

המפרט הטכני המיוחד

**ביצוע עבודות חשמל פנים, חוץ ועבודות פיתוח בפרויקט הקמת
מכון דימות בעיר מודיעין ברחוב מנחם בגין 21**

נספח א' 1 המפרט הטכני המיוחד

מפרט לעבודות חשמל פנים:

כללי:

- א. העבודה במכרז זה מבוססת על תכנון אדריכלי לבניית משרדי קבלה רפואיים לצורכי בדיקה בניידות MRI ו CT הממוקמים בחניה הסמוכה למשרד הקבלה. התפעול של הניידות יתבצע על ידי אסותא מרכזיים רפואיים.
- הפרויקט בשטח של כ – 130 מ"ר שטחי משרד ותכנון תשתיות ומערך מצלמות לאזור הניידות הממוקמים בחניון הסמוך למשרד. הפרויקט יכלול עבודות בינוי, עבודות פירוק, והתקנת מערכות חשמל ותקשורת חדשות.
- ב. מערכות החשמל והתקשורת יותאמו לנדרש בתכניות האדריכל, המזמין, תכניות החשמל והפיקוח בשטח.
- ג. העבודה לפי הסכם זה היא לביצוע מתקני החשמל והתקשורת המצוינים בתכניות ובתכניות הפרטים כולל התחברות ותוספות בלוח החשמל חלוקה של המרכז המסחרי וכולל את כל התיאום עבור ההתחברות, ביצוע חפירות, התקנת כבלים, אספקה והתקנה של גופי תאורת פנים, אספקה והתקנת אביזרים, אספקה והתקנת תוספות והכנות למערכות גילוי אש כפי שיידרש.
- הקבלן מתחייב לבצע את העבודה בהתאם למפרט 08 בהוצאת משרד הביטחון ומפרט זה, בהתאם לתוכניות, לכתב הכמויות ולדרישות המזמין.
- ד. העבודה תבוצע בכפוף לתקנות של הגופים הבאים:

1. חוק החשמל המעודכן ותקנותיו.
2. E-01 נוהל מתקני חשמל במתקנים רפואיים של משרד הבריאות.
3. מפרט טכני להקמת מערכת חשמל במכבי שירותי בריאות.
4. מפרט טכני של הועדה הבין משרדית פרק 08 בהוצאת משרד הביטחון.
5. תקנים לבטיחות אש וחירום.
6. תקנות והוראות חברת החשמל.
7. תקנים ישראליים.
8. חוק התכנון והבנייה.
9. דרישות המזמין, הפיקוח והמתכנן.

- ה. בכל מקרה של סתירה כלשהי בין הנחיות מפרט זה לבין כתב הכמויות או התוכניות על הקבלן לבקש את הנחיית המפקח ולפעול לפיה.
- ו. לביצוע העבודה יועסקו אך ורק עובדים מוסמכים ומקצועיים וחשמלאים בעלי רישיונות המתאימים לעבודה על פי החוק. המזמין או בא כוחו שומרים לעצמם את הזכות לדרוש הפסקת עבודתו של כל עובד אשר אינו עונה לדרישות הטכניות או שאינו שומר על נהלי העבודה והבטיחות באתר.
- ז. הקבלן יהיה אחראי על שמירת נוהלי הבטיחות בעבודה (כולל נהלי עבודה בגובה).
- ח. אין לעבוד תחת מתח !!!
- ט. עבודה בלוחות חשמל תתבצע אך ורק ע"י זוג חשמלאים - כאשר אחד משגיח ומפקח על עבודת חברו. לקבלן יהיו כל הביטוחים הדרושים למקרה של תאונות ונזקים.
- יא. ציוד העבודה יהיה בעל תווי תקן.
- יב. הקבלן יספק למפקח דוגמאות מהאביזרים אותם הוא אמור להתקין במתקן ובלוחות, רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח וכל הקבלן להתקנים באתר.
- יג. ציוד שווה ערך יהיה בעל תו תקן וחייב לעבור את אישור המפקח, המזמין והמתכנן החשמל בפרויקט. העבודה תתקבל רק לאחר ביקורת ואישור בודק מוסמך. היה ונמצאו ליקויים על הקבלן לתקנם על חשבונו עד לתיקון כלל הליקויים אישור הבודק וחיבור המתקן למתח (כולל בדיקת ואיזון פאזות).
- יד. לוח החשמל יבוצע ע"י מפעל ליצור לוחות מוסמך תקן 61439 ובעל כל האישורים הנדרשים בלבד ובאישור המזמין והמתכנן (ראה פרק לוחות).
- טו. הקבלן צריך לבצע את כל המופיע בתוכניות המכרז ואח"כ בתוכניות הביצוע ללא תביעות כספיות בגין תוספות, באחריות הקבלן לבדוק את התוכניות ולהגיש הצעה הכוללת את כל המופיע בהם.

8.1. גופי תאורה

- אין להתקין או להזמין גופי תאורה ללא קבלת אישור בכתב מהמפקח ומהמתכנן.
- דגמי גופי התאורה מופיעים בכתב הכמויות ובתוכניות.
- מחיר הקבלן יכלול את הובלת הציוד, אחסון, ביטוח, התקנה וחיבור.
- הקבלן יגיש את דגמי גופי התאורה לאישור המזמין והאדריכל טרם רכישתם.

8.2. זמני עבודה

- כיוון שהפרויקט מתבצע בשטח עבודה פעיל עם תנועת אנשים, עובדים ובפרט במתחם הפרויקט יועסקו עובדים וקבלנים במקצועות אחרים, העבודה תתאפשר בתיאום עם המפקח באזורים שיקבעו מראש במועדים ולפי לוחות זמנים שיקבעו מראש תוך כדי תיחום אזורי העבודה ושמירה על כל כללי הבטיחות.
- יש לקבל אישור בכתב מהמפקח על זמני העבודה, תחולת העבודה והאזורים בהם מתוכנן ביצוע העבודה, האישור הנ"ל יופק לשבוע עבודה ויחודש בסיומם עבור השבוע העוקב, הקבלן יידרש לספק את כל המשאבים הנדרשים בכדי לעמוד בזמנים שנקבעו ע"י המפקח.
- ככלל העבודה תמשך לא יותר מהמוגדר ע"י המפקח מרגע קבלת צו התחלת עבודה.

8.3. חומרים ואישור הצידוד

- מיד עם קבלת צו התחלת עבודה – יגיש הקבלן רשימת ציוד ואביזרים מלאה ומפורטת להתקנה באתר.
- על הקבלן לאשר ולהזמין את הציוד (לרבות ציוד ללוח חשמל, ציוד תאורה, אבזרים וכל יתר הציוד) תוך התחשבות בזמן האספקה הצפוי על מנת לא לגרום לעיכובים בעבודה ובמסירת הפרויקט למזמין.
- על הקבלן לספק חומרים ומוצרים חדשים ובטיב מעולה מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי וכן מאושרים ע"י היועץ ו/או המזמין לפני התקנתם.
- היועץ או המזמין רשאי לדרוש מהקבלן כל מידה ו/או תיאור טכני ו/או דגימה של החומרים, אביזרים, ציוד חשמלי וכד' לפני מתן אישור להשתמש בהם, ואף לדרוש תעודת אשור מכון התקנים לאביזרים השונים.
- ציוד שלא אושר והותקן ע"י הקבלן יוחלף ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- המזמין שומר לעצמו הזכות לשנות ציוד לסוג אחר שווה ערך תוך כדי ביצוע הפרויקט.

8.4. הארקות ומוליכי חיבור לפה"פ

- קבלן החשמל יבצע מערכת השוואת פוטנציאלים מבוססת על תקנות החשמל האחרונות. יש להאריק את כל חלקי המתכת שבמתקן לרבות גופי תאורה, מבנה לוחות, קופסאות וצינורות משוריינים, תעלות כבלים, מיזוג אויר וכד'. כגון: קורות לתקרות גבס וקירות גבס וכן תמיכות תקרות אקוסטיות ע"י מוליכי חיבור בחתך 16 ממ"ר נפרדים מכל גוף מתכת מחובר לפה"פ וכן שילוט בר-קיימא "הארקה לא לפרק" במקומות הנדרשים. בחדרים של קבוצות שימוש 1 ע"י מוליכי חיבור גמישים בחתך 4 ממ"ר.

8.4.1. פס השוואת פוטנציאלים:

- על הקבלן להתקין בסמוך ללוח החשמל פס השוואת מנחושת מלבני בחתך 4 * 40 מ"מ, הפס יכלול 12 ברגים לפחות בקוטר 3/8 אינץ' עשויים מפליז עם דסקיות קפיציות ואומים, כולל חורים מותאמים לברגים והתקנה.
- לפסי השוואת אלו יאריק הקבלן כל השירותים מתכתיים דרושים כאשר חתך החוטים המתחברים לפס לא יקטן מ 10 - ממ"ר – מוליך מבודד PVC וכן יבוצע שילוט בר קיימא בשני קצותיו.
- בכל החדרים מקבוצת שימוש 1 יותקן פס השוואת פוטנציאלים (PA) משני מלבני בחתך 4 * 40 מ"מ שיכלול 7 ברגי חיבור.

הקבלן

הקבלן יעסיק אנשי מקצוע מוכשרים בהתאם לסוג העבודה הנדרש, כאשר עבודות חשמלאות יתבצעו רק על ידי חשמלאים המוסמכים לכך לפי הזרם הנקוב של העבודה, יש להציג רישיונות חשמל למפקח.

בדיקות הארקה

- בתום העבודה תבוצע בדיקת איכות הארקה ובמידת הצורך תתוגבר מערכת ההארקה כאמור עד לקבלת הערך המתאים.
- הבדיקות יכללו בין היתר :
 - בדיקת התנגדות הארקה מהארקת יסוד המבנה.
 - בדיקת התנגדות הארקה של המוליך.

- רציפות של מוליך הארקה. והתקנת פס השוואה במידות מתאימות חיבור כל המערכות המתכתיות כנדרש.
- כל תוצאות הבדיקה יעברו למפקח בכתב.
- במידה ובדיקת הארקה תראה חוסר עמידה בדרישות יהיה על הקבלן לתגבר את מערכת ההארקה כפי שיידרש.

8.5. מוליכים מובילים וכבלים למתח נמוך

- סולמות / תעלות יותקנו על תקרה/קיר קונסטרוקטיבי/ ויוארקו בהתאם לנדרש בחוק החשמל.
- כל כבלי החשמל למעגלים הסופיים יותקנו בצנרת $\Phi 25$ לפחות וכנדרש בתכניות ועד למהלך התעלות.
- כבלי החשמל מסוג N2XY מבודדי XLPE ומעטה FR3 – PVC בעלי תפקוד משופר במקרה שריפה.
- יש להשתמש בצנרת מסוג פלסטי כפיף כבה מאליו ובעל תו תקן.
- כל הצנרת והתשתיות יהיו בהתקנה סמויה תחת הטיח, חלל תקרה (1 מ' לפחות מעל תקרה אקוסטית) / תחת הריצוף.

8.5.1. כבלים למתח נמוך

1. הכבלים בין מקור ההזנה עד לצרכנים יהיו מחתיכה אחת רצופה וללא מחברי מופות ו/או קופסאות מהדקים לכל אורך הכבל.
2. מעל חתך 6 ממ"ר יהיו הכבלים עם מוליכים שזורים ובעלי חתך עגול (לא יתקבל כבל בחתך סקטוריאלי), הכבלים יהיו בעלי בידוד N2XY מסוג FR3.
3. הכבל יעמוד בדרישות התקן הישראלי או בהעדרו לתקנים הגרמניים ו/או בריטיים בגמר ההתקנות ולפני בדיקת המתקן יבצע הקבלן בדיקת בידוד הכבלים ע"י מכשיר מגר 1000 וולט, הכל בהתאם לתקן ישראלי 547 הוצאה עדכנית.
4. על הכבל יסומן לכל אורכו שם היצרן ותאריך הייצור. לא יתקבל כבל מתאריך ייצור ישן או ללא סימון.
5. כבלים המותקנים בחפירה / חציבה ברצפה משותפת למערכות חשמל ותקשורת יותקנו במרחקים (אחד מהשני) כמפורט להלן:
 - מרחק בין כבל מתח נמוך למערכות תקשורת לבין כבל פיקוד למתח נמוך מאוד 20 ס"מ – תותקן מחיצת הפרדה בין מערכות חשמל ותקשורת.
 - (לפני כיסוי הכבלים על הקבלן לבקש אישור המפקח בכתב להתקנה)
- כל הכבלים יותקנו בצנרת תקנית בקוטר כנדרש בתכניות ולא פחות מצנרת בקוטר $\Phi 25$ מוליכי הארקה יהיו גמישים מבודדי PVC (לא תשולם כל תוספת כספית).

8.5.2. צבעי צינורות

הצינורות אשר יותקנו לחשמל, תקשורת ומתח נמוך מאד / בקרה – יהיו בעלי תו תקן ישראלי 61386 בצבעים שונים כמפורט להלן:

1. חשמל – ירוק.
2. טלפון – כחול.
3. גילוי אש – אדום – צנרת תקנית למערכות גילוי אש.
4. מחשבים – צהוב.
5. בקרה – לבן.
6. כריזה – לבן.
7. ביטחון – חום.
8. הצבעים השונים – ללא תוספת כספית.
9. הצינורות יהיו מסוג פלסטי כפיף כבה מאליו ובעל תו תקן שצוין לעיל.

8.5.3. שילוט מוליכים, כבלים וצרכני מעגלים סופיים

- א. כל קבוצת מהדקים תסומן באמצעות שלט סנדוויץ' חרוט.
- ב. כל מהדק יסומן בהתאם למספור המופיע בתכנית הבנייה של הלוח – סימון ע"י מספרי פלסטיק עליהם חרוטים המספרים.
- ג. כל גיד יסומן באמצעות מספור פלסטי סטנדרטי.

- ד. כל כבל המותקן בתעלות או על סולמות או בצינורות – ישולט כל 10 מטר לפחות וביציאה מלוח חשמל, בכניסה לצרכן כלשהוא, השילוט יהיה עשוי עץ סנדוויץ' בצבע שחור ועליו חרוט מספר המעגל בלבן ושם לוח החשמל המזין כבל זה
- ה. כבלים המותקנים בחפירות / בחציבות ברצפה ישולטו ביציאה מלוח החשמל ובצד הצרכן (שם הלוח המזין, חתך, מספר מעגל וסוג הכבל, תיאור הצרכן כפי השילוט בלוח בהתאמה)
- ו. השילוט כלול במחיר הכבל או הלוח או אביזר כלשהוא ולא תשולם כל תוספת כספית עבור תוספת שלטים בהתאם לדרישות.
- ז. שילוט לוחות חשמל ייעשה משלטי סנדוויץ' פלסטיים חרוטים ויכללו מספר מעגל תיאור הצרכן, סוג המעגל בהתאם לתכנית השלטים יחזקו ע"י דבק וניטים.
- ח. אביזרי חשמל שונים ישולטו ע"י שילוט חרוט.

8.6. ביצוע התקנות נקודות ואביזרי חשמל

8.6.1. צנרת קופסאות ונקודות

- א. על הקבלן להניח צנרת מריכף בקוטר מינימאלי של 25 מ"מ (ציפוי המעטפת החיצוני, במידה ולא נדרש אחרת בתכניות) לפחות ביציקות קירות ו/או תקרות או בחציבות ו/או ברצפה.
- ב. כל הצנרת תהיה כבה מאליה ומסוג תקני.
- ג. בקירות בטון קונבנציונלי יניח הקבלן את הקופסאות ביציקה כאשר שיטת העבודה של הקבלן הינה התפצלות בתקרה. הנ"ל יעשה ע"י קופסאות הכוללות מכסה עם ברגי חיזוק.
- ד. כל נקודת בתקרה תכלול קופסא, גם נקודות אחרונות במעגל.
- ה. מדגש בזה שבמקרה הנ"ל לא יבצע הקבלן יותר מ-4 התפצלויות מקופסא אחת. (לא יתקבלו קופסאות חיבורים "שוודיות" שתי יציאות הסתעפות בכל צד)
- ו. בקירות בלוקים ו/או גבס, יחצוב הקבלן בקיר ויניח צנרת מריכף כבה מאליה בקוטר 25 מ"מ לפחות.
- ז. לא יורשה שימוש בצנרת 11, 13.5, או 16 מ"מ כלל לשום שירות.
- ח. הצנרת תבוצע אך ורק בקווים ישרים אופקיים או אנכיים ולא אלכסוניים.
- ט. במידה ויאלץ הקבלן להניח צינורות אופקיים בקירות יהיה זה בגובה לפי התקנות.
- י. כל הקופסאות 55 מ"מ עבור אביזרים יהיו קוניות תקניות בלבד או בשימוש באבזרים גויס SYSTEM או בטיצ'ינו living light או ש"ע לפי אישור המזמין עם קופסאות מלבניות תקניות.
- יא. קצה הקופסא יהיה בקו ישר ואסטטי עם הטיח לפי התקנות.
- יב. הקבלן יברר לפני התקנת הקופסאות עובי הטיח המתוכנן בכל קיר בכדי לבצע את הקופסאות בולטות מהקיר בגובה זה.
- יג. במידה ויהיה צורך להאריך את הקופסאות עקב עובי טיח רב מגובה הקופסא, אין להאריך את הקופסא אלא לפרק את הקופסא הקיימת ולהתקין חדשה עומק או רגילה במקום.
- יד. **אין לבצע מחברי מופות לצנרת** – כל צנרת בקווים/מעגלים ע"י חתיכה רצופה אחת.
- טו. במקרה של הנחת צנרת במילוי בריצוף יניח קבלן החשמל על הצנרת בטון רזה.
- טז. הקבלן לא ישחיל כבלים אלא לאחר ביצוע טיח במבנה ולאחר שהמפקח יאשר ביצוע החוטים.
- יז. כאשר יש צורך בשימוש בקופסת עומק, יעשה השימוש ע"י קופסאות תקניות בלבד לא יורשה שימוש בזוג קופסאות רגילות אחת בתוך השנייה.

8.6.2. אביזרים

- כל האביזרים יהיו כדוגמת גוויס TOP SYSTEM או בטוצ'ינו LIVING LIGHT או וויסברוד או שווה ערך שיאושר ע"י המזמין כולל אביזרי הטלפון, המחשב, והאנטנה. בהתקנת מ"ז שקעים או אביזרים נוספים שהם בגובה זהה יש להקפיד שיותקנו בקו אחד - ללא הפרש גבהים ביניהם.
- אביזרים זהים יותקנו בשיטת הרכבים.
- הקבלן יידרש להציג דוגמאות לאישור האדריכל המזמין והמתכנן.

8.6.3. נקודות מאור וגופי תאורה

- א. כל גופי התאורה יהיו לדים – דגמי הגופים (דגם פנטאלד או דגם גאמאלד או דגם אלפאלד 4400 של געש) צוינו בתכניות ובכתב הכמויות או שווה ערך בכפוף לאישור המפקח / המתכנן.
- ב. נקודות המאור יכללו צנרת 25 מ"מ מריכף כבה מאליה וחוטרים 1.5 ממ"ר או 2.5 ממ"ר כפי שיידרש בתכניות ובצבעים תקינים מהלוח ועד לנקודה.
- ג. כל נקודת תאורה בתקרה תסתיים בגוף תאורה בעל תו תקן ומאושר ע"י המפקח/מתכנן/הנהלת הפרויקט.
- ד. הגופים יהיו מאושרים ע"י מכון התקנים, (תו תקן של מכון התקנים הישראלי יהווה יתרון).
- ה. כל האביזרים יהיו מחוזקים לחלק הקבוע של הגוף.

- ו. כל הברגים יהיו מגולוונים או מצופים קדמיום או מפליז.
- ז. כל גופי התאורה הרגילים והחד תכליתיים ושילטי היציאה יהיו תקינים לפי תקן ישראלי רשמי 20 על חלקיו ויובאו לאישור המתכנן והמפקח לפני ההתקנה.
- ח. כל שלטי היציאה יהיו מבוססי לדים בלבד ועם התווית תו תקן על הגופים בלבד.
- ט. כל שלטי היציאה וגופי החירום חד תכליתיים יחובו ללוח בכבל עמיד אש שעתיים.
- י. הזנה מגוף תאורה אחד למשנהו יש לבצע קופסאות הסתעפות. אין לבצע הסתעפות בתוך גוף התאורה.
- יא. ג"ת המיועדים להתקנה במבואת הכניסה בתקרה המקומרת ייבחרו ע"י האדריכל ויסופקו ויותקנו ע"י הקבלן.
- יב. ג"ת השקועים בתקרה אקוסטית יחזקו לתקרה הקונסטרוקטיבית ע"י מוטות פלדה לפי פרט ויאושרו ע"י קונסטרוקטור.

8.6.4. ג"ת LED

גופי תאורת LED יעמדו בדרישות:

- אישור בדיקה ממכון התקנים הישראלי, (תו תקן של מכון התקנים הישראלי יהווה יתרון).
- תקן IEC 62471 בטיחות פוטו ביולוגית למערכות תאורה
- תקן PAS/IEC 62722 למודולים LED

הדרישות:

1. המערכות יהיו מסוג גופי תאורה גומחה (שקועים בתקרה), או חיצוני (על הטיח), בעלי מודול LED מתוצרת אוסרם, פיליפס, טרידוניק או שו"ע מאושר על ידי מכבי מאושר ע"י מכבי.
2. דרייבר באיכות גבוהה ביותר, מתוצרת אוסרם, פיליפס, טרידוניק או שו"ע מאושר על ידי מכבי.
3. מודול ה-LED והדרייבר יהיו מאותו מותג יצרן.
4. רפלקטור ייעודי ב- 2 או 3 חלונות הארה, ויהיה מסוג אלומיניום טהור, עם טקסטורה המאפשרת החזרה מקבילית של קרני האור. בעל החזר הארה גבוהה 96% לפחות.
5. כיסוי הלדים מחומר פולימרי אקרילי, המאפשר מעבר אור גבוה, ללא סנוור וללא נראות ה-LED.
6. מסירות צבע מינימאלית CRI 80 בגוון 4000 קלווין או 3000 קלווין לפי בחירת מכבי.
7. אורך חיים של 50,000 שעות B70L50.
8. אחריות למערכות ומרכיביהם, לתקופה שלא תפחת מ- 5 שנים (60 חודש), החל מיום התקנת והפעלת המערכות.
9. שנאי התמרה למתח נמוך ו/או משנק המופרדים מגוף התאורה, יהיו מחוזקים לתקרה הקונס'. גופי התאורה והשנאים ייתלו ויקובעו בשתי נקודות נפרדות לתקרה קונסטרוקטיבית לפי פרט באישור המפקח.
10. קצה הצינור המוביל את כבל החשמל יחובר לגוף התאורה, ויחזק לגוף התאורה מצידו הפנימי למניעת שלילת הצינור מהגוף.

עוצמת הארה ממוצעת:

1. 800 לוקס במעבדות, חדרי אחיות, מכונים ומכבי פארם.
2. 600 לוקס בחדרי הרופאים ומשרדים.
3. 450 לוקס במסדרונות ובלובי המתנה.
4. 300 לוקס בחדרי אחסון.
5. עוצמת התאורה ימדדו בגובה פני השולחן בגובה 75 ס"מ. (פער בין קצוות עוצמות התאורה לממוצע לא יעלה על 300 לוקס). גופי תאורה סטנדרטיים תואמים לתקרה האקוסטית

8.6.5. תאורת חירום

בכל שטח המרפאה תתוכנן תאורת חירום בהתאם לתקנות ודרישות יועץ הבטיחות. כל אביזרי תאורת חירום עם שלטי יציאת חירום יהיו עם נורות לד מתוצרת אנלטק / אלקטרוזון / געש או שו"ע מאושרת ע"י מכבי.

סוללות הגיבוי של השלטים יחוברו ע"י "פלאג" ולא בהלחמה.

במרפאות שבהן אין חיבור גנראטור לתאורה, יתוכנן גוף תאורת חירום בחדר טיפול שיניים, בחדר אחיות, בחדר דימות ובחדר טיפולים רפואיים.

תאורת חירום חד תכליתית עצמאית (לא בתוך גוף תאורה דו תכליתית), תוצרת אנלטק מדגם: XYLUX LD4/A או תוצרת געש דגם מילוט 1838 או שו"ע מאושר על ידי מכבי.

בשטחים ציבוריים ומעל לוחות החשמל, תתוכנן תאורת חירום חד תכליתית עצמאית עם תאורת LED בעלת יכולת בדיקה עצמית והתראה רציפה לתקינות או ליקוי האביזר. תוצרת אנלטק מדגם: XYLUX LD4/A או תוצרת געש דגם מילוט 1838 או שו"ע מאושר על ידי מכבי.

8.7. לוח חשמל

8.7.1. כללי:

- א. במסגרת הפרויקט תבוצע עבודת התחברות למונה חח"י במרכז המסחרי וכן תוספת מפסק בכושר $3 \times 125A$.
- ב. בקומת המרפאות יותקן לוח חשמל בכושר עד $3 \times 125A$, דגמי הציוד כמצוין בכתב הכמויות, הלוח יבוצע ע"י יצרן לוחות מוסמך.
- ג. כל העבודות בלוח יבוצעו ע"י יצרן לוחות מאושר תו תקן 61439 חלק 2 בדרגת אטימות של IP34 לפחות.
- ד. יותקן לוח חשמל עשוי מבנה פנלים ברוחב של עד 160 ס"מ בתוך נישא המיועדת לכך.
- ה. רב מודד יותקן מתוצרת SATEC 172PM לפחות או שווה ערך לפי אישור מכבי.

8.7.2. הנחיות והוראות מיוחדות

- א. ציוד ייחשב כציוד שנמסר למזמין, רק לאחר שהוא הותקן, חובר למתח, עבר את כל הבדיקות והופעל בהתאם לתכנון ולאחר שהקבלן מסר את כל התוכניות, תוצאות הבדיקה והוראות ההפעלה והתחזוקה.
- ב. הקבלן יספק תיאור טכני וקטלוגים של הציוד שהוצע על ידו לאחר שהוא בדק שהציוד המוצע מתאים להתקנה מבחינת התכונות החשמליות והמכניות.
- ג. הציוד העיקרי כמו מפסקי זרם, מגענים, שנאי זרם ומתח, מנורות, לחצנים וכו' יהיו מתוצרת Schneider / ABB.
- ד. במידה והקבלן מציע ציוד בעל תכונות טכניות ו/או מידות, השונות מאלה המתוארות במפרט או בתוכניות, עליו לציין במפורש את כל הסטיות עם הגשת ההצעה הכספית ולקבל על כך אישור ממנהל הפרויקט, לפני חתימת החוזה. תיאור הציוד המוצע ע"י הקבלן לא ישחררו מהדרישה לספק ציוד כנדרש במפרטים ולא יהיו לקבלן כל תביעות נוספות.
- ה. לא ייגרם שום עיכוב במועד המתוכנן של סיום העבודה, עקב השינויים המוצעים.
- ו. הקבלן יספק תיאור טכני ותוכניות בנייה של ייצור של הלוח וכן אפשרויות ההתקנה במקום, בלי לגרום לשיבושים באתר ובתיאום עם כל יתר גורמי הביצוע בשטח.
- ז. כל עבודות החשמל יהיו עפ"י המפרט הטכני הכללי פרק 08 (ההוצאה האחרונה), חוק החשמל למתקנים רפואיים סוג אחד והתקן הישראלי והוראות משרד הבריאות – הנחיות מפרט E01-בריאות השן. צינורות המובילים יהיו בצבעים שונים עפ"י התקן. האביזרים יהיו עפ"י בחירת המזמין ובעלי תו תקן. כל מעגלי נקודות הכוח והמעגלים לציוד ייעודי בחדר טיפולים (חדר רופא שיניים) יהיו מסודרים בלוח החשמל בקבוצה אחת ויהיו מוגנים ע"י ממסר פחת.
- ח. הוראות
 1. המפרטים, רשימת הכמויות ולוח המחירים, השרטוטים, המפרט הכללי הבין-משרדי, תקנות ותקנים, משלימים זה את זה ואם הקבלן מוצא סתירה כלשהי בין המסמכים שהוזכרו, עליו להסתייג לפני הגשת הצעה למכרז לשם קבלת הבהרות והנחיות מתאימות מהמתכנן ו/או המפקח.
 - ח. תנאי העבודה:
 1. העבודות תבוצענה בתיאום מלא עם המפקח, המתכנן ונציגי המזמין.
 2. הקבלן ידאג לסידורי הבטיחות באתר בזמן העבודות על לוח החשמל הקיים לפי הסטנדרטים המקובלים – אין לעבוד תחת מתח.
 - ט. עבודות פרוק והתקנה:
 - מחירי ציוד לפירוק והתקנה, שאינם מופיעים בכתב הכמויות, יסוכמו עם המזמין לפני ביצוע ולא יעלו על 15% ממחיר הציוד לפי מחירון הספק.
 - י. אחריות:
 - הקבלן יהיה אחראי לכל הציוד, החומרים והעבודות שבוצעו על ידו, לתקופה של שנה אחת מיום קבלת תעודת גמר לגבי ציוד חשמלי.

8.8. עבודות מנ"מ

- א. במסגרת הפרויקט יבוצעו עבודות להתקנת הכנות מערכת גילוי אש במבנה.
- ב. הקבלן נדרש לבצע את כל ההכנות בתיאום מושלם עם ספק המערכת והממונה מטעם המזמין וכן לבצע בדיקת מכון התקנים בסיום העבודות ולקראת מסירת הפרויקט.

8.9. אופני מדידה מיוחדים

התחשבות עם תנאי החוזה:

רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים בכל התנאים והדרישות המפורטים (כתובים ומשורטטים) במפרט טכני, כתב הכמויות ובתכניות וכולל התחשבות בעבודות לילה באם יידרש ע"י מנהל הפרויקט.

המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים על כל פרטיהם, וכן בכל התנאים המעשיים באתר.

אי הבנת תנאי כל שהוא או אי התחשבות בו לא תוכר על ידי המזמין כסיבה לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

מחירי היחידה המוצגים בכתב הכמויות יחשבו ככוללים גם:

1. תכניות לאישור ותוכניות עדות.
כל הבדיקות לרבות: מכשירי בדיקה ומדידה, יומן הבדיקות, הפעלת המתקנים, בדיקת המתקן ובדיקת משטר הפעלות מערכת גילוי אש (בדיקת אינטגרציה).
2. התקנות עזר ואמצעים למיניהם, הדרושים לאבטחת העבודה השוטפת.
3. סימון זיהוי לכבלים, שילוט לוחות, גופי תאורה, תעלות, סולמות, מפסיקי זרם, בתי תקע, לוחות שרות וכו'.
4. חיזוק חוזר של כל הברגים והחיבורים החשמליים בלוחות החשמל כעבור ששה חודשים לאחר הפעלת המתקן – סעיף זה יבוצע לפי דרישה מפורשת מהמזמין.
5. כל חיזוקי הברזל הדרושים לקביעת והתקנת האביזרים הנזכרים בסעיפים השונים של כתב הכמויות, כולל מתקן התליה לסולמות כבלים, לתעלות כבלים, לגופי התאורה, לתעלות פסי צבירה וכד', כולל פרופילים מברזל מגולוונים להתקנה משותפת של צינורות או כבלים במתקן. המחיר כולל גם את כל החבקים, חיזוקים, מהדקים, סגירות, חומרי בידוד, וכן את כל שאר חומרי העזר ועבודות הלוואי אשר לא פורטו במפורש ואשר נחוצים להשלמת המתקן, הפעלתו ועבודתו התקינה של המתקן.
כמו כן כלולות תיבות הסתעפות מסוג כבה מאליו, עם מכסה נסגר ע"י ברגים ועם מהדקים, פ"צ, וכד' עבור כבלים בחתך עד 16ממ"ר.

8.9.1. תיאומים

מחירי העבודות בחוזה זה כוללים גם את התשלום עבור כל התיאומים השונים הנחוצים לשם ביצוע המתקן ולא תשולם כל תוספת כספית בגין פעולות תיאום אילו ללא הבדל באם התאום הוא עם קבלנים אחרים או עם גורם מתכנן.

8.9.2. ציוד חליפי

במידה והקבלן מציע ציוד חליפי השונה מזה המאופיין במכרז/חוזה זה זכאי המפקח לדרוש ציוד ואביזרים המתאימים לתנאי עבודה ובעל נתונים שהם בדרגה הגבוהה הקרובה ביותר לנדרש במכרז/חוזה זה, המזמין רשאי לפסול ציוד חליפי ולדרוש ציוד נדרש בחוזה.

8.9.3. הכנת דוגמאות

הכנת דוגמאות למיניהן כלולה במחירי היחידה של אותם אביזרים שהן הוכנו עבור דוגמאות ישולם רק אם הן אושרו להתקנה כפי שהן כמוצר מוגמר ראוי להתקנה ושימוש. על הקבלן לספק דוגמאות ולהתקין באתר – ללא תוספת כספית.

8.9.4. צינורות

- צינורות פלסטיים כפיפים שימדדו בנפרד (שלא במסגרת נקודות) כוללים גם: קופסאות הסתעפות ומעבר סטנדרטיות וכן חוטי השחלה מניילון בקוטר 4 ממ"ר באותם מקומות שלא מושחלים בהם מוליכים.
- בצינורות בקוטר 36 מ"מ ומעלה המחיר כולל חבל השחלה בקוטר 8 מ"מ.
- הצנרת כוללת גם קופסאות הסתעפות מסוג כבה מאליו – עם מכסה הנסגר ע"י 4 ברגים.
- מחיר הצנרת כוללת פתיחת חריצים בקירות ובבטון לצורך התקנה סמויה + תיקון החריצים בבטון.

8.9.5. כבלים ומוליכים

כבלים ומוליכים כוללים במחיריהם גם: חיבורם בקצותיהם, נעלי כבל, תגיות סימון, חבקים, חיזוקים סגירות מגן, קופסאות הסתעפות משוריינות אטומות, מהדקי הסתעפות עד חתך 16 ממ"ר, השחלה,

הנחה, חיזוק וכד'. אורך הכבלים והמוליכים יקבע עפ"י אורך התעלות והמוליכים בהם אם מונחים או מושחלים.

8.9.6. נקודות

- א. כל הנקודות לחשמל ותקשורת כוללות את אספקת והתקנת הצנרת, המוליכים והכבלים בין מקור הזינה לבין הנקודה, השקע לחיבור חשמלי או תקשורת, כולל חיווט וחיבור בקצוות.
- ב. נקודות בהתקנה סמויה כוללת גם חציבה בקירות, חגורות בטון ותקרות וכן אטימה בבטון וחול ביחס 3:1 ותיקוני טיח.
- ג. נקודת מאור להתקנה סמויה כוללת:
 - כבלים מסוג FR-N2XY עם מוליכים מנחושת 1.5 מ"מ או 2.5 מ"מ או 4 מ"מ מושחלים בצנרת ומחוברים בלוח חשמל, בג"ת ובמ"ז.
 - צינור פלסטי כפיף כבד כבה מאליו בקוטר 25 מ"מ, מותקן בהתקנה סמויה, לרבות חציבות בקירות, אטימה, וקופסאות מעבר פלסטיות עם מכסה הנסגר ע"י 4 ברגים.
 - מפסק זרם 10 אמפר ואו לחצן מואר מהדגם המפורט בתכנית מותקן בהתקנה סמויה.
 - כל ציוד עזר ושילוט.
 - עבור מ"ז מחליף שני - ישולם לקבלן מחיר מחצית נקודת מאור.
 - במקומות בהם קיים ג.ת. דו תכליתי לחרום - לא תשולם לקבלן כל תוספת כספית בגין תוספת מוליך.

בדיקת המתקן ומסירתו

לפני מסירת המתקן למפקח, ימסור הקבלן את המתקן לבדיקת בודק חשמל מוסמך סוג 3 או סוג 2 כמוגדר בחוק, שיאושר מראש ויתואם עם הפיקוח והמתכנן. כל הטיפול בהזמנת בודק החשמל לבדיקת המתקן, וכן כל התיקונים שביצועם יידרש על ידם יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. רק לאחר שהמתקן עבר את בדיקת בודק החשמל ונתקבל על ידם ללא הערות /או הסתייגויות יימסר המתקן למפקח ו/או למתכנן לבדיקתם הסופית המתקן ייחשב כמשולם באופן סופי רק לאחר קבלתו ללא הסתייגויות ע"י המפקח והמזמין ומסירת תכנית עדות.

המזמין רשאי לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות נוספות בשלבים שונים של העבודה. המזמין רשאי להזמין לבדיקה בודק מטעמו.

לתשומת לב קבלן החשמל:

- על הקבלן לקחת בחשבון כי עלול להיות מצב שהוא יצטרך לבצע את עבודתו במקביל לקבלנים אחרים על כל המשתמע מכך.
- הרינו מאשרים בזאת כי קראנו את המפרט, הבנו תוכנו ואין לנו הסתייגויות לגבי הנאמר בו, נפעל לפיו ויש בידינו את כל המפרטים המשלימים הנדרשים לביצועו כמו כן הבנו את כל הסעיפים במפרט זה המדברים על כך שבמחירי היחידה כלולות עבודות שאינן באות לידי אזכור בכתב הכמויות.
- השימוש במתקן לאחר ביצועו אין פרושו קבלת עבודה. ולא תהיה לקבלן שום זכות למנוע מהמזמין את השימוש במתקן על אף אי קבלתו של המתקן ע"י המזמין או מי מטעמו.
- תיבדק פעולה תקינה של מערכות לשחרורו עשן.

מפרט לעבודות חשמל חוץ ופיתוח:

01.08 – כללי

00.01.08 פרק זה מתייחס לטיב החומרים והמלאכה של מתקני חשמל כמשמעותם בחוק החשמל **תחום הפרק** ותקנותיו.
תשתיות למערכות מתח נמוך מאוד ראה בפרק 18 – תשתיות קשורות.
הגנת סייבר אם נדרשת, או דרישות ממערכות מיתוג למתח נמוך, ממערכות תאורה וממערכות חשמל במתח גבוה, לצורך חיבורן לבקרת מתקן יהיו כאמור בפרק 35 – בקרת מערכות במתקנים ובמסמכי החוזה.

0.01.081 בנוסף לאמור במסמכי החוזה יעמוד מתקן החשמל בכל דרישות:
חוקים,
תקנות - חוק החשמל תשי"ד – 1954 ובתקנות שתוקנו מכוחו של החוק.

ודרישות - תקנות אחרות הנוגעות למתקן החשמל ושתוקנו מכוחם של חוקים אחרים.
- תקנות התכנון והבניה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות) (תיקון מס' 3) (התשס"ח – 2008).
- תקנות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית מזערית לנורה חשמלית) (התשע"ב – 2012).
- תקנות מקורות אנרגיה (נטלים לנורות פלואורניות – דרישות למדד נצילות מזערית) (התשס"ח – 2008).

- חברת החשמל - כללי הרשת הארצית.

0.01.082 בנוסף לאמור בסעיף "התאמה לתקנים" בפרק 00 – מוקדמות, להלן רשימת התקנים העיקריים
תקנים הנוגעים לפרק זה:

א. תקנים ישראליים

שם התקן	מס' התקן
מנורות:	20
דרישות כלליות ובדיקות	חלק 1
מנורות קבועות למטרות כלליות	חלק 1.2
דרישות מיוחדות - מנורות גומחה	חלק 2.2
דרישות מיוחדות – מנורות לתאורת כבישים ורחובות	חלק 2.3
מנורות מיטלטלות למטרות כלליות	חלק 2.4
דרישות מיוחדות – מנורות הצפה	חלק 2.5
מנורות בעלות שנאי מובנה לנורות עם נימת להט	חלק 2.6
מנורות מיטלטלות לשימוש בגינות	חלק 2.7
דרישות מיוחדות – מנורות מיטלטלות לילדים	חלק 10.2
דרישות מיוחדות – מנורות לתאורת במות ואולפני טלוויזיה וקולנוע	חלק 17.2
(לשימוש בתוך מבנה ומחוצה לו)	חלק 18.2
דרישות מיוחדות – מנורות לבריכות שחייה ולשימושים דומים	חלק 19.2
מנורות למובילי אוויר (דרישות בטיחות)	חלק 20.2
דרישות מיוחדות – שרשרות תאורה	חלק 22.2
דרישות מיוחדות – מנורות לתאורת חירום	

חלק 23.2	דרישות מיוחדות – מערכות תאורה לנורות להט למתח נמוך מאוד
חלק 24.2	מנורות בעלות טמפרטורת שטח פנים מוגבלת
חלק 25.2	דרישות מיוחדות – מנורות לשימוש באתרים רפואיים של בתי חולים ומוסדות רפואיים
32	תקעים ובתי תקע לשימוש ביתי ולשימושים דומים :
חלק 1.1	תקעים - ובתי-תקע חד-מופעיים לזרם שאינו גדול מ-16 אמפר דרישות כלליות
חלק 5.2	ולשימושים דומים דרישות ייחודיות למתאמים

מס' התקן	שם התקן
33	מפסקים חשמליים לשימוש בבתי מגורים ובמתקני חשמל קבועים דומים :
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 3.2	דרישות מיוחדות – מתגים להשהיית זמן
62	התקני חיבור למעגלי מתח נמוך
חלק 4.2	דרישות מיוחדות להתקני חיבור בפיתול
345	מבדדי חרסינה לקווים עיליים עד 1000 וולט : דרישות טיב
346	מבדדי חרסינה לקווים עיליים עד 1000 וולט : מבדדים נשענים
347	מבדדי חרסינה לקווים עיליים עד 1000 וולט : מבדדי משוורת
348	מבדדי חרסינה לקווים עיליים עד 1000 וולט : מבדדי עוגן
349	מבדדים נשענים נ"מ 80, נ"מ 95 : מדידים לבחינת התברגים
350	משענות למבדדי חרסינה לקווים עיליים עד 1000 ו' : דרישות טיב
351	משענת ישרה גלילית מ"מ 80 למבדדי חרסינה עד 1000 ו'
352	משענות ישרות חרוטיות מ"מ למבדדי חרסינה עד 1000 ו'
353	משענות קרס מק"ע, מק"ק, למבדדי חרסינה עד 1000 ו'
354	פין למבדדי משוורת ש' 92' מחרסינה עד 1000 וולט
355	משענות למבדדים נשענים : מדידים לבחינת התברגים
367	מהדקי הארקה לצינורות ולמוטות
422	מרחקי אוויר, מרחקי זחילה ומרווחי התקנה בציוד חשמלי
444	צינורות מגן משוריינים מתוברגים מפלדה ללא בידוד למתקני חשמל
489	מכסים לפתחי ניקוז ומכסים לתאי בקרה לאזורים של כלי רכב והולכי רגל
520	שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי
530	צינורות פלדה מרותכים לשימוש כללי
565	כבלים עשויים תיל פלדה :
חלק 1	שימושים כלליים - דרישות מינימום
חלק 2	מעליות – דרישות מינימום
593	צינורות פלדה ללא תפר
753	חבלים עשויים פוליפרופילן
755	תגובות בשריפה של חומרי בנייה – שיטות בדיקה וסיווג
799	מתקני אנטנות לקליטה משותפת (אק"ם), מתקני אנטנות לקליטה אינדיבידואלית (אק"א) ועמוד נושא אנטנה אנכית של חובבי רדיו
808	תרמוסטטים למחממי מים חשמליים
812	עמודי תאורה :
חלק 1	עמודים מפלדה
חלק 2	עמודים מאלומיניום
931	עמידות אש של אלמנטי בניין :
חלק 1.1	שיטות בדיקה : דרישות כלליות
חלק 2	שיטות בדיקה של מערכות אטימה מפני אש ותוצריה
961	תאימות אלקטרומגנטית :
חלק 15	גבולים ושיטות מדידה של אופייני הפרעות רדיו של ציוד תאורה חשמלי וציוד דומה
994	מזגני אוויר :
חלק 5	התקנה במרחבים מוגנים

מפסק מגן משולב הפועל בזרם-דלף ובזרם-יתר לשימוש ביתי ולשימושים דומים:	1038
חלות הדרישות הכלליות על מפסק שפעולתו אינה תלויה במתח הזינה	חלק 1.2
תקעים ובתי תקע לציוד קצה:	1154
מחבר 6 מגעות, לתקשורת	חלק 2
מחבר 8 מגעות לתקשורת עד 100 מגה-הרץ	חלק 3
מערכות הגנה מפני ברקים למבנים ולמתקנים:	1173
מערכת הגנה חיצונית	חלק 1
מערכות גילוי אש	1220
חוקת מבני פלדה	1225

שם התקן	מס' התקן
כבלי כוח בעלי בידוד משולח ואבזריהם למתח נקוב: מ-1 ק"ו) 2.1 ק"ו Um = (עד 30 ק"ו) 36 ק"ו Um = ; כבלים למתח נקוב של 1 ק"ו) 2.1 ק"ו Um = (ו-3 ק"ו) 6.3 Um = מ-1 ק"ו) 2.1 ק"ו Um = (עד 30 ק"ו) 36 ק"ו Um = ; כבלים למתח נקוב מ-6 ק"ו) 2.7 ק"ו Um = (עד 30 ק"ו) 36 Um = מ-1 ק"ו) 2.1 ק"ו Um = (עד 30 ק"ו) 36 ק"ו Um = : דרישות בדיקה לאבזרי כבלים למתח נקוב מ-6 ק"ו) 2.7 ק"ו Um = (עד 30 ק"ו) 36 ק"ו Um =	1516
כבלים משותפי ציר (קואקסיאליים): מפרט דרישות גנרי מפרט דרישות קבוצתי עבור כבלים המשמשים ברשתות הפצה בכבלים – כבלי גישה בתוך מבנים עבור מערכות הפועלות בתדרים שבין 5 מגה"ר ל-3000 מגה"ר	1521
מובלים ואבזריהם לכבלים ולמוליכים מבודדים, להתקנות תת קרקעיות של קווי חשמל ותקשורת: מובלי פוליאיתילן בעלי דופן מקשית ואבזריהם	1531
תוכניות ביצוע לבניינים ולעבודות: פיתוח סביבתי חשמל ותקשורת	1547
מערכות כיבוי בגז	1597
מערכות אינטרקום (מקשרי פנים) בבנייני מגורים, במשרדים, במבנים ובמקומות ציבוריים	1638
צרור מוליכים מבודדים, עבור רשת אווירית – למתח נומינלי ק"ו (כינוי תא"מ – תייל אווירי מבודד 1/6.0)	1740
אלקטרודות הארקה מצופות נחושת	1742
יישומי תאורה – תאורת חירום	1838
ייצור אלמנטים מבטון בטון טרומי – ייצור ומוצרים	1923
ארונות תשתית ממתכת להתקנה בתוך בניינים	4376
תקרות תותב פריקות:	5103
כללי תכן והתקנה במקלטים	חלק 4
חומרי איטום למעברי כבלים וצינורות במקלטים ובמרחבים מוגנים:	5109
דרישות ושיטות בדיקה	חלק 1
סימון והארה של מכשולי טיסה	5139
נטלים למנורות פלוארניות – שיטות לחישוב מדד נצילות האנרגיה ודרישות לסימון	5485
מיני מובלים מפוליאיתילן בעלי דופן מקשית ואבזריהם, להתקנות תת קרקעיות של קווי תקשורת בתוך מובלים	5829
תאי בקרה טרומיים מבטון: כללי	5988
חלק 1	חלק 1
צינורות מפלדה לא מסוגסגת המתאימים לריתוך ולתברג – תנאי אספקה טכניים	10255
כיסויי גומי מבדדים	10499
אור ותאורה – תאורה למקומות עבודה:	12464

חלק 1 חלק 2	מקומות עבודה בתוך מבנים מקומות עבודה מחוץ למבנים
13201	תאורת דרכים :
חלק 1	בחירת קבוצת תאורה
חלק 2	דרישות ביצועים
חלק 3	חישוב ביצועים
חלק 4	שיטות למדידת ביצועי תאורה
17742	חישובי יעילות אנרגטית וחישובי חסכון באנרגיה במדינות, באזורים ובערים
50130 חלק 4	תאימות אלקטרומגנטית : מערכות אזעקה - תקן למשפחת מוצרים : דרישות חסינות לרכיבי מערכות אזעקה אש למערכות אזעקה לגילוי פריצות, למערכות אזעקה לאירועי שוד, למערכות טלוויזיה במעגל סגור, למערכות אזעקה לבקרת גישה ולמערכות אזעקה למצבי מצוקה

מס' התקן	שם התקן
50464	שנאי חלוקה תלת-מופעיים טבולים בשמן לתדר 50 הרץ, בעלי הספק מ-50 קו"א עד 2500 קו"א, לשימוש עם ציוד במתח שאינו גבוה מ-36 ק"ו-יעילות אנרגטית וסימון
50160	אופייני מתח החשמל המסופק מרשתות חשמל ציבוריות
50541	שנאי חלוקת תלת-מופעיים מטיפוס יבש לתדר 50 הרץ, בעלי הספק מ-100 קו"א עד 3150 קו"א, לשימוש עבור ציוד במתח שאינו גדול מ-36 ק"ו : חלק 1 יעילות אנרגטית וסימון
60064	נורות להט טונגסטן למטרות תאורה כלליות לשימוש ביתי ולשימוש דומה – דרישות ביצועים
60076 חלק 1	שנאי הספק : כללי
60081	נורות פלואורניות בעלות שתי כיפות – דרישות ביצועים
60127	נתיכים זעירים :
חלק 1	הגדרות עבור נתיכים זעירים ודרישות כלליות עבור מוליכים ניתכים זעירים
חלק 2	מוליכים ניתכים בתרמילים
חלק 6	בתי נתיך עבור מוליכים ניתכים זעירים
60155	מדלקי-להט לנורות פלואורניות
60188	נורות אדי כספית בלחץ גבוה – דרישות ביצועים
60192	נורות אדי נתרן בלחץ נמוך – דרישות ביצועים
60227	כבלים מבודדים בפוליויניל כלורי למתחים נקובים שאינם גדולים מ-750/450 וולט : חלק 1 דרישות כלליות חלק 2 שיטות בדיקה חלק 3 כבלים ללא מעטה המיועדים לתיול קבוע חלק 4 כבלים בעלי מעטה המיועדים לתיול קבוע חלק 5 כבלים גמישים (פתילים) חלק 6 כבלים למעליות וכבלים לחיבורים גמישים חלק 7 כבלים גמישים מסוככים ולא מסוככים בעלי שני מוליכים או יותר
60228	מוליכים בכבלים מבודדים
60238	בתי נורה בעלי תברג מטיפוס אדיסון
60245	כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט : חלק 1 דרישות כלליות חלק 2 שיטות בדיקה חלק 3 כבלים מבודדים בסיליקון עמידים בחום חלק 4 פתילים וכבלים גמישים חלק 5 כבלים למעליות חלק 6 כבלים לאלקטרודות ריתוך בקשת חלק 7 כבלים מבודדים בגומי אתלן-ויניל אצטט עמידים בחום חלק 8 פתילים ליישומים, הדורשים גמישות גבוהה

60255	ממסרים חשמליים : ממסרי מדידה וציוד הגנה
חלק 6	
60269	נתיכים למתח נמוך :
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 2	דרישות מיוחדות לנתיכים לטיפול בידי אנשים מורשים (נתיכים לשימוש תעשייתי בעיקר) – דוגמות למערכות תקניות של נתיכים A עד K
חלק 3	דרישות מיוחדות לנתיכים לשימוש בידי אנשים שאינם מיומנים (נתיכים לשימוש ביתי ולשימושים דומים, בעיקר) – דוגמות למערכות תקניות של נתיכים A עד F
60309	תקעים, בתי- תקע ומערכות חיבור לשימוש בתעשייה
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 2	דרישות חליפות למידות הפינים והשפופרות של האבזרים
60320	מערכות חיבור למכשירי חשמל לשימוש ביתי ולשימושים דומים :
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 1.2	מערכות חיבור למכונות תפירה
חלק 2.2	מערכות לחיבור ביני בין מכשירים
חלק 3.2	מערכות חיבור בעלות דרגת הגנה מפני חדירת מים הגבוהה מ-IPXO
מס' התקן	שם התקן
60357	נורות הלוגן טונגסטן (למעט נורות לשימוש ברכב) – דרישות ביצועים
60400	בתי נורה לנורות שפופרת פלואורניות ובתי מדלק
60432	נורות להט – דרישות בטיחות :
חלק 1	נורות להט מטונגסטן לשימוש ביתי ולמטרות תאורה כלליות דומות
חלק 2	נורות הלוגן מטונגסטן לשימוש ביתי ולמטרות תאורה כלליות דומות
חלק 3	נורות הלוגן מטונגסטן (למעט נורות לשימוש בכלי רכב)
60529	דרגות ההגנה שמספקות מעטפות (קוד IP)
60662	נורות אדי נתרן בלחץ גבוה – דרישות ביצועים
60669	מפסקים חשמליים למתקני חשמל קבועים לשימוש ביתי ולשימושים דומים
60670	תיבות ומעטפות לאבזרים חשמליים להתקנות חשמל קבועות לשימוש ביתי ולשימושים דומים :
חלק 21	דרישות מיוחדות לתיבות ולמעטפות בעלות הכנה לאמצעי תלייה
חלק 22	דרישות מיוחדות לתיבות חיבור ולמעטפות
60684	שרוולי בידוד גמישים :
חלק 1	הגדרות ודרישות כלליות
חלק 2	שיטות בדיקה
חלק 12.32	דרישות לטיפוסי שרוולים גיליון 212 – שרוולי פוליאולפין המתכווצים בחום
חלק 14.32	דרישות לטיפוסי שרוולים גיליון 214 – שרוולי פוליאולפין שאינם מעכבי להבה, המתכווצים בחום ביחס כיווץ : 1: 3 – בעלי דופן עבה או דופן שעובייה בינוני
60715	מידות של ציוד מיתוג ובקרה למתח נמוך – התקנה תקנית על מסילות לצורך תמיכה מכנית של ציוד מיתוג, של ציוד בקרה ושל אבזרים
60730	אמצעי בקרה חשמליים אוטומטיים :
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 7.2	דרישות מיוחדות לקוצבי זמן ולמתגי זמן
חלק 11.2	דרישות מיוחדות לווסתי אנרגיה
חלק 15.2	דרישות מיוחדות לאמצעי בקרה חשמליים אוטומטיים בעלי חישה לזרימת אוויר, לזרימת מים ולמפלס מים
60831	קבלי הספק לדלף, המשתקמים מעצמם, למערכות זרם חילופים :
חלק 1	במתח נקוב עד 1000 וולט ועד בכלל – כללי-ביצועים, בדיקות ודירוג-דרישות בטיחות הנחיות להתקנה ולתפעול
חלק 2	בדיקת ישנון, בדיקת השתקמות עצמית ובדיקה הרסנית
60840	כבלי כוח בעלי בידוד מושחל ואבזריהם למתח נקוב מעל 30 ק"ו (Um=36 kV) ועד 150 ק"ו (Um=170 kV) – שיטות בדיקה ודרישות
60871	קבלי הספק לחיבור מקבילי, למערכות הספק לזרם חילופים במתח נקוב הגדול מ-1000 וולט :
חלק 2	בדיקות התעייפות

חלק 3	הגנות על קבלים וסוללות קבלים לחיבור מקבילי
חלק 4	נתיכים פנימיים
60898	אבזרים חשמליים - מפסקי מעגל להגנה מפני זרם-יתר למתקנים ביתיים ולמתקנים דומים:
חלק 1	מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"ז) לפעולה בזרם חילופים
חלק 2	מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"ז) לפעולה בזרם חילופים ובזרם ישר
60900	עבודה במתקן חי – כלי עבודה ידניים לשימוש במתח עד 1000 וולט זרם חילופין ועד 1500 וולט זרם ישר
60901	נורות פלואורניות בעלות כיפה אחת – דרישות ביצועים
60903	עבודה במתקן חי – כפפות מבדדות חשמל
60921	נטלים לשפופרות פלואורניות – דרישות ביצועים
60923	אבזרי עזר לנורות – נטלים לנורות פריקה (למעט נורות שפופרת פלואורניות) – דרישות ביצועים
60927	אבזרי עזר לנורות – התקני הדלקה (למעט מדלקי להט) – דרישות ביצועים
60929	אבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המוזנים בזרם חילופים או/וגם בזרם ישר, המיועדים לנורות שפופרת פלואורניות – דרישות ביצועים

מס' התקן	שם התקן
60931	קבלי הספק לחיבור מקבילי שאינם משתקמים מעצמם, למערכות זרם חילופים במתח נקוב עד 1000 וולט ועד בכלל:
חלק 1	כללי – ביצועים, בדיקות ומיון – דרישות בטיחות – הנחיות להתקנה ולתפעול
חלק 2	בדיקת ישנון ובדיקה הרסנית
חלק 3	נתיכים פנימיים
60947	ציוד מיתוג ובקרה למתח נמוך:
חלק 1	כללים כלליים
חלק 2	מפסקי מעגל
חלק 3	מפסקים, מנתקים, מפסקים - מנתקים ויחידות משולבות נתיך
חלק 1.4	מגעונים ומתנעי מנועים – מגעונים ומתנעי מנועים – אלקטרומכניים
חלק 1.7	ציוד עזר – לוחיות הדקים למוליכי נחושת
חלק 2.7	ציוד עזר – לוחיות הדקים למוליכי הארקה מנחושת
60950	בטיחות ציוד טכנולוגיית מידע - בטיחות:
חלק 21	הזנת הספק מרחוק
חלק 22	ציוד להתקנה מחוץ לבנינים
60968	נורות בעלות נטל עצמי לשימושי תאורה כלליים – דרישות בטיחות
60969	נורות פלואורניות קומפקטיות בעלות נטל עצמי לשימושי תאורה כלליים – דרישות ביצועים
60998	התקני חיבור למעגלי מתח נמוך לשימוש ביתי ולשימושים דומים:
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 1.2	דרישות מיוחדות להתקני חיבור נפרדים עם יחידות הידוק מתוברגות
חלק 2.2	דרישות מיוחדות להתקני חיבור נפרדים עם יחידות הידוק לא מתוברגות
חלק 3.2	דרישות מיוחדות להתקני חיבור נפרדים עם יחידות הידוק חודרות בידוד
60999	התקני חיבור – מוליכי חשמל עשויים נחושת – דרישות בטיחות ליחידות הידוק מתוברגות ולא מתוברגות:
חלק 1	דרישות כלליות ודרישות מיוחדות ליחידות הידוק המיועדות למוליכים ששטח החתך שלהם מ-2.0 מ"מ עד 35 מ"מ (ועד בכלל)
חלק 2	דרישות מיוחדות ליחידות הידוק המיועדות למוליכים ששטח החתך שלהם גדול מ-35 מ"מ ועד 300 מ"מ (ועד בכלל)
61000	תאימות אלקטרומגנטית:
חלק 14.2	סביבה – מתחי יתר ברשתות ציבוריות לחלוקת חשמל
חלק 2.2	סביבה – רמות תאימות להפרעות מולכות בתדר נמוך ולאיתות במערכות ציבוריות לאספקת חשמל במתח נמוך

חלק 8.2	סביבה – שקיעות מתח והפסקות קצרות במערכות אספקת חשמל ציבוריות עם תוצאות מדידה סטטיסטיות .
חלק 2.3	גבולות - גבולות לפליטת זרמי הרמוניות (ציוד בעל זרם מבוא עד 16 אמפר למופע)
חלק 3.3	גבולות – הגבלת שינויי מתח במערכות ציבוריות (Flicker) תנודות מתח והבהובים לאספקת חשמל במתח נמוך, לציוד בעל זרם נקוב עד 16 אמפר למופע שאינו מצריך חיבור בתנאים מיוחדים
חלק 6.3	גבולות – הערכת גבולות פליטה לחיבור מתקנים גורמי עיוותים למערכות להספקת חשמל במתח גבוה, במתח עליון ובמתח על
חלק 7.3	גבולות – הערכת גבולות פליטה לחיבור מתקנים גורמי תנודות למערכות להספקת חשמל במתח גבוה, במתח עליון ובמתח על
חלק 13.3	גבולות – הערכת גבולות פליטה לחיבור מתקנים לא מאוזנים למערכות להספקת חשמל במתח גבוה, במתח עליון ובמתח על
61008	מפסקי מגן הפועלים בזרם שיורי (זרם דלף) ללא שילוב הגנה מפני זרם יתר המיועדים לשימוש ביתי ולשימושים דומים :
חלק 1	דרישות כלליות
61009	מפסקי מגן הפועלים בזרם שיורי (זרם דלף) בשילוב הגנה מפני זרם יתר (מפסקי מגן משולבים), המיועדים לשימוש ביתי ולשימושים דומים :
חלק 1	דרישות כלליות
61010	דרישות בטיחות לציוד חשמלי המיועד למדידה, לבקרה ולשימוש מעבדתי
61048	אבזרי עזר לנורות – קבלים לשימוש במעגלים חשמליים של נורות שפופרת פלואורניות ושל נורות פריקה אחרות – דרישות כלליות ודרישות בטיחות

מס' התקן	שם התקן
61049	אבזרי עזר לנורות – קבלים לשפופרות פלואורניות ומעגלי נורות פריקה אחרות : דרישות פעולה
61058	מפסקים למכשירים :
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 1.2	דרישות מיוחדות למפסקים המותקנים על פתיל
61084	מערכות תיעול להעברת כבלים ומערכות השחלה להעברת כבלים עבור מתקני חשמל :
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 1.2	דרישות מיוחדות – מערכות תיעול להעברת כבלים ומערכות השחלה להעברת כבלים עבור מתקני חשמל, המיועדות להרכבה על קירות ועל תקרות
61095	מגעונים אלקטרומיכניים לשימוש ביתי ולשימושים דומים
61111	עבודה במתקן חי – כיסויי רצפה (שטיחים) מבדדי חשמל
61112	עבודה במתקן חי – יריעות מבדדות חשמל
61167	נורות הלידי מתכת – דרישות ביצועים
61195	נורות פלואורניות בעלות שתי כיפות – דרישות בטיחות
61196	כבלי תקשורת משותפי ציר (קואקסיליים) מפרט דרישות גנרי :
חלק 1	כללי, הגדרות ודרישות
61199	נורות פלואורניות בעלות כיפה אחת – דרישות בטיחות
61229	כיסויי הגנה לעבודה במתקן חי בהתקנות של זרם חילופים
61235	עבודה במתקן חי – מוטות חלולים מבדדים למטרות חשמל
61238	מחברים מכניים ומחברי לחיצה (כגון : נעלי כבל) עבור כבלי כוח למתח נקוב עד 30 ק"ו ($U_m=36\text{ kV}$) :
חלק 1	שיטות בדיקה ודרישות
61347	אבזרי הפעלה ובקרה לנורות :
חלק 1	דרישות כלליות ודרישות בטיחות
חלק 1.2	דרישות מיוחדות
חלק 2.2	דרישות מיוחדות לממירים אלקטרוניים מורדי מתח לנורות להט המוזנים בזרם ישר או בזרם חילופים
חלק 3.2	דרישות מיוחדות לאבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המוזנים בזרם חילופים או/וגם בזרם ישר והמיועדים לנורות פלואורניות

חלק 27. חלק 28. חלק 29.	דרישות מיוחדות לאבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המוזנים ממצברים והמיועדים לתאורת חירום)עצמאיים) דרישות מיוחדות לנטלים המיועדים לנורות פלואורניות
חלק 12.2 חלק 13.2	דרישות מיוחדות לאבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המיועדים לנורות פריקה)למעט נורות פלואורניות) דרישות מיוחדות לנטלים אלקטרוניים המוזנים בזרם ישר או בזרם חילופים והמיועדים לנורות פריקה)למעט נורות פלואורניות) דרישות מיוחדות לאבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המיועדים למודלי דיודה פולטת אור(LED) והמוזנים בזרם ישר או בזרם חילופים
61386 חלק 21 חלק 22 חלק 24	מערכות מובלים לניהול כבלים : דרישות מיוחדות – מערכות מובלים קשיחים דרישות מיוחדות – מערכות מובלים כפיפים הטמנה תת קרקעית
61439 חלק 1 חלק 2 חלק 3 חלק 4 חלק 5 חלק 6	לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך : דרישות כלליות לוחות הספק לוחות בקרה המיועדים להפעלה על ידי אנשים לא מיומנים)DBO) דרישות מיוחדות ללוחות לאתרי בנייה)ACS) לוחות לחלוקת חשמל ברשתות ציבוריות מערכת סינון של פסים מוליכים)פסי צבירה)
61537	מערכות של מגשי כבלים ומערכות של סולמות כבלים לנשיאת כבלים
61540	אבזרים חשמליים – התקני מגן מיטלטלים לזרם דלף ללא הגנה אנטגרלים מפני זרם יתר, לשימוש ביתי ולשימושים דומים)PRCDS)
61545	התקני חיבור – התקנים לחיבור של מוליכי אלומיניום באמצעות יחידות הידוק מחומר כלשהו ושל מוליכי נחושת באמצעות יחידות הידוק בעלות גוף אלומיניום
מס' התקן	שם התקן
61547	תאימות אלקטרומגנטית : ציוד תאורה לשימוש כללי – דרישות חסינות בפני הפרעות אלקטרומגנטיות
61558 חלק 1 חלק 21. חלק 24. חלק 26. חלק 12.2 חלק 13.2 חלק 15.2 חלק 16.2 חלק 19.2 חלק 20.2 חלק 23.2	בטיחות של שנאים, מגובים, ספקי כוח ושילוביהם : דרישות כלליות ובדיקות דרישות ובדיקות מיוחדות לשנאי הפרדה ולספקי כוח הכוללים שנאי הפרדה לשימוש כללי דרישות ובדיקות מיוחדות לשנאים מבדדים ולספקי כוח הכוללים שנאים מבדדים דרישות ובדיקות מיוחדות לשנאי בטיחות מבדדים ולספקי כוח הכוללים שנאי בטיחות מבדדים דרישות ובדיקות מיוחדות לשנאים למתח קבוע ולספקי כוח למתח קבוע דרישות ובדיקות מיוחדות לשנאים עצמיים ולספקי כוח הכוללים שנאים עצמיים דרישות ובדיקות מיוחדות עבור שנאים מבדדים המיועדים לזינה של אתרים רפואיים דרישות ובדיקות מיוחדות עבור ספקי כוח ממותגים ועבור שנאים לספקי כוח ממותגים דרישות מיוחדות עבור שנאים לניחות הפרעות דרישות ובדיקות מיוחדות עבור מגובים קטנים דרישות ובדיקות מיוחדות עבור שנאים וספקי כוח לאתרי בנייה
61642	רשתות זרם חילופים תעשייתיות המושפעות מהרמוניות – יישום של קבלים לחיבור מקבילי ומסננים
61643 חלק 11	התקני הגנה בפני נחשולי מתח וזרם המחוברים למערכות הספקת חשמל במתח נמוך : דרישות ביצועים ושיטות בדיקה
62208	תיבות ריקות עבור לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך – דרישות כלליות
62329 חלק 1	צורות של אבזרים יצוקים המתכווצים בחום : הגדרות ודרישות כלליות

חלק 2	שיטות בדיקה
62384	אבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המוזנים בזרם ישר או בזרם חילופין והמיועדים למודולי דיודה פולטת אור (LED): דרישות ביצועים
62423	מפסקי מגן הפועלים בזרם שיווי (זרם דלף) מטיפוס F ומטיפוס B בעלי שילוב הגנה מפני זרם יתר (מפסקי מגן משולבים) וללא שילוב הגנה מפני זרם יתר, המיועדים לשימוש ביתי ולשימושים דומים
62471	בטיחות פוטוביולוגית של נורות ושל מערכות תאורה.
חלק 2	הנחיות לדרישות ייצור הנוגעות לבטיחות קרינה אופטית שאינה קרינת לייזר
62560	נורות דיודה פולטת אור
62722	ביצועי מנורות:
חלק 1	דרישות כלליות
חלק 1.2	דרישות מיוחדות למנורת דיודה פולטת אור (LED)
62776	נורות דיודה פולטת אור (LED) בעלות שתי כיפות שנתכנו להחלת נורות פלואורניות לינאריות – דרישות בטיחות
71452	מערכות צנרת פלסטיק להספקת מים, לתיעול ולביוב (תת קרקעיים ועל-קרקעיים) בלחץ - פוליוויניל כלורי קשיח:
חלק 2	צינורות

ב. מפרטים ומסמכים

של מכון התקנים:

מפמ"כ 444 - חול כיסוי לכבלי טלפון ותעלה

ג. תקנים זרים:

מס'	השם
IEC-60044	Instrument Transformers
IEC-60056	High-Voltage Alternating-Current Circuit-Breakers
IEC-60061	Lamp Caps And Holders Together With Gauges For The Control Of Interchangeability And Safety
IEC-60068	Environmental Testing
IEC-60071	Insulation Co-ordination
IEC-60099	Surge Arresters
IEC-60168	Tests On Indoor And Outdoor Post Insulators With Nominal Voltages Greater Than 1000V
IEC-60243	Electric Strength Of Insulating Materials – Test Methods
IEC-60265-1	High Voltage Switches: Switches For Rated Voltages Above 1 kV And Less Than 52 kV
IEC-60305	Insulators For Overhead Lines With A Nominal Voltage Above 1000 V - Ceramic Or Glass Insulator Units For AC Systems - Characteristics Of Insulator Units Of The Cap And Pin Type
IEC-60383	Insulators For Overhead Lines With A Nominal Voltage Above 1000 V
IEC-60445	Basic And Safety Principles For Man-Machine Interface, Marking And Identification – Identification Of Equipment Terminals, Conductor Terminations And Conductors
IEC-60855	Live Working - Insulating Foam-Filled Tubes And Solid Rods
IEC-60909	Short-Circuit Currents In Three-Phase A.C. Systems
IEC-61850	Communication Networks And Systems For Power Utility Automation

IEC-61231	International Lamp Coding System (ILCOS)
IEC-61936	Power Installations Exceeding 1 kV AC And 1.5 kV DC
IEC-62031	LED Modules For General Lighting – Safety Specifications
IEC-62034	Automatic Test Systems For Battery Powered Emergency Escape Lighting
IEC-62262	Degrees Of Protection Provided By Enclosures For Electrical Equipment Against External Mechanical Impacts (IK Code)
IEC-62271	High Voltage Switchgear And Controlgear
IEC-62386	Digital Addressable Lighting Interface
IEC-62443	Industrial Communication Networks – IT Security For Networks And Systems
IEC-62471	Photobiological Safety Of Lamps And Lamp Systems
IEC-62707	LED-Binning
IEC-62717	LED Modules For General Lighting – Performance Requirements
IEC-62722	Luminaire Performance
IEC-62778	Blue Light Hazard To Light Sources And Luminaires
IEEE-1789	Recommended Practices For Modulating Current In High-Brightness Leds For Mitigating Health Risks To Viewers
IES LM79	Electrical And Photometric Measurements Of Solid-State Lighting Products
IES LM80	Measuring Lumen Maintenance Of LED Light Sources
IES LM82	Characterization Of LED Light Engines And LED Lamps For Electrical And Photometric Properties As A Function Of Temperature
IES LM84	Measuring Luminous Flux And Color Maintenance Of LED Lamps, Light Engines, And Luminaires
IES TM21-11	Projecting Long Term Lumen Maintenance Of LED Light Sources
מס'	השם
ICE-62717	LED Modules For General Lighting – Performance Requirements
ISO-4628	Paints And Varnishes — Evaluation Of Degradation Of Coatings — Designation Of Quantity And Size Of Defects, And Of Intensity Of Uniform Changes In Appearance
ISO-9227	Corrosion Tests In Artificial Atmospheres — Salt Spray Tests
ISO/IEC 17025	General Requirements For The Competence Of Testing And Calibration Laboratories
DIN-17100	Steels For General Structural Purposes
DIN-4102-12	Fire Behavior Of Building Materials And Elements – Fire Resistance Of Electric Cable Systems Required To Maintain Circuit Integrity – Requirements And Testing
DIN-42530	Bushings Up To 1000V & From 250A To 5000A, For Liquid Filled Transformers
DIN-43675	Rectangular-Section Connectors For Terminal Studs Rated Between 400 And 3150 A For Power Transformer- And Wallbushings Below 60 kV
DIN-46206	Supply-Terminals For Electrical Equipment Degree 40 A
DIN-48201	Copper Standard Conductors
BS-476	fire tests for elements of structure and materials. It also grades the level of fire resistance.
BS-1990	Basis Of Structural Design
EN 166	Personal Eye Protection

EN 335 -1	Hazard Classes Of Wood And Wood-Based Products Against Biological Attack: Classification Of Hazard Classes
EN 397	Industrial Helmets
EN 599 -1	Durability Of Wood And Wood Based Products – Performance Of Preventive Wood Preservatives As Determined By Biological Tests: Part 1 – Specification According To Hazard Class
EN 10056-1	Structural Steel Equal And Unequal Leg Angles – Part 1: Dimensions
EN 12193	Light And Lighting – Sports Lighting
EN 13032	Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires - Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places
EN 50086	Specification For Conduit Systems For Cable Management
EN 50171	Central Power Supply Systems
EN 50182	Conductors For Overhead Lines – Round Wire Concentric Lay Stranded Conductors
EN 55015	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
EN 61326	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements
VDE 0681	Operating, Testing And Safe-Guarding Devices For Work On Electrically Energized Systems With Rated Voltages Exceeding 1 kV
VDE-0710	Specifications For Lighting Fittings With Service Voltages Below 1000 V
UL-147	Hand-Held Torches For Fuel Gases
UL-1479	Fire Tests Of Through-Penetration Firestops

כל הנאמר בפרקים המצויינים להלן, חל גם על פרק זה, וזאת כמוגדר בסעיף "סתירות במסמכים ועדיפות בין מסמכים" בחוזה של ממשלת ישראל לביצוע מבנה על-ידי קבלן (מדף 3210):

- א. פרק 00 – מוקדמות
- ב. פרק 01 – עבודות עפר
- ג. פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר ד. פרק 04 – עבודות בנייה
- ה. פרק 05 – עבודות איטום
- ו. פרק 11 – עבודו צביעה
- ז. פרק 18 – תשתיות למתקני תקשורת
- ח. פרק 19 – מסגרות חרש
- ט. פרק 22 – רכיבים מתועשים בבניין
- י. פרק 34 – גילוי וכיבוי אש
- יא. פרק 35 – בקרת מערכות במתקנים
- יב. פרק 40 – פיתוח האתר
- יג. פרק 51 – עבודות סלילה
- יד. פרק 57 – קווי מים, ביוב ותיעול
- טו. פרק 58/59 – מרחבים מוגנים ומקלטים טז. פרק 97 – בטיחות בעבודות בנייה

01.0803
פרקים
אחרים

04.01.08 **ציוד חומרים ודוגמאות**
ציוד חומרים ודוגמאות יסופקו על-ידי הקבלן כאמור בסעיף "טיב החומרים והעבודה" בחוזה לביצוע מבנה על-ידי קבלן מדף 3210.

05.01.08 **עבודות לוואי ועזר**
בהעדר הוראות אחרות תבוצענה כל עבודות הלוואי והעזר הקשורות במתקן החשמל, בהתאם לפרקים המתאימים של המפרט הכללי וכאמור לעיל בסעיף 01.0803..

06.01.08 שילוט וסימון

00.06.01.08 כל המתקנים ואבזריהם יסומנו וישולטו כנדרש בסעיפים המתאימים לגבי כל פריט .
כללי אמצעי השילוט יהיו שלטי פלסטיק בעלי 3 שכבות (סנדוויץ') בגוונים כמפורט להלן.
שלטים מסוג אחר (תוויות מתכתיות, סרטי סימון, אותיות תבליט או אותיות שקועות בחומר אחר), יהיו באישור המפקח בלבד.

01.06.01.08 גוני השלטים יהיו כמפורט להלן :

גוני השלטים

- א. מתח רשת רגיל – לבן על רקע שחור ;
- ב. מתח רשת ייעודי – לבן על רקע אדום ;
- ג. מתח גנרטור, כאשר בשדה נפרד בלוח – לבן על רקע צהוב ;
- ד. מתח U.P.S רגיל – לבן על רקע כחול ;
- ה. מתח U.P.S אדום – אדום על רקע לבן ;
- ו. Hz400 – לבן על רקע ירוק ;
- ז. Hz60 רגיל - שחור על רקע צהוב ;
- ח. U.P.S ,60Hz – כחול על רקע צהוב ;
- ט. Hz60, אדום – אדום על רקע צהוב ;
- י. D.C – לבן על רקע בורדו ;
- יא. מערכת מתח נמוך מאוד – שחור על רקע לבן.

02.06.01.08 נוסח השלטים יהיה כמפורט להלן :

- נוסח שלטים
- א. מפסקי מאור, בתי תקע, יחידות בתי תקע ואבזרי חשמל שונים – מספרי המעגלים ;
 - ב. גופי תאורה – מספרי המעגלים + שלט לסימון גוף תאורת חירום ;
 - ג. תיבות (קופסאות) לחשמל – מספרי המעגלים ;
 - ד. שילוט וסימון בלוחות לפי סעיפים 0.07.089.20, 04.06.07.08 להלן ;
 - ה. כל התעלות והסולמות שאינם מיועדים למתח רשת רגיל – יסומנו כל 5 מטר במסדרונות ובחללי תקרות ורצפות. בחדרים יותקן סימון אחד לפחות, בכל חדר, על כל תעלה ;

צינורות – על כל קצה צינור בריכוזי צינורות, יותקן שלט עם ציון יעוד הצנרת או מספר המעגל ;

- ד. מוליכים וכבלים כנדרש בסעיף 06.00.04.08 ;
- ה. שילוט וסימון למתקני מתח גבוה יהיו כנדרש בסעיפים 11.08.0.004, 11.08.02.03 להלן ;
- ט. תאי בקרה וסימון מעברים כנדרש בסעיפים 02.09.03.08, 03.09.03.08 להלן ;
- י. שלטי אזהרה על עמודי מסבך מפלדה כאמור בסעיף 02.02.06.08 להלן.

במתקן דירתי נדרש לבצע סעיף ד. בלבד.

07.01.08
תוכנות
ותקשורת

- לכל התוכנות שיעשה בהן שימוש בציד או במערכות יהיה רישוי מתאים וללא צורך בחידוש הרישוי.
- א. התוכנות יהיו נגישות לכל, ללא צורך באישור או במעורבות של ספק הציד או התוכנה ; ב. הציד והמערכות יסופקו עם תיעוד מלא לתוכנה שנעשה בה שימוש ;
- ג. תאימות תקשורת מלאה עבור כל הציד המתחבר למערכת בקרת מתקן ולרבות :
1. פרוטוקול התקשורת פתוח מותאם, יכול ויודע להתחבר למערכת ;
 2. בקרת מתקן ולרבות קבצים מתאימים ;
 3. מתאם חומרתי ;
 4. תוכנה משלימה – אם דרושה ;
 5. כל פיתוח תוכנה הדרוש להתקנת המימשק המתאים למערכת בקרת מתקן.

08.01.08
תוכניות עדות

- 0800.08.01. לפני שיזמין הקבלן את הבדיקה הסופית של המתקן (סעיף 10.01.08 להלן), יסמן הקבלן על תוכניות העבודה את מצב המתקן כפי שבוצע למעשה, לרבות השינויים שנעשו ביחס לתוכניות המקוריות. תוכניות אלו יימסרו למפקח חתומות על ידי הקבלן.
- מועדי מסירת התוכניות והחזרת למפקח לאחר השלמתן וחתימת הקבלן – ייקבעו על ידי המפקח .
- תוכניות של עבודות או חלקי עבודות שנדרש הקבלן לבצע במסגרת החוזה ושתוכננו על ידי הקבלן, יימסרו על ידו באותו מועד, כאשר הן מעודכנות לאחר ביצוע, וחתימות על ידו .
- בנוסף לתוכניות מודפסות, ימסור הקבלן גם קבצי מחשב של תוכניות העדות. תוכניות אלה יכללו את החיווט ואת כל הסימנים שעל גבי המהדקים, המוליכים וכד'.
- הגשת תוכניות עדות על-ידי הקבלן הינה תנאי לקבלת תעודת השלמה למתקן.

- 01.08.01.08 אם נדרש במסמכי החוזה, יצורפו לתוכניות עדות של מתקני תאורה לכבישים, מגרשי חנייה וכד', גם דפי מדידה של עוצמות הארה לקטעים אופייניים.
- לעוצמת המדידות ייערכו כנדרש במסמכי החוזה . הארה

- 02.08.01.08 התוכניות של תשתיות חוץ יכללו את כל פרטי העבודה כפי שבוצעו כגון : מפלסי הקרקע לאחר תשתיות חוץ הכיסוי, עומק הטמנה (קצה עליון ותחתון) של המובלים והכבלים, סוג וכמות המובלים והכבלים שבתוואי, סוג ומיקום תאי הבקרה. יש לציין בתוכניות קואורדינטות ארציות, או מרחקים אל עצמים קיימים בשטח כדי לאפשר איתור הקווים בעת הצורך, כנדרש במסמכי החוזה ; תוכניות העדות לקווים מחוץ למבנים, יבוצעו על-ידי מודד מוסמך.

09.01.08

ספר מתקן

- 0.09.01.080 ספר מתקן יוגש על-ידי הקבלן בגמר העבודה ולקראת הקבלה, כאמור בפרק 00 – מוקדמות כללי כאמור במסמכי החוזה.
- א. בנוסף לאמור בפרק 00 מוקדמות - טיוטת ספר המתקן תכלול :
1. תוכן עניינים מפורט ;
 2. מערכת תוכניות עדות (MADE-AS)
 3. סכמות ותרשימי זרימה ;
 4. ספר מתקן של לוח ההזנות ;
 5. רשימת פריטים המותקנים במתקן, לרבות מק"ט היצרן ;

6. קטלוגים של כל פריטי הציוד שבמתקן ;
7. הוראות היצרן וכן הנחיות שרות ותפעול. ההנחיות יהיו בעברית ;
8. הסברים לפעולת המתקן ;
9. רשימת חלקי חילוף מומלצים על ידי היצרן, לרבות כמויות דרושות למלאי ;
10. הוראות יצרן הציוד לאחזקה מונעת ;
11. הוראות בטיחות ;
12. רשיונות לתוכנה.

- ב. לאחר מבחני הקבלה הסופיים יתקן ויעדכן הקבלן את "ספר המתקן" ויצרף אליו גם את דו"חות הבדיקה.
- ג. מהדורה מעודכנת ומתוקנת של "ספר המתקן" תוגש לאישורו של המפקח. לאחר שיאושר על ידי המפקח, יצרף הקבלן ל"ספר המתקן" דיסק-און-קי עם התוכניות המעודכנות לאחר הביצוע בתוכנת אוטוקאד 2020 לפחות, וימסור למזמין 4 עותקים מ"ספר המתקן" - לא יאוחר מחודש ימים לאחר השלמת מבחני הקבלה הסופיים.

ספר מתקן ללוח חשמל יכלול את המסמכים הבאים :	01.09.01.09
א. תוכניות מבנה וחיווט AS MADE ; ללוח חשמל	ספר מתקן
ב. הוראות הפעלה ותפעול ;	
ג. הוראות לטיפול ואחזקה לכל האבזרים בלוח ;	
ד. תרשים חד קווי של הלוח שיכלול גם :	
1) מיספור מהדקים ומוליכים ;	
2) חתך מוליכים ;	
3) גודל מפסקים וטבלת כיוון הגנות ;	
4) סימון רכיבי הלוח והמערכות ;	
5) מספר המגעים של הרכיבים.	
ה. תרשימים של מערכות הבקרה והפיקוד ;	
ו. תוכניות מהדקים של הלוחות ;	
ז. תוכניות מבנה הלוחות עם מיקום רכיבי הציוד ;	
ח. בתחתית התוכנית יופיע סימון כל המגעים (כולל הרזרביים) של כל המימסרים והיחידות לפי חלוקה (רגיל סגור, רגיל פתוח, מחליף), לכל מגע יסומן באיזה עמוד ובאיזו עמודה הוא מופיע ;	
ט. ליד כל מגע של מימסר או יחידה, יסומן לאיזה מימסר/יחידה הוא שייך ובאיזה עמוד ועמודה ניתן למצוא את המימסר/יחידה ;	
י. רשימת פריטים המותקנים בלוח, לרבות מק"ט היצרן ;	
יא. קטלוגים של כל פריטי הציוד במתקן ;	
יב. רשימת חלקי חילוף בציון כל נתוני החלפים ומספרים קטלוגיים ;	
יג. תחומי עבודה עבור כל רכיבי ויחידות הלוח ; יד. הוראות לאיתור תקלות ותיקון, ולאחזקה שוטפת ; טו. הסברים מפורטים לפעולות כל המערכות ;	
טז. טבלת מומנטים להידוק ברגים בלוח ;	
יז. דו"חות של האחראי על הבדיקות במפעל היצרן לפי נהלי ISO 9000.	

בנוסף לאמור לעיל, ספר מתקן של "לוחות חכמים" יכלול גם את המסמכים הבאים :

- יח. תרשים מלבנים) Block Diagram (ועץ מוצר של כל מרכיבי המערכת ;
- יט. פירוט סוגי הציוד במערכת הבקרה והתקשורת, לרבות : תפקיד, מיקום, יצרן, דגם, גירסאות תוכנה, וכתובת IP ;
- כ. תיאור יכולות ותפקוד המערכת, מצבי העבודה הנדרשים ממערכת הלוח החכם, עמדות העבודה ומסכי HMI ;
- כא. עותק (במדיה דיגיטלית) של כל התוכנות הייעודיות (תוכנות שאינן "מוצר מדף", אלא פותחו לצורך המתקן הייעודי) שהותקנו במערכת (וקושחה) Firmware של הבקרים ;

- כב. תוכניות פריסת מערך הציוד, לרבות: תשתיות תקשורת (כבילה וארונות תקשורת);
- כג. תוכניות התקנת מרכיבי המערכת בלוחות חשמל; כד. טבלאות I/O לכל בקר, בציון סוג ומיקום החיבור בבקר; כה. תפ"מ (תיאור פעולת המערכת);
- כו. תיאור ופירוט המימשקים למערכות אחרות;
- כז. צילום מסכי HMI;
- כח. רשיונות לתוכנות.

ספר המתקן של "לוחות חכמים" יהיה בעברית. מפרטי הציוד יכולים להיות באנגלית.

10.01.08	בדיקת המתקן תבוצע כמפורט להלן:
בדיקת המתקן בה הפעלה	א. בגמר הביצוע יערוך החשמלאי האחראי על הביצוע מטעם הקבלן את בדיקת המתקן. הקבלן יתקן את כל הליקויים שיתגלו בעת הבדיקה, ויגיש "הצהרת חשמלאי מבצע" יציין שהמתקן נבנה לפי התוכניות ובהתאם לחוק החשמל; ניסיונית ב. בדיקת מתקן החשמל על-ידי "חשמלאי בודק" (בודק חברת החשמל או בודק אחר כפי שיקבע המפקח). דו"ח הבדיקה יוכן על טופס שאושר מראש על ידי המפקח, ויוגש בשלושה העתקים ובמדיה מגנטית; ג. הפעלה ניסיונית וכיוון של מתקני התאורה: בגמר הביצוע ובדיקת "חשמלאי בודק" יבצע הקבלן הפעלה ניסיונית וכיוון תאורה. הפעלה והכיוון יבוצעו בשעות הערב והלילה. כל הליקויים שיתגלו יתוקנו לשביעות רצונו של המפקח. אם נדרש במסמכי החוזה, יבוצעו בדיקות פוטומטריות על-ידי הקבלן ותימדד עוצמת ההארה, כמפורט בסעיף 04.00.10.08 להלן; ד. אם בוצע מתקן תאורת חוץ בשביל רשות מקומית, יביא הקבלן אישור האחראי מטעם הרשות לתאורת כבישים או רחובות, על כך שהמתקן נתקבל על-ידי; ה. בדיקות של מערכת הגנה בפני פגיעת ברק והתאמה לת"י 1173, ראה בסעיף 07.05.08 להלן; ו. סריקות תרמוגרפיות כמפורט בסעיף 03.00.07.08 להלן.

ב. בבניין עם ריכוזי מונים קומתיים:

1. מפס השוואת פוטנציאלים יותקן צינור בקוטר 29 מ"מ עד הארון הראשי של חברת החשמל;
2. מפס השוואת פוטנציאלים יותקן לכל גובה הבניין מוליך נחושת גלוי, חשוף ושזור בחתך 25 ממ"ר. בכל קומה תותקן תיבת מעבר שדרכה יעבור המוליך, ללא חיתוכו.
בבניין בן 4 קומות או יותר, יותקן בנוסף למוליך הנ"ל מוליך הארקה מפלדה מגולוונת, בחתך 30×5.3 מ"מ. המוליך הנוסף יחובר למוליך הנחושת, בתיבת המעבר שבכל קומה;
3. בתיבה יותקן מהדק אוויר לחיבור מוליך בחתך 25 ממ"ר לארון ריכוז המונים;
4. בארון ריכוז המונים יותקן פס הארקה, מנחושת אלקטרוליטית, בחתך 30×3 מ"מ עם ברגים כמספר המונים + 2;
5. מוליכי הארקה בקווי ההזנה לדירות יחוברו לפס הארקות הנ"ל;
6. כל לוח דירתי יוארק בנוסף, כאשר יש צינור מים מתכתי, לצינור מים עם מוליך בחתך 4 ממ"ר;

ג. בבניין עם ריכוז מונים בארון המותקן מחוץ לבניין:

1. בכל לוח דירתי יותקן פס השוואת פוטנציאלים שיחובר לטבעת הגישור;
 2. בכל לוח דירתי יותקן מהדק גלילי עם הברגה פנימית ובידוד כחול – לאיפוס.
המהדק יותקן על מסילה;
 1. פס השוואת הפוטנציאלים ומהדק האיפוס יותקנו במודול התחתון של הלוח שיופרד באמצעות מחיצה משאר הלוח;
 2. מוליך האפס בכבל ההזנה יעבור דרך מהדק האיפוס, ללא חיתוך המוליך, עד לפס האפס של הלוח;
 - מוליך בחתך לפי הנדרש אולם לא פחות מ-10 ממ"ר, עם בידוד כחול וסימון באמצעות שרול מתכווץ צהוב-ירוק ב-2 הקצוות, יחבר את פס השוואת הפוטנציאלים עם מהדק האיפוס;
 4. צינור מים (אם יש צינור מתכתי) יוארק לפס השוואת הפוטנציאלים עם מוליך בחתך 10 ממ"ר;
 5. על הלוח יותקן שלט "מאופס";
- ## **ד. בנוסף לנ"ל יבוצעו כל שאר ההארקות הנוספות הדרושות לשירותים המתכתיים כגון:**
1. מסילות מעלית עם מוליך בחתך 16 ממ"ר;
 2. צינור מים ראשי עם מוליך בחתך המצויין במסמכי החוזה וכולל גשר מעל מד-המים הראשי;
 3. צינור גז ראשי עם מוליך בחתך 10 ממ"ר;
 4. קונסטרוקציה מתכתית של מערכות סולאריות עם מוליך בחתך 10 ממ"ר;
 5. מתקני תקשורת, כמפורט בפרק 18.

08.05.07 מערכת הגנה בפני פגיעת ברק

אם נדרשת מערכת הגנה בפני פגיעת ברק היא תבוצע לפי מסמכי החוזה ובהתאמה לדרישות ת"י 1173. המערכת תיבדק כנדרש בתקן.

08.05.08 הארקות שונות

- א. הארקות עמודים ברשת עילית ראה בסעיף 07.06.08 להלן;
- ב. דרישות להארקות במתקני מתח גבוה ראה בתת פרק 11.08;
- ג. הארקה ייעודית בחדר תבוצע כאמור בפרק 18 בסעיף "הארקה ייעודית";
- ד. הארקות מיוחדות יבוצעו כאמור במסמכי החוזה.

06.08 – רשתות עיליות ועמודים לתאורת חוץ

00.06.08

כללי

00.00.06.08 תת פרק זה מתייחס להתקנת קווים עיליים העשויים תילים גלויים או מבודדים תחום והמותקנים על עמודים או על זיזים. כמו כן מתייחס הפרק לעמודים וזרועות לתאורת חוץ. כל האבזרים, החומרים והעבודות של רשתות עיליות יתאימו לתקנות, לנדרש בפרק זה ולמפרטי חברת החשמל.

01.00.06.08 סימון התוואי ומיקום העמודים יהיה כאמור בסעיפים 01.02.02.08, 02.02.02.08 לעיל. סימון התוואי

02.00.06.08 לאחר ביצוע חפירת בורות לעמודים כמפורט בסעיף 04.02.08 לעיל, יוחל בהצבת העמודים הצבת רק לאחר שהם ייבדקו ויאושרו על-ידי המפקח. ההצבה תבוצע בעזרת הכלים הדרושים עמודים תוך הקפדה על שלמות העמוד בכל חלקיו. ייעשו כל הסידורים הדרושים לשמירה על הקו הישר, על אנכיות העמוד ועל הזווית הנכונה של ראש העמוד.

03.00.06.08 כל אבזרי הפלדה של רשת עילית ועמודי תאורה כגון עמודי פלדה, זרועות, משענות, גיליון חבקים, ברגים, בורגי עיגון ביסודות וכד', יהיו מגולוונים כנדרש בת"י 812.

04.00.06.08 אם לא צויין אחרת במסמכי החוזה יהיה אורך זיז פלדה – 3 מ'. הזיז יחוזק למבנה זיז פלדה באמצעות חבקי פלדה. עיגון הזיז ראה בסעיף 10.06.08.50 להלן.

05.00.06.08 עמוד יסומן עם תווית עשויה מפח פלדה מגולוון או פח אלומיניום בעובי 5.0 מ"מ, לרבות סימון בעמודי עץ. הסימון יהיה בגובה 5.2 מטר מפני הקרקע. תווית תחוזק אל העמוד, באמצעות ושילוט 4 מסמרים מצופים באבץ. הסימון יכלול:

- א. שם היצרן;
 - ב. שם הספק – לעמודים שאינם מיוצרים בארץ; ג. האורך הנומינלי של העמוד במטרים; ד. מועד וחומר החיסון – לעמודי עץ;
 - ה. פרטים נוספים כנדרש בת"י 812 – לעמודי תאורה ממתכת; ו. פרטים נוספים כנדרש במסמכי החוזה או על-ידי רשות מוסמכת; ז. מספר העמוד עם ספרות בגודל של 50 מ"מ.
- מיספור עמודים, שאינם עמודי עץ, יהיה על-ידי צביעה באמצעות שבלונה של ספרות. צבע הספרות יהיה שחור.
- סימון רשתות באמצעות כדורים יבוצע, אם נדרש במסמכי החוזה.

01.06.08 עמודי עץ

00.01.06.08 עמוד עץ יעמוד בדרישות הבאות:

כללי

א. BS 1990 PART 1;

ב. EN 599-1 PART 1.

העמוד יהיה מעץ אורן אדום) PINUS SYLVESTRIS. העמוד יהיה ישר, כך שקו ישר הנמתח ממרכז ראש העמוד עד למרכז העמוד בגובה 500,1 מ"מ מתחתיתו, לא יעבור את תחום העמוד. קו העובר מאמצע הקצה העליון לאמצע הקצה התחתון לא יבלוט בשום חלק של העמוד. העמוד יהיה בעל ליבה מוצקה והטבעות עגולות וצפופות. לעמוד יכול להיות גרעין לולייני שפסיעותיו לא יעלו על 5.1 סיבובים ל- 5.7 מטר.

01.01.06.08 בכל חתך רוחבי של העמוד, לא יהיה סיקוס בעל קוטר גדול מחמישית היקף העמוד סיקוסים וסכום קטרי הסיקוסים בחתך רוחבי לא יהיה גדול מרבע היקף העמוד.

02.01.06.08 בעמודים ייתכנו שלושה סוגי בקיעים :

בקיעים
א. בקיע כהפרדה בתוך העמוד לכיוון אורכו, אשר לא ניתן לראותו בהיקף החיצון של העמוד ;

ב. בקיע רדיאלי הנו בקיע בעל מבנה כוכב, ממרכז חתך העמוד לכיוון היקף העמוד ;
ג. בקיע היקפי הנו בקיע בהיקף טבעות הצמיחה של העמוד.
הקצה העליון של העמוד יהיה ללא בקיעים רדיאליים או בקיעים היקפיים. ניתן לאשר בקיע היקפי בודד בהיקף מלא או בקיע רדיאלי בתחתית העמוד ובתנאי שמרחק הבקיע מההיקף החיצוני של העמוד יהיה גדול מ- 50 מ"מ.

03.01.06.08 מותרים סדקים בשטח החיצוני של העמוד בתנאי שאין יותר משלושה סדקים בכל חתך סדקים
רוחבי. סכום רוחב הסדקים לא יעלה על 15 מ"מ בכפוף לכל אלה :
א. לא יהיה כל סדק שרוחבו מעל 5 מ"מ ;
ב. לא יהיה סדק באורך גדול מארבע פעמים קוטר העמוד.

04.01.06.08 תכולת הרטיבות של העץ לא תעלה על 25%.
רטיבות

טבלה מס' 01/06.08 – עומס שבירת העמוד

05.01.06.08 עומס שבירת העמוד

עומס מרבי במרחק 600 מ"מ מהקצה העליון של העמוד (kN)	אורך העמוד במטר
15.35	8.5
15.91	9
15.47	10
15.08	12

06.01.06.08 העמוד יטופל בצורה נאותה כנגד מזיקי עץ, פטריות, רקבון וחרקים מזיקים למיניהם חיסון לאורך חיים של כ-40 שנים. העמוד יהיה ללא ריקבון.

— אסור שבעמוד יהיו סימני "הכחלה" (Blueing) כתוצאה מחשיפה ממושכת של העמוד בטרם חוסן.

חומר החיסון חייב להיות מאושר על-ידי המשרד לאיכות הסביבה ולא ייכלל ברשימות החומרים האסורים לשימוש המופיעים בתקנות משרד הכלכלה.

החומר יתאים לדרישות בתקן 1 – EN 599 לגבי החומר לחיסון העץ נגד מזיקים ביולוגיים עבור 4 Hazard Class כפי שמוגדר בתקן 1 – EN 335.

בעת אספקת העמוד, יש לספק את המסמכים הבאים :

- אישור המשרד לאיכות הסביבה לחומר החיסון ;
- מפרט המגדיר את תהליך החיסון עם החומר המוצע, תנאי האחסנה של העצים לפני ואחרי האחסנה, כמות חומר החיסון הנדרש (ק"ג למ"ק) ואופן הטיפול במקרים של עיבוד העמוד אחרי החיסון (כגון : קידוח חורים, ניסור וכד' ; ג. הצהרה לאורך החיים של העמוד לאחר החיסון ; ד. גיליון בטיחות של חומר החיסון) MSDS.

07.01.06.08

- א. צורת ראש העמוד תהיה כמו גג משופע עם זווית ראש של 90 מעלות ביחס לציר ניסור וקידוח האורך המרכזי של העמוד ;
- ב. תחתית העמוד : יש לנסר את תחתית העמוד בזווית ישרה לציר האורכי של העמוד, חורים עם קיטום של 45 מעלות בקצוות) 10×10 מ"מ).

08.01.06.08 עומק הצבת העמוד בקרקע, לכל סוגיה, יהיה כמצויין בתוכניות. בהיעדר הנחייה לעומק ביסוס הצבה, העמוד יוצב בעומק 20% מגובהו, אך לא פחות מאשר 5.1 מטר.

העמוד יחוזק מסביבו ולכל עומקו בקרקע, כמצויין במסמכי החוזה. החלק הטמון בקרקע, יימרח בביטומן לפני ההצבה.

הצבת העמוד תבוצע כדלהלן :

א. החפירה לעמוד תבוצע בקוטר אחיד לכל העומק ;

ב. העמוד יוצב בצורה אנכית מפולסת ;

ג. המילוי של הבור יבוצע כדלהלן :

1. השליש התחתון של הבור ימולא באופן הבא :
א) כאשר הבור באדמה רגילה – באבנים ולהדק ; ב) כאשר הבור באדמה חולית – ביציקת בטון.
2. שני השלישים העליונים של הבור : באדמת מילוי מקומית או חול – יש להרטיב ולהדק ;
- ד. בשטחים שאינם מרוצפים או סלולים, אם לא נאמר אחרת במסמכי החוזה, יש להגביה את פני הקרקע מעל המילוי שסביב העמוד ב-30 ס"מ באדמה מקומית מהודקת.

02.06.08

עמודי פלדה

01.02.06.08 עמוד תאורה מפלדה עם זרועות באורך של עד 18 מ' ועמוד תאורה ללא זרועות באורך של עמוד פלדה עד 20 מ', יתאימו לדרישות ת"י 812 חלק 1, בכינוי 36 לפחות, במיין לפי המהירות לתאורה הבסיסית של הרוח וישאו תו תקן (לרבות תווית מתכתית הכוללת מספר מוטבע). עמוד באורך גדול יותר יבוצע על-פי מסמכי החוזה.

א. מבנה העמוד

העמוד יהיה מאחת הצורות המפורטות בתקן, כמפורט להלן :

1. עמוד שחתך הערב שלו עגול או מצולע ואחיד לכל גובה העמוד ;
 2. עמוד מודרג המורכב מקטעים גליליים או בצורת מנסרה שחתך הערב (בניצב לציר העמוד) שלהם אחיד לכל גובה הקטע ; 3. עמוד קוני שחתך הערב עגול או מצולע ;
- אורך העמוד וצורתו יהיו כמצויין במסמכי החוזה. האורך המצויין מתייחס לאורך העמוד ללא הזרוע. לוחות בסיס וחיבורם אל העמוד יבוצעו כנדרש במסמכי החוזה.
- עמודים ורכיבים דקורטיביים וכן שרוול "זנד" יבוצעו לפי דרישה ופירוט במסמכי החוזה ;
- ב. **פתח העמוד (תא האבזרים)**
- בעמוד יהיה פתח (או פתחים) שיאפשר התקנת האבזרים בחלל העמוד. דלת הפתח תיסגר בבורג" 3/8 "אלן" מפלדת אל-חלד, אלא אם צויין אחרת במסמכי החוזה.
- עובי דלת הפתח יהיה זהה לעובי דופן העמוד. הדלת תחובר לעמוד באמצעות כבל פלדה שזור בקוטר 2 מ"מ לפחות, או במוליך נחושת מבודד P.V.C ירוק/צהוב בחתך 6 מ"מ" עם לולאה בקצוות ונעלי כבל וחיבור עם שני ברגים בקוטר 4 מ"מ לפחות. בורג נעילת הדלת יהיה בלתי פריק ("שבוי").

אם לא צויין אחרת מידות הפתח יהיו כמפורט להלן:

1. לעמוד בגובה של עד 5 מ' – יהיה פתח בגובה של 40 ס"מ לפחות, כשהקצה התחתון של הפתח יהיה בגובה של 50 ס"מ, מעל לוח הבסיס;
2. לעמוד בגובה שמעל 5 מ' – יהיה פתח בגובה של 60 ס"מ, כשהקצה התחתון שלהפתח יהיה בגובה של 60 ס"מ, מעל לוח הבסיס.

ג. גימור העמוד

הגיליון יבוצע כנדרש בסעיף 03.00.06.08 לעיל.

לוח הבסיס של העמוד והחלק התחתון של העמוד, עד לגובה של 30 ס"מ מעל לוח הבסיס, יצופו בביטומן.

– אם יידרש במסמכי החוזה לצבוע את העמודים, תבוצע הצביעה כמפורט בפרק 11 עבודות צביעה. הצביעה תבוצע במפעל בלבד. הצביעה תבוצע על הגיליון ועל הציפוי של תחתית העמוד.

צביעת עמודים בהתזה אלקטרוסטטית תבוצע לפי דרישה ופירוט במסמכי החוזה; ד. יסודות לעמודים

היסודות יהיו מבטון ב-30 לפחות עם זיון. היסוד יבוצע לפי המידות המפורטות במסמכי החוזה. הבור ליסוד ייחפר או ייקדח בהתאם למפורט בסעיף 04.02.08 לעיל. היציקה תבוצע בתוך הבורות לאחר שהמפקח יאשר את הבורות. כל העבודות של יציקת הבטון ועבודות העזר הכרוכות בהן יבוצעו בהתאם לדרישות פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר. יציקת 30 ס"מ עליונים של היסוד תבוצע בטפסות. יסודות מבטון טרום יתאימו לדרישות פרק 03 – מוצרי בטון טרום. בתוך היסוד יוכנסו שריולי מעבר לכבלים ולמוליכי הארקה. השרוולים יהיו מצינורות פלסטיים בקוטר הנדרש אולם לא פחות מ-50 מ"מ לכבל ו-23 מ"מ למוליך הארקה. מספר השרוולים יהיה לפי הצורך, אולם לפחות שניים לכבלים ושניים למוליכי הארקה. בבטון היסוד יעוגנו בורגי עיגון, כנדרש במסמכי החוזה, אולם לא פחות מ-4 ברגים. בורגי העיגון ייקשרו ביניהם באמצעות 2 פסי פלדה אופקיים בחתך של 30x5.3 מ"מ שירותכו לברגים. 2 הפסים יחוברו ביניהם באמצעות פס אנכי בחתך כנ"ל. פס זה ירותך לפסים האופקיים ולזיון היסוד ויסתיים בתא האבזרים. בראש הפס האנכי יוכנו 2 חורים לפחות, בקוטר 6 מ"מ כל אחד. בורגי העיגון יהיו בדרגת חוזק של 6.4 על-פי ת"י 1225 חלק 1. גמר היסוד יהיה חלק ומפולס. גובה גמר היסוד יהיה כמצויין במסמכי החוזה. אם לא נאמר אחרת הגובה יהיה:

1. במדרכות – 15 ס"מ מתחת למפלס הסופי;

2. בכבישים בין-עירוניים – 7 ס"מ מעל המפלס הסופי;

3. בגיגון – 15 ס"מ מעל המפלס הסופי.

המפלס הסופי הוא משטח הרצפה, המדרכה, אספלט כביש, פני שטח הגיגון או קו עליון של אבן שפה קיים או מתוכנן לפי העניין בהתאם למיקום העמוד. ליסודות הבולטים מעל המפלס הסופי, יש לקטום את 4 השפות העליונות של היסוד, בזווית של 45° (20x20 מ"מ);

ה. הצבת עמודים

לכל בורג עיגון יותקנו אום ודיסקית מתחת ללוח הבסיס, דיסקית, דיסקית קפיץ ואום מעל לוח הבסיס ואום נוסף (להבטחת האום העליון).

בורגי היסוד והאומים שמעל לוח הבסיס, יוגנו באמצעות קטע צינור פלסטי ממולא בגריז, שיאפשרו את פתיחת האום לאורך חיי המתקן.

העמודים יוצבו כך שהקצה העליון של לוחות הבסיס יהיו בגובה של 5 ס"מ מעל פני היסודות. המרווח בין לוחות הבסיס ופני היסודות ימולאו בבטון רזה.

לעמודים המוצבים על יסודות הבולטים מעל המפלס הסופי, יותקנו סינרים מפח מגולוון בעובי 5.1 מ"מ שיכסה את הרווח שבין לוחות הבסיס ליסודות. הסינרים יחוזקו עם 2 בורגי פח כל אחד ויצופו בביטומן. בעמודים צבועים יש לצבוע גם את הסינרים בגוון העמודים.

העמודים יוצבו כך שפני דלתות הפתחים יאפשרו תחזוקה בתנאים נוחים ובטיחותיים למתחזק.

פני דלתות הפתחים יהיו במקביל למסלול הנסיעה. הפתחים ימוקמו נגד כיוון הנסיעה, ככל שניתן.
בעמודי תאורה המותקנים בשטח גנני, המצויין בתוכניות, פני היסוד יהיו גבוהים ב-10 ס"מ מפני הקרקע הסופיים.
בעמודי תאורה המותקנים בשטח מרוצף או המחופה בציפוי קשיח אחר, פני היסוד יהיו עד לגובה של 20 ס"מ מתחת לפני ריצוף או הציפוי.

- 02.02.06.08 עמודי זווית ותעלה יוצבו ויותקנו בהתאם לתוכניות ולמפרטים של חברת עמודי מסבך החשמל. סוג העמודים יהיו כנדרש במסמכי החוזה וכאמור להלן:
מפלדה
א. פרופילי פלדה – עמודי זווית וההארכות שלהם יהיו עשויים מזוויתני פלדה במידות:
60/70, 70/80, 80/90, 110/90, 130/120 ו-150/140 מ"מ.
עמודי תעלה וההארכות שלהם יהיו עשויים מפרופילי U במידות: 100, 140, 180 ו-220 מ"מ.
הפרופילים והעמודים יעמדו בדרישות תקן EN 10056 חלק 1;
ב. אורכי העמודים – עמודי הזווית לרבות ההארכות יהיו באורכים של: 12, 13, 14, 15 ו-16 מ'. עמודים באורך מעל 12 מ' יהיו עם הארכות.
עמודי תעלה לרבות ההארכות יהיו באורכים של: 5.8, 10, 12, 13, 14, 15 ו-16 מ'. עמודים באורך מעל 12 מ' יהיו עם הארכות.
סוג הפלדה ST 52-3; או RST 37-2 לפי תקן DIN 17100.
הפלדה תתאים בהרכבה הכימי לתהליך גילון;
ג. מעכבי טיפוס ושלטי אזהרה – כל העמודים יצוייד במעכבי טיפוס ושלטי אזהרה בפני טיפוס (שני שלטים לעמוד תעלה ו-4 שלטים לעמוד זווית), ויחוזקו בברגים. מעכב הטיפוס ושלטי אזהרה יהיו לפי הדגמים המקובלים בחברת החשמל;
ד. גילון וציפוי עמודים – הגילון יבוצע כאמור בסעיף 03.00.06.08 לעיל והדרישות הנוספות של חברת החשמל;
ה. יסודות לעמודי פלדה – עמודי פלדה יוצבו על יסודות בטון, כשהחלק התחתון של העמודים יותקנו בתוך היסוד. היסודות יבוצעו כאמור לעיל לגבי עמודי פלדה בסעיף 01.02.06.08. מידות היסודות יהיו כנדרש במפרטי חברת החשמל.

03.06.08
עמודי
אלומיניום

01.03.06.08 עמודים מאלומיניום לתאורה יהיו כאמור להלן :

עמוד א. עמוד תאורה מאלומיניום עם זרועות באורך של עד 18 מ' ועמוד תאורה ללא זרועות אלומיניום באורך של עד 20 מ', יתאימו לדרישות ת"י 812 חלק 2, בכינוי 36 לפחות, במיון לפי לתאורה המהירות הבסיסית של הרוח. עמוד באורך גדול יותר יבוצע על-פי מסמכי החוזה ; ב. העמוד יהיה מאחת הצורות המפורטות בתקן, כמפורט להלן :

1. עמוד גלילי או עמוד בצורת מנסרה שחתך הערב שלו (בניצב לציר העמוד) אחיד לכל גובהו ;

2. עמוד מודרג המורכב מקטעים גליליים או מקטעים בצורת מנסרה שחתך הערב שלהם אחיד לכל גובה הקטע ;

3. עמוד קוני שחתך הערב עגול או מצולע ;

ג. אורך העמוד וצורתו יהיו כמצויין במסמכי החוזה. האורך המצויין מתייחס לאורך העמוד ללא הזרוע ; ד. עמודים ורכיבים דקורטיביים יבוצעו לפי דרישה ופירוט במסמכי החוזה.

02.03.06.08 בעמוד יהיה פתח (או פתחים) שיאפשר התקנת האבזרים בחלל העמוד. דלת הפתח תיסגר פתח העמוד בבורג " 3/8 אלן" מפלדת אל-חלד.

(תא עובי דלת הפתח יהיה כמו עובי דופן העמוד. הדלת תחובר לעמוד באמצעות כבל פלדה שזור האבזרים) בקוטר 2 מ"מ לפחות, או במוליך נחושת מבודד P.V.C ירוק/צהוב בחתך 6 מ"מ עם לולאה בקצוות ונעלי כבל וחיבור עם שני ברגים בקוטר 4 מ"מ לפחות. בורג נעילת הדלת יהיה בלתי פריק ("שבוי").

אם לא צויין אחרת מידות הפתח יהיו כמפורט להלן :

א. לעמוד בגובה של עד 5 מ' – יהיה פתח בגובה של 40 ס"מ לפחות, כשהקצה התחתון של הפתח יהיה בגובה של 50 ס"מ, מעל לוח הבסיס ;

ב. לעמוד בגובה שמעל 5 מ' – יהיה פתח בגובה של 60 ס"מ, כשהקצה התחתון של הפתח יהיה בגובה של 60 ס"מ, מעל לוח הבסיס.

03.03.06.08 בסיס העמוד יהיה מאחד הסוגים המפורטים בתקן, כמפורט להלן :

בסיס העמוד א. לוח בסיס עשוי נתך אלומיניום ;

ב. בסיס יצוק מאלומיניום.

בהעדר דרישה במסמכי החוזה, יהיה הבסיס כמפורט בפסקה א. לעיל.

04.03.06.08 ברגים יהיו בעלי דרגת חוזק 6.4 כנקוב בטבלה 3 בת"י 1225 חלק 1. ברגים

05.03.06.08 א. גימור עמוד אלומיניום יהיה באחת הדרכים הבאות :

גימור העמוד 1. במצבו הטבעי, ללא שריטות וחריצים, כשהוא חלק ועליו שכבת חומר סיליקוני ; והבסיס

2. אילגון בעובי 20 מיקרומטר לפחות ;

3. צביעה על-פי מפרט מיוחד.

אם לא נאמר אחרת, הגימור יבוצע לפי חלופה 2) לעיל ;

ב. בסיס העמוד וחלקו התחתון עד גובה 30 ס"מ מעל לוח הבסיס, יצופו בביטומן בעובי 250 מיקרומטרים. הציפוי יהיה על המשטח הפנימי והחיצוני של העמוד וכמפורט בת"י 812 חלק 2.

06.03.06.08 א. יסודות לעמודי אלומיניום יהיו כאמור לגבי עמודי פלדה, בסעיף 01.02.06.08 ד. לעיל;
 יסודות והתקנה ב. התקנת עמודי אלומיניום תהיה כמו התקנת עמודי פלדה כאמור בסעיף
 01.02.06.08 ה. לעיל.

04.06.08 כאשר נדרשת במסמכי החוזה גם תשתית למערכות תקשוב בעמודי פלדה או אלומיניום
תקשוב לתקשוב יותקן תא אבזרים נפרד, כאמור לעיל בסעיף 01.02.06.08 ב' (לעמודי פלדה) או **בעמודי**
 02.03.06.08 (לעמוד אלומיניום).

פלדה תא האבזרים לתקשוב יותקן מעל גובה הקצה העליון של תא החשמל ויהיה בצד המנוגד
ואלומיניום אליו.

גובה פתח תא התקשוב יהיה 40 ס"מ לפחות.
 בין תא חשמל לתא תקשוב תהיה הפרדה באמצעות מחיצת מתכת. גובה המחיצה יהיה עד לגובה הקצה
 העליון של תא התקשורת.
 יציאת כבל התקשורת, לצורך חיבור לאבזר התקשורת (כגון: מצלמה) תכלול צינור קשתי, מכופף כלפי
 מטה ("מקל סבא"). הצינור יהיה בקוטר $1\frac{1}{4}$ ועשוי מחומר ממנו עשוי העמוד.
 לצורך השחלת כבל התקשורת, יכלול העמוד צינור פלסטי משוריין גמיש מתא התקשוב עד לצינור
 הקשתי בקצהו העליון של העמוד.
 הצינור יהיה בקוטר פנימי 20 מ"מ (PG19) לפחות.
 פתח היציאה של הצינור המכופף ייסגר באמצעות סליקון לאחר גמר ההתקנה.

05.06.08 עמודי בטון

05.06.08.10 העמוד יהיה קוני, מבטון מזויין, מן הסוג המיוצר עבור חברת החשמל. תהליך הייצור
 טיב העמוד יהיה בשיטה צנטריפוגלית על-פי מפרט של חברת החשמל. כל מרכיבי הבטון יהיו לפי
 דרישות חברת החשמל.

05.06.08.20 קוטר ראשי העמודים ובסיסם יהיה כאמור במסמכי החוזה, או כמפורט בטבלה מס'
 מידות 02/06.08' שלהלן:
 העמוד

טבלה מס' 02/06.08 – מידות עמודי בטון בראש ובבסיס העמוד

אורך העמוד (במטרים)	8.5	9.0	10	12	13	14
קוטר במ"מ בראש העמוד	120	120	150	150	150	150
קוטר במ"מ בבסיס העמוד	248	255	300	330	345	360

05.06.08.30 עומק הצבת העמוד בקרקע, לכל סוגיה, יהיה כמצויין בתוכניות אך לא פחות מאשר 5.1
 ביסוס מטר. העמוד יחוזק מסביבו ולכל עומקו בקרקע, כמצויין במסמכי החוזה.
 העמוד

06.06.08

זרועות
 תאורת,
 חג
 ומחזיקי
 דגלים

06.06.08.10 זרוע על עמוד פלדה תהיה עשויה פלדה מגולוונת באבץ חס ותעמוד בדרישות ת"י 812. זרועות הגיליון יבוצע לאחר כל הריתוכים .

פלדה הזרוע תהיה מצינורות פלדה בחתך ובקוטר מתאים למעבר הכבלים ולכוחות הפועלים עליה. אם לא צויין אחרת יהיה קוטר הזרוע המזערי" 2. כיפוף הצינורות יעשה במכונה ובמצב קר. מקום הכיפוף יהיה חלק, חתך הצינור יהיה אחיד. הזרוע תוכנס לתוך העמוד לעומק 50 ס"מ לפחות (פרט לעמוד עד גובה 0.5 מטר אשר ביחס אליו תהיה המידה כמצויין במסמכי החוזה) ותחזק בברגים. קצה הזרוע ינוקה משבבים ויסתיים במעבר מתאים לחיבור גוף תאורה. טבעת וכיפה המהווים חלק אינטגרלי של הזרוע ימנעו החלקה נוספת פנימה ויאטמו בפני חדירת מים או רטיבות. אם לא צויין אחרת יהיה החלק האופקי של הזרוע באורך 80 ס"מ ובזווית של 10° מעל האופק. הזווית בין הזרועות למספר פנסים, תהיה כמצויין במסמכי החוזה. זרוע של עמוד צבוע תיצבע בצבע בו נצבע העמוד.

06.06.08.20 הזרוע תהיה כמפורט בסעיף 06.06.08.10 לעיל.

זרועות בזמן ייצור הזרוע ירוטכו אליה 2 זוויתנים 30L/03/3. החיזוק של הזרוע לעמוד ייעשה פלדה על באמצעות 2 מוטות בקוטר 10 מ"מ לפחות, עם ראשי הברגה, והידוק עם דיסקיות קפיציות עמודי רשת ואומים כפולים.

התקנת זרוע על עמוד של חברת החשמל - יש לתאם עם חברת החשמל.

06.06.08.30 זרוע על עמוד אלומיניום תהיה עשויות אלומיניום מאולגן. קצה הזרוע ינוקה משבבים וזרועות ויסתיים במעבר מתאים לחיבור גוף התאורה. גימור הזרוע יהיה כגימור העמוד, כאמור אלומיניום בסעיף 05.03.06.08 לעיל.

06.06.08.40 בית-תקע כמקור לתאורת חג יותקן בעמוד תאורה לפי דרישה במסמכי החוזה. בית התקעתאורת חג יהיה של 16 אמפר, תלת-פני, בדרגת הגנה IP54. בית התקע יותקן שקוע בעמוד עם בליטה מזערית כלפי חוץ. ההתקנה תיעשה בגובה המצויין במסמכי החוזה אך לא פחות מגובה 0.4 מטר, בתוך פתח מתאים, במקביל לציר הכביש. בית התקע יחובר אל מא"ז בתא האבזרים עם כבל נפרד מטיפוס N2XY, בחתך 3x5.2 ממ"ר.

06.06.08.50 מחזיק דגלים יותקן בעמוד לפי דרישה במסמכי החוזה. המחזיק יותקן בגובה המצויין מחזיקי במסמכי החוזה אך לא פחות מגובה 0.4 מ'. אם לא נאמר אחרת, מחזיק דגלים יהיה בנוי דגלים משני צינורות פלדה בקוטר" 1 1/4, בזווית של 30° כלפי ציר העמוד. הצינורות יהיו מרותכים לחבק פח

"1/2. אורך החבק וצורתו יותאמו להיקף העמוד.

מחזיק הדגלים על כל חלקיו יהיה מגולוון. הגיליון יבוצע לאחר השלמת הריתוכים . מחזיקי דגלים על עמודי אלומיניום יהיו מאלומיניום לרבות החבק והצינורות.

אם לא נאמר אחרת במסמכי החוזה, הקבלן יצבע את מחזיק הדגלים בצבע זהה לצבע בו נצבע העמוד .

הארקות ברשת אווירית ובמשטחי הארקה יבוצעו כאמור להלן :

א. עמוד הפלדה יוארק כאשר יסוד הבטון של העמוד משמש כאלקטרודת הארקה . כאשר קיים תיל הארקה הקשור למבדד משוורת (שקל), הוא יוארק לגוף העמוד ;

ב. עמוד בטון, הנושא מנתק קו, או מפסק זרם אוטומטי, יוארק דרך הגרעין המתכתי של העמוד, המצוייד בשני אומי הארקה" 1/2, המרותכים לגרעין הזה והשקועים בחלקו העליון והתחתון של העמוד .

בחתך של 35x3 מ"מ. החבק יחזק לעמוד בלחיצה בלבד בשני ברגים

תיל הארקה, הקשור למבדד משוורת (שקל), יחובר לזרועות המבדדים, לאום עליון ואל גוף הציוד המורכב על העמוד ;

07.06.08
הארקות
ברשת
אווירית
ובמשטחי
הארקה

ג. עמוד עץ הנושא מנתק קו או מפסק זרם אוטומטי יוארק למשטח הארקה שמסביב לעמוד.

תיל הארקה הקשור למבדד משוורת (שקל) על עמוד עץ, יחובר לזרועות המבדדים, אל גוף הציד המורכב על העמוד ואל משטח הארקה, שישמש לו כאלקטרודת הארקה. החיבור מהתיל למשטח יבוצע עם מוליך נחושת בחתך 16 ממ"ר, המוגן לכל אורכו עם צינור פלסטי קשיח בקוטר 25 מ"מ;

ד. משטח הארקה יבוצע ממוליך נחושת שזורה בחתך של 50 ממ"ר, הטמון בקרקע בעומק של 50 ס"מ.

המוליך ירופד בשכבת חול של 5 ס"מ מתחתיו ו-5 ס"מ מעליו. המוליך יותקן בטבעת סגורה במרחק של 100 ס"מ מהיקף העמוד. טבעת משטח הארקה תחובר לבורג הארקה בעמוד עם מוליך כמפורט לעיל. כל עמוד עם משטח הארקה ישולט בנוסף לאמור בסעיף 05.00.06.08 לעיל, עם שלט "משטח הארקה";

ה. אם תידרש אלקטרודת הארקה לעמוד, היא תבוצע כמפורט בסעיפים 02.01.05.08,

02.03.05.08 לעיל ותחובר עם מוליך 50 ממ"ר לפחות.

אם לאותו העמוד יש גם משטח הארקה – המוליך שממנו עשוי המשטח יגושר לראש האלקטרודה בתוך תא הבקרה.

0.06.08

8

מבדדים

08.06.08.00 המבדדים, המשענות וכו' יתאימו לדרישות ת"י 345, ת"י 346, ת"י 347, ת"י 348, ת"י 349, כללי ת"י 350, ת"י 351, ת"י 352, ת"י 353, ת"י 354, ת"י 355.

08.06.08.10 המבדדים יהיו מחרסינה בעלת זיגוג (גלזורה) או מזכוכית פיירקס מיוחדת. בשביל עמודי סוגי קו יהיו המבדדים מטיפוס נשענים (פעמון) או מטיפוס משוורת (שקל). בשביל עמודים המבדדים סופיים או עמודי פינה חדה מ-150°, יהיו המבדדים מטיפוס משוורת בלבד ויותקנו על זרועות. המבדד יותאם לשטח החתך של התילים בהתאם לטבלאות של חברת החשמל, אולם קוטר לא יהיה קטן מ-80 מ"מ.

08.06.08.20 חיבור מבדדים על זרועות ייעשה רק בדרך משענות מוברגות. חיבור הזרוע אל העמוד חיבור ייעשה בצורה שאינה פוגעת בשלמות העמוד ויחד עם זאת מבטיחה חיבור איתן. חיבור מבדדים הזרוע ימנע את סיבובה כתוצאה ממתיחת החוטים.

08.06.08.30 חיבור משענת בעמוד עץ ייעשה רק בתוך חור קדוח מראש, בעל קוטר שווה לקוטר הפנימי משענת של הברגת המשענת. יש להקפיד באופן מיוחד שלא ייגרם סדק בעמוד בעת הברגת בעמוד עץ המשענת. אחרי ההברגה יש לצבוע בצבע אספלט את המשענת ואת מקום החיבור כך שתימנע חדירת רטיבות בין המשענת לבין העמוד.

08.06.08.40 לחיבור זרוע עם משענות לעמוד בטון מותר להשתמש אך ורק בחורים המוכנים מראש זרוע בעת ייצור העמוד. אין לקדוח שום חור בעמוד בטון. במקרה שאין חורים מתאימים מותר למשענות להשתמש רק בחבקים החובקים את העמוד, מבלי לפגוע בשלמותו.

09.06.08

תילים ומתיחתם

09.06.08.00 בעמוד פינתי יחזק התיל אל המבדד כך שהמבדד ישמש כתומך למתיחת התיל, כלומר כללי המבדד ימצא בתוך הזווית הנוצרת ע"י התיל. תילי אלומיניום ייעטפו לפני הקשירה בסרט אלומיניום 10x1 מ"מ.

אורכי העטיפה וחוטי הקשירה יהיו בהתאם לטבלאות חברת החשמל .
מתיחה מקסימלית בטמפרטורה של 5°C (-) תהיה 10 ק"ג לממ"ר לגבי תילי נחושת, 4 ק"ג לממ"ר לגבי תילי אלומיניום.

09.06.08.10 חיבור תילי המבדד הסופי ייעשה בלולאה מסביב לצוואר המבדד. הלולאה תחוזק בעזרת חיבור מהדקים מיוחדים, מסומרים או בעלי סגירת קונוס. השימוש במהדקים מוברגים מותר, למבדד סופי בתנאי שהם מיועדים להתקנה בקצה קו.

09.06.08.20 חיבור בין שני קצוות של תיל מתוח ייעשה אך ורק באמצעות מהדקים מיוחדים מסומרים חיבור או בעלי סגירת קונוס. חיבור תילי אלומיניום יבוצע אך ורק באמצעות צינורית מתאימה.
קצוות
תילים

09.06.08.30 בחיבור תילי נחושת לאלומיניום יש להשתמש במהדקים מתאימים. תיל האלומיניום חיבור תילי יהיה תמיד מעל תיל הנחושת. לחיבור כבל ההזנה לפנסים מותר להשתמש במחבר נחושת אוניברסלי עם דיסקות מעבר.
לאלומיניום

09.06.08.40 חיבור תילי הסתעפות מקו עילי ייעשה בעזרת מהדקים מוברגים בלבד. בורגי המהדק הסתעפות יצויידו באום מתיחה נוסף נגדי .
מקו עילי המהדק ייעטף בסרט פלסטי בשכבה כפולה. התיל, המחבר אל הקו, יכופף בצורת אומגה ברדיוס שמידתו מספיקה כדי לשחרר את התיל ממאמצים הבאים מזעזועים בתילי הרשת.

09.06.08.50 כבלים עיליים יותקנו לפי הפירוט בסעיף 08.04.08 לעיל.
כבלים
עיליים
ם

09.06.08.60 רכיבי הרשת יתאימו לדרישות במסמכי החוזה ולדרישות ת"י 1740.
רשת של תילים מבודדים תבוצע לפי מפרט של חברת החשמל והנחיות היצרן.
תילים
אווריים
מבודדים
(תא"מ)

09.08.10.60 מפסקי הזרם ובתי-התקע יותקנו במפלס הנדרש במסמכי החוזה ובהתאם לתקנות .
גובה התקנת בדירות מגורים, אם לא צויין אחרת, יהיה מפלס ההתקנה של תחתית האבזר מעל פני הריצוף
אבזרים כמפורט להלן :

- א. מפסק – 130 ס"מ ;
 - ב. מפסק לדוד מים חמים, תנור אמבטיה – 170 ס"מ ; ג. בתי-תקע
בחדרים – 80 ס"מ ;
 - ד. בתי-תקע למכונת כביסה, למקרר ולתנור – 170 ס"מ ; ה.
בית-תקע מעל משטח עבודה במטבח – 130 ס"מ ; ו. אבזרי
טלפון וטלוויזיה – 80 ס"מ ; ז. לחיץ בחדר מדרגות – 100 ס"מ.
- אבזרים במקלט או במרחב מוגן יותקנו בהתאם לדרישות בתקנות החלות על אבזרים אלו
וכאמור בפרק 58/59 מרחבים מוגנים ומקלטים .

09.08.20 אבזרים להתקנה גלוייה
כל הנדרש מאבזרים להתקנה שקועה בקיר (סעיף 09.08.10 לעיל), חל גם על אבזרים להתקנה
גלויה, למעט כל הנוגע להתקנה השקועה עצמה.

- א. **אבזר מחומר פלסטי תרמוסטי** – הכניסה אל האבזר תהיה מותאמת לצינור מתוברג או
לכבל. אבזרים שהתחתית שלהם פתוחה – אסורים לשימוש ;
 - ב. **אבזרים בעל מעטה מתכתי** – יהיו בנויים מחומר מתכתי יצוק. הכניסה אל האבזר
תהיה מותאמת לצינור מתוברג או לכבל.
- בית האבזר יהיה מצוייד בבורג המיועד להארקה. מנוף ההפעלה יהיה מחומר מבדד או מחומר
מתכתי. אם המנוף עשוי מחומר מתכתי, עליו להיות בנוי כך שרציפות חיבור הארקה בין גוף
האבזר לבינו מובטחת .
- באבזרים בהם כניסת הכבלים היא ללא צינור מגן, יותקן מחבר (גלנד) עם אטם למניעת חדירה
של גופים זרים.

09.08.30 אטימות אבזרים
אבזרים אטומים נגד אבק ומים יותקנו במקומות המצויינים בתוכנית. דרגת האטימות תהיה
כמצויין במסמכי החוזה, בהתאמה לת"י 60529.

09.08.40 חיבור מנועים ואלמנטי פיקוד
בעת חיבור מנועים ואלמנטי פיקוד, הקבלן יודא התאמת סדר המופעים (פאזות) לכיוון הסיבוב
הנדרש של המנוע. כמו כן הקבלן יבצע ויסות, כיוול וכיוונון של אלמנטי הפיקוד והמערכות
האלקטרו מכניות .

10.08 – גופי תאורה (מנורות) ואבזריהם לתאורת פנים וחוצ

10.08.00 כללי

- 01.00.10.08 **א. מנורות חשמל** (כאמור בת"י 20), או פנסים או מנורות, יקראו להלן גופי תאורה ;
הגדרות
- ב. **לד** – דיודה פולטת אור LED - Light Emitting Diode ;
 - ג. **מתקן תאורה** – מערכת של גופי תאורה המותקנים באיזור מסויים ;
 - ד. **מעבדה מוסמכת** – מעבדה מוסמכת לפי ISO 17025 ;
 - ה. **מעבדה מאושרת** – כמוגדר בחוק התקנים .

- 02.00.10.08 גופים לתאורת פנים וחוץ, לרבות נורות, ציוד, אבזרי גמר אמצעי התקנה וכו', יסופקו ויותקנו בהתאם לדרישות במסמכי החוזה וכאמור להלן בסעיפים הבאים. דוגמה, הספקה, והזמנה
- הקבלן יספק מבעוד מועד דוגמה מחווטת ופועלת מכל אחד מסוגי גופי התאורה שהוא מציע, כנדרש לעיל בסעיף 04.01.08, וזאת לצורך אימות הדגמים וסוגי האבזרים וציוד העזר.
- אישור המפקח יינתן בכתב לאחר בדיקת גופי התאורה המוצעים בשני שלבים, כמפורט בהמשך.
- הקבלן יזמין את גופי התאורה, הנורות ואבזרי העזר רק לאחר שקיבל אישור המפקח לדוגמה שהגיש, לרבות עמידה בדרישות לשינויים והתאמות.
- 0.00.10.083 הקבלן אחראי להתאמה של מידות גומחות בתקרות, קירות ורצפות – לרבות התאמת תיבות השיקוע (אם יש צורך) – למידות גופי התאורה השקועים בהן. התאמת מידות
- על הקבלן לוודא את המידות באתר ולא להסתמך על תוכניות בלבד.
- 0804.00.10 קביעת ההתאמה לדרישות, של הציוד המוצע על ידי הקבלן, תבוצע בשני שלבים מרכיבי האישור
- כדלהלן. הקביעה הסופית לאחר אישור שני השלבים, תהיה על ידי המפקח.
- א. שלב ראשון של האישור – הגופים המוצעים ייבדקו לפי האפיונים כדלקמן:**
1. **אפיון פוטומטרי** – אם בכוונת הקבלן להתקין גופי תאורה שווה ערך למתוכנן, עליו להגיש חישובי תאורה לכל גופי המוצעים על ידו, באמצעות תוכנת מחשב מיועדת לכך, עבור כל החללים בהם יותקנו הגופים. החישובים יתאימו לתכנון הפוטומטרי ויכללו את כל הנדרש בתקן לתכנון תאורה בתקנים המתאימים ולאותם סוגי תגמיר.
2. **התאמה לת"י 12464** – מתקן התאורה יבטיח התאמה לדרישות ת"י 12464
- (עוצמת הארה, רמת סינוור, אחידות אורית וכו') וייבדק באמצעות חישובים פוטומטריים לכל חלל בו הוא מותקן.
- התאמה לת"י 1838** – מתקן תאורת חירום יבטיח התאמה לדרישות ת"י 1838 (עוצמת הארה, רמת סינוור, אחידות אורית וכו') וייבדק באמצעות חישובים פוטומטריים לכל חלל בו הוא מותקן.
- עוצמת ההארה **הממוצעת המחושבת** של הגוף המוצע, לא תהיה נמוכה מ-95% מעוצמת ההארה המחושבת של גוף התאורה שנדרש במסמכי החוזה, ובתנאי שלא תפחת מדרישות התקנים.
- עוצמת ההארה **הנקודתית המחושבת** תהיה בטווח של 90%-110% מעוצמת ההארה המחושבת של גוף התאורה שנדרש במסמכי החוזה ובתנאי שלא תפחת מדרישות התקנים;
3. **אפיון טכני (מיכני וחשמלי)** – כמפורט להלן בסעיף 10.0801;
4. **אפיון צורני (אדריכלי)** – טיב החומרים, מידות, גימור חיצוני, צבע וכו'.
- ב.**
- שלב שני של האישור**
- אישור לגוף תאורה הוא על תנאי, עד למדידה בפועל של עוצמת ההארה שתבוצע באתר, במדגם מייצג של גופי התאורה המאושר על ידי המפקח.
- עוצמת ההארה **הממוצעת בפועל**, של הגוף המוצע, תהיה בטווח של 90%-110% מעוצמת ההארה של גוף התאורה שנדרש במסמכי החוזה ובתנאי שתתאים לדרישות התקנים.
- עוצמת ההארה **הנקודתית בפועל**, של הגוף המוצע תהיה בטווח של 80%-120% מעוצמת ההארה הנקודתית המחושבת של גוף התאורה שנדרש במסמכי החוזה, ובתנאי שתתאים לדרישות התקנים.
- 00.10.0805 לאחר ההתקנה יערוך הקבלן מדידה של התאורה, כאמור להלן:
- א. יש לקבל אישור המפקח למבצע מדידות התאורה מטעם הקבלן.

תאורה לאחר

ב. דרישות לגבי מכשיר המדידה ותנאי המדידה :

התקנה

1. מכשיר המדידה יאושר על ידי המפקח ;
2. מד האור מכוויל בהתאם להוראות היצרן ;
3. נבחרה סקלת מדידה מתאימה ;
4. נבדק מתח מתקן החשמל ;
5. נבחר מסנן מתאים לנורה לפי הנחיות יצרן מכשיר המדידה.

ג. המדידה תתבצע כאשר תפוקת האור של הנורות יציבה : הנורות פעלו לפחות 100 שעות ; הנורות פעלו ברציפות לפחות 20 דקות לפני המדידה.

ד. מדידת תאורת פנים :

1. אופן ביצוע מדידת אור במבנים :
א) המדידה תתבצע על משטחי עבודה, בהתאם לחישובים. לדוגמה : מדידה אופקית לשולחן ומדידה אנכית לארונות, מדפים וכו' ;
ב) המדידה באור יום תבוצע בשני שלבים – עם וללא הדלקה של מתקן התאורה. לאחר ביצוע המדידות יש לבצע חישוב בהתאם.

2. נקודות המדידה :

א) מספר הנקודות ומיקומן יאושר על ידי המפקח ;

ב) יש למדוד גם במקום בו עוצמת ההארה היא מיזערית. המקום ייקבע לפי צפייה חזותית ;

ג) מספר נקודות המדידה בחדר יהיה תלוי במקדם החדר i :

i	מספר נקודות המדידה (לפחות)
$i > 1$	4
$1 > i > 2$	9
$2 > i > 3$	16
$i < 3$	25

מחושב לפי הנוסחה :

i

$$A * B$$

$$i = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(A \square B) * (H \square h)$$

כאשר :

A, B – ממדי אורך, רוחב) החדר במטרים H – גובה התקנת

הגופים במטרים h – גובה משטח העבודה במטרים

ה. מדידת תאורת חוץ :

המדידות לתאורת חוץ יבוצעו על פי ת"י 13201 חלק 4 ות"י 12464 חלק 2.

01.10.08
דרישות
כלליות
לגופי
תאורה

גופי התאורה יתאימו לנדרש במסמכי החוזה ולאמור להלן, לרבות דרגת ההגנה בפני הלם חשמלי, דרגת ההגנה בפני חדירת מים ומוצקים (IPXX לפי ת"י 20, דרישות תקני איכות ובטיחות בהתאם לסוג גופי התאורה, דרגת ההגנה בפני הולם מכני) IEXX לפי IEC 62262, אופן ומקום ההתקנה.

כל דגם של גוף תאורה יעמוד בדרישות הבאות:

א. הרכיבים בגופי התאורה המסופקים יהיו זהים לרכיבים בגוף התאורה שנבדק על ידי מעבדה מוסמכת ותועד בתעודת הבדיקה.

ב. כל המערכות האופטיות יהיו חלק אינטגרלי של גוף התאורה ויסופקו על ידי יצרן גוף התאורה כמכלול אחד עם הגוף;

ג. אין להתקין נורת לד במקום נורת הפריקה בגוף תאורה קיים (Retrofit).

ד. אין לשנות את מבנה גוף התאורה, לרבות הוספת קדחים, רכיבים, ואין לרתך חיזוקים נוספים אל גוף התאורה, ללא השלמת תעודת בדיקה לת"י 20 ואישורו של המפקח;

ה. רכיבים יחזקו אל גוף התאורה באמצעים מתאימים ומקוריים של יצרן גופי התאורה בצורה בת קיימא, שתאפשר החלפת הנורה בקלות;

ו. גופי תאורה מתכווננים יצוידו באמצעי נעילה לקיבוע כיוון, שיבטיחו שכיוון האור ופיזורו לא ישתנו בעת פעולות תחזוקה והחלפת נורות;

ז. נורות יתאימו לנדרש במסמכי החוזה. כל הנורות באותו חלל יהיו בגוון אחיד;

ח. לא תודבק כל מדבקה על משטח הגלוי לעין, למעט הדבקה על גוף תאורת חירום;

ט. פיזור החום של הנורה בגוף תאורה יהיה פסיבי בלבד (ללא מערכת אוורור חשמלית);

י. גופי התאורה יתאימו וייבדקו לטמפרטורות סביבה של 35°C לפחות; יא. גופי התאורה יתאימו לדרישות תאימות אלקטרו-מגנטית (EMC);

יב. מקדם ההספק של המערכת בהתחברות ישירה לרשת החשמל יהיה 92.0 לפחות בעומס מלא ובכל מצבי העמסום האפשריים בין 40% ל-100% מהמתח הנומינלי.

יג. כאמור בחוזה מדף 3210, בעת מסירת המתקן כל הגופים והנורות יהיו חדשים. בנוסף, גופי תאורה או נורות שנעשו בהם שימוש לצורכי עבודות הבנייה, יוחלפו בעת מסירת המתקן;

לכל דגם גוף תאורה יוגשו תעודות בדיקה רלוונטיות ממעבדות מוסמכות, על פי סוג ההתקנה (פנים או חוץ) כאמור להלן ובסעיפים 02.10.08 ו-03.10.08. דרישות נוספות לגופי תאורת לד:

יד. יעילות אורית:

1. גופי תאורת פנים

90 lm/w לפחות;

2. גופי תאורת חוץ lm/w

110 לפחות.

ד) נקודות המדידה יפוזרו בחלל באופן אחיד. בחלל שצורתו אינה סימטרית ובאזורים מיוחדים יש להוסיף נקודות מדידה.

טו. מערכת בקרה לתאורה – אם נדרשה במסמכי החוזה, תתבסס על תקשורת התומכת בפרוטוקול Digital Addressable Lighting Interface (DALI) (בהתאם לדרישות תקן IEC62386 ובהתאם לדרישות מסמכי החוזה);

טז. רמת ההבהוב (Flicker) (של גוף תאורה או מכלול) דרייבר ונורה (בכל תחום מתח הרשת, תדרי העבודה ובכל רמות העמסום לא תעלה על האמור בתקן IEEE1789);

יז. אורך חיי גוף תאורת לד, יהיה בתאורת פנים 000,50 שעות ובתאורת חוץ 000,60 שעות לפחות, בטמפרטורה אופפת של 35°C. מותרת ירידת שטף האור של 20%, כשל של עד 20% מסך הנורות (L80/F20), בזרם העבודה המתוכנן, בהתאם לתקנים

הבאים: IESTM21, IESLM82 או IEC62717 ו-IEC62722;

יח. מערכת ההפעלה האלקטרונית) Driver (תהיה עם בידוד חשמלי בין מעגל הכניסה לבין מעגל המוצא ותאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת הנומינלי) $\pm 10\%$;

יט. משך חיי מערכת ההפעלה יהיה 000,50 שעות לפחות, בהתקנה בתוך גוף התאורה בהעמסה מלאה (לפי קטלוג היצרן) ;

כ. טמפרטורת הצבע הנומינלית של הנורות תהיה בהתאם לאמור במסמכי החוזה. בהעדר דרישה במסמכי החוזה, טמפרטורת הצבע הנומינלית של גופי תאורת לד תהיה כאמור להלן בטבלה 10.08/01 ;

כא. קבוצת הסיכון) Risk Group (תהיה בהתאם להגדרות בת"י 62471 והדרישות הבאות :

1. בתאורת פנים : קבוצת סיכון 0 ;

2. בתאורת חוץ : קבוצת סיכון 0 או 1 ,

כאמור במסמכי החוזה.

אם לא נאמר אחרת, קבוצת הסיכון תהיה 0.

קבוצת הסיכון מתייחסת לגובה ההתקנה של גוף התאורה כמצויין בתעודת הבדיקה.

אם לא צויין גובה ההתקנה בתעודת הבדיקה, קבוצת הסיכון של גוף התאורה תהיה בהתאם לאמור בתעודת הבדיקה ללא תלות בגובה ההתקנה.

כב. אם לא נאמר אחרת, הערך המירבי (פיק) של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום 420-500 nm, יהיה עד 50% מהעוצמה המירבית (פיק) הנפלטת.

אפשר שבתאורת פנים שאינה למגורים (כגון : תאורה למשרדים, תעשייה וכד'), כאשר נדרשת טמפרטורת צבע של K4000, הקרינה בתחום הכחול תהיה עד 75% מהעוצמה המירבית ובתנאי שה- $CRI < 90\%$;

טבלה 01/10.08 – טמפרטורת הצבע הנומינלית של נורות לד

סוג התאורה	ערך רשום
1. פנים	א. K2,700 עד K4,000 למעט מגורים ; ב. מגורים עד K3,000.
2. חוץ	א. K2,200 עד K3,000 למעט מגרשי ספורט ; ב. מגרשי ספורט עד K4,000.
3. באיזורים המוגדרים רגישים אקולוגית על ידי רשות הטבע והגנים (רטי"ג)	K2,700 לכל היותר, על פי המוגדר במפת הרגישות האקולוגית של רטי"ג.

1. הסטייה המירבית בגוון האור תהיה

בהתאם לתקן ANSI C 377.78 :

א) לתאורת פנים – SDCM 3 ; ב) לתאורת חוץ – SDCM 5.

2. מקדם מסירת הצבע) CRI (יהיה

כאמור להלן :

א) לתאורת פנים □ 80 לפחות, בכפוף לאמור לעיל בסעיף כא ; ב) לתאורת חוץ □ 70 לפחות ; ג) מגרשי ספורט □ 80 לפחות ; ד) מגורים – 90 לפחות.

3. מקורות אור יעברו את תהליך ה-

Binning ;

08.10.02
גופים
לתאורת פנים

02.10.08.10 מבנה ומערכות אופטיות בגופי תאורת פנים יהיו כאמור להלן :
מבנה גוף א. מבנה גוף התאורה לא יאפשר זליגה אורית בין תקרה, הלובר והדפיוזר לבין מסגרת התאורה גוף התאורה ;

1. עשויים זכוכית או חומרים תרמופלסטיים כבים מאליהם, העמידים בפני השפעות קרינה ותנאים סביבתיים ;
 2. החומר הפלסטי ממנו עשוי מכסה גופי התאורה יהיה עשוי מחומר השומר על תכונותיו הפוטומטריות לאורך זמן ואינו מצהיב ;
 3. המשטח של מפזרי האור יהיה אחיד, נטול פגמים, נטול סדקים, לא יתקלף, לא יקבל כתמים ולא ידהה בתנאי שימוש רגילים.
- ג. גוף התאורה יהיה בעל מבנה מתכתי יציב, ללא תלות באבזרי התקנה.

גופים לתאורת פנים יורכבו במקומות המסומנים בתוכניות, או לפי הוראות המפקח .
יש להתייחס אל הפריסות והחזיתות, אם ישנן, לכל אזור.
שורות וטורים של גופי תאורה יהיו מיושרים בקו אחד, אלא אם צויין אחרת בתוכניות התאורה. כיסויים של גופי תאורה זהים הניתנים לפתיחה ייפתחו לאותו כיוון.

כל גופי התאורה באותו אזור יותקנו עם נורות המותקנות באותו כיוון.
תליית גוף תאורה על חלקי המבנה תיעשה באמצעות התקנים מיוחדים מתוצרת יצרן גוף התאורה ותבטיח התקנה איתנה ובת קיימא, בהתחשב במשקל העצמי של גוף התאורה על כל אבזריו וציודו .

אין לקדוח חורים בגוף התאורה ואין לרתך חיזוקים נוספים אל גוף התאורה, ללא אישור המפקח.

תמיכות יבוצעו בהתאם לפרטים במסמכי החוזה. אם נדרש הקבלן להכין תוכניות מפורטות לביצוע התמיכות הוא יגיש אותן לאישור המפקח. התמיכה תבוצע כמפורט להלן :

א. גוף תאורה תלוי יחובר ישירות לרכיבים קונסטרוקטיביים ;
ב. גוף תאורה השקוע בתקרת תותב, יחובר אל רכיבים קונסטרוקטיביים של המבנה באמצעות מתלים גמישים, כגון : תיל פלדה שזור, סרט פלדה, שילוב של מוט הברגה עם קפיץ.

חיבור גוף תאורה אל קונסטרוקציית תקרת התותב ייעשה רק לפי דרישה ובהתאם לפרטים במסמכי החוזה ;

ג. גוף תאורה שקוע בתקרת תותב קלה (כדוגמת אריחים אקוסטיים מינרליים, מגשי פח וכו') יותקן, בנוסף לאמור לעיל בסעיף א', עם מתאם מתאים. המתאם יהיה חרושתי, או מפח מגולוון בעובי 1 מ"מ לפחות.

המתאם יהיה בעל פתח פנימי כגודל מידות פתח השיקוע ובעל מידות חיצוניות המתאימות למסגרת התומכת ;

ד. במקרה של התקנת גוף תאורה על עץ או חומר דליק אחר, יהיה הגוף מהסוג המתאים להתקנה זו. בנוסף, יש להתקין בינו לבין החומר הדליק־ח יץ מחומר מבודד תרמי וכבה מאליו, בעובי של 1 מ"מ לפחות.

על הקבלן להביא בחשבון התאמות, הכנות, ואת העיתוי המתאים להרכבה של גופי התאורה, בהתאם לסוג התקרה.

לגוף תאורה שקוע ביציקות של תקרות, קירות ורצפות יש להכין לפני היציקה תיבות שיקוע ("בית", Housing) מקורי של יצרן גוף התאורה, אליו יש להוביל את כל החיווט . אם לא קיימת תיבת שיקוע מקורית, יש להתקין תיבת שיקוע שתאושר מראש על ידי היצרן והמפקח.

יש לוודא שההתקנה תבוצע כך שלא יהיו על גוף התאורה סימני אצבעות, שריטות, פגמים וקימוטים כלשהם. יש להשתמש בכפפות בעת התקנה של המערכות האופטיות.

ב. מפזרי אור (עדשות, רפפות, לוברים ורפלקטורים) יהיו בעלי התכונות הבאות :

מערכות אופטיות ופריטי גימור של כל גופי התאורה יותקנו רק לאחר גמר סיד, צביעה וניקיון כללי ויטופלו בצורה שתמנע שריטות והשארת סימני צביעה. חלקים שמותקנים לפני כן – יכוסו בניילונים.

- 02.10.08.30 בנוסף לאמור לעיל, גופי תאורה יהיו כנדרש בתקנות פיקוד העורף למרחבים מוגנים או התקנת גופי מקלטים ויותקנו כאמור להלן:
- תאורה במרחבים מוגנים
- א. גוף תאורה הצמוד לתקרת הבטון של המרחב המוגן/המקלט, יחובר באמצעות לפחות 2 ברגים מעוגנים במיתדים או 2 מוטות הברגה מגולוונים בקוטר 6 מ"מ לפחות, עם מיתדי מתכת.
- עומק המיתדים בבטון יהיה 40 מ"מ לפחות. כל בורג יוכל לשאת משקל של לפחות 100 ק"ג מבלי להישלף;
- ב. גופי תאורה בתקרות תותב יותקנו כמפורט בת"י 5103 חלק 4 וכאמור להלן:
1. גופי תאורה המורכבים במרחק של עד 1000 מ"מ מתחת לתקרת הבטון יחוברו על ידי מוטות הברגה מגולוונים בקוטר 0.6 מ"מ לפחות, העשויים יחידה אחת בתוספת דיסקה קפיצית ואומים לחיזוק משני צידי מוט ההברגה: אחד בחלק העליון של מוט ההברגה ואחר בחלקו התחתון;
2. גופי תאורה במרחק גדול מ-1000 מ"מ מתחת לתקרת הבטון יחוברו על ידי מערכת קשיחה של פרופילי זווית מפח פלדה מגולוון כאמור בת"י 5103 חלק 4 ובמסמכי החוזה.

03.10.08 גופים לתאורת חוץ

- 00.03.10.08 בנוסף לאמור לעיל בסעיף 02.10.08, גופים לתאורת חוץ, כגון: כבישים, שטחים כללי ציבוריים (פתוחים) שצ"פים) וביטחון, לרבות תאורת שבילי הליכה, שבילי אופניים וגן וכד', יעמדו גם בדרישות הבאות:
- א. ת"י 20 חלק 3.2 או חלק 5.2 הרלוונטי;
- ב. גוף התאורה יכלול התקן הגנה מנחשולי מתח של 10kA/10kV (עצמאי) SPD).
- אין לעשות שימוש ברכיב Varistor בתור SPD אבל יכול ה-Varistor לשמש כרכיב הגנה, כל עוד הוא מותקן במארז ייעודי הנושא את שם היצרן, שם הדגם ועומד בדרישות ת"י 61643 חלק 11;
- ג. מקור אור בודד (נורית לד יחידה) בגופי תאורה לתאורת כבישים יהיה בעל שטף אור של 400lm לכל היותר;
- ד. מבנה גוף התאורה יהיה עשוי מחומר לא ברזלי (פרו-מגנטי), כגון: אלומיניום יצוק, אלומיניום מוזרק בלחץ גבוה, אלומיניום משוך, פוליאסטר משוריין צבוע בצבע מגן, או תרמו-פלסטיק;
- ה. לגוף התאורה יהיו 2 תאים לפחות, תא לנורה ותא לציוד ולכניסת כבל. מותר שיהיה מכסה ייעודי לכל תא או מכסה משותף לשני התאים גם יחד. מותר שהפרדת התאים תתבצע לאחר סגירת גוף התאורה, כחלק ממבנה פנימי של גוף התאורה;
- ו. חלקים, כגון: ברגים, אומים ושאר האבזרים יהיו עם התקנים נגד התרופפות והשתחררות בתנודות וברעידות;
- ז. כל חלקי הפלדה בגוף התאורה, כגון: ברגים, טבעות, אומים וכו' יהיו מפלדת אל-חלד או מוגנים בפני חלודה באמצעות ציפוי מתאים;
- ח. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה IP65 לפחות לתאי הציוד החשמלי ותא הציוד האופטי. אם המערכת האופטית ומערכת ההפעלה האלקטרונית (Driver) הינם בעלי דרגת הגנה IP65 לפחות, יכול תא הציוד החשמלי להיות בדרגת הגנה IP54; ט. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הולם מכני של 08IK לפחות;

י. לא יעשה שימוש בגופי תאורה מבוססי מערכות לד בטכנולוגית COB – Chip On Board ;

יא. פתיחה ונעילה של גוף תאורה תתאפשר באמצעות סגרים קפיציים או באמצעות 4 ברגים "שבויים" לכל היותר. החלק הנפתח יישאר מאובטח למבנה גוף התאורה, כך שלא יוכל ליפול ;

יב. גוף התאורה יצויד במנגנון ביטחון שינתק את מתח הזינה של גוף התאורה בעת פתיחתו לצרכי תחזוקה, התקנה וכו' ;

יג. מחבר הגוף לזרוע יהיה מתכתי (פלבי"מ, ברזל מגולוון או יציקת אלומיניום) ; יד. אם נדרש במסמכי החוזה, גוף התאורה יהיה עמיד בפני ויברציות בהתאם

לדרישות תקן IEC 60068-2-6 או ANSI C136.31 (רעידות - Luminaire Vibration Testing), Level 1 לפחות ;

טו. גוף התאורה יהיה עמיד בפני קורוזיה ותנאים סביבתיים, ל-1,000 שעות לפחות , כאמור בתקנים ISO4628-2, ISO4628-3, ובתקן ISO9227 ;

טז. כל המערכות האופטיות יהיו חלק אינטגרלי מגוף התאורה ויסופקו על ידי יצרן גוף התאורה כמכלול אחד עם הגוף. הרכיבים יהיו בעלי התכונות הבאות :

1. מפזר אור (סוכך) של גוף התאורה יהיה עשוי מזכוכית מחוסמת ;

2. מפזרי אור (עדשות) של נורות הלד יהיו עשויים מזכוכית או מחומרים תרמופלסטיים העמידים בפני השפעות קרינת UV.

03.10.08.10 אם נדרש במסמכי החוזה, תהיה אפשרות להוסיף לגוף התאורה מגן סינוור אחורי או מגן סינוור קדמי למניעת זיהום אור .

המגן יהיה מקורי של יצרן גוף התאורה, ומתועד בתעודת הבדיקה בהתאם לת"י 20, בחלק הרלוונטי .

03.10.08.20 מגש אבזרים יורכב כמפורט להלן :

מגש אבזרים (לוח חיבורים) א. כללי
המגש יורכב בצורה שתאפשר התקנה וגישה נוחה ויהיה ניתן להחלפה בקלות. המגש יורכב בתוך תא אבזרים בעמוד, בארגז או בגוף התאורה ויחזק היטב למניעת רעידות וזעזועים.

מידות המגש יהיו לפי הצורך. המגש בעמוד יהיה עם הגנה בפני נפילת לכלוך על הציד החשמלי.

המגש יהיה עם בידוד כפול;

ב. **מגש עם אבזרים** בפתח העמוד יכלול:

1. רכיבים, כגון: דרייברים, יחידות בקרה, נטלים, קבלים ומצתים, בהתאם למספר הגופים;
 2. אבטחה לכל נורה ובית-תקע. אם לא נאמר אחרת תהיה האבטחה באמצעות מא"ז A6 עם ניתוק אפס לנורה ו-A16 לבית-תקע. המא"ז יהיה לזרם קצר של kA10 לפחות לפי ת"י 60947;
 3. מהדקים לכבלי כניסה, יציאת תקשורת ולחיבור הנורה יהיו מהדקי מסילה עם סגירה נפרדת לכל גיד. המהדקים יהיו עם מגעים וברגים מפליז ויתאימו לחתכם של הגידים;
 4. המהדקים יהיו בתוך "בית" מפלסטי הכבה מאליו. המהדק למוליך "אפס" יהיה בצבע כחול. המהדקים יהיו עם כניסות כמספר המוליכים המתחברים אליהם. מהדקים למוליכי התקשורת DALI, אם קיימים, יהיו בצבע אדום ושחור;
 5. פס הארקה עם 3 ברגים לפחות עשויים מפליז או מנחושת בקוטר 5/16 עם שלוש דיסקות ושני אומים לכל בורג;
 6. חבקים לחיזוק הכבלים הנכנסים ויוצאים אל המגש;
 7. כל הציד המותקן על גבי המגש, למעט יחידת קצה לתקשורת אם קיימת, יחווט באמצעות מוליכים גמישים בחתך 5.1 ממ"ר עם בידוד עמיד לטמפרטורה של 105°C לפחות. אם מצת מותקן במגש אבזרים בפתח העמוד אזי כבל החיבור לגוף התאורה יהיה למתח של RMS 3,000V לפחות, או לפולס
- (דופק) של 5V, 000. קיבוליות הכבל תהיה לפי הנחיות יצרן הציד. יחידת קצה לתקשורת, אם קיימת, תחווט בהתאם להוראות היצרן.

ג. **מגש ללא אבזרי הדלקה:**

אם האבזרים להדלקת הנורה יהיו מורכבים בתא של גוף התאורה, יהיה המגש כמפורט בסעיף ב. לעיל, למעט סעיף משנה 1.

במקרה זה בידוד המוליכים על המגש יתאים לטמפרטורה של 70°C לפחות.

03.10.08.30 ארגז אבזרים יהיה בגודל המאפשר הכנסתם של כל אבזרי העזר הדרושים. אם רשת ארגז האספקה היא בכבלים, תבוצע ההסתעפות בתוך הארגז, והוא יכלול מהדקים ופתחים אבזרים נוספים לכבלים.

הארגז ייעשה מפח אלומיניום בעובי 5.1 מ"מ, או מחומר פלסטי בלתי דליק, עם דלת נפתחת כלפי מעלה. לשם פתיחה או סגירה לא יהיה צורך להשתמש בכלים ולא יישארו בידי החשמלאי המטפל חלקים מתפרקים מן הארגז.

הארגז יהיה בדרגות הגנה של IP54 ו- IK08 לפחות.

כל חלקי הפח יוגנו בפני שיתוך. כל הברגים, צירים וכו', יהיו מפלדה מצופה בקדמיום. הברגים, האומים ושאר האבזרים לא יתורפפו או ישתחררו עקב תנודות ורעידות.

את הארגז יש לספק על כל חלקיו כשהם מורכבים ומחוברים ועם כל חלקי התלייה הדרושים.

בתחתית הארגז יעוצבו חורים עם כניסות אנטיגרין שדרכם יעברו כבלים לנורות ולרשת. כניסות ויציאות יהיו רק דרך תחתית הארגז.

לארגז יוכנו חיזוקים אשר יאפשרו תליתו על עמוד עץ, בטון, או קונסטרוקציה.

החיזוקים יהיו שטוחים מסביב לעמוד (או פרופיל הקונסטרוקציה) עם בורגי הידוק או חיזוקים מסרטי נירוסטה.

בתוך הארגז יורכב מגש של פח פלדה מגולוון בעובי 1 מ"מ, לפחות, או אלומיניום בעובי 2 מ"מ לפחות או חומר פלסטי כבה מאליו בעובי 5 מ"מ לפחות. על המגש יורכבו האבזרים כמפורט להלן:

א. רכיבים, כגון: דרייברים, יחידות בקרה, נטלים, קבלים ומצתים, בהתאם למספר הגופים;

ב. אבטחה לכל נורה. אם לא צויין אחרת תהיה האבטחה באמצעות מא"ז לזרם של A6 עם ניתוק האפס. המא"ז יהיה לזרם קצר של kA10 לפחות בהתאם לת"י 60947;

ג. מהדקי מסילה לחיבור הכבלים;

ד. בורג הארקה עשוי מפליז או מנחושת, בקוטר 8 מ"מ עם שלוש דיסקות ושני אומים;

ה. חבקים לחיזוק הכבלים;

ו. חיווט המגש עם מוליכים גמישים בחתך 5.1 ממ"ר ועמידים בטמפרטורה של 105°C לפחות.

אם האבזרים להדלקת הנורה יהיו מורכבים בתא של גוף התאורה יהיה המגש כמפורט לעיל, למעט סעיף משנה א. ובידוד המוליכים יתאים לטמפרטורה של °C 70 לפחות.

0.10.08.40 חיווט לגופי תאורת חוץ עם נורות פריקה בגז יהיה כאמור להלן:
3 חיווט
לגוף
תאורת חוץ
א. בידוד כבל ההזנה ממגש עם ציוד הדלקה בבסיס העמוד (או בארגז אבזרים) עד הכניסה לגוף התאורה יעמוד במתח של RMS 3,000V או פולס (דופק) של לפחות 000, V5. חתך המוליכים 5.2 ממ"ר.

הקיבוליות של כבל ההזנה תהיה לפי הנחיות היצרן.

בכניסה לגוף התאורה הכבל יחובר למהדקי כניסה תלת-קוטביים, המיועדים לטמפרטורה של 105°C ולמתח הפעלה של הנורה. המהדקים יהיו מקובעים בגוף התאורה.

מהמהדקים עד לבית הנורה יותקנו מוליכים עם בידוד עמיד לטמפרטורה של

180°C;

ב. כאשר האבזרים מותקנים בגוף התאורה – יותקן ממגש האבזרים (בעמוד) או בארגז אבזרים) אל גוף התאורה, כבל עם מוליכים בחתך 5.1 ממ"ר לפחות ובידוד עמיד לטמפרטורה של 90°C לפחות;

ג. כאשר ההזנה לגוף התאורה היא מרשת אווירית – הכבל מהרשת עד לארגז האבזרים יהיה בחתך 4 ממ"ר לפחות ובידוד עמיד לטמפרטורה של 90°C לפחות.

מעבר הכבל מהארגז לרשת יהיה דרך צינור פלסטי קשיח בקוטר 20 מ"מ לפחות לפי ת"י 61386 חלק 21.

03.10.08.50 אם נדרשה יחידת הגנה לתאורת חוץ (מפני מתח יתר מתמשך והגבלת זרם הנעה – בנוסף יחידת הגנה ל-SPD) היא תהיה כאמור להלן (יכול שההגנות יתבצעו בעזרת שתי יחידות הגנה לתאורת חוץ ייעודיות):

מפני מתח
יתר מתמשך
והגבלת זרם
הנעה
א. תאפשר הפעלה תקינה ואמינה של גוף תאורת ה-LED ותספק הגנה כפולה לגופי תאורת ה-LED, הכוללת: ריסון והגבלת זרם ההנעה והגנה מפני עליות מתח מתמשכות (כדוגמה בעת ניתוק מוליך ה"אפס" של מתקן התאורה);

ב. תתאים להתקנה בתוך גוף התאורה או במגש הציוד בבסיס עמוד התאורה;

ג. בעת זיהוי עלייה במתח הזינה של גוף התאורה, תנתק היחידה את גוף התאורה מרשת החשמל. בעת ביצוע פעולת הגנה זו, ישרור מתח של עד 440VAC בכניסת הזינה של היחידה, היחידה לא תינזק ותאפשר את חיבורה למתח זה ללא הגבלת זמן.

בעת חזרת מתח הרשת לערך הנומינלי תחבר היחידה את גוף התאורה לרשת החשמל באופן אוטומטי, תוך כדי ביצוע הגבלה של זרם ההנעה כמפורט להלן.

א. דרישות טכניות:

ב. מתח עבודה: 190VAC – 50 Hz;

- ג. עומס מירבי : עד W1,000 ;
- ד. מתח מוצא מירבי : VAC300 ;
- ה. מהירות תגובה לניתוק במתח יתר : $ms15 <$;
- ו. ריסון והגבלת זרם ההנעה לערך של עד A15 ;
- ז. הגבלת זמן התנעה : $ms350 <$;
- ח. מהירות תגובה בהנעה חוזרת : $ms200 <$;
- ט. הגנה תרמית אינטגרלית עם חזרה אוטומטית ; התאמה
- י. לעבודה בטמפרטורת סביבה : $75^{\circ}C - (-20)^{\circ}C$;
- יא. מחבר חשמלי אינטגרלי מתאים למוליכים בעלי חתך 5.2-5.1 ממ"ר ;
- יב. התאמה להתקנה בתוך גוף התאורה או במגש האבזרים בבסיס עמוד התאורה ;
- יג. מעגל אלקטרוני יצוק בחומר פולימרי כבה מאליו ;
- יד. מבנה : קופסה מחומר תרמופלסטי כבה מאליו ;
- טו. הגנה חשמלית : בידוד כפול ;
- טז. היחידה תתאים לכל דרישות ת"י 61347 חלק 1.2.

- 0.10.08.60 בנוסף לאמור לעיל, גופי תאורה למגרשי ספורט יעמדו גם בדרישות הבאות :
- א. גוף תאורה יסופק עם הציוד הייעודי המותקן בתיבת ציוד נפרדת. תיבת הציוד, תותקן בסמוך לגוף התאורה, על גבי הקונסטרוקציה (שעליה יותקן גם הגוף), או בתאום עם המפקח ;
- ב. לגוף התאורה תהיה מערכת כיוון וחיזוק לזרועות שעל מסבכי ההתקנה. מערכת הכיוון וההתקנה של הגוף תאפשר צידוד אופקי ואנכי של הגוף, והחיזוק לזרוע יהיה באורך המונע הצללה ;
- ג. רמת האטימות של גוף התאורה ושל קופסת הציוד תהיה IP66 לפחות ;
- ד. גוף תאורה למגרשי ספורט יהיה עמיד בפני ויברציות בהתאם לדרישות תקן IEC 60068-2-6 או ANSI C136.31 (רעידות- Luminaire Vibration Testing), Level 1 לפחות ;
- ה. לגוף תאורה תהיה תעודת בדיקה בהתאם לדרישות תקן 60068-2-6 LEVEL-EN 1 לפחות ;
- ו. מקדם העברת הצבע CRI 80 לפחות ;
- ז. זכוכית המגן הקדמית תהייה זכוכית מחוסמת ותתאים לעבודה בכל זווית התקנה של גוף התאורה. שיטת ההתקנה של הזכוכית תאפשר את פתיחתה ללא פגיעה בכיוון הגוף ;
- ח. גוף תאורה יעמוד בפני פגיעת כדור על פי VDE 0710/13/05.81.

- 1.08.400 לכל דגם של גוף תאורה יצורפו המסמכים והתעודות כדלקמן :
- מסמכים :**
- א. שם ספק גוף התאורה ;
- ב. קטלוג מקורי של יצרן גוף התאורה הכולל : שם היצרן, מק"ט היצרן, שם הדגם, תיאור, נתונים טכניים, מבנה מפורט של גוף התאורה ;
- ג. קטלוג יצרן מערכת ההפעלה האלקטרונית (Driver) המעידים כי :
1. תאורה תהיה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת הנומינלי $\pm 10\%$;
2. משך חיי מערכת ההפעלה 000,50 שעות לפחות, בהתקנה בתוך גוף התאורה בהעמסה מלאה.
3. כמות גופי הדרייברים שניתן לחבר לכל סוג מא"ז,

ד. הצהרת יצרן גוף התאורה להתאמה לדרישות תקן לתהליך ה-Binning של דיודות הLED ומפרט מקורות האור LED, המפרט את הסטייה המירבית בגוון האור בהתאם לתקן ANSI C78.377 ;

ה. הוראות התקנה של היצרן ;

ו. הוראות התקנה בעברית ;

ז. הוראות תחזוקה של יצרן גוף התאורה ;

ח. אחריות ספק גוף התאורה ;

ט. אחריות יצרן גוף התאורה ;

תעודות בדיקה :

לכל גוף תאורה יצורפו תעודות בדיקה כאשר :

- כל תעודות הבדיקה יתייחסו למבנה ועוצמה של גוף המוצע (LED, מודול, דרייבר, ציוד הפעלה, מערכת אופטית וכו' ;)

- בדיקות התאמה לתקן ישראלי רשמי במעבדה מאושרת. תעודות של בדיקות אחרות אפשר שיהיו של מעבדה מוסמכת ;

- לתעודות בדיקה להתאמה לתקן הישראלי, שנעשו בהתבסס על תעודות CB test(- הסכם הדדיות בין מכוני בדיקה) שנעשו בחו"ל, יש לצרף את תעודות ה-CB (CB test certificate+CB test report) במלואן ;

- תעודות בדיקה יתייחסו להספק המירבי של גוף התאורה הנבדק. במקרה שתוצאות הבדיקה חלות על משפחות גופים נוספות או הספקים שונים, יפורטו אלו בתעודות בדיקה.

- יש להגיש תעודות מלאות בלבד, לרבות כל הנספחים ;

- לתעודות בדיקה חלקיות או בדיקות להסרת ליקויים (שאינן מתייחסות לכל סעיפי התקן הנבדק) – יצורפו כל תעודות הבדיקה המהוות השלמה לבדיקה מלאה.

י. תעודת בדיקה לת"י 20 בהתאם לחלק הרלוונטי, הגוף ייבדק ויתאים לעבודה בטמפרטורות סביבה של 35°C לפחות. לתעודות בדיקת התאמה לתקן הישראלי, שנעשו בהתבסס על תעודות CB test(- הסכם הדדיות בין מכוני בדיקה)

שנעשו בחו"ל, יש לצרף את תעודות ה-CB (CB test certificate+CB test report) במלואן, לתעודת המעבדה המאושרת ;

תעודת בדיקה לתקן IEC 62031 (בטיחות מודול הLED) ; יכול שהבדיקה תהיה חלק מתעודת ההתאמה לת"י 20 ;

יא. תעודת בדיקה לת"י 62471 או IEC 62471. קבוצת הסיכון תהיה RG0. תעודת בדיקה תכלול זיהוי מדויק של גוף התאורה ורכיביו והמרחק הנדרש עד לגבול רמת הסיכון הנדרשת. ניתן להגיש תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC 62778, עם פירוט המרחק בו מתקבלת תוצאה ל-RG0. יכול שהבדיקה תהיה חלק מתעודת ההתאמה לת"י 20 ;

יב. תעודת בדיקה לדרישות תאימות וחסיונות אלקטרו-מגנטית בהתאם לתקנים הבאים :

1. התאמה לת"י 961 חלק 15 (תאימות אלקטרו-מגנטית), או ל-55015-EN ;

2. התאמה לת"י 61000 חלק 2.3 (הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות) או לתקן IEC 61000-3-2 ;

3. התאמה לת"י 61000 חלק 3.3 (הפרעות מוליכות, שינויים רגועים) או לתקן IEC-61000-3-3 ;

4. התאמה לת"י 61547 (תאימות אלקטרו-מגנטית לציוד תאורה) או לתקן IEC-

יג. תעודות לבדיקות פוטומטריות של גוף התאורה, בהתאם לאחד התקנים הבאים :

1. IES LM-79 ;

2. EN-13032-4.

תעודת בדיקה תכלול את הנתונים הבאים לפחות : שטף האור, יעילות אורית, מקדם הספק, CRI, CCT, עקום פיזור פוטומטרי ;

יד. ספקטרום האור : לפי ת"י 62471 או IES LM-79 ;

טו. תעודת בדיקה של גוף התאורה להתאמה לדרישות התקן IEEE 1789 (רמת ההבהוב) Flicker ;

טז. תעודת בדיקה לאורך חיי גוף תאורה עם נורות לד, בטמפרטורה אופפת של 35°C לפחות, בהתאם לתקנים אמריקאים : IES LM82, IESTM או תקנים בי"ל : IEC62722, IEC62717.

לגופי תאורת חוץ, יש לספק בנוסף לאמור לעיל את המסמכים הבאים :

יז. קטלוג מקורי של יצרן יחידת הגנה בפני נחשולי מתח רגעי (SPD) ;

יח. קטלוג מקורי של יצרן יחידת הגנה בפני עליית מתח מתמשך ;

יט. קטלוג מקורי של יצרן יחידת הגנה הגבלת זרם הנעה ;

כ. תעודת בדיקה להתאמה לתנאי אקלים, קורוזיה, קרינת UV : תקנים ISO4628-2, ISO4628-3 ו-ISO9227 (1,000 שעות לפחות) ;

כא. לגופי תאורת מגרשי ספורט, יש לספק בנוסף, תעודת בדיקה המעידה על התאמה לדרישות תקן VDE 0710/13/05.81 בפני פגיעת כדור.

08.10.05

נורות

05.10.08.00 הנורות יתאימו למערכות חשמל במתח של 230V50 Hz ויעמדו בדרישות התקנים כללי המתאימים.

על הקבלן לספק מידע מלא על התכונות האופייניות של הנורה, לפי הדרישות המפורטות בסעיפים 08.10.08.09 עד 05.10.08.09 להלן. המידע יתייחס לנתונים הבאים :

א. טיפוס הנורה (כספית, נתרן וכו') ;

ב. שם היצרן ;

ג. הספק הנורה ב-W ;

ד. שטף האור ב-Lumen ;

ה. גוון אור ב-K ;

ו. אורך החיים ;

ז. שינוי שטף האור במשך אורך החיים של הנורה ;

ח. מקדם מסירת הצבע (לא פחות מ-20) ;

ט. רמת הבטיחות הפוטו-ביולוגית לפי ת"י 62471 ;

י. סכימת חיבורים לנורה המוצעת בהתאם לקטלוג היצרן ;

יא. מצב התקנה (אופקי, אנכי) ;

יב. סוג התברג.

נורות לד (עם

א. קבוצת הסיכון (Risk Group) של הנורות תהיה בהתאם להגדרות בת"י 62471 או ללא והדרישות הבאות :

דרייבר/ קבוצת הסיכון מתייחסת לגובה ההתקנה של הנורה כמצויין בתעודת הבדיקה.

אם לא צויין גובה ההתקנה בתעודת הבדיקה, קבוצת הסיכון של הנורה תהיה בהתאם לאמור בתעודת הבדיקה ללא תלות בגובה התקנתה .

קבוצות הסיכון יהיו לפי הפירוט הבא :

1. בתאורת פנים : קבוצת סיכון 0 ;
 2. בתאורת חוץ : קבוצת סיכון 0 או 1, כאמור במסמכי החוזה .
- אם לא נאמר אחרת, קבוצת הסיכון תהיה 0.
- ב. טמפרטורת הצבע הנומינלית של הנורות תהיה בהתאם לאמור במסמכי החוזה .
- בהעדר דרישה במסמכי החוזה, טמפרטורת הצבע הנומינלית של הנורות תהיה כאמור להלן בטבלה 0/10.082, ובלבד שהערך המירבי (פיק) של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום 420-500 nm, יהווה עד 50% מהעוצמה המירבית (פיק) הנפלטת.
- אפשר שבתאורת פנים שאינה למגורים (כגון : תאורה למשרדים, תעשייה וכד, 'כאשר נדרשת טמפרטורת צבע של 4000K, הקרינה בתחום הכחול תהיה עד 75% מהעוצמה המירבית ובתנאי שה- $CRI < 90\%$).

טבלה 02/10.08 – טמפרטורת הצבע הנומינלית של נורות לד

סוג התאורה	ערך רשום
1. פנים	- 700,K2 עד 000,K4 למעט מגורים ; - מגורים עד 3,K000.
2. חוץ	- 200,K2 עד 000,K3 למעט מגרשי ספורט ; - מגרשי ספורט עד 4,K000.
3. באיזורים המוגדרים רגישים אקולוגית על ידי רשות הטבע והגנים (רט"ג)	- 700,K2 לכל היותר, על פי המוגדר במפת הרגישות האקולוגית של רט"ג.

ג. הסטייה המירבית בגוון האור תהיה תהיה בהתאם לתקן ANSI C78.377.

1. לתאורת פנים – SDCM 3 ;
2. לתאורת חוץ – SDCM 5.

ד. מקדם מסירת הצבע (CRI) יהיה כאמור להלן :

1. לתאורת פנים □ 80 לפחות, בכפוף לאמור לעיל בסעיף ב' ;

2. לתאורת חוץ □ 70 לפחות ;

3. מגרשי ספורט □ 80 לפחות .

ה. מקורות אור יעברו תהליך ה-Binning ;

05.10.08.02 (שפופרות) פלואורניות לינאריות יתאימו לת"י 520 חלק 1, ת"י 61195, ת"י נורות 61199, תקן-IEC-60081, תקן IEC-60901 ולאמור להלן :

(שפופרות) פלואורניות לינאריות
א. שעות עבודה (Service Life) לפי קטלוג היצרן יהיו :
1. T5 – 000,18 שעות לפחות ;

2. T8 – 000,18 שעות לפחות - עם נטל אלקטרוני ;

3. T8 – 000,12 שעות לפחות - עם נטל אלקטרומגנטי.

ב. תפוקת האור בתום שעות העבודה הנ"ל תהיה לפחות 80% ביחס לתפוקה ההתחלתית ;

ג. טמפרטורת הצבע של השפופרת תהיה כנדרש במסמכי החוזה ;

ד. מקדם מסירת הצבע יהיה 80 לפחות ;

ה. התקנת נורות T5 ו-T8 תתבצע בהתאם לאמור להלן :

1. **התקנה אנכית** □ יש להתקין את הנורה כך שצד הכיתוב המודפס שלה יהיה בצד התחתון ;

2. **התקנה אופקית** □ למניעת חימום הדדי של הקתודות, התקנה אופקית של גוף תאורה בעל מספר נורות או מספר גופי תאורה סמוכים, תתבצע כך שהכיתוב שעל גבי הנורה (צד הקתודה) יהיה בצד נגדי לכיתוב של הנורה הסמוכה .

05.10.08.03 נורות פלואורניות קומפקטיות יתאימו לתקן IEC-60901 ות"י 61199 ולאמור להלן :

נורות פלואורניות קומפקטיות
שעות עבודה (Service Life) לפי קטלוג היצרן יהיו :
א. 000,20 שעות לפחות עם נטל אלקטרוני ;

ב. 000,10 שעות לפחות עם נטל אלקטרומגנטי ;

ג. תפוקת האור בתום שעות העבודה הנ"ל תהיה לפחות 70% ביחס לתפוקה ההתחלתית ;

ד. משך שעות העבודה (Service Life) של הנורה לא יהיה קשור למצב התקנתה (אופקי או אנכי) ;

ה. טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה כנדרש במסמכי החוזה ; ו. מקדם מסירת הצבע יהיה 80 לפחות.

05.10.08.04 נורות טונגסטן הלוגן יתאימו לת"י 60064, ת"י 60357, ת"י 60432 על חלקיו, תקנות נורות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית מזערית למנורה חשמלית לתאורת פנים במבנים) (טונגסטן התשע"ב – 2012 ולאמור להלן :

הלוגן
א. שעות עבודה (Service Life) של 000,4 שעות לפחות (לפי קטלוג היצרן) ;

ב. תפוקת וגוון האור ישארו ללא שינוי לאורך כל תקופת החיים ;

ג. הפעלת הנורה לא תהיה קשורה למצב התקנתה (אופקי או אנכי) ;

ד. טמפרטורת הצבע של הנורות K3, 000 לפחות ;

ה. מקדם מסירת הצבע יהיה 95 לפחות.

- 05.10.08.05 נורות כספית יתאימו לת"י 60188 ולאמור להלן :
 א. שעות עבודה (Service Life) של 000,16 שעות עבודה לפחות (לפי קטלוג היצרן);
 ב. תפוקת האור לאחר 50% משעות העבודה תהיה 70% לפחות;
 ג. טמפרטורת הצבע הנורות תהיה 400,K3 לפחות;
 ד. מקדם מסירת הצבע יהיה 40 לפחות.
- 05.10.08.06 נורות נתרן לחץ גבוה (משופרות) יתאימו לת"י 60662 ולאמור להלן :
 א. שעות עבודה (Service Life) של 000,28 שעות לפחות (לפי קטלוג היצרן);
 ב. תפוקת האור לאחר 50% משעות העבודה תהיה 90% לפחות;
 ג. הפעלת הנורה תתאפשר בכל תצורת התקנה (Burning Position, 360°);
 ד. טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה 950,K1 לפחות; מקדם מסירת הצבע יהיה 20 לפחות.
- 05.10.08.07 נורות מטל הלייד (Metal Halide Lamps) יתאימו לדרישות ת"י 61167 ולאמור להלן :
 א. שעות עבודה (Service Life) של 000,12 שעות לפחות (לפי קטלוג היצרן);
 ב. תפוקת האור לאחר 50% משעות העבודה תהיה 50% לפחות;
 ג. הפעלת הנורה תתאפשר בכל תצורת התקנה (Burning Position, 360°);
 ד. טמפרטורת הצבע של הנורות 000,K3 או 000,K4; ה. מקדם מסירת הצבע יהיה 80 לפחות.
- 05.10.08.08 נורות מטל הלייד קרמיות יתאימו לדרישות ת"י 61167 ולאמור להלן :
 א. שעות עבודה (Service Life) של 000,12 שעות לפחות (לפי קטלוג היצרן);
 ב. תפוקת האור לאחר 50% משעות העבודה תהיה 75% לפחות;
 ג. הפעלת הנורה תתאפשר בכל תצורת התקנה (Burning Position, 360°);
 ד. טמפרטורת הצבע של הנורות 000,K3 או 000,K4; ה. מקדם מסירת הצבע יהיה 80 לפחות.
- 05.10.08.09 נורות להט יתאימו לדרישות ת"י 60432 ותקנות מקורות אנרגיה) יעילות אנרגטית נורות להט מזערית למנורה חשמלית לתאורת פנים במבנים, התשע"ב – 2012.

06.10.08
פריטים
חשמליים

06.10.08.10 בהעדר דרישה אחרת יהיו בתי הנורה לנורות ליבון או פריקה בלחץ גבוה, מחרסינה בגודל בתי נורה המתאים לתבריק של הנורה. בתי הנורה יוצמדו לגוף התאורה באמצעות 2 ברגים. ובתי מדלק אין להשתמש בניפלים או מסמרות לחיזוק בית הנורה לגוף התאורה. בתי הנורה ובתי מדלק לנורות פלואורוניות יתאימו לדרישות ת"י 60400 ותקן IEC-60061.

בתי נורה לתאורת חוץ יהיו עם סידורים קפיציים או אחרים למניעת שחרור הנורות בעת זעזוע.

08.10.06.02 נטלים יתאימו למתח ולתדר הנדרשים ולהספק הנורות שאותן הם מפעילים. נטלים בעלי זימזום מטריד יוחלפו.

א. נטלים אלקטרוניים לנורות פלואורוניות:

1. תאימו לתקנים הבאים: ת"י 61347 חלק 3.2 (בטיחות), ת"י 6092 (פעולה), ת"י 61000 חלק 2.3 (פליטת הרמוניות בקו הזרם), ת"י 61000 חלק 3.3 (תנודות מתח והבהובים בקו האספקה), IEC-61547, (תאימות אלקטרומגנטית לצידוד תאורה), ת"י 961 חלק 15;

2. יהיו בעלי דירוג אנרגטי $EI=A_2$ לפי ת"י 5485;

3. מקדם הספק 96.0 לפחות;

4. בהעדר דרישה במסמכי החוזה, ניתן להתקין נטל משותף למספר נורות;

5. הנטלים יכללו התקן הגנה אקטיבית מפני תופעת "סוף חיים" של הנורה, אשר יפסיק את פעולת הנורה באופן אוטומטי ויחזיר את הנטל לפעולה תקינה לאחר החלפת הנורה הפגומה בחדשה ובכך יתאפשר "מחזור חיים" חדש עם הנורה החדשה, כאמור בסעיף 16 בת"י 61347 חלק 2.3;

6. הדלקת הנורה תתבצע בתהליך מסוג "חימום מוקדם) Preheating" בהתאם לדרישות ת"י 60929 – יש להציג תעודת בדיקת להתאמה לסעיף 7 שבתקן;

7. אחריות ל-3 שנים לפחות.

ב. נטלים אלקטרומגנטיים לנורות פריקה בלחץ גבוה יעמדו בדרישות הבאות:

1. יתאימו לתקנים הבאים: ת"י 61347 חלק 9.2 ות"י 60923;

2. אוטורגולטור או ליבה וסליל עם הספק קבוע;

3. בעלי אפשרות פעולה לאחר מצב של קצר במעגל;

4. אחריות ל-5 שנים לפחות.

נטלים לנורות מטל-הליד ונל"ג יכללו הגנה תרמית בפני מצבי סוף חיים (Thermal Cut-Out).

06.10.08.03 בגוף תאורה פלואורני (לרבות גופים לנורות פלואורוניות קומפקטיות) ובגוף תאורה עם קבלים נורת פריקה בלחץ גבוה, למעט בגוף עם נטל אלקטרוני, יותקן קבל העומד בדרישות ת"י ומדלקים 61048 ות"י 61049.

הקבלים לתיקון כופל ההספק יהיו בגודל הדרוש והמתאים לנורה, בכדי להבטיח כופל הספק של 92.0 לפחות.

המדלקים) Starter (ובתיים יתאימו לדרישות ת"י 60155, ת"י 61347 חלק 01.2, ות"י 60921.

מדלקים אלקטרוניים יותקנו לפי דרישה במסמכי החוזה.

- 06.10.08.04 א. המצתים יתאימו לדרישות ת"י 60927, ת"י 61347 חלק 1.2 ולנורות שעבורן מצתים דרושים מצתים להפעלה ;
- ב. המצתים יהיו אלקטרוניים ללא מדלק מסוג עצמאי טורי
(Superimposed Ignitor);
- ג. המצתים יתאימו לסוגי הנורות ולהספקן ויאפשרו הצתה של נורות בעלות תפוקה אורית משופרת במתח הצתה של 4kV-5kV ;
- ד. המצתים יותקנו בתוך גופי התאורה ויתאימו לעבודה בטווח טמפרטורה של 30°C עד 90°C . אם במסמכי החוזה נדרש מצת המותקן שלא בתוך גוף התאורה, הכבל והמהדקים המחוברים בין גוף התאורה לבין המצת יתאימו לדרישות תקנות חוק החשמל.
- 06.10.08.05 לכל גוף תאורה עם נורת הלוגן במתח נמוך מאוד, יותקן שנאי עצמאי. שנאים לנורות הלוגן יהיו אלקטרוניים.
- שנאים לנורות ליבון אחרות יתאימו לדרישות ת"י 61558 ות"י 61347 על חלקיו ויהיו עם 3 יציאות לפחות: 80%, 90%, 100% של המתח הנקוב.
- 06.10.08.06 החלק המתכתי של גוף התאורה יהיה מוארק כנדרש בת"י 20. כל חלק של הגוף הנושא הארקה הגוף ציוד חשמלי והניתן לפירוק, יוארק עם מוליך גמיש לחלק הקבוע של הגוף.
- 06.10.08.07 חיבורים ומוליכים לגוף תאורת חוץ מפורטים בסעיף 03.10.08.04. מוליכי ההזנה לגוף תאורת פנים יחוברו למהדקים קבועים בגוף התאורה . ומוליכים המהדקים לגופי תאורה ליבון יהיו מחרסינה . המהדקים לגופי תאורה עם שפופרות פלואורניות, או נורות פריקה בגז אחרות, יהיו עם הידוק משטח ויחזקו למבנה הגוף . המוליכים יהיו, בהתאם לגוף התאורה כדלהלן :
- א. בגופי תאורה ליבון – מוליכים עם בידוד טפלון או חומר מבודד חום אחר ; ב. בגופי תאורה פלואורניים – מוליכים עם בידוד לטמפרטורה של 90°C לפחות ; ג. בגופי תאורה עם נורות פריקה בגז אחרות, המוליכים המגיעים לבתי הנורה יהיו עם בידוד כנדרש בסעיף 03.10.08.04 לעיל ;
- ד. בגופי תאורה עם תאורת LED – מוליכים עם בידוד לטמפרטורה של 130°C . במעברים דרך חלקי מתכת יוגנו המוליכים באמצעות שרולי בידוד פלסטיים. מוליכים פנימיים יחוזקו לגוף באמצעות חבקים פלסטיים מתאימים. נטלים וציוד עזר (מצתים, קבלים) הנפרדים מגופי התאורה יותקנו בתיבה סגורה בעלת חריצי איורור. החיבור בין התיבה לגוף התאורה יהיה באמצעות מהדקי שקע-תקע.

08.10.07 גופי תאורת חירום

- 07.10.08.00 גוף תאורת חירום הינו גוף תאורה העומד בדרישות ת"י 20 חלק 22.2 ומיועד לפעול כללי בעת חירום (כְּשֶׁל באספקת החשמל מהרשת), כדי להאיר מרחבים מסויימים או לשמש כשלט הכוונה, בין אם הוא בעל מקור מתח עצמאי אינטגרלי (יחידת חירום) ובין אם הוא ניזון ממקור מתח מרכזי.
- א. גוף התאורה יתאים לדרישות ת"י 20 חלק 222 ;
- ב. גוף תאורת חירום יעמוד בדרישות התקן כמכלול אחד, ייבדק ויתאים לעבודה בטמפרטורת סביבה של 0°C ו- 35°C ;
- ג. יחידת החירום תותקן בתיבה נפרדת או בתוך גוף התאורה – כנדרש במסמכי החוזה ;
- ד. גופי התאורה יכללו סוללות עד שלושה תאים (למעט גופי תאורה המוזנים ממקור מתח מרכזי), בקיבול מירבי של 2.Ah ומתח של 6.V3. אם לא נאמר אחרת, הסוללות יהיו מסוג ניקל מטל ;
- ה. גוף התאורה יכלול ממיר, מחלף ומטען (מטען - למעט גופי תאורה המוזנים ממקור מתח מרכזי);

- ו. גוף התאורה יכלול מִבְדֵּק תקינות אוטומטי אינטגרלי לבדיקת מערכת החירום לפי ת"י 1838 ותקן IEC-62034 ; ז. משך זמן הארה יהיה 60 דקות לפחות ;
- ח. לגוף התאורה יהיה חיווי תקלה חזותי וקולי. החיווי יהיה בלתי רציף. אם לא נאמר אחרת, חיווי תקלה קולי יהיה בתדירות בין חצי שעה לשעה ;
- ט. אם נדרש במסמכי החוזה, ההגנה החשמלית של גוף התאורה תהיה "בידוד כפול".
- גופי תאורת חירום ושלטי הכוונה, עם נורות LED יתאימו, בנוסף לאמור לעיל, גם למפורט להלן :
- י. גוף התאורה יתאים לדרישות ת"י 62471, קבוצת סיכון (Risk Group) 1 לכל היותר .
- גוף תאורת חירום דו תכליתי - קבוצת סיכון (Risk Group) 0 בלבד .
- יא. תאימות אלקטרומגנטית : גוף התאורה ייבדק ויתאים לדרישות התקנים הבאים :
 1. ת"י 961 חלק 15.2) תאימות אלקטרומגנטית) או לתקן EN-55015 ;
 2. ת"י 61000-3-2 (הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות) או לתקן IEC 61000-3-2 ;
 3. ת"י 61000-3-3 (הפרעות מוליכות, שינויים רגעיים) או לתקן IEC 61000-3-3 .
- יב. הרכיבים בגופי התאורה המסופקים (נורות LED, ספקי כוח, בקרים ומערכות הפעלה, דרייברים וסוללות) יהיו זהים לרכיבים שנבדקו בגוף התאורה, אשר אושר על ידי המעבדה ותועד בתעודת הבדיקה, כמתאים לת"י 20 ;
- יג. גוף התאורה יסופק עם עקומה פוטומטרית וקובץ דיגיטלי ממעבדה מאושרת בפורמט IES או LUMDAT, בהתאם לת"י 20 חלק 22.2, לצורך ביצוע חישובי תאורת החירום ;
- יד. טבלת ריכוז בדיקות והתאמה לדרישות גופי תאורת חירום – ראה להלן בנספח ד' ; טו. התקנת הגוף תתבצע כאמור בהוראות ההתקנה של היצרן . תפוקת האור תתאים לדרישות עוצמת ההארה במתקן בהתאם לדרישות תקנות הבנייה או ת"י 1838. יש להציג חישובים פוטומטריים לכל החללים בהם נדרשת תאורת חירום.

01.07.10.08 גוף תאורת חירום עם נורות לד ומקור מתח עצמאי – יכלול בנוסף לאמור לעיל בסעיף גוף תאורת 00.07.10.08, גם את האמור להלן :

חירום עם
נורות לד
א. חד תכליתי ;

LED) ומקור ב. בעל יעילות של 50 לומן/לווט לפחות ותפוקת האור לא תפחת מ-130 Lumem, בכל מתח עצמאי משך זמן ההארה המוצהר על ידי היצרן ;

חד תכליתי נורית LED בצבע ירוק לסימון תקינות יחידת החירום ונורית בצבע אדום לסימון (סוללה) תקלה ביחידת החירום. ניתן להשתמש בנורית LED אחת הכוללת שני צבעים בתוכה.

07.10.08.20 גוף תאורת חירום עם נורות לד ומקור מתח עצמאי – יכלול בנוסף לאמור לעיל גוף תאורת חירום עם נורות לד ומקור מתח עצמאי דו תכליתי (סוללה) א. גוף תאורת חירום עם נורות לד ומקור מתח עצמאי – יכלול בנוסף לאמור לעיל בסעיף 07.10.08.00, גם את האמור להלן :
ב. חד או דו תכליתי – כנדרש במסמכי החוזה ;
ג. מחלק לניתוק אספקת המתח הישר DC אל המודול לד, וניתוק מתח המוצא הישר DC) של הדרייבר האלקטרוני ולניתוק הספקת מתח הרשת אל הדרייבר, וחיבור המודול לד אל ממיר החירום. יכול שהמחלק יהיה אלקטרוני ואינטגרלי כחלק מהדרייבר ;
ד. נורית LED בצבע ירוק לסימון תקינות יחידת החירום ונורית בצבע אדום לסימון תקלה ביחידת החירום. ניתן להשתמש בנורית LED אחת הכוללת שני צבעים בתוכה ;
ה. לחצן בדיקה יותקן - אם נדרש במסמכי החוזה ;

07.10.08.30 שלט הכוונה עם נורות לד ומקור מתח עצמאי – יכלול בנוסף לאמור לעיל בסעיף שלט הכוונה עם נורות לד ומקור מתח עצמאי (סוללה) א. דו תכליתי ;
ב. נורית LED בצבע ירוק לסימון תקינות יחידת החירום ונורית בצבע אדום לסימון תקלה ביחידת החירום) מותר שהנורית תכלול שני צבעים בתוכה) ; ג. לחצן בדיקה ;
ד. בהיקות השלט, כיתוב וגוונים על גבי השלט יהיו בהתאם לת"י 20 חלק 22.2 ולתקנות התכנון והבנייה ;
ה. לוח השלט יהיה עשוי מחומר כבה מאליו.

07.10.08.40 גוף תאורת חירום המוזן ממקור מתח מרכזי יתאים לנדרש לעיל, לגבי גוף המוזן מערכת ממקור מתח עצמאי אינטגרלי) סעיף 07.10.08.20, למעט האמור לעניין סוללות . תאורת חירום בנוסף לאמור לעיל, הגוף יתאים גם לדרישות כמפורט להלן : עם מקור מתח מרכזי א. חד-תכליתי או דו-תכליתי, כאמור במסמכי החוזה ;
ב. ממיר ;
ג. מבדק התקינות האוטומטי האינטגרלי – אפשר שיותקן מחוץ לגוף התאורה ויהיה חלק ממערכת הבקרה המרכזית ;
ד. מחלק - אפשר שיותקן מחוץ לגוף התאורה ויפעיל יותר מגוף תאורה אחד ;
ה. מערכת הגיבוי החשמלי תתאים לדרישות תקן EN 50171. יש להגיש תעודת בדיקה להתאמה לתקן זה.

07.10.08.50 כל סוללה תסומן בהתאם לדרישות ת"י 20 חלק 22.2. הסימון יכלול בין השאר את תאריך חיבור הסוללה למערכת החשמלית של תאורת החירום. גבי הסוללה

- 07.10.08.60 גופי תאורת חרום יסופקו עם תעודות בדיקה של מעבדה :
 תעודות
 בדיקה לגופי
 תאורת חרום
 א. התאמה לת"י 20 חלק 22.2 ;
 ב. לגופי תאורת חרום ושלטי הכוונה עם נורות לד, תעודות כאמור לעיל בסעיף
 08.10.07.00 ;
 ג. למערכת הגיבוי החשמלי של תאורת חירום עם מקור מתח מרכזי – תעודת
 בדיקה להתאמה לתקן EN50171.

08.10.08 מערכת בקרה מרכזית לתאורת חירום, תתבסס על תקשורת התומכת בפרוטוקול
מערכת בקרה Digital Addressable Lighting Interface (DALI) (בהתאם לדרישות תקן 62386
 IEC **מרכזית לתאורת חירום** ובהתאם לדרישות במסמכי החוזה.

08.01.09 מערכת אזהרה למטוסים תבוצע בהתאם למפורט במסמכי החוזה. בהעדר הנחיות
מערכת במסמכי החוזה האחרים, המערכת תתאים לאמור להלן :

אזהרה

א. המערכת תתאים לדרישות ת"י 5139 או תקן אמריקאי - AC 70/7460-1L **למטוסים** Federal

Aviation Administration : "סימון והארה לאזהרה מפני מכשולי טיסה ;"

ב. מערכת תאורת אזהרה למבנה בגובה עד 46 מטר תהיה מסוג FAA Style A דגם AO, עם
 תאורה מטיפוס L-810 : תאורה אדומה בעלת עוצמה קבועה

(Red Obstruction Lightsystem - Steady Burning).

מערכת תאורת אזהרה למבנה בגובה שמעל 46 מטר תהיה מטיפוס L-864 :

משואת הבזקים כל-כיוונית) Flashing Omnidirectional Beacon ;

ג. המערכת תכלול 2 גופי תאורה עם אשכול נורות לד בכל גוף :

1. גופי התאורה יעמדו בדרישות ת"י 20 ;

2. אורך חיי נורת לד כאשר היא מותקנת בגוף התאורה, יהיה
 000,50 שעות לפחות, לטמפרטורת סביבה של 35°C. מותרת ירידה
 של שטף האור עד 70% בהתאם לתקן IESLM-80 ;

3. הגופים יהיו בדרגות הגנה IP67 ו-IP68 לפחות ויותקנו על
 עמוד מצינור מגולוון בקוטר 2 ובאורך של 2 מטר. העמוד עם משטח
 בסיס ומעוגן לגג באמצעות 4 בורגי עיגון בקוטר 1/4.

ד. המערכת תזון במתח של V230, זרם חילופין ; ה. אופן הפעלת
 המערכת :

המערכת מורכבת מ- 2 גופי תאורה הפועלים במקביל וניזונה מלוח חשמל הכולל את מערכת
 הפיקוד והכיבוי. הפעלת המערכת תהיה באמצעות תא פוטואלקטרי ושעון פיקוד דרך מפסק
 בורר עם 3 מצבי פעולה כדלקמן :

1. שעון פיקוד ;

2. תא פוטואלקטרי + שעון פיקוד ;

3. הפעלה קבועה.

ו. תא פוטואלקטרי :

התא פוטואלקטרי יהיה בדרגות הגנה IP65 ו-IP67 לפחות.

התא יופעל כאשר עוצמת האור יורדת מתחת ל 650 Lux אולם לא פחות מ- 370 Lux.

התא יותקן בגובה של לפחות 3 מטר מעל פני הקרקע, לכיוון שמיים צפוניים ;

ז. גיבוי :

המערכת תגובה בפני הפסקות חשמל למשך זמן של 14 שעות פעולה לפחות, של גופי
 התאורה ומערכת ההתרעה.

הגיבוי יהיה באמצעות גנרטור או מצברים נטענים מטיפוס VRLA

(Valve Regulated Lead Acid).

המצברים יהיו אטומים, לטעינה רצופה עם אורך חיים מתוכנן של 10 שנים
 בטמפרטורת סביבה של 20°C ויטאימו "ל"יורובט +10" (High Integrity).

מטען המצברים יהיה עם אפשרות טעינה בשתי דרגות – מהירה וזליגה.

המטען יכול לדין זרם ומתח ואינדיקציה לחוסר טעינה ומתח מצברים ירוד ;

- ח. התקן הפסקה יזומה :
המערכת תכלול התקן שיאפשר הפסקה יזומה של פעולתה. ההתקן ינתק את הזינה הראשית ואת הזינה החלופית ; ט. התרעה על תקלה :

עבודות עפר :

- א. באזור המתקן עוברים קווי צנרת(מים, כיבוי, ביוב, תיעול וכו') וקווי חשמל, תקשורת וכו' תת קרקעיים. על הקבלן לברר את מיקום הקווים ולסמן אותם בשטח לפני תחילת עבודות החפירה על מנת שלא לגרום נזקים לקווים אלה.
חפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע תבוצע בשילוב כלים מכניים ועבודות ידיים. אישור חפירה בכלים מכניים אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה לשלמותם של מתקנים על ותת קרקעיים.
- ב. על הקבלן מוטלת אחריות מלאה ובלעדית ל יציבות החפירות ולבטיחות עבודות העפר המתבצעות באתר על פי החוקים והתקנות.
- ג. אין להרוס או לפתוח כבישים ומדרכות ללא קבלת אישור המפקח. פתיחת הכבישים תעשה ברוחב מינימלי הדרוש. הפתיחה על- ידי ניסור. החזרת הכביש לקדמותו על כל שכבותיו תוך הקפדה על החיבור בין הקיים והחדש. שכבת המסעה מאספלט תהא בעובי 8ס"מ(דרישת מינימום).התאום עם הרשויות במקרה של עבודות בשטח ציבורי יבוצע על ידי הקבלן והוא כלול במחירי היחידה.
- ד. מדרכות יוחזרו למצבן המקורי. באם השטח מרוצף ניתן להשתמש בחומר שפורק באם לא נפגע.
- ה. מודגש במיוחד כי במקומות בהם נעשות חפירות לצנרת באזורים המיועדים לכבישים, רחבות מדרכות וכו' יש להקפיד באופן מיוחד על מילוי חוזר של מצע סוג א' בשכבות של 25ס"מ, תוך הידוק מכני והרטב עד קבלת" הידוק מבוקר "כמפורט בפרק 01 למפרט הכללי. שיעור ההידוק יהא 98% .
- ו. לאחר גמר עבודות המילוי וכיסוי הצנרת, עודפי החפירה יסולקו אל מחוץ לשטח, לאתר מאושר על -ידי הרשויות המוסמכות.
- ז. מילוי חוזר של 30 ס"מ הראשונים מעל הצנורות, יעשה בעבודת ידיים. תוך שימוש באדמה נקיה מאבנים, גושים, חומר אורגני וכו' ההידוק יעשה בשכבות, תוך שימוש במהדק יד והרטבה במים.
השלמת המילוי תעשה עם מצע סוג א, 'מהודק בשכבות שלא יעלו על 20 ס"מ עד לקבלת צפיפות של 98%.
- ח. בגמר העבודה יכין הקבלן באמצעות מודד תכנית מדידה לאחר ביצוע ובה סימון התוואי, קוטר ועומק הקווים והשוחות וכל פרטי הביצוע.
- ט. אחריות כנגד שקיעת כבישים, מדרכות וכו' שנחפרו על -ידי הקבלן היא למשך שנתיים.

תאום עבודות בשטח ציבורי

- א. על הקבלן לתאם את עבודתו עם הרשות המקומית על כל מחלקותיה הרלוונטיות ועם הגורמים אשר להם עשויות להיות מערכות באזור העבודה(מחלקת התשתיות העירוניות, מחלקת המים, מחלקת הביוב, מחלקת תאורה, מח' רמזורים וכו', חברת חשמל, בזק, תקשורת בכבלים, רשות העתיקות וכו').
- ב. כל התאומים עם הרשויות והגורמים שלעיל וההוצאות הקשורות בקבלת הרשיונות מהם יהיו על חשבון הקבלן. לא ישולם עבורם בנפרד אלא מחירם כלול במחירי היחידה השונים.
- ג. הקבלן יהא אחראי לכל פגיעה בתשתית קיימת בין אם היא מסומנת ובין אם לא.

- ד. על הקבלן לקבל רשיון ממשטרת ישראל לביצוע העבודה ובמידה והרשיון מחייב העסקת שוטרים בתשלום במהלך הביצוע הקבלן ידאג לתאום העסקתם וישלם את הנדרש עבור שכרם למשטרה. הוצאות אלו כלולות במחירי היחידה השונים.
- ה. במידה ועל פי רשיון המשטרה או גוף אחר העבודות יבוצעו בשעות לא מקובלות (ערב, לילה וכו') לא תשולם תוספת עבור עבודה בשעות חריגות.
- ו. הקבלן יגן על כל מתקן עילין שוחות, עמודי תאורה, עמודי חשמל וכו' וישמור על שלמותם של מתקנים, מבנים, צינורות ומערכות תת קרקעיות אשר אותם עליו לאתר ולגלות, הן על ידי איסוף אינפורמציה ותאום עם גורמים אחרים והן באמצעות מכשירי גילוי מיוחדים.
- המזמין לא יכיר בכל תביעות הנובעות מאי הכרת תנאי כלשהו, עבודה בקרבת צינור כבל או מתקן תת קרקעי אחר.
- ז. על הקבלן למסור למפקח את כל הרשיונות והאישורים לפני תחילת העבודה בשטח.
- ח. הקבלן מתחייב שלא להניח מחוץ לשטח העבודה חומר או ציוד בצורה אשר תפריע לתנועת רכב או הולכי רגל.
- ט. על הקבלן להחזיר השטח לקדמותו ולתקן על חשבונו כל נזק שיגרם. מומלץ לצלם בציון תאריך) את שטח העבודה לפני תחילתה ולקבל אישור המפקח על הצילום.