרטור KVA	הערות
1	חיבור צרכן ראש העין 1	בשטח פתוח	אין				אין	לא כלול בפרויקט
2	מגדל צדק תחתון- מאגרים	בשטח פתוח	אין				אין	לא כלול בפרויקט
3	מגדל צדק תחתון- בוסטר C	במבנה	להחלפה	2	75	אנכיות	אין	יבוצע שדרוג בקר
4	מגדל צדק תחתון- בוסטר D	במבנה	טוב	3+1	3X72 +18	אנכיות	600	לא כלול בפרויקט
5	בריכת הקשתות	בשטח פתוח	אין					אספקת בקר ACE
6	בריכה E	בשטח פתוח						לא כלול בפרויקט
7	בוסטר E	במבנה						לא כלול בפרויקט
8	בוסטר ר"ע 2	במבנה	טוב	3	20	אנכיות	אין	לא כלול בפרויקט
9	מאגרים מגדל צדק עליון	בשטח פתוח	אין				אין	לא כלול בפרויקט
10	בוסטר קאסם	במבנה	להחלפה	2	30	אופקיות	אין	אספקת בקר ACE
12	מגדל קאסם	במבנה	אין				אין	אספקת בקר ACE
23	ביוב ג	במבנה	טוב	3+1	115	יבשות	455	לא כלול
24	ביוב ד	במבנה	להחלפה	3	75	יבשות	500	לא כלול
26	ביוב ו	במבנה	טוב	3	90	מונו	450	לא כלול

חתימת המציע



15 במרץ 2022

## נספח נ.3 – כתב-כמויות

ראה קובץ מצורף

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

## נספח 4.נ.

# נהלי בדיקה ואישור מתקנים

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 1

שלבי בדיקה ואישור מתקני חשמל  
שם הפרויקט:

שלב	תיאור השלבים	טופס מס'	באחריות	תאריך	מאשר	הערות
א	עדכון במידת הצורך של טפסי הבדיקה והעברתם לקבלן בצרוף תוכניות לביצוע (כולל קבצים).		המתכנן			
ב	מסירה למתכנן – טופס "רשימת ציוד" (ממולאת ע"י הקבלן) – כולל קטלוגים.	טופס 2	הקבלן			
ג	מסירת לקבלן – טופס "אישור רשימת ציוד".	טופס 3	המתכנן			
ד	מסירה לקבלן של סט תוכניות "לביצוע" (כולל קבצים).		המתכנן			
ה	מסירה לאישור המתכנן של סט תוכניות "לביצוע" (כולל קבצים).		הקבלן			
ו	אישור המתכנן לתוכניות הביצוע.	טופס 4	המתכנן			
ז	מסירת למתכנן - "הצהרה על בדיקת לוח במפעל היצרן".	טופס 5	הקבלן			
ח	בדיקת לוח (ות) במפעל היצרן בהשתתפות המתכנן והקבלן ומסירת טופס - "אישור בדיקת לוחות".	טופס 6	קבלן + מתכנן			
ט	בדיקת מתקן בשטח ע"י הקבלן ומסירה למתכנן של טופס - "הצהרה על בדיקת מתקן".	טופס 7	הקבלן			
י	בדיקת המתקן בשטח ע"י המפקח (בשיתוף הקבלן) ומסירת טופס הבדיקה.	טופס 8	מפקח + קבלן			
יא	הגשת תכניות "עדות" (לפי ביצוע).		הקבלן			
יב	מסירה לקבלן של טופס - "קבלת המתקן".	טופס 9	המתכנן			
יג	מסירה למזמין של טופס - "הצהרה על חיסול תביעות".	טופס 10	הקבלן			

חתימת המציע

15 במרץ 2022

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

**להלן פירוט נתוני ציוד הלוחות המכשור והמערכות המסופקים על ידנו:**

שם הציוד	נציג/סוכן	תוצרת	דגם	הערות
מבנה ללוח חשמל		יצרן הלוח:		
מפסקים ראשיים				
מערכת החלפת הזנות- ח"ח- גנראטור - 4 קטבים				
בקר החלפת הזנות				
מגענים				
מערכת שיפור גורם הספק				
מערכת קבלים ומשנקים				
יחידת מדידות חשמלית				
ממסר חוסר פאזה NVR				
ממיר תדר				
מתנע רך				
פורק ברק-הגנת מתח יתר				
ספק – מטען אוטומטי				
מיוצב				
סוללת מצברים לגיבוי				
מא"ז-ים				
מפסק הגנה למנוע - מתכוונן				
מאמ"ת-ים				
שנאי פיקוד				
ממסרי פחת				
תאורת תאים בלוח				
מאווררים בלוח				
בוררי פיקוד - פקט				
לחצני פיקוד Ø 22mm				
נורות סימון LED Ø 22mm				
מתגים בוררים Ø 22mm				
מפסקי פקט - מנתקים				

חתימת המציע

15 במרץ 2022

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

שם הציוד	נציג/סוכן	תוצרת	דגם	הערות
ממסרי פיקוד נשלפים 24VDC/230VAC				
ממסר פיקוד מגילוי אש				
ממסרי השהייה אלקטרוניים ON/OFF- DELAY				
בקר התנעה אוטומטית לגנראטור				
מתמר זרם 5A/4-20mA				
שעון פיקוד 72 שעות רזרבה.				
בקר מתוכנת - PLC.				
פאנל הפעלה ותצוגה				
מתג-SWITCH- תעשייתי				
מהדקים				
מנתק נתיכים				
ממסר תרמיסטור				
ממסר הגנות –משאבה טבולה				
ממסר הגנת נוכחות מים				
מכשירי מדידה				
משני זרם				
<b>מכשור ואביזרים</b>				
מתמר לחץ				תחום סיגנל:
מתמר מפלס טבול				תחום סיגנל:
מד מפלס אולטרה סוני				תחום סיגנל:
מד ספיקה אלקטרומגנטי				תחום סיגנל:
מצופים מסוג "אגס"				
פרסוסטטים				
מנגנון מראה מצב לשסתום אל-חזור- N.R.V.				
<b>מערכות נלות</b>				
מערכת גילוי וכיבוי אש				
מערכת הגנה בפני פריצה				
מערכת בקרת כניסה				
מערכת טמ"ס				

חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 3

אישור רשימת ציוד

שם הפרויקט: \_\_\_\_\_

לכבוד

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

הנדון : אישור רשימת ציוד

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

לא מאושר להגיש מחדש בכפוף להערות:

מאושר בכפוף להערות:

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

בכבוד רב

מטרה – וט

העתקים:

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

חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 4

אישור תוכניות לביצוע

שם הפרויקט: \_\_\_\_\_

לכבוד

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

א.ג., שלום רב

הנדון : אישור תוכניות לביצוע

לא מאושר להגיש מחדש בכפוף להערות:

מאושר בכפוף להערות:

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

בכבוד רב

מטרה - וט

העתקים:

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

חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 5

הצהרת הקבלן על בדיקת לוח במפעל היצרן

שם הפרויקט: \_\_\_\_\_

לכבוד  
מטרה - וט  
חב' להנדסת חשמל בע"מ

לידי: \_\_\_\_\_

א.ג., שלום רב

הנדון : הצהרה על בדיקת לוח

הנני מצהיר שלוח (ות) החשמל בוצע(ו) לפי תוכנית מס' \_\_\_\_\_ מיום \_\_\_\_\_  
ונבדק(ו) על ידי על פי הנוהל המצורף.

שם יצרן לוח: \_\_\_\_\_

שם הבודק: \_\_\_\_\_

תאריך: \_\_\_\_\_

חתימה: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ חתימת המציע



15 במרץ 2022

טופס מס' 5-המשך

מס'	תיאור הבדיקה	אישור	הערות
1.	<b>בדיקה כללית של הלוח</b>		
1.1	התאמת מידות למקום ותנאי ההובלה וההתקנה בשטח.		
1.2	צביעה גימור וניקיון.		
1.3	כיסוי פסי צבירה וחלקים חיים.		
1.4	הארקות.		
1.5	פסי חיזוק לכבלים		
1.6	אטימת דלתות.		
1.7	פתחי אוורור פילטרים ומאווררים.		
1.8	תאורת תאים.		
1.9	אביזרים ומיקומם לפי התוכנית.		
1.10	צבעי מוליכים לפי תקן ולפי תוכניות.		
1.11	אמצעי חיזוק לרצפה לקיר.		
1.12	חיזוק ברגים בלוח ובציוד החשמלי.		
1.13	תיק תוכניות.		
2.	<b>סימון ושילוט</b>		
2.1	פסי צבירה.		
2.2	הדקי כניסה ויציאה לכבלים.		
2.3	סרגלי מהדקים.		
2.4	מאמ"ת-ים.		
2.5	שלטי אזהרה באדום, שלטי סימון מתחים זרים.		
2.6	מתגים בוררים.		
2.7	לחצנים		
2.8	נוריות.		
2.9	חוטים (סימניות גליליות).		
2.10	מכסי תעלות.		

חתימת המציע

טופס מס' 5-המשך

מס'	תיאור הבדיקה			אישור	הערות
3.	<b>כיול אביזרים</b>				
3.1	מפסקים ראשיים לח"ח וגנראטור.				
3.2	מפ"ז-ים - הגנות למנועים.				
3.3	מפ"ז-ים - הגנות עורפיות.				
3.4	מתנעים רכים.				
3.5	ממירי תדר.				
3.6	יחידת מדידות חשמליות.				
3.7	בקר התנעת גנראטור.				
3.8	בקר ומערכת החלפת הזנות				
3.9	תצוגות דיגיטליות.				
3.10	ממסרי הגנה.				
3.11	ממסרי השהיה וקוצבי זמן.				
3.12	שעוני הפעלה.				
1					
4.	<b>בדיקת הפעלות, תקלות והגנות למשאבה (ות)</b>			מש' 1	
		מש' 2	מש' 3		
	על ידי הפעלת הפיקוד במצב "יד", בדיקת התנעה והדמיית התקלות/הגנות הבאות:				
4.1	בדיקת הפעלת משאבה (ות) כניסת מגען ראשי מגען עוקף .				
4.2	בדיקה וניסוי פעולת גוף חימום - חיבור מנורה חיצונית.				
4.3	עומס יתר - הקפצת אוברלוד.				
4.4	חוסר זרימה - חיבור מתג מחליף למהדקים, בדיקה בשני מצבים.				
4.5	מפלס גבוה, מפלס נמוך - חיבור מתג למהדקים.				
4.6	לחץ נמוך, לחץ גבוה - חיבור מתג למהדקים.				
4.7	טמפ' גבוהה (תרמיסטור/קליקסון).				
4.8	תקלת מים בשמן (במשאבות טבולות).				
4.9	תקלת חוסר מים ביניקה				
4.10	תקלה במתנע רך/ממיר תדר - ניתוק פאזה.				
4.11	בדיקת לחצן שחרור תקלה.				

חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 5 המשך

הערות	אישור			תיאור הבדיקה	מס'
	מס' 3	מס' 2	מס' 1		
				<u>בדיקת פיקוד משאבה (ות) במצב "מקומי"</u>	5.
				על ידי סימולציה של אביזרים חיצוניים כמו מצופים או פרסוסטטים ושעון הפעלה.	
				<u>תחנת שאיבה לביוב</u>	א.
				חיבור מגעי מצופי הפעלה למשאבות והכנסת המשאבות לפעולה בזו אחר זו.	5.1
				הפסקת פקודות הפעלה וחיבור מגע פקודה להפסקת המשאבות בו זמנית.	5.2
				<u>תחנת שאיבה למים</u>	ב.
				חיבור מגעי פרסוסטטים להכנסה והוצאת המשאבות בזו אחר זו.	5.3

חתימת המציע

טופס מס' 5 המשך

הערות	אישור			תיאור הבדיקה	מס'
	מס' 3	מס' 2	מס' 1		
				<b>בדיקת פיקוד משאבה (ות) במצב "מחשב":</b>	<b>.6</b>
				הפעלת יציאת "בקר תקין - Y07 ויציאות הפעלת משאבות מהבקר (...Y02, Y01).	6.1
				בדיקת מעבר מפיקוד מחשב לפיקוד מקומי ע"י הפלת יציאת "בקר תקין" - Y07.	6.2
				<b>בדיקת מערכת טעינה וגיבוי</b>	<b>.7</b>
				מתח מצבר ללא טעינה. _____ V	7.1
				מתח מצבר בטעינה. _____ V	7.2
				זרם טעינה. _____ A	7.3
				צריכת זרם מהלוח. _____ A	7.4
				חישוב זמן גיבוי. _____ h	7.5
				<b>פיקוד החלפת ח"ח גנראטור</b>	<b>.8</b>
				חיבור מקור מתח תלת פאזי חיצוני להדקי כניסת ח"ח וכניסת גנראטור דרך מפסקים חיצוניים.	
				הזנה מח"ח והעברת הפיקוד למצב "מקומי".	8.1
				הפעלת משאבה ע"י "פרסוסטט" חיצוני ושעון.	8.2
				הפסקת מפסק מתח פיקוד ח"ח - AM1.	8.3
				גנראטור "מופעל", (ע"י חיבור מתח חיצוני להדקי כניסת גנראטור), מתבצעת החלפה, משאבה נכנסת לפעולה.	8.4
				הפסקת פקודה להפעלת משאבה מפרסוסטט".	8.5
				משאבה מופסקת - גנרטור יוצא לאחר השויה.	8.6
				חידוש פקודה להפעלת משאבה - גנראטור נכנס, משאבה מופעלת.	8.7
				החזרת מתח פיקוד ח"ח ממפסק AM1 - מתבצעת החלפה ומשאבה נכנסת לעבודה עם ח"ח.	8.8
				בדיקת פעולת לחצן חרום.	8.9
				<b>בדיקות כלליות</b>	<b>.9</b>
				בדיקת פיקוד תאורת חוץ.	9.1
				בדיקת פיקוד מאווררים.	9.2

חתימת המציע

טופס מס' 5 המשך

		<b><u>I/O בדיקת בקר ובדיקת I/O</u></b>	<b>10.</b>
		בדיקת הזנת מתח לבקר, תקינות CPU ותקינות כרטיסי I/O.	10.1
		בדיקת I/O עד לכרטיסי הבקר.	10.2
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● כניסות דיסקרטיות יבדקו ע"י הדמיית פעולת המגע החיצוני והדלקת ה-LED בכרטיס.</li> <li>● יציאות דיסקרטיות יבדקו ע"י גישור היציאה והפעלה הממסר/נורית בלוח.</li> <li>● כניסות ויציאות אנלוגיות ותצוגות יבדקו באמצעות ספק זרם 4-20mA.</li> </ul>	
		יש למלא את רשימת I/O המצורפת.	10.3

\_\_\_\_\_  
הבדיקה חתימה

\_\_\_\_\_  
הבודק תאריך

\_\_\_\_\_  
שם

\_\_\_\_\_  
חתימת המציע

15 במרץ 2022

**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

מטרה – וט

העתקים:

---

---

---

חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 7

הצהרה על בדיקת מתקן בשטח ע"י הקבלן

שם הפרוייקט: \_\_\_\_\_

לכבוד  
מטרה - וט  
חב' להנדסת חשמל

לידי: \_\_\_\_\_

א.ג., 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: \_\_\_\_\_

חתימת המציע

טופס מס' 7

הערות	אישור	תיאור הבדיקה		
		<u>בדיקה וכיול אביזרים חיצוניים (בתאום עם המזמין)</u>		1.
		<u>כיול</u>		
			<u>שם האביזר</u>	
			<u>מצופים</u>	<b>א.</b>
		_____ m	<u>מצוף הפסקת משאבות</u>	1.1
		_____ m	<u>מצוף הפעלת משי' – 1</u>	1.2
		_____ m	<u>מצוף הפעלת משי' – 2</u>	1.3
		_____ m	<u>מצוף הפעלת משי' – 3</u>	1.4
		_____ m	<u>מצוף גלישה</u>	1.5
		_____ m	<u>מצוף הפסקת חרום</u>	1.6
			<u>פרסוסטטים</u>	<b>ב.</b>
		_____ m	<u>פרסוסטט לחץ תחתון-פריצה בקו</u>	1.7
		_____ m	<u>פרסוסטט לחץ נמוך-הפעלה</u>	1.8
		_____ m	<u>פרסוסטט לחץ גבוה-הפסקה</u>	1.9
		_____ m	<u>פרסוסטט לחץ עליון-עצירה</u>	1.10
			<u>מכשור</u>	<b>ג.</b>
		4mA	20mA	
		_____ m	_____ m	1.11 מתמר לחץ
		_____ m	_____ m	1.12 מד מפלס אולטרה-סוני
		_____ m <sup>3</sup> /h	_____ m <sup>3</sup> /h	1.13 מד ספיקה
		_____ mg/l	_____ mg/l	1.14 בקר כלור
		_____ mg/l	_____ mg/l	1.15 בקר פלואור
				<b>2. <u>בדיקות וכיול מפסקים ראשיים</u></b>
				2.1 כיול מפ"ז ח"ח.
				2.2 כיול מפ"ז גנראטור.
				2.3 כיול מפ"ז והגנות למשאבות.
				2.4 כיול ממסר N.V.R.
				2.5 ניסוי הפעלות משאבות ובדיקת כיוון סיבוב.

חתימת המציע



**טופס מס' 7- המשך**

הערות	אישור	תיאור הבדיקה						
		<p><b>3. כיול אביזרים בלוח</b></p> <p>3.1 ממסרי השהיה וקוצבי זמן.</p> <p>3.2 מתנעים רכים – בהשתתפות נציג הספק.</p> <p>3.3 ממירי תדר – בהשתתפות נציג הספק.</p> <p>3.4 יחידת מדידות חשמליות.</p> <p>3.5 בקר התנעת גנרטור (בהתאמה לגנרטור שסופק).</p> <p>3.6 תצוגות דיגיטליות.</p> <p>3.7 שעוני הפעלה (בתאום עם המזמין).</p> <p>3.8 ממסרי הגנה.</p> <p>3.9 כיול ממסרי בדיקה והשהייה: אל חוזר, הגנת לחץ גבוה/נמוך, הגנות מפלס גבוה/נמוך, פיקוד שעה/שעתיים, ברז סיכה (בקידוח) וכו'.</p> <p>3.10 בדיקה וכיול של מערכת שיפור גורם הספק, סינון הרמוניות, בהשתתפות נציג הספק.</p>						
		<p><b>4. בדיקת מערכת טעינה וגיבוי</b></p> <p>4.1 מתח מצבר ללא טעינה. V</p> <p>4.2 מתח מצבר בטעינה. V</p> <p>4.3 זרם טעינה. A</p> <p>4.4 מדידת צריכת הזרם ממערכת הגיבוי (כולל מערכת הפיקוד והמכשור). A</p> <p>4.5 חישוב זמן גיבוי. h</p> <p>4.6 מדידת זמן גיבוי בפועל – ע"י הפסקת מתח והשארת הפיקוד והמכשור בעבודה. h</p>						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="311 1411 406 1489">מס' 3</th> <th data-bbox="406 1411 502 1489">מס' 2</th> <th data-bbox="502 1411 598 1489">מס' 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="311 1489 406 1904"></td> <td data-bbox="406 1489 502 1904"></td> <td data-bbox="502 1489 598 1904"></td> </tr> </tbody> </table>	מס' 3	מס' 2	מס' 1				<p><b>5. בדיקת הפעלות, תקלות והגנות לכל משאבה</b></p> <p>הפעלת משאבה במצב יד כיול ובדיקת הגנות ע"י הדמיית תקלות.</p> <p>5.1 בדיקת הפעלת משאבה, כניסת מגען ראשי, כניסת מגען עוקף כניסת מגען קבלים, כיוון וכיול מתנעים רכים/ממירי תדר.</p> <p>5.2 עומס יתר – "הקפצת" אוברלוד – מפ"ז משאבה.</p> <p>5.3 חוסר זרימה – תקלת "אל-חוזר" – בשני מצבים.</p> <p>5.4 לחץ גבוה – סגירת מגע בפרסוסטט.</p> <p>5.5 טמפ' גבוהה (תרמיסטור) – הדמיית תקלה.</p> <p>5.6 הגנת נוכחות מים ביניקה</p> <p>5.7 תקלה במתנע רך/ממיר תדר – הדמיית תקלה (ניתוק פאזה).</p>
מס' 3	מס' 2	מס' 1						

חתימת המציע

טופס מס' 7-המשך

הערות	אישור			תיאור הבדיקה
				5.8 תקלה מים בשמן (במשאבות טבולות).
				5.9 בדיקה וניסוי פעולת גוף חימום.
	מש' 3	מש' 2	מש' 1	6. בדיקת פיקוד משאבות במצב "מקומי" ע"י סימולציה של אביזרים חיצוניים כמו פרסוסטטים מצופים וכו'.
				א. <b>תחנת שאיבה לביוב</b> 6.1 מילוי הבור במים, והפעלת המשאבות בזו אחר זו ע"י פקודות מהמצופים. 6.2 הפסקת המשאבות ע"י מצוף תחתון. 6.3 מילוי הבור עד למצב גלישה – קבלת התרעה בלוח והפעלת צופר. 6.4 ריקון הבור ושחרור תקלה. ב. <b>תחנת שאיבה למים</b> 6.5 שינוי הלחץ בסניקה/לחילופין שינוי כיוון הפרסוסטטים 6.6 הכנסה והוצאת המשאבות 6.7 הפסקת משאבות לפי מצוף מפלס נמוך במאגר 6.8 בדיקת פעולת מגוף מילוי לפי מצוף מפלס גבוה במאגר 6.9 בדיקת הפסקת משאבות לפי מפלס תחתון

חתימת המציע

**טופס מס' 7- המשך**

הערות	אישור	תיאור הבדיקה	
		<b>בדיקת החלפת ח"ח – גנראטור</b>	<b>.7</b>
		הפעלה ידנית של הגנרטור ובדיקת הגנות.	7.1
		העמסת גנרטור לפי כמות המשאבות המתוכננת במשך 20 דקות.	7.2
		העברת פיקוד גנרטור למצב אוטומטי ופיקוד לוח למצב "מקומי".	7.3
		הפעלת משאבה (עם פרסוסטט ל.ג. ושעון בת"ש למים, ע"י מצופים בת"ש לביוב).	7.4
		הפסקת מתח פיקוד ח"ח – AM1.	7.5
		גנראטור מופעל, מתבצעת החלפה, משאבה נכנסת לפעולה.	7.6
		הפסקת פקודה להפעלת משאבה – משאבה מופסקת – גנרטור יוצא לאחור השתייה.	7.7
		חידוש פקודה להפעלת משאבה – גנרטור נכנס, משאבה מופעלת.	7.8
		החזרת מתח פיקוד ח"ח ממפסק AM1 – מתבצעת החלפה ומשאבה נכנסת לעבודה עם ח"ח.	7.9
		<b>הערה:</b> יש לכוון את זמני ההשהיות לכניסת גנרטור, ויציאת גנרטור, החלפה, וכו'.	
		הפעלת גנרטור במצב ידני (מהלוח) בדיקת העברת עומס יזומה מח"ח לגנראטור.	7.10
		הפעלת גנרטור ידנית – מקומית מלוח הפיקוד שעל הגנראטור.	7.11
		בדיקת פיקוד משאבת דלק.	7.12
		בדיקת פעולת לחצן חרום – הפסקת הזנה מח"ח וגנראטור.	7.13
		<b>בדיקות כלליות</b>	<b>.8</b>
		בדיקת פיקוד תאורת חוץ עם פוטו-סל.	8.1
		בדיקת פעולת מאווררים עם תרמוסטט.	8.2
		<b>בדיקת בקר ובדיקת I/O</b>	<b>.9</b>
		בדיקת הזנת מתח לבקר, תקינות CPU ותקינות כרטיסי I/O.	9.1

חתימת המציע

**טופס מס' 7 - המשך**

**המשך הצהרה על בדיקת מתקן בשטח ע"י הקבלן**

הערות	אישור	<p>9.2 תיאור הבדיקה בדיקת I/O עד לכרטיסי הבקר.  <ul style="list-style-type: none"> <li>כניסות דיסקרטיות יבדקו ע"י הפעלת הפיקוד וההגנות בלוח יש לוודא הדלקת ה-LED בכרטיס.</li> <li>יציאות דיסקרטיות יבדקו ע"י גישור היציאה והפעלה הממסר/נורית בלוח.</li> <li>כניסות אנלוגיות ותצוגות יבדקו ע"י מדידת הסיגנלים 4-20mA כנגד מכשירים השוואתיים. יש למלא את רשימת ה- I/O המצורפת.</li> </ul> <p>9.3 10. <u>יחידת מדידות חשמליות</u> יש להפעיל את התחנה בעומס מלא בהזנה מח"ח ובהזנה מגנרטור ולרשום את הנתונים:</p> </p>		
		גנרטור	ח"ח	תיאור
		V	V	Vrs
		V	V	Vst
		V	V	Vtr
		A	A	Ir
		A	A	Is
		A	A	It
		KW	KW	P
		KVAR	KVAR	Q
				Pf
		HZ	HZ	f
		%	%	THD מתח, זרם
				11. מערכת גילוי אש (בהשתתפות הספק).
				12. מערכת גילוי פריצה (בהשתתפות הספק).
				13. מערכות טמ"ס (בהשתתפות הספק)
				13. מערכות הכלרה/הפלרה (בהשתתפות הספק).
				14. בדיקת הארקה והתנגדות הארקה ע"י מהנדס בודק. התנגדות הארקה: _____ אוהם לצורך טופס בדיקה.
				15. בדיקת הרמוניות עד הרמוניה 16, בזרם ובמתח, בעומס, ובעומס חלקי (40-60%). לצרף דו"ח בדיקה.

חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 7- המשך

דף בדיקת I/O –

כניסות דיסקרטיות

סימון	<u>שם הכניסה</u>	אישור	הערות
X01			
X02			
....			

יציאות דיסקרטיות

סימון	<u>שם היציאה</u>	אישור	הערות
Y01			
Y02			
...			
....			

כניסות אנאלוגיות

סימון	<u>שם הכניסה</u>	תחום	אישור	הערות
Z01				
Z02				
...				

יציאות אנלוגיות

סימון	<u>שם היציאה</u>	תחום	אישור	הערות
Q01				
Q02				
.....				

\_\_\_\_\_

תאריך הבדיקה

\_\_\_\_\_

חתימה

\_\_\_\_\_

שם הבודק

\_\_\_\_\_

חתימת המציע

15 במרץ 2022

**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

מטרה - וט

העתקים:

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

חתימת המציע

15 במרץ 2022

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

מטרה – וט

העתקים:

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

\_\_\_\_\_  
חתימת המציע

15 במרץ 2022

טופס מס' 10הצהרה 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 וחתימת הקבלן

תאריך

חותמת המציע