

**עבודות חשמל לתאורת חוץ, חשמל ותקשורת לגדר בטחון היקפית
בקיבוץ נחל עוז**

קיבוץ נחל עוז תאורת בטחון

תוכן העניינים:

מפרט כללי	-	נספח א'
מפרט טכני מיוחד	-	נספח ב'
רשימת תכניות	-	נספח ג'
כתב הכמויות	-	נספח ד'

נספח א'**נושא העבודה:**

אספקה, השחלת כבלים, אספקה, התקנת עמודים לרבות פנסים.

1. בנוסף למפרט הטכני הזה, העבודה תבוצע גם בהתאם ובכפוף למפרטים הטכניים הבאים:

ראה המפרט הכללי הבין משרדי, לעבודות תאורת חוץ 08 וכן מפרטים כלליים אחרים בהוצאת הוועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון או ועדות משותפות למשרד הביטחון וצה"ל, כמפורט להלן:

מספר	שם	שנה
00	מוקדמות	1980
01	עבודות עפר	1982
02	עבודות בטון ביציקות באתר	1983
08	מתקני חשמל	2008
11	עבודות צביעה	1980
40	פיתוח האתר	1982
51	מפרט כללי לסלילת כבישים ורחובות	1989
--	פקע"ר – מפרט טכני לתאורת ביטחון LED לישובים – מהדורה רביעית	2018

במידה ולפני התחלת עבודתו של הקבלן יפרסמו תיקונים נוספים הנ"ל, על הקבלן לבצע עבודתו לפי המהדורה האחרונה שבתוקף.

אופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים האמורים מהווים חלק בלתי נפרד מהם.

מסמך ג1-

הצהרת הקבלן

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים במכרז/חוזה קרא והבין את תוכנם, קיבל את כל ההסברים שביקר לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם. הצהרה זו מהווה נספח למכרז/חוזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.

הערה

המפרטים הכלליים המצוינים לעיל שלא צורפו למכרז ואינם ברשותו של הקבלן ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משרד הביטחון. הקבלן מודע לעובדה שהצעת המחירים במכרז לא תתקבל בלי המפרטים המפורטים הנ"ל. הקבלן חייב לקבל אישור מהמפקח, ומהמתכנן, וממחלקת המאור של העירייה.

..... חתימת הקבלן

..... שם הקבלן

..... כתובת הקבלן טלפון

..... חותמת

עבודות חשמל לתאורת חוץ, הזנות חשמל ותקשורת
לתאורת גדר בטחון

מפרט טכני מיוחד

נספח ב'**מפרט טכני מיוחד****1. תאור כללי**

המרכיבים העיקריים כדלקמן:

- 1.1 ביצוע של חפירות, הנחת צנרת, תאי מעבר לתאורה, יסודות לעמודי תאורה, הארקה.
- 1.2 אספקה, התקנה וחיבור עמודי תאורה, לרבות מגשים, זרועות, פנסים.
- 1.3 אספקה, השחלה וחיבור כבלים.
- 1.4 אספקה, התקנה וחיבור אלקטרודות הארקה.
- 1.5 שינויים והתאמות בלוחות חשמל/מרכזיות קיימות בשטח חיבור מעגלי תאורה חדשים לתאורת רחובות קיימת או למרכזיות לפי תכ', לרבות ניתוק וחיבור הקיים (לפי הנחיות מפקח בלבד).
- 1.6 ביצוע בדיקה פוטומטרית ע"י גורם מוסמך ואושר ע"י מועצה מקומית וכוונן בקרים לרמת תאורה נדרשת.
- 1.7 ביצוע של חפירות, הנחת צנרת, תאי מעבר לחשמל ותקשורת הזנה ליח"ד וחשמל ציבורי לרבות מתקני הארקה.
- 1.8 אספקה, השחלה וחיבור כבלי חשמל ותקשורת
- 1.9 בדיקות הפעלה והרצה ובדיקת בודק מוסמך מאושר ע"י המתכנן

2. קיצורי יחידות מידה

להלן יחידות וקיצוריהן כפי שהן מופיעות בתור יחידת מידה במסמך כתב הכמויות של מכרז/חוזה זה.

מ"א – מטרים אורך.
 מ' – מטר עומק / רוחב
 מ"ר – מטר רבוע
 יח' – יחידות
 קומפ' – קומפלטים מוצרים שלמים.

3. דרישות מהקבלן המבצע.

- 3.1 הקבלן יהיה רשום בפנקס הקבלנים בסיווג 270 (תאורה כבישים ורחובות) ובסיווג 160 (חשמלאות ותקשורת מבנים) קבוצה א' - 1 לפחות ורשאי לבצע עבודות בהיקף הנדרש לפי המכרז.
- 3.2 הקבלן יהיה בעל רישיון חשמל, לעסוק בעבודות חשמל (מסוג "חשמלאי מוסמך" לפחות) בתוקף משרד העבודה והרווחה.

- 3.3. מנהל העבודה והעובדים שיועסקו בעבודה זו יהיו בעלי רישיון לעסוק בעבודות חשמל.
- 3.4. כל העבודות יבוצעו ע"י הקבלן לפי חוק החשמל והתקנים הישראליים.

4. לוח הזמנים

הקבלן מתחייב לבצע את עבודותיו בחלקן או במלואן בתאום מראש עם המזמין באמצעות המפקח. כמו כן, מתחייב הקבלן להעמיד כל צוות וכמות אנשים, שידרשו ע"י המזמין, ולבצע את העבודה ברציפות או לא ברציפות, כולל שעות עבודה לא שגרתיות ובפרק הזמן הקצר ביותר האפשרי.

לא תשולם תוספת מחיר עבור הפרעות קבלנים אחרים ושעות עבודה לא שגרתיות. לוח הזמנים יאושר ע"י המפקח. הקבלן יכין ל"ז מפורט בהתאם לזמן ביצוע העבודה שנקבע ע"י המפקח. הקבלן יתחיל את העבודה מיד עם קבלת צו התחלת עבודה/אישור לוח הזמנים ע"י המפקח.

העמידה בלוח הזמנים היא אחד מהמרכיבים החשובים של המכרז. במידה והקבלן לא עמד או הודיע בכתב או בעל-פה כי לא יוכל לבצע עבודה מסוימת בלוח הזמנים שנקבע, רשאי המזמין למסור את העבודה לקבלן אחר ללא זכות סירוב לקבלן.

5. תאום הביצוע

מיד עם קבלת צו התחלת עבודה, הקבלן יערוך בתאום עם המפקח ואחראי תשתיות מטעם הקיבוץ סיור לסימון תשתיות קיימות בתוואי העבודות ולסימון מיקום העתקת העמודים, תוואי החפירה וחיבור למרכזיות קיימות.

כל העבודות תבוצענה בתאום מלא ובשיתוף פעולה עם נציג המזמין, המפקח, המתכנן ונציג אגף הנדסה של המועצה.

הקבלן בתאום עם הפיקוח יקבעו את שיטת ההפעלה לתאורה בתוואי החדש באופן שיצמצם למינימום את משך הזמן שתאורת הגדר אינה פעילה.

הקבלן יפרק בזהירות את גופי התאורה הקיימים בעמודים המתוכננים לפירוק מבלי לפגום בהם ויתקין אותם ע"ג העמודים החדשים במיקום המתוכנן. לא ישולם בגין גופי תאורה חדשים.

הקבלן יקבל אישור לפני הביצוע על כל הפרטים שבכתב הכמויות. על החומרים להיות עם תו תקן ישראלי. האישור יינתן בכתב על ידי המפקח וע"י המתכנן כמו כן המפעל שמיצר עמודי תאורה יהיה עם תו תקן מתאים.

6. אספקת חומרים

המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק בעצמו את העמודים, פנסים, אביזרים וכו' כולם או מקצתם.

בכל מקרה לא יהיה שינוי במחירי הסעיפים.

7. בדיקות

- 7.1. על הקבלן לוודא כי כל החומרים, הציוד וההתקנות הינם תקינים ובטוחים בכל שלבי עבודתו. בגמר העבודה עליו להוכיח כי כל ההתקנות שביצע עומדות בדרישות החודה.
- 7.2. הקבלן יבצע על חשבונו את כל הבדיקות הדרושות אשר יכללו בין היתר: כל הבדיקות הדרושות לוודא שכל העבודות במתקן הינן בטוחות בכל זמן ומצב משך כל תקופת העבודה.
- 7.3. על הקבלן להיות נוכח ולשתף פעולה עבור הבדיקות ביניים הסופיות ושנת אחריות של המתקן והפעלתו בהתאם להנחיות המפקח. הקבלן יעמיד לרשות המפקח בעלי מקצוע, ציוד וכלים, מכשירי מדידה והכל כפי שידרוש המפקח ונציג מחלקת המאור של העירייה.
- 7.4. העבודה טעונה בדיקה ואישור ע"י חברת חשמל ו"בודק מוסמך" פרטי לאחר השלמתן וכן ע"י מתכנן ו/או מפקח ונציג מחלקת מאור של העירייה. הקבלן ישלם

את כל ההוצאות לחברת חשמל או בודק פרטי, פרט להוצאות החיבור, וידאג לכך שהבדיקות של המתקן ע"י חברת חשמל יתקיימו בזמן.

7.5. אישור ציוד, אביזרים ומערכות עבור כל הפריטים, הציוד והמערכות, שהינם מסוג סטנדרטי למערכות תאורה, יגיש הקבלן דוגמאות הנ"ל ו/או את פרטי הציוד, כולל שם היצרן, הטיפוס, כל הנתונים המכניים והחשמליים. עבודות גמר, אופן ההרכבה, מפרט טכני מלא - הכל יוגש לפי דרישת המפקח ב-4 העתקים. כל החומר הנ"ל יוגש למפקח בליווי מכתב הסבר שיפרט את רשימת הציוד הנ"ל המוצע, סעיפי החוזה המתייחסים אליו. וכל זאת יוגש לאישור המפקח ונציג עירייה לפחות שבוע לפני מועד האישור הנדרש. באם פסל המפקח/המתכנן/נציג העירייה את הציוד או חלקו, יגיש הקבלן את האמור לעיל לגבי ציוד חילופי, הכל כאמור לעיל, עד לקבלת אישור המפקח/מתכנן ונציג העירייה לגבי הציוד הנ"ל.

8. הכנסת מתח למיתקן

לאחר גמר העבודה ובדיקת המתקן ע"י הקבלן, לפני הכנסת מתח, חייב המתקן לעבור בדיקה יסודית ע"י "בודק מוסמך" פרטי או בודק מטעם ח"ח. לאחר סיום הבדיקה, יפנה הקבלן למחלקת חשמל עיריית מודיעין עם בקשה להכנסת מתח למתקן חדש עם צרוף דו"ח הבדיקה. רק לאחר קבלת אישור בכתב ממחלקת מאור מותר לקבלן להתחבר למערכת תאורה קיימת.

9. קבלת המיתקן

לאמור במפרט הכללי "08" ומפרט המיוחד לתאורת חוץ "08" הרי שהמיתקן יבדק בתום העבודה על ידי:

- א. נציג המזמין.
- ב. המתכנן.
- ג. בודק מוסמך.
- ד. חברת חשמל.

גמר ביצוע יחשב לאחר קבלת אישור כל הגורמים הנ"ל על תקינות ושלמות העבודה. קבלן חייב להגיש תכנית לאחר ביצוע AS MADE ממוחשבות ומכתבים מספקים כולל אחריות לאיכות הציוד שהותקן.

10. תכניות מצב קיים לאחר ביצוע (AS MADE).

הקבלן ימציא למזמין ללא תשלום 3 מערכות של תכניות סופיות של הנחת כבלים בקנה מידה 1:250 או יותר מפורט בסימון מדויק של המרחקים מאבן השפה AS MADE לרבות דיסקט תואם (AUTOCAD14).

11. אחריות

הקבלן יהיה אחראי במשך שנה ממועד גמר ביצוע העבודה ולאחר אישור קבלה סופית ע"י המזמין עבור העבודות, החומרים וכל האביזרים שהיו באספקתו. אם יתגלו פגמים או עבודות שלא בוצעו כהלכה, ישא הקבלן בכל ההוצאות הישירות והבלתי ישירות, הכרוכות בפגמים או עבודה שלא בוצעה כהלכה כאמור לעיל, ויתקן בעצמו ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח. המזמין רואה עצמו רשאי לבצע תיקונים כנ"ל ולתבוע מהקבלן את כל ההוצאות הנובעות מכך והקבלן מתחייב לשאת בהוצאות הנ"ל. הקבלן יהיה אחראי לפעולתם התקינה של המתקנים שיקים למשך שנה אחת מיום מסירת העבודה הרשום בכתב לדו"ח מסירת עבודה. הקבלן יתקן על חשבונו כל ליקוי או פגם שיתגלה במתקנים במשך שנה אחת תוך שימוש נורמלי בהם. הקבלן יהיה אחראי עבור תאום עבודתו לעבודות יתר הקבלנים ובעלי מקצוע שונים העובדים בשטח. הקבלן יהיה אחראי לגבי המזמין וכלפי כל אדם אחר עבור כל נזק שיגרם

לכל אדם כתוצאה מכל פעולה שתעשה על ידו , או מצד הקבלן משנה שיעסיק ,ו/או מצד שכיריו או שכירי הקבלן משנה , לרבות כל נזק שיגרם לבניינים, כבישים , צינורות מים או ביוב, כבלי "בזק" או ח"ח וכל סוגי העבודות הציבוריות האחרות.
 האחריות לגבי עמודים: נגד חלודה 10 שנים, אחריות צבע לתנור 5 שנים עבור דהייה וביטול, אחריות לפנסים 8 שנים ולציוד 5 שנים.
 (תיקון צבע יהיה רק בתנור כנ"ל פירוק עמודים והתקנת עמוד זמני).

מפרט כללי למתקני תאורה ואופני המדידה

לפי סעיפים מפורטים מטה, אם לא כתוב אחרת בכתב הכמויות

- 0800 - כללי - ראה פרק 0800**
- 0801 - עבודות עפר - ראה פרק 0801**
- 0802 - מובילים - ראה פרק 0802**
- 0803 - כבלים ומוליכים - ראה פרק 0803**
- 0804 - הארקות והגנות אחרות - ראה פרק 0804**
- 0805 - רשתות עיליות ועמודים לתאורת חוץ - ראה פרק 0805**
- 0806 - לוחות מיתוג ובקרה למ.ג - ראה פרק 0806**
- 0807 - אבזרים והתקנתם - ראה פרק 0807**
- 0808 - גופי תאורה (מנורות) ואביזריהם לתאורת חוץ - ראה פרק 0808**

מפרט טכני מיוחד

פרק 08 - עבודות תאורת חוץ, הזנות חשמל תקשורת ליח"ד ולחשמל ציבורי, הזנות חשמל ותקשורת לתאורת גדר בטחון

* במידה ונדרשת תאורה זמנית במהלך הביצוע יבצע זאת הקבלן ללא עלות נוספת מסעיפי המכרז.

08.1. חפירות וכיסוי.

08.1.1 עם הגשת הצעתו רואים את הקבלן כאילו ביקר במקום לפני הגשת ההצעה, בדק את הקרקע הקיימת ואת כל המכשולים והקשיים הנובעים ממיקום האתר. לא תוכר כל תביעה המנומקת בחוסר הכרה מספקת של טיב הקרקע, המכשולים והתנאים או טעות באבחנה וכיו"ב.

08.1.2 על הקבלן לקבל אישור מהמפקח על תוואי החפירות לפני הביצוע ובאם יידרש גם מחברת חשמל וחברת "בזק" וחברת HOT. עומק החפירה לצנרת תאורה תהיה בעומק 120 ס"מ מפני מהסעה, או השוליים הסופיים ולפחות 90 ס"מ מפני גובה עבודות עפר או מצע בזמן החפירה. רוחב תחתית החפירה יהיה מ- 40 ס"מ עד 80 ס"מ, בהתאם למס' הצינורות. החפירה תהיה בכל חומר כגון: עפר, סלע, מצעים, אספלט. חפירה משותפת עבור עד 4 צינורות תחשב כחפירה אחת לפי מ"א.

08.1.3 במידה ויידרש שינוי בעומק בגלל פני השטח או מעברים, יעשה שינוי העומק באופן הדרגתי איטי וללא כיפופים חדים, ללא תוספת מחיר.

08.1.4 לפני הנחת צנרת בחפירה יש לקבל אישור המפקח (בכתב) **אין לכסות את הצינורות ללא אישור מוקדם של המפקח (בכתב).**

08.1.5 הצינור יונח בין שתי שכבות חול ים נקי בעובי 20 ס"מ כל אחת עם סרט סימון. מילוי התעלה יבוצע כדלקמן: במדרכה חול דיוני; בכביש בעפר המקומי שהוצא מהחפירה, אלא אם אינו מתאים למילוי. המילוי יהיה קרקע ללא אבנים ופסולת בקוטר העולה על 4 ס"מ ראה פרט. במידת הצורך ינפה הקבלן את החומר החפור להשגת חומר ראוי למילוי בכל מקרה, אין למלא את החפירה ללא אישור המפקח לטיב חומר המילוי. במידת הצורך, יביא הקבלן לאתר חומר מילוי מתאים מאתרים המרוחקים מאזור העבודה (זאת עבור תשלום נוסף). מחיר חפירה כולל מילוי חול ללא תוספת מחיר.

08.1.6 העפר המוחזר יורטב ויהודק בעזרת כלים מכניים. המילוי יעשה בשלבים שכבות והידוק בכלים מכניים בין שכבה לשכבה:

- שכבת מילוי ראשונה סביב הצינור או הכבל בחול ים נקי בלתי קורוזיבי
- שכבת חול בשפך אדמה שהוצא מהתעלה.
- סרט סימון פלסטי תקני צהוב עם סמל ח"ח (בעומק של 30 ס"מ מפני שטח).
- שכבת חול סופית בשפך אדמה מהתעלה.

08.1.7 עם סיום עבודות התעלה יש ליישר ולנקות את השטח לגמרי.

08.1.8. אין להשאיר בשום מקרה תעלות או בורות פתוחים למשך הלילה.

08.1.9 במידה ותידרש פתיחתו של כביש קיים או מדרכה קיימת יהיה על הקבלן לתאם זאת מראש עם מחלקת חשמל ומחלקת תחזוקת כבישים של העירייה, וכן עם המשטרה, ולקבל היתר לעבודות אלה מראש (התחברות לתאורה קיימת).

08.1.10 במידה ואין אפשרות לשיקום מלא של תעלות בכבישים/מדרכות באספלט יש למלא את התעלה עם מצע ולהוסיף 5 ס"מ אספלט קר עד לביצוע השיקום. במדרכות מרוצפות בלבד יש למלא את התעלה זמנית עד מפלס הריצוף במצע מהודק עד לביצוע שיקום כנדרש. עם עקב אילוצים טכנולוגיים אין אפשרות לסתום את התעלה גם זמנית, חובת הקבלן לגדר את התעלה ולהציב פנסי אזהרה.

08.2 הנחת צנרת

סוג הצינורות יהיה לפי המפורט בתוכנית ובכתב הכמויות

08.2.1 הצינורות יהיו שלמים לכל אורכם ויוחדרו ליסודות עמודי התאורה, למרכזיה וכו' עד לגובה כ- 40 ס"מ מפני הבטון. אפשר לחבר את הצינורות בעזרת מופה מיוחדת לפי אישור המפקח.

הצנרת תהיה מסוג PVC דו שכבתי קוברה ו/או PVC קשיח.

08.2.2 בכל הצינורות הריקים יושחל חוט משיכה מניילון 8 ממ"ר לפחות.

08.2.3 במקרה של הצטלבות בין קווי חשמל יעברו אלו, זה מעל פני זה, בהפרשי גובה של 10 ס"מ, המרווחים בין הצינורות ימולאו חול. בכל הצטלבות תת קרקעית אחרת כגון: טלפון, מים וכו', קווי התאורה יבוצעו מתחת למערכת האחרת. בין צנרת חשמל לצנרת מערכת אחרת יונחו פלטות בטון טרומי.

08.2.4 קצה כל צינור ייאטם ע"י קצף פוליאריטון בכדי למנוע חדירת לכלוך, חרקים או זוחלים, אך מבלי לחתוך את חוטי המשיכה. הצינורות יסתיימו בשוחות ביקורת בכל קצה (מעברי כבישים וכו').

08.3 תאי בקרה לתאורה

תאי הבקרה שאינם בתחום הכביש יהיו עגולים בקוטר פנימי של 80 ס"מ, עומק 120 ס"מ לחצית כביש, או בקוטר של 60 ס"מ ועומק של 100 ס"מ לפי תכנית. מצינור בטון טרומי ומכסה בינוני במשקל 12.5 טון. הקבלן ירכיב מסגרת עליונה מיציקת פלדה תוצרת "וולקן" עם סמל העירייה לפי תכנית או לפי דרישת המפקח.

בתחתית התא יפוזר חצץ גס מהודק בעובי 10 ס"מ עם יציאה לניקוז התחתית. בשום אופן אין להניח את מיבנה התא על הצינורות, לכן יש להתאים את עומק התא לעומק הצינורות, כאשר הצינור חודר דרך קירות התא בגובה מינימלי של 30 ס"מ מתחתית התא (קידוח מראש). הפתח יעובד ויאטום לאחר הכנסת הצינור ע"י צמנט בטון. צינורות הנכנסות לתא יאטמו ע"י קצף פוליאריטון, גובה מכסה התא יהיה מותאם לגובה המדרכה או מסעה שבתוכם ממוקם. (גובה תחתית הצינור מפני החצץ יהיה 20 ס"מ). כל השוחות ימוספרו – שילוט בר קיימא.

08.4 הארקה

מוליך הארקה שזור מנחושת 35 ממ"ר יותקן בחפירות גלוי - במקביל לצינורות (ולא בתוכם) - פרט לקטעים של מעברי כביש או בתחום הגשר. יש להשאיר רזרבה של 1.5 מ' לכל יסוד לצורך חיבור העמוד בעתיד, **ללא חיתוך** המוליך אלא ע"י קיפולו והשחלתו

בצינור נפרד 29 מ"מ לפחות ביסוד ולהמשיכו לעמוד או לחיבור הבא. אסור קודם להניח מוליך ארקה בתעלה ולהתחבר אלו בעזרת מהדקי קנדי או כול חיבור אחר כדי להיכנס עם מוליך ארקה ליסוד.

כבל הארקה יחובר לבורג של פס הארקה בעמוד באמצעות נעל מתאימה לפי דרישות ח"ח.

במידה ובתוכניות מופיעה אלקטרודת הארקה יש לבצע אותה ממוט פלדה בקוטר 3/4" מצופה נחושת בעומק המפורט בתוכניות. את האלקטרודה יש לבצע בתוך שוחת מעבר או שוחת ארקה מיוחדת (לפי התכנית). את החיבור בין מוליך הארקה שיותקן בתוואי חפירה ואלקטרודת הארקה יש לבצע בעזרת מהדק טבעת. על תחתית השוחה יש לפזר חצץ.

כמות אלקטרודות הארקה נקבע לפי תוצאות בדיקת התנגדות הארקה בשטח. על הקבלן לבצע כמות אלקטרודות נחוצה המספקת התנגדות הארקה לפי החוק. מרחק בין אלקטרודות הארקה לא פחות מ- 5 מ'.

08.5 יסודות לעמודים

08.5.1. היסודות יהיו מבטון יצוק באתר "ב-30" לפחות ויבוצעו לפי המידות המפורטות בתוכניות. היציקה תבוצע רק לאחר שהמפקח יאשר את הבורות. כל העבודות של יציקת הבטון ועבודות העזר הכרוכות בהן יבוצעו בהתאם לדרישות פרק 02 - מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר (בכל עמוד יותקנו שלוש יציאות צנרת מריכף מינימום וכבל נחושת יהיה בתוך צינור מריכף).

חלק עליון של הבטון יהיה משופע קלות כלפי חוץ.

08.5.2. במידה ותחתית חפירת הבור לשם יציקת היסוד איננה חול או כורכר, יש לחפור 10 ס"מ נוספים, ולמלא שכבה זו בחול, המחיר נכלל במחיר היסוד.

05.5.3 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 יובלטו לגובה של כ- 3 אומים מעל ליסוד מגולבנים בחלקם העליון.

08.5.4. כל הברגים, האומים והדסקיות יגולבנו בשיטת הטבילה באבץ חם עפ"י עקרונות ת"י 918, אך עובי הגילבון יהיה לפחות 56 מיקרון. יצרן העמודים ינקוט מראש בכל האמצעים המתאימים (עפ"י תקנים ישראלים) להבטחת אפשרות ההברגה לאחר הגילבון כגון, ע"י העמקת התבריג וכו', ללא פגיעה בנתוני הבורג לעמוד בכוח המתוכנן. במקרים מסוימים ועפ"י תאום מראש אפשר לגלבן את הברגים, האומים והדסקיות בשיטת האלקטרוליזה, אך עובי גילבון לא יהיה פחות מ- 56 מיקרון.

08.5.5. בהתקנה בשולי הכביש, או בשטחי גינון פני היסוד העליונים יהיו כ- 10 ס"מ מעל פני השוליים. בהתקנה בריצוף, היסוד יוכנס כ- 20 ס"מ מתחת לפני הריצוף.

היציקה תבוצע בתבניות, לקבלת בטון חלק, ללא כל תשלום נוסף.
על הקבלן לדאוג ולקבל מהמפקח את הגובה הסופי הנכון בכל מקום.

08.5.6. בתוך היסוד יוכנסו 3 צינורות בקוטר 80 מ"מ, לשם העברת הכבלים, וכן צינורות בקוטר 23 מ"מ, עבור מוליכי הארקה לכיוונים הדרושים ברדיוסים מקסימאליים. הצינורות יגיעו למרכז היסוד לשם כניסתם. בעמודים קיצוניים ופינתיים יוכנסו שני צינורות נוספים כרזרבה להעברת כבלים נוספים בעתיד ומחירם כלול במחיר היסוד. כל הצינורות יקשרו יחד במרכז והם יבלטו כ- 30 ס"מ מפני היסוד בשלבי היציקה.

08.5.7. באחריות הקבלן לשכור שרותי קונסטרוקטור לתכנון ואישור היסודות לעמודי התאורה.

08.6. הנחת כבלים

08.6.1. כל הכבלים במסגרת עבודה זו יהיו מנחושת עם בידוד XLPE מסוג N.2.X.Y בלבד.

08.6.2. צבעי המוליכים יהיו רק לפי התקן החדש (ינואר 96), כמפורט :

- פזות - חום עם סימון הפזה .
- אפס – כחול .
- הארקה - צהוב / ירוק .

08.6.3. כבלים ליח"ד יותקנו ע"פ תוכנית לרבות אורך שמור בגבול מגרש עד ליח"ד בתוספת 3 מטר נוספים

כבלים יושחלו בצינורות שהוכנו על ידי הקבלן . חיבורים והסתעפויות יבוצעו על המגש שבעמוד או במרכזיה . **אין לבצע מופות או חיבור אחר מכל סוג שהוא מחוץ לעמודים .**

08.6.4. בעליה לעמוד יותקן הכבל בצינור כפיף המותקן ביציקת הבסיס.

08.6.5. הצינורות בקרקע יהיו פלסטיים , כפיפים , חלקים בקטעים שלמים בין יסודות העמודים ללא חיבורי ביניים.

08.6.6. אין להשאיר בשטח קצוות כבל פתוחים במהלך העבודה . בשלב ההשחלה תישאר רזרבת כבל עבור החיבור לעמוד בצנרת לולאה . קצה כבל בסוף הקו או בהסתעפות יאטם ע"י קובע מודבק וסרט בידוד למניעת חדירת רטיבות . כל קטע כבל ישולט בכיוון העמוד / מרכזיה אליו הוא מחובר . השילוט יבוצע ע"י סנדביץ חרוט וחבק הכלולים במחיר הכבל. קצוות הכבלים בעמודים ישולטו בסימון "כבל כניסה מעמוד XXX" ו"כבל יציאה מעמוד XXX"; כמו כן בשוחות מעבר הכבלים יסומנו "כבל תאורה מע'... חתך..... ופיקוד בין....."

08.6.7. כבלי החשמל ליח"ד יהיו בחתך ע"פ התוכנית, יש לסכם עם מפקח היכן בדיוק תונח הכבילה העתידית בין המרכזיה ליח"ד שכן נדרש אורך כבל מתאימים עד ללוח הראשי ביח"ד ללא צורך בביצוע מופה.

08.6.8. כבלי התקשורת יתקנו בצנרת ובשוחות מעבר בהתאם לתוכניות

08.7 הצבת העמודים

העמודים יוצבו לאחר 10 ימים לפחות מיציקת היסודות. העמודים יוצבו בצורה אנכית מכל הצדדים (ציר העמודים) בעזרת מערכות. העמודים יוצבו אך ורק בעזרת מכשירים מכניים ומנופים מתאימים. האומים והדיסקיות, כל האומים והדיסקיות מצופים קדמיום נגד חלודה ויצופו בזפת. באם יהיה צורך להגדיל את החורים בתוך פלטת היסוד, ייעשה זאת הקבלן ללא תשלום נוסף. ברגי היסוד שבולטים מעל ליסוד ימרחו לפני ואחרי הצבת העמודים ע"י משחה מונעת החלודה וכן האומים במקרים שהעמודים יותקנו בשלב מאוחר יותר, יותקן שרוול פלסטי ממולא גריז על כל בורג הבולט עם האומים.

לאחר יישור העמוד ומתיחה סופית של האומים, יעטפו הברגים והאומים ביוטה רוויה בזפת. לאחר מכן תשפך זפת חמה על הברגים, האומים ועל כל פלטת יסוד ועל החלק התחתון של העמוד עד תום השרוול, ויוצק בטון כ-30 ס"מ לפני הצבת העמודים (הרווח בין פלטת העמוד והבטון יבוטן).

08.8 עמודי תאורה

עמודי התאורה יהיו קוניים בעלי חתך עגול.

כללי:

צורת העמודים והזרועות תהיה לפי התכנית המצורפת למכרז.

העמוד והזרוע יבוצעו לפי ת"י 812 בהוצאתו האחרונה, או במקרה שת"י אינו עונה לדרישות, על פי ת"י 414 בהוצאתו האחרונה על נספחיו עבור איזור פתוח. מהירות הרוח אליה יחושב העמוד היא 44 מטר/שנייה.

עומס הרוח לבדיקת חוזק העמוד יהיה מוגדל ב-50% ממעמס הרוח התכנוני. החישוב הסטטי יכלול בדיקת מאמצים בחתכים קריטיים עם השוואתם למאמצים המותרים (כפיפה, גזירה, ופיתול), חישוב כוחות הניסוי לכפף ולחוזק וחישוב מפורט של הכפף ולמסות הנ"ל, העמוד יתוכנן עבור 4 זרועות, 3 זרועות, 2 זרועות וזרוע בודדת. העמודים יתוכננו ויבדקו לעומס של 4 פנסים בשטח 0.2 מ"ר כל אחד, (שטח מלבני שווה ערך) במשקל של Kg כל אחד. עם הגשת ההצעה יגיש היצרן תכניות מפורטות של העמוד והזרועות וחישובים לפי המפורט בתכולת הסעיף (כל עמוד שיגיע לאתר יותקן עליו תו תקן ממתכת ושלט יצרן עם כל הפרטים).

אישורים

כל תכניות הביצוע וחישובי העמוד יערכו ע"י מהנדס אזרחי מוסמך המתמחה בקונסטרוקציה פלדה ויציקת ברזל, המקובל על המזמין. יש לצרף להגשת המחירים את החישובים הנדרשים, כמפורט בסעיף הקודם, כולל תכניות ביצוע מפורטות, סוגי הפלדה שתשמש את היציקה וכו'. ללא החומר המצורף ההצעה לא תתקבל. לפני יצור כל העמודים, על הספק להכין דוגמא של העמוד קומפלט, לאישור, ויערוך שינויים לפי דרישת המזמין ללא תוספת מחיר ואישור תקן יצורף לכל סוגי העמודים.

מבנה העמוד:

עמוד בחתך עגול מסיגמנט קוני פלדה לפי תכנית טבול באבץ חם. עובי דופן צינור יהיה לפחות 4 מ"מ ויחושב ע"י הספק לקבלת הנתונים לפי המפורט בסעיף הכללי.

העמוד

העמוד יהיה בצורה ובגובה לפי תכנית, בתחתית תרוך פלטת הבסיס מאפשרת את חיבור העמוד לברגי היסוד הקיימים ובמידות לפי תכנית, הפלטה תבוצע כמתואר בתכנית מפלדה מגולוונת ותכלול 4 חורים אליפסים לברגים הקיימים, 4 אומים ודיסקיות לכל בורג.

יש לוודא שהפתחים למגשים יהיו מרווחים ונוחים וכל מכסה יקשר בשרשרת.

בחלק העליון יהיה סידור מתאים לקליטת זרוע.

ברגים

הברגים יבוצעו מפלדה מתאימה לת"י 893 או לסוג טוב יותר. הברגים, הדיסקיות והאומים יגולבנו בשיטת הטבילה באבץ חם לפי ת"י 918, אך עובי הגילבון יהיה לפחות 56 מיקרון.

גימור

בגמר כל העיבודים יעבור העמוד על כל חלקיו תהליך של טבילה באבץ חם, בעובי של 80 מיקרון מינימום בתהליך לפי ת"י 918. העמוד ינוקה היטב מסיגים ועודפי אבץ ויצבע לפי המפורט במפרט כדלקמן: שכבה ראשונה – צבע יסוד "אפוגל" של טמבור בעובי של 50 מיקרון לפחות. שכבה שניה – צבע סינטטי – "איתן" – של טמבור בגוון לפי דרישה. שכבה שלישית – כנ"ל. עובי כל השכבות יהיה כ-120 מיקרון לפחות. העובי בדוק ע"י מכשיר מד עובי. יש להזמין את המפקח לבדיקת שלבי הצביעה במפעל. צביעה בתנור בצבעי RAL בלבד.

בדיקות טיב הביצוע

על היצרן להביא על חשבונו תעודת מכון התקנים הישראלי, או הטכניון או כל גוף אחר המאושר על ידי המזמין, המאשרת את התאמת העמודים והזרועות וכל האביזרים המסופקים על ידי הקבלן לדרישות התקן ו/או המפרט לנספח המצורף לו, אי העמידה בתנאי המפרט וכו', יאפשר למזמין לבטל את ההזמנה.

הובלה ואחסון העמודים והזרועות

יש להקפיד בזמן הטעינה, ההובלה והפריקה של עמודים והזרועות להימנע מחבלות מכות ושריטות. הרמת העמודים תבצע תמיד ע"י מנוף מתאים ושימוש בחגורה רכות ולא בשרשראות או כבלי פלדה. אין לגרור או לזרוק את העמודים על הקרקע. לא יהיה מגע בין עמוד למשנהו בזמן ההובלה. כל פגיעה בציפוי או בצבע כתוצאה מפעולת ההובלה, הטעינה והפריקה, תתוקן על חשבון היצרן לפי הוראות המהנדס, המפקח, אשר רשאים גם לפסול את העמודים או האביזרים הפגומים. באחסון ממושך של העמודים יש להקפיד על משטח ישר ובכך למנוע היווצרות גליות בעמודים. העמודים יונחו אחד ליד השני ועל גבי קרשים. את העמודים יש לאחסן במקום מוגן מפגיעות ובצורה יציבה שתמנע מפולת וסיכון אנשים הנמצאים בסביבה.

אופן המדידה

מחירי כל הסעיפים כוללים תכנון הספקה הובלה ואחסון במקום שיורה המפקח.

מחיר עמוד התאורה כולל:

עמוד תאורה מפלדה וחלקים דקורטיביים יצוקים ואביזריהם טבולים באבץ חם, לפי המפרט והתכניות.
כולל הכנה חיבור ליסוד הבטון ולחיבור הזרוע בראשו.

מחיר הזרוע כולל:

הזרוע היחידה, הכפולה או המשולשת תסופק בשלמות כמתואר בתכנית ובמפרט ובכמויות טבולה באבץ חם וצבועה כולל הכנות וברגים לחיבור בין הזרוע לעמוד.
הכנות לחיבור בין הזרוע לפנס כולל תאום עם ספק הפנס.
ניקוי העמוד והזרוע וצביעה במפעל ובשטח לפי המפרט.

08.9. צביעת עמודים וזרועות

מפרט הצביעה מתייחס לצביעת עמודים מפרופילים ו/או מצינורות מפלדה וליציקות פלדה אשר עברו תהליך של ציפוי באבץ ע"י טבילה באבץ חם.
תהליך הצביעה כולל עבודות הכנה לפני צבע וצביעה לפי המפורט בהמשך.
תהליך הצביעה והכנה יבוצע במפעל, לפני כל קבוצת צביעה תשלח הודעה בפקס למפקח על תאריך וזמן הצביעה בפרוט כמות דגם וגובה העמודים אשר מיועדים להיצבע בתאריך הנ"ל. בכל קבוצת עמודים תבוצע בדיקה ורישום עובי הצביעה בכ- 10% מהעמודים מכשיר מד עובי.
המפקח רשאי להזמין את נציג ספק חומרי הצביעה לבדיקת ואישור התהליך.
בזמן העברת העמודים לשטח והצבתם יש לנקוט בכל האמצעים הדרושים להגנת הצבע לרבות עטיפת העמוד והתקנתו בעזרת חגורות.
תיקוני צבע קטנים באישור מפקח העירייה יבוצעו בשטח לפי הנחיות יצרן הצבע והמפקח (כל תיקון אחר יהיה בתנור כולל פירוק העמודים).
במקרה ואיכות הצביעה לא לשביעות רצון המפקח על הקבלן לפרק את העמוד לנקותו ע"י ניקוי חול ולהתחיל את תהליך הצביעה מחדש.
אחריות הקבלן לעמידות לשחיקה והישארות גוון תהיה 5- שנים לפחות. (דהייה וקילוף).
מפרט הצביעה מתבסס על שיטת צביעה בעזרת חומרים של חברת קניטקס.
הקבלן רשאי להציע תהליך המתבסס על שיטה או חומרים מתוצרת אחרת כתהליך שווה איכות, האישור או אי האישור יהיה ע"י המפקח ולקבלן לא תהיה זכות עוררין כל שהיא בנדון.

08.10. גופי תאורה

08.10.1. הפנסים יהיו מתוצרת ודגם כמתואר בתוכניות ובכתב הכמויות, עם נורות לד, הכל להתקנה על גבי זרועות – אטימות IP65.

08.10.2. הקבלן יספק דוגמא לבדיקת המפקח כולל פירוט טכני כלהלן :

1. דגם הפנס, תיאורו וקטלוג של היצרן.
2. טיפוס והספק הנורה לה נועד הפנס.
3. טיפוס והספק ציוד העזר.
4. שטף האור בלומנים היוצא מהפנס, כאשר מורכבים בו מקורות האור עבורם תוכנן.
5. נצילות.
6. עקומות החלוקה של עצמת האור.

הקבלן לא יזמין הפנסים בטרם קיבל אישור המפקח לדוגמה שהגיש.

כניסת הכבל תהיה בתא נפרד על מנת למנוע חימום יתר של החיבורים. חיזוק הכבל בתוך התא ימנע העברת מאמצי משיכה למהדקי החיבור. בתא החיבורים יהיו מהדקים לחיבור - פזה ואפס וכן חיבור הארקה.

נציג יצרני גופי התאורה בארץ יאשרו למזמין את תקינות גופי התאורה והתאמת הפוטומטריה לנדרש בכתב כולל כתב אחריות 8- שנים (המתכנן יבדוק ויצוין רמת הארה שתיבדק בגמר ביצוע).

לפני הזמנת הגופים והציוד יש להציג דוגמה לאישור. אין להתקין את הגופים ללא קבלת הנחיות מדויקות.

הגוף והמסגרת עשויים מיציקת סגסוגת אלומיניום ומגנזיום ובעובי 4 מ"מ צבוע בצבע יסוד אפוקסי לבן עמיד בתנאי קורוזיה בהתקנה בקרבת הים ועמיד בכל שינויי טמפרטורה.

הספק יתחייב לספק חלקי חילוף מקוריים במשך 10 שנים.

הגשת שווה ערך לגוף תאורה:

הקבלן רשאי להציע שי"ע לגוף התאורה המופיע בכתב הכמויות. שווה הערך יהיה מתוך רשימת גופים מאושרים ע"י העיריה.

לאחר אישור הבקשה על ידי הפיקוח על הקבלן להביא בפני הפיקוח, העיריה, האדריכל והמהנדס את גוף התאורה המקורי ואת ה שווה ערך המוצע. הקבלן יציין את מקור ההספקה, מחירו הסיטונאי, וכל הפרטים הטכניים של הגוף.

הקבלן ידאג להפעיל את שני סוגי גופי התאורה לצורך השוואה. ההשוואה תתבצע ע"י מעבדה מוסמכת אשר תספק דו"ח השוואת ביצועים בין הדגמים.

שווה הערך יהיה שווה צורנית, טכנית, מתוצרת אמריקאית או אירופאית.

בקרת תאורה – תת פרק אופציונאלי – בכפוף לאישור בכתב ממפקח

1. כללי:

תאורת הכבישים מיושמת באמצעות גופי תאורה LED, המותקנים על עמודי תאורה. הצורך בשיפור ברמת השירות, התחזוקה וכן חיסכון ובקרה על צריכת האנרגיה מחייב התקנת מערכת בקרה מרחוק המאפשרת שליטה על כל מרכזיית תאורה ועל כל פנס ברחבי העיר, לרבות דיוק בזמני ההדלקה וכיבוי, מדידה ודיווח על צריכת האנרגיה, חיווי תקלות, עמעום ככל שיידרש ברמת הפנס הבודד.

2. תיאור התקשורת והעברת הנתונים ממרכז הבקרה לבין מרכזיות התאורה וגופי התאורה:

התקשורת תאפשר העברת נתונים, דו-כיוונית, בין מרכז הבקרה לבין מרכזיית התאורה ולכל גופי התאורה בשטח דרך מרכזיית התאורה, כל מרכזיית תאורה וכל פנס יהיו בעלי כתובת דיגיטלית ID, לצורך זיהוי והתקשרות אינדיווידואלית או התקשרות קבוצתית. בכל מרכזיית תאורה יותקן בקר תאורה המשמש לתקשורת והעברת נתונים, דו-כיוונית, המאפשר את המפורט להלן:

- העברת נתונים בין מרכזיית התאורה לבין גופי התאורה, באמצעות תקשורת קווית.
- העברת נתונים בין בקר התאורה המותקן במרכזיית התאורה לבין מרכז הבקרה, בתקשורת TCP/IP באמצעות מודם סלולארי GPRS.

3. בקר תאורה נשלט מרחוק, ממרכז הבקרה:

בקר התאורה יותקן במרכזיית התאורה, יהיה בעל כתובת דיגיטלית ID, וישמש כתחנה להעברת נתונים, דו-כיוונית, בין מרכז הבקרה ולכל פנס בשטח, כמפורט להלן:

- נתונים המתקבלים ממרכז הבקרה עבור המרכזייה ו/או עבור כל פנס, לרבות קביעה ועדכון זמני הפעלה/כיבוי אוטומטיים, הפעלה וכיבוי באופן יזום, קביעה ועדכון תוכניות עבודה ו/או חיסכון באנרגיה, סנכרון שעונים (RTC), הכנסת פרמטרים תפעוליים וכו'.

- העברה למרכז הבקרה נתוני סטאטוס של המרכזייה, חיווי מצב מגענים, חיווי מצב מפסק בורר (ידני, מנותק, שעון הדלקה מקומי, בקרה מרחוק), מצב דלת, לרבות העברת הפרמטרים החשמליים, נתוני הצריכה ואיכות חשמל ממודד דיגיטלי מקומי המותקן במרכזיית התאורה.
- העברה למרכז הבקרה את הנתונים המתקבלים מכל פנס בשטח (בתקשורת קווית) כמוגדר בפרוטוקול DALI של יחידות ההינע DRIVER של פנסי ה-LED, בהתאם לדרישות תקן IEC62386..
- הבקר יאפשר שלושה מצבי עבודה של מתקן התאורה:
 - ✓ **הפעלה ידנית** - הפעלה או ניתוק באופן ידני של כל פנס או קבוצת פנסים.
 - ✓ **הפעלה מקומית** - הפעלה וניתוק אוטומטי של מתקן התאורה בהתאם לפקודות שיתקבלו מתוכנת השעון האסטרונומי המותקן בתוכנת בקר התאורה.
 - ✓ **הפעלה מרחוק** - הפעלה וניתוק אוטומטי של מתקן התאורה בהתאם לפקודות שיתקבלו מתוכנת השעון האסטרונומי המותקן בתוכנת הניהול במרכז הבקרה. כל בקרי התאורה יעבדו במצב "הפעלה מרחוק" ויופעלו לפי התוכנית המתקבלת ממרכז הבקרה. במידה ובקר התאורה זיהה תקלת תקשורת עם מרכז הבקרה יעבור באופן אוטומטי למצב של "הפעלה מקומית" ויפעיל את מרכזיית התאורה והפנסים בהתאם לתוכנית הפיקוד המקומית.

בקר התאורה יכלול כניסות I/O כמפורט להלן (כולל יחידת הרחבה ל I/O):

הנדרש להלן הינם כניסות I/O הנדרשים לצורך החיוויים בתוך מרכזיית התאורה המפורטים במסמך זה ובתוכניות, כדוגמת: חיווי מצב מפסק בורר, מצב דלת, מצב מגען ראשי, מצב מגני מתח יתר, מפסק ראשי, מצב מא"מתיים, וכו'.

בקר התאורה יכלול יציאות תקשורת כמפורט להלן:

- הנדרש להלן הינו בתוספת לתקשורת הנדרשת להעברת הנתונים, כמפורט במסמך זה ובתוכניות, בין בקר התאורה לבין מרכז הבקרה ולבין מתאמי התקשורת.
- יציאה לתקשורת DALI - להתחברות קווית ליחידות קצה, עד 64 יחידות, ככל שיידרש.
- תקשורת טורית מס' 1 – RS485 MODBUS לחיבור מד אנרגיה שיתוקן במרכזית התאורה.
- יציאת תקשורת מס' 2 RS485 MODBUS עבור הרחבה של בקרי I/O נוספים.

קריאת מד אנרגיה חיצוני (כדוגמת SATEC 130E)

במידה ותותקן במרכזיית התאורה יחידת SATEC, בקר התאורה יוריד את נתוני הצריכה מיחידה זו ויעבירם לתוכנת הניהול במרכז הבקרה. הנתונים יועברו באמצעות תקשורת RS485 MODBUS המותקנת בשתי יחידות אלו.

4. מתאם התקשורת:

- מתאם התקשורת יותקן במרכזיית התאורה, יהיה בעל כתובת דיגיטלית ID, וישמש להעברת נתונים, דו כיווני, בין הפנסים לבין בקר התאורה, באמצעות מגבר קו DALI המותקן במרכזיית התאורה ו/או לשליטה על מערכת ההפעלה של גוף התאורה. הנתונים יועברו בתקשורת קווית ויכללו את הפרמטרים הבאים כמוגדר בתקן IEC62386 DALI.

5. יחידת מיתוג וטלמטריה בתקשורת DALI:

היחידה תותקן בגוף התאורה או במגש הציווד בבסיס העמוד ותכלול כתובת דיגיטלית DALI. היחידה תאפשר תפעול של גופי תאורה נל"ג/מיטלהליד (הכוללים משנק מגנטי, קבל ומצת) וגם גופי תאורה בטכנולוגיית LED בהספק של עד 1000 וואט ובמתח רשת של $230V \pm 10\%$ 50Hz. היחידה תכלול ממשק תקשורת DALI המאפשר שליטה מלאה על גוף התאורה לרבות הפעלה, כיבוי וקריאת נתוני צריכת האנרגיה וחיווי תקלות.

באמצעות יציאת התקשורת DALI יתאפשר המפורט להלן:

טלמטריה מגוף התאורה:

קריאת מתח רשת, זרם צריכה, מקדם הספק, הספק אקטיבי, קוטי"ש מצטבר, שעות עבודה של הנורה במצטבר.

הגנות:

היחידה תכלול הגנות מפני זרם יתר ומתח יתר.

חיווי תקלות:

זרם יתר, מתח כניסה לא תקין, טמפרטורה חריגה, נורה תקולה, קבל תקול, גוף תאורה מנותק.

הגנה מפני מתח תקלה על קו התקשורת DALI:

בעת תקלה של חיבור מתח רשת על קו התקשורת, היחידה תכלול הגנה אקטיבית שתחסום את המתח הגבוה ולא יגרם נזק לרכיבי המערכת. בעת הסרת מתח התקלה ישוב ההתקן לתפקד ללא צורך בהחלפתו.

מבנה:

היחידה תתאים להתקנה במגש הציווד המותקן בעמוד התאורה או בתוך גוף התאורה. היחידה תהיה יצוקה בחומר פולימרי המתאים לתנאי הסביבה ולעבודה בטמפרטורת סביבה של $(-10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C})$.

הגנה חשמלית: בידוד כפול.

התקנה: התאמה להתקנה במגש ציווד או בגוף התאורה.

6. מגבר קו DALI: (מורכב משתי יחידות ייעודיות - ספק כוח DALI ורפיטר)

• **מגבר קו המותקן במרכזיית התאורה:**

מגבר הקו יגביר את הסיגנל המתקבל ממתאם התקשורת ויאפשר תפעול של עד 64 פנסים. ליציאת מגבר הקו יחובר ספק כוח DALI ייעודי לתפעול 64 הפנסים. מגבר הקו מוגדר לקו תקשורת DALI באורך מרבי של 300 מטרים מהמרכזייה.

• **מגבר קו המותקן בעמוד התאורה:**

מגבר הקו יגביר את הסיגנל המתקבל ממתאם התקשורת ויאפשר תפעול של עד 64 פנסים. ליציאת מגבר הקו יחובר ספק כוח DALI ייעודי לתפעול 64 הפנסים. מגבר הקו מוגדר לקו תקשורת DALI באורך מרבי של 300 מטרים נוספים מהעמוד שבו הותקן.

הגנה מפני מתח תקלה על קו התקשורת DALI :

בעת תקלה של חיבור מתח רשת על קו התקשורת: מגבר הקו יכלול הגנה אקטיבית ויחסום את המתח הגבוה ולא יגרם נזק לרכיבי המערכת. בעת הסרת מתח התקלה ישוב ההתקן לתפקד ללא צורך בהחלפתו.

מבנה:

היחידה תתאים להתקנה במרכזיית התאורה או במגש הציווד המותקן בעמוד התאורה גוף התאורה. היחידה תהיה יצוקה בחומר פולימרי המתאים לתנאי הסביבה ולעבודה בטמפרטורת סביבה של $(-10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C})$. הגנה חשמלית: בידוד כפול. התקנה: התאמה להתקנה במגש ציוד או במרכזיית התאורה.

7. מגן מתח לקו תקשורת DALI:

מגן המתח יותקן במרכזייה בקו תקשורת ה DALI המחבר בין מתאם התקשורת המותקן במרכזייה לבין יחידת מגבר הקו המותקנת בעמוד התאורה במרחק של עד 300 מטרים מהמרכזייה.

הגנה מפני מתח תקלה על קו התקשורת DALI :

בעת תקלה של חיבור מתח רשת על קו התקשורת, יבצע מגן המתח הגנה אקטיבית ויחסום את המתח הגבוה מחדירה למתאם התקשורת ולא יגרם נזק לרכיבי המערכת. בעת הסרת מתח התקלה ישוב ההתקן לתפקד ללא צורך בהחלפתו.

מבנה:

היחידה תתאים להתקנה בתיבת הקנה חשמלית המותקנת במרכזיית התאורה. היחידה תהיה יצוקה בחומר פולימרי המתאים לתנאי הסביבה ולעבודה בטמפרטורת סביבה של $(-10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C})$. הגנה חשמלית: בידוד כפול.

8. ספק כוח ייעודי ל DALI:

ספק הכוח יספק מתח של 13-22.5VDC בחיבור של עד 64 פנסים עם תקשורת DALI. זרם הדפקים של התקשורת יהיה 250mA מקסימום, בהתאם לדרישות תקן DALI IEC62386.

הגנה מפני מתח תקלה על קו התקשורת DALI:

בעת תקלה של חיבור מתח רשת על קו התקשורת, ספק הכוח יכלול הגנה אקטיבית ויחסום את המתח הגבוה ולא יגרם נזק לרכיבי המערכת. בעת הסרת מתח התקלה ישוב ההתקן לתפקד ללא צורך בהחלפתו.

מבנה:

היחידה תתאים להתקנה במרכזיית התאורה או במגש הציוד המותקן בעמוד התאורה גוף התאורה. היחידה תהיה יצוקה בחומר פולימרי המתאים לתנאי הסביבה ולעבודה בטמפרטורת סביבה של $(-10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C})$. הגנה חשמלית: בידוד כפול. התקנה: התאמה להתקנה במגש ציוד או במרכזיית התאורה.

9. בקר מתוכנת לעמעום מקומי בתקשורת DALI: (מורכב משתי יחידות ייעודיות - ספק כוח

DALI ובקר מתוכנת DALI)

הבקר יאפשר קביעת עד 5 תרחישים ללילה לעמעום קו התאורה עבור ארבע עונות השנה. הבקר שולח פקודות בפרוטוקול DALI ישירות לגופי התאורה או דרך ערוצי התקשורת הייעודיים של המתקן למרחק של עד 300 מטר. השליטה מתאפשרת עבור עד 64 יחידות DALI או עד 64 ערוצי תקשורת נפרדים (כל ערוץ שולט עד 64 גופי תאורה).

הגנה מפני מתח תקלה על קו התקשורת DALI:

בעת תקלה של חיבור מתח רשת על קו התקשורת: הבקר יכלול הגנה אקטיבית ויחסום את המתח הגבוה ולא יגרם נזק לרכיבי המערכת. בעת הסרת מתח התקלה ישוב ההתקן לתפקד ללא צורך בהחלפתו.

מבנה:

היחידה תתאים להתקנה במרכזיית התאורה או במגש הציוד המותקן בעמוד התאורה גוף התאורה. היחידה תהיה יצוקה בחומר פולימרי המתאים לתנאי הסביבה ולעבודה בטמפרטורת סביבה של $(-10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C})$. הגנה חשמלית: בידוד כפול. התקנה: התאמה להתקנה במגש ציוד או במרכזיית התאורה.

10. התכנה התפעולית במרכז הבקרה:

תוכנת הניהול תאפשר גישה מקומית ממחשבים המותקנים על רשת האינטרנט.

המחשב שבו תותקן תוכנת הניהול יכלול גיבוי חשמלי תוכנת חלונות 7 ותוכנת OFFICE תואמת. תוכנת הניהול תאפשר קיום גיבויים בהתאם לצורך ועל פי החלטת המזמין. גישה לתוכנת הניהול תאפשר רק למורשים עם סיסמאות שונות בהתאם לרמות חשיפה לתוכן כפי שיוורה המזמין.

תוכנת הניהול תציג את גופי התאורה ומרכזיות התאורה על מפה אינטראקטיבית. מרכז הבקרה מתוכנן לנהל את מערך התאורה בפריסה עירונית הכוללת עד- 50,000 פנסים וכ- 1,000 מרכזיות תאורה.

הפעלת התאורה תתבצע במשטר של שעון אסטרונומי. תוכנת הניהול תאפשר תכנון מקדים והעברת הנתונים, אל קבוצות של פנסים ו/או מרכזיות תאורה ו/או לרמת פנס בודד. התוכנה תאפשר קביעה של קבוצות, מרכזיות ופנסים. לכל קבוצה ניתן לקבוע תוכניות עבודה שונות. כל תוכנית עבודה תכלול עד 8 תרחישי רמות עמעות שונות.

התוכנה תציג את מצב העבודה של המרכזייה: מנותק, ידני, מקומי, בקרה מרחוק ותאפשר את המפורט להלן:.

מצב הפעלה ידני:

שליטה במצבי התאורה באופן ידני כדוגמת - הפעלה וכיבוי, קביעת עמעות וכדו'.

מצב הפעלה מרחוק:

מרכז הבקרה מנהל את התפעול באמצעות תוכניות שהוגדרו מראש ע"י המפעיל, ומזין בהתאם את בקרי התאורה בשטח. במידה ובקר התאורה בשטח מזהה אובדן תקשורת עם מרכז הבקרה, יעבור למצב עבודה מקומי באופן אוטומטי.

מצב הפעלה מקומי:

בעת כשל בתקשורת עם מרכז הבקרה תתאפשר הפעלה וכיבוי אוטומטיים בהתאם לתוכניות שנשלחו לבקר התאורה, ממרכז הבקרה (תוכניות עבודה שנקבעו מראש ע"י המפעיל ונקלטו בבקר התאורה). ממשיק השליטה של מרכז הבקרה יאפשר:

- כניסה באמצעות האינטרנט (באמצעות סיסמא והגנה).
- ניטור קבוע ושליטה קבועה של מערכת התאורה גם כאשר אין משתמש מחובר.
- אפשרות שליטה מהאינטרנט.
- הצגת מערכת התאורה, כל פנס וכל מרכזיה.
- אפשרות להציג את הנתונים על מפת הכביש.
- אפשרות להוסיף רכיבים למערכת כדוגמת, מרכזיות תאורה, בקרי תאורה.
- הצגת נתוני צריכת האנרגיה מיחידת ה- SATEC.
- פונקציות:
 - הדלקה וכיבוי מרחוק.
 - חלוקת מרכזיות התאורה והפנסים לקבוצות עבודה.
 - קביעת תוכניות עבודה לפי קבוצות.

- עדכון מצב מערכת כל שעה לפחות.
- הצגת נתוני המרכזיות : כדוגמת, כתובת דיגיטלית, מיקום, מיקום GPS, סטאטוס, מספר SIM וכו'.
- הצגת נתוני הפנסים/עמודים : כדוגמת, כתובת דיגיטלית, מיקום, מיקום GPS, סטאטוס, סוג פנס/נורה, ציוד הפעלה וכו'.
- הצגת נתוני צריכה בזמן אמת ו/או היסטוריה של מרכזיית תאורה : צריכת אנרגיה, מתחים, זרמים, מקדם הספק, הספקים, טמפרטורה, וכו'.
- הצגת נתוני צריכה בזמן אמת ו/או היסטוריה של גוף התאורה : צריכת אנרגיה, מתחים, זרמים, מקדם הספק, הספקים, טמפרטורה, שעות עבודה, וכו'.
- הפקת דוחות אנרגיה לכל מרכזיה, קבוצת מנורות ו/או מנורה בודדת כולל הספק מצטבר, שעות עבודה, מקדם הספק, וכדו'.
- דוחות תקלות מרכזיה, צריכת אנרגיה מחוץ לזמן המתוכנן, תאורה לא פועלת בתוך זמן הזמן המתוכנן, תקלה באספקת מתח חח"י, בקר תאורה, תקשורת וכו'.
- דוחות מרכזים : צריכת אנרגיה, חיסכון, תקלות, וכו' לרבות אפשרות יצוא לתוכנת EXCEL להפקת גרפים ודוחות מעקב.
- הפקת דו"ח של תקלות בזמן אמת והיסטוריה.

11. גיבוי חשמלי:

בקר התאורה יכלול מערכת גיבוי נתונים פסיבית, "זיכרון בלתי נדיף", לשמירת הנתונים בעת הפסקת חשמל וכן מערכת גיבוי אקטיבית ע"י סוללות גיבוי נטענות המאפשרות גיבוי חשמלי למשך שמונה שעות לפחות, ולאפשר העברת נתונים, דו כיוונית, עם מרכז הבקרה.

12. בקר התאורה ויחידות העזר: (תנאי סביבה ופעולה)

כל הציוד יהיה מיועד לפעולה בתנאי סביבה התואמים לתנאי השטח ויתאימו לעבודה בדרישות כמפורט להלן:

- טמפ' סביבה (-10°C) עד ($+50^{\circ}\text{C}$) לפחות.
- לחות יחסית 0 עד 95%.
- פעולה תקינה בתוך לוח חשמל המותקן בתוך מרכזיית התאורה.
- עמידות בדרישות תקן ישראלי, ככל שקיים, ובדרישות תקן IEC61547 (תאימות אלקטרו-מגנטית ודרישות לחסינות בנחשולי מתח, התפרקות חשמל סטטי וכו').
- עמידות בדרישות תקן EN50515 (התאמה לעבודה תקינה בסביבה עם הפרעות רדיו במתקן התאורה).

13. הזנת חשמל

- הזנה מרשת חשמל $230V \pm 10\% 50Hz$.
- בקר התאורה יכלול מטען וסוללת נטענות המתאימות לגיבוי של 8 שעי' לפחות בכל תחום טמפרטורת הסביבה.
- הסוללות יהיו מסוג אטום ללא טיפול ואחזקה לאורך חיים – 5 שנים לפחות.
- בקר התאורה יכלול יחידת גיבוי פנימית לתוכנה כולל: תוכנת ה-"SYSTEM" לתקשורת, דרייברים לתקשורת, שמירת פרמטרים ושמירת ערכים נצברים (מונים) למשך שנה לפחות.

08.12. התאמה לתקנים

הגופים והנורות יהיו בעלי אישור פוטוביולוגי, בגוון 3000 מעלות ויהיו מהדגמים המאושרים ע"י משרד השיכון ובהתאם למפרט משרד השיכון.

08.13. מגש האביזרים

מגש האביזרים יבוצע מחומר מבודד כבה מאליו בעובי 10 מ"מ שיחזק לעמוד, ויכלול אביזר תלייה וגגון נגד נפילת לכלוך על הציד. המגש יכלול את המפורט להלן:

- סרגל עבור התקנת 4 מאמת"ים.
- מא"ז אחד 10A-G, כושר ניתוק 10KA, תקן VDE תוצרת "BBC" או ש"ע (לפי אישור של מפקח) עבור כל פנס או כל בית תקע + מא"ז עבור כל שלט פרסום או תמרור מאור (ניתוק פאזה ואפס).
- 5 מהדקים מטיפוס "סוג'קסי" ויסומנו בהתאם למספרם כולל סימון הפזה.
- שילוט חיזוק לכבלים.
- בורג הארקה פלז 5/16.
- פס הארקה מנחושת בגודל 190 X 40 X 4 מ"מ עם ברגים, דסקיות ואומים מנחושת. פס ארקה מתחבר לבורג הארקה בעמוד ואלו מתחברים כל גידי הארקה.
- כבלי הזנה יחזקו לפרופיל מחוזק לעמוד באמצעות שלות, ומשקלם לא יפעיל את מהדקי החיבור.

08.15. אישורים

למרות כל האישורים שנמסרו לקבלן לפני הביצוע, הקבלן חייב לקבל את האישורים הבאים בכתב:

- המפקח באתר
- מחלקת המאור של הרשות המקומית. כל המיתקן וכל האביזרים חייבים אישור בכתב ע"י מחלקת המאור של הרשות המקומית.
- בודק פרטי מוסמך.
- נציג המזמין.

08.16 מפלסים ומיקום

על הקבלן להקים את המיתקנים כגון מרכזיות יסודות לעמודי תאורה וכו' לפי המסומן בתכנית.
כל מיתקן שיוקם בסטייה למפלס המתוכנן או ממיקומו המתוכנן, יפורק ומיתקן חדש יוקם במקומו ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף.

08.17 הצהרות

לאחר גמר ביצוע הפרויקט על הקבלן להכין הצהרות: למפקח, למזמין, לחברת החשמל, שכל הקווים הונחו בהתאם לחתך ולתכנית. כמו כן עליו להצהיר שהקווים הונחו לא פחות מאשר 90 ס"מ עומק מתחת לכביש או מדרכה סופיים, עבור תאורה וחשמל.
על הקבלן לסמן קווי תאורה, ח"ח שבוצעו על גבי תכנית סופית ממוחשבת לפי שיטת GIS (ראה מפרט 827) על חשבונו.

הצהרות אלו הן חלק בלתי נפרד ממכרז / חוזה זה ותנאי לקבלת תעודת גמר.

פרוגרמה לבדיקות איכות מוצרים ומלאכות עבודות תאורת חוץ, חשמל

תיאור העבודה: _____ מס' מכרז: _____
מקום האתר: _____
קבלן חשמל / חשמלאי מוסמך: _____ מס' חוזה: _____
מס' רישיון הקבלן: _____ מס' רישיון החשמלאי: _____
כתובת: _____ חתימה: _____

מס'	תאור העבודה	בדיקה	הערות	הבודק וחתימה
1.	א. צינור PVC קשיח – 4" עובי דופן 5.3 ב. צינור PVC קוברה דו שכבתי קוטר 100 מ"מ. ג. צינור PVC קוברה דו שכבתי קוטר 80 מ"מ. ד. צינור PVC קוברה דו שכבתי קוטר 50 מ"מ.	- תו תקן - - תו תקן - - תו תקן - - תו תקן -		מפקח
2.	<u>כבלי חשמל וחוט הארקה</u> א. חתך 16 * 5 ממ"ר N2XY. ב. חתך 25 * 5 ממ"ר N2XY. ג. חתך 35 * 5 ממ"ר N2XY. ד. נחושת 35 ממ"ר	- תו תקן - - תו תקן - - תו תקן - - תו תקן -		מהנדס חשמל
3.	<u>יסודות בטון ב-30</u> מידות לפי חוזה א. 80/80/160 לעמוד 10 מ' ב. 90/90/2000 לעמוד 12 מ'	מתאים לחוזה מתאים לחוזה		מפקח
4.	<u>עמודים וזרועות</u> (ראה טופס אישור עמודי תאורה בנפרד) 10 מטר קוני 12 מטר קוני	- תו תקן - - תו תקן -		מהנדס
5.	<u>פנס תאורה</u> (ראה טופס אישור גוף תאורה בנפרד) שם היצרן:	- דגם הפנס מתאים.		מהנדס

הערות: כללי:

- עם הצגת המוצרים לאישור, יש לצרף אישור שהמוצר מתאים לדרישות ומאושר ע"י הרשות המתאימה קרי בזק או חברת החשמל או מח' מאור בעיריית מודיעין
- יש לסמן ב-V אם יש תו תקן או תעודה שהמוצר מתאים לדרישות.
 - יש לסמן ב-X אם אין תו תקן או המוצר לא מתאים לדרישות.
 - במקרה X יש לציין בהערות פעולה שננקטה או שיש לנקוט.

טופס אישור עמודי תאורה

שם העבודה: תאריך:

שם הקבלן הראשי שם קבלן החשמל

שם הספק / יצרן:

הטופס יוגש לאישור ממולא בצרף המסמכים הבאים:

- אישור מכון התקנים למפעל לת"י 812 ו-414 ליצור העמוד מהסוג ובגובה הנדרש.
- אישור מכון התקנים למפעל לת"י 9002 לסוג וגובה העמוד הנדרש.
- אישור מכון התקנים לפי ת"י 1225 לברגי היסוד לפי הסוג, הקוטר והאורך הנדרש.

הערה: כאשר מפעל מציג אישורים לסעיפים 1,2 הוא יכול לקבל פטור מהצגת בדיקות ת"י למנה.

הערות למילוי המפקח/המתכנן/ נציג רשות מקומית	למילוי ע"י הספק	
		<u>דגם עמוד התאורה – תיאור</u>
		<u>נתוני העמוד:</u> אורך / גובה מידות עובי דופן / סוג הפלדה
		<u>נתוני פלטת העמוד:</u> גודל פלטה / עובי דופן מרחק בין הברגים קוטר הברגים
		<u>נתוני הזרוע</u> אורך אופקי / אורך אנכי מידות עובי דופן
		<u>הגלון</u> עובי הציפוי אישור ודו"ח הבטחת איכות של המבצע
		תאריך הספקה
		חתימת היצרן לאחריות ל-10 שנים עמוד התאורה והזרוע המסופקים על ידו, ואישור שכל המסמכים הנדרשים נמצאים ברשותו וברי תוקף.

אישור המפקח : תאריך.....

אישור נציג הרשות המקומית : תאריך.....

אישור המתכנן : תאריך.....

טופס אישור גופי תאורה

שם העבודה : תאריך.....

שם הקבלן הראשי :

שם הספק / נציג היצרן :

הטופס יוגש ממולא עם דוגמת גוף התאורה המוצגת לאישור

הערות למילוי המפקח / המתכנן	למילוי ע"י הספק	
		דגם גוף התאורה
		שם היצרן
		כמות הפנסים המסופקים
		נורה - גודל
		דגם
		תוצרת
		המשנק - גודל
		דגם
		תוצרת
		המצת - גודל
		דגם
		תוצרת
		הקבל - גודל
		דגם
		תוצרת
		תאריך הספקה
		חתימת הספק לקבלת אחריות לגוף התאורה, הציוד והנורה המסופקים על ידו.

אישור המפקח : תאריך.....

אישור נציג הרשות המקומית : תאריך.....

אישור המתכנן : תאריך.....

12. אופני מדידה, מחירים ותשלומים

13.1 כללי

מחירי הסעיפים השונים כוללים אספקה, התקנה וחיבור כולל של כל חומרי העזר (מהדקים, שילוט – הסעיפים כוללים שלוט סנדביץ חרוט לכבלים בבריכות ובעמודים ובמרכזיות לבריכות לעמודים ולצנרת השילוט יהיה עפ"י הנחיית ודרישת המזמין, קופסאות הסתעפות ועוד) והעבודה הדרושים להשלמת הביצוע, שילוט, סימון ותיקוני צבע אלא אם צוין אחרת.

הקבלן ידרוש לקבל אישור לביצוע מאת המזמין על כל שלב של העבודה בטרם החל ביצועה. כל שינוי בכמות שלמעשה לא יגרור שום שינויים במחירי היחידות.

מחירי היחידה של הקבלן שבכתב הכמויות יראו אותם כמתייחסים לפרטים המתאימים בכל המקרים בין אם העבודה נעשתה ברציפות ו/או שלבים, באורכים ניכרים ו/או בקטעים קצרים, בכמויות גדולות ו/או בבודדות.

מחירי הסעיפים השונים כוללים גם את ערך כל האביזרים, פרטי הפרזול וחומרי העזר שלא נכללו בנפרד.

כמו כן כלול בהם מחיר הובלה ממחסן הקבלן (ספק) לאתר העבודה, עבודות העזר, הבדיקות, התיקונים, ההפעלה הניסיונית ולא ישולם עבורם בנפרד. הכמויות יקבעו לפי המתקן במקום נטו ללא תוספת עבור פחת, חיתוך קצוות, גנבה וכו'.

המחירים הם מחירים סופיים ומחייבים ואינם ניתנים לשינוי בשל התייקרויות החומרים, שינוי שערים, שינוי מיסים וכו', פרט למס ערך מוסף ומדד הבניה.

כל העבודות, החומרים, אספקת כל הצידוד וכלי העזר הדרושים, בין אם פורטו ובין אם לא ומילוי כל הוראות המפקח בקשר לביצוע נאות של העבודה, כפי שהיא משתמעת מתוכן המפרט ומכתב הכמויות.

סכום כתב הכמויות כדלקמן יחשב כמכסה גם את ערך ההוצאות הכלליות של עבודות נוספות כלשהן אשר המפקח רשאי להזמין בתוקף סמכותו.

אם לא נרשם אחרת, מחירי היחידה מתייחסים לאספקה, הובלה, התקנה, בדיקה, חיבור והפעלה מושלמת כולל כל חומרי העזר ועבודות העזר הנדרשות לשם ביצוע מושלם, תקני ונאות של העבודה גם אם לא כל פרטי הפריטים נרשמו בתיאור העבודות ובתכניות, רואים את הקבלן כבעל יכולת לביצוע העבודה באופן עצמאי ואף להציע הצעות לשיפור המתקן ללא תוספת מחיר.

13.2 מדידה ומחירים

לשם עריכת החשבון ימדדו העבודות בהתאם לשיטת המדידה וליחידות המידה הנתונות בחוזה הזה.

כל העבודה תימדד נטו (אלא אם כן צוין אחרת להלן) ולפי המציאות. לא תינתן כל תוספת עבור פסולת, פחת וכו' ומחירו כולל את ערך כל חומרי העזר ועבודות הלוואי המוזכרות במפרט והמשתמע ממנו, במידה ואותם המחירים ו/או העבודות אינם נמדדים בסעיפים נפרדים.

לא תהינה שום סטיות במחירי היחידה השונים בגלל סטיות בין הכמויות שבתוכנית ולכמויות שבוצעו למעשה.

לפני המדידה, על הקבלן להגיש למפקח תוכנית "לאחר ביצוע" רשימת ציוד וכמויות בשני עותקים אשר תהווה בסיס למדידה.

במקום שכתוב "אספקה, התקנה וחיבור" יספק הקבלן את הציוד החשמלי וחומרי העזר הדרושים לביצוע ההתקנה והחיבור החשמלי, בצורה שלמה ומוכנה לפעולה, כולל את כל הבדיקות ונכונות החיבורים וכולל הפעלה ניסיונית של הציוד ואחריות.

במקום שכתוב "התקנה וחיבור" יקבל הקבלן את הציוד החשמלי מהמזמין, יובילו אל האתר על חשבונו, יבדוק את הציוד שיהיה תקין ושמיש ויספק את כל חומרי העזר הדרושים לביצוע ההתקנה והחיבור החשמלי, בצורה שלמה ומוכנה לפעולה, כולל את כל הבדיקות ונכונות החיבורים וכולל הפעלתו הניסיונית של הציוד.

במקום שכתוב "התקנה בלבד", יספק הקבלן את חומרי העזר הדרושים ויבצע את ההתקנה בצורה שלמה ומוכנה לביצוע החיבור וההפעלה, כאשר הציוד החשמלי יסופק ע"י המזמין בשלב מאוחר יותר ו/או החיבורים יעשו ע"י אחרים.

כל החומרים ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה, גם אם לא פורטו, והפחת שלהם כלול במחיריהם.

המחירים הם ליחידה, המזמין רשאי לשנות את הכמויות, להוסיף להוריד או לבטל

כמויות ללא כל שינוי במחירי היחידה בכל החוזה.
 במידה והקבלן יצטרך לבצע עבודה כל שהיא, או לספק חומר וציוד שלא צוינו במפרט טכני והחוזה הזה, יהיה עליו לתאם בכתב את מחיר העבודה מראש עם המפקח. במידה והתחיל הקבלן את ביצוע העבודה בלי מחיר מוסכם רשאי המזמין לשלם לו בהתאם למחיר לעבודה או ציוד דומה הקיים בכתב הכמויות, או לדרוש ניתוח מחיר הכולל:

- חשבונית מס עבור התשלום של הקבלן לספקי ציוד ושירותים.
- שעות עבודה אשר הושקעו בבצוע העבודה (לפי יומן העבודה).
- רווח קבלני.

13.3. מדידת סעיפים שונים.

13.3.1. עבודות פירוקים.

13.3.1.1 פרוק מדרכה מרוצפת.

נמדד במ"א.

- המחיר כולל פירוק מדרכה בתוואי החפירה וברוחב החפירה בלי להתייחס לסוג ריצוף ותיקון לקדמותה.
- מחיר פרוק המדרכה לצורך יציקת יסוד לעמוד או לברכת מעבר מתייחס לשטח הפירוק. ליסודות מכל סוג שהוא וברכות מעבר, כמות פרוק הריצוף נחשב כ- 3 מ"א לכל יסוד או ברכה ותיקון לקדמותה.

13.3.2 כבלים וצנרת.

נמדדים במ"א, בקווים ישרים בין נקודות מוצא למדידה כמו עמודים, שוחות, בסיסים וכדומה.
 לכל עמוד שיש בו כניסה ויציאה של צנרת וכבל יהיה הקבלן זכאי ל- 4 מטר כבל נוספים, ל- 4 מטר נחושת נוספים ול- 3 מטר צינור נוסף עבור עליה לעמוד.
 לכל בריכת מעבר יהיה הקבלן זכאי ל- 2 מטר כבל ול- 2 מטר נחושת נוספים, אשר נשארים בתוך הבריכה כיתרה.
 עבור עליית כבל מתעלה למרכזיה יהיה הקבלן זכאי לתוספת 1.5 מטר לכל חיבור.
 הקבלן לא יקבל שום תוספת עבור פחת או פסולת כל שהיא. מחיר הכבלים כולל:
 נעלי כבל, סימון קצוות ועבודה לחיבור כבל לעמוד או מרכזיה שלוט, כל זאת בנוסף למפורט בתיאור הטכני ובתוכניות.

13.3.3 בסיסים

נמדדים בקומפלט, כאשר המחיר כולל את כל הנאמר במפרט המיוחד, לרבות הצינורות לפי התכניות בתוספת צינורות רזרביים, ברגי יסוד לעמוד, תבניות ליצירת עיבוד סופי עבור כל סוגי התקנה וכדומה.
 כמו כן כולל המחיר גם חפירה והידוק התשתית, תשתית בטון רזה, מלוי בחומר מאושר, הידוק, התאמה לפני הקרקע, סילוק עודפי החפירה וכדומה.
 במידה וידרוש הקבלן לבצע יסוד מיוחד שדורש כלים מכניים נוספים, יהיה הקבלן זכאי לתוספת מחיר שגודלה מאושר בכתב מראש ע"י המפקח על בסיס ניתוח מחיר.

13.3.4 פנסים

נמדדים לפי יחידה, בהתאם לדגם הנדרש במפרט ובתכניות, כוללים את כל ציוד העזר כנ"ל ונורה וכן כוון לפי המפרט. התקנת הפנס נמדדת לפי גובה העמוד, בלי להתייחס לאורך זרוע וכו'. מחיר כבל חיבור פנס כלול במחיר הפנס.
 מחיר הפנס כולל עלות בדיקת הפנס בלילה, מדידת כמויות האור וכיוון הרפלקטור של הפנס.

13.3.5 עמודים וזרועות.

נמדדים לפי יחידה, בהתאם לנדרש במפרט המיוחד ובתוכניות, כולל גילבון. צביעת עמודים וזרועות נמדדת בנפרד. במידה וסופק לקבלן עמוד צבוע, מחיר התקנה כולל גם תיקוני צבע כמוגדר במפרט (צביעה בתנור).

13.3.6 הארקות.

אלקטרודת הארקה עד 9 מטר עומק נמדדת כקומפלט וכוללת את כל החיבורים, שילוט וכו'. לרבות שוחה לפי תכ'.

13.3.7 מרכזיות הדלקה

13.3.7.1. בסיס ללוח חשמל - יימדד כקומפלט, כאשר המחיר כולל את כל הנאמר במפרט המיוחד, לרבות הצינורות, זיון, עבודות ריתוך לארקה, פס הארקה, תבניות, פרופילים וכדומה. כמו כן כולל המחיר גם חפירת בור לבסיס, הידוק תשתית, יציקת בטון, הידוק אדמה מסביב ליציקה, סילוק עודפי החפירה וכד', משטח גישה מבטון מסביב למרכזיה.

13.3.7.2. מבנה הלוח - יימדד כקומפלט, כולל את כל חומרי העזר הנדרשים, פסי צבירה, מהדקים, חיווט, שילוט, סימון המוליכים וכד'. הובלה, התקנה וחיבור באתר נמדדים בנפרד ומתייחסים לקומפלט. הציוד בלוח - יימדד לפי קומפלט כשהוא מורכב ומחובר בלוח (כל האביזרים חשמליים הדרושים להפעלה תקינה ומאושר ע"י נציג רשות המקומית). מחיר הציוד בלוח כולל את כל מגעי העזר הנדרשים.