

מפרט טכני לגופי תאורה מבוססי LED

ביוזמת הוועדה הבין-משרדית בהשתתפות משרד האנרגיה, הביטחון, הבריאות, הגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים.

גופי התאורה הנדרשים במסגרת מפרט זה הנם גופי תאורה ייעודיים לנורות מסוג LED בעלי תפוקת אור, הספק חשמלי ופיזור אור אשר יענו על דרישת תכנון תאורה עבור כביש ו/או שטח נתון, בהתאם לדרישות המזמין ותקן ישראלי.

גופי התאורה יכללו בתוכם את המערכת האופטית, ציוד ההפעלה (דרייבר) ומגיני מתח יתר.

גופי התאורה יתאימו לדרישות המפרט הטכני כמפורט להלן:

1. גופי התאורה יהיו ייעודיים למערכות תאורת לד (דיודה פולטת אור LIGHT EMITTING DIODE – LED), לא תתאפשר התקנת נורת לד במקום נורת הפריקה הרגילה בגוף תאורה קיים;
2. גוף התאורה יהיה בעל מבנה מתכתי, להבטחת חוזק מכאני ופיזור החום המופק ממקורות האור וממערכת ההפעלה, ללא מערכת אוורור חשמלית;
3. גוף התאורה יתאים לדרישות בטיחות חשמלית ת"י 20 חלק 1 ובנוסף לדרישות של ת"י 20 חלק 2.3 (או 2.5 במידה ונדרש). בדיקות ההתאמה לתקן יבוצעו בטמפרטורת סביבה של 10°C עד 35°C לפחות. במידה ותעודת הבדיקה של מתי"י מתבססת על תעודת בדיקת CB- יש לצרף גם אותה במלואה. תעודת הבדיקה להתאמה לת"י 20 תכלול, בין היתר, את הפרמטרים הבאים:
4. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה IP65 לפחות לתאי הציוד החשמלי ותא הציוד האופטי. במידה והמערכת האופטית ומערכת ההפעלה האלקטרונית (Driver) הינם בעלי דרגת הגנה IP65 לפחות, יכול תא הציוד החשמלי להיות בדרגת הגנה IP44;
5. דרגת הגנה מפני הלם חשמלי תהיה לפי אחת מהחלופות הבאות כאמור בתקנות החשמל:

א. ציוד סוג CLASS II

ב. ציוד עם בידוד מוגבר

ג. ציוד סוג I Class ובלבד שימולאו הוראות יצרן גוף התאורה, ביחס לאמצעי ההגנה החשמלית, התנגדות הארקה לעמידה ב- EMC ותנאי האחריות של יצרן גוף התאורה;

6. גוף התאורה יעמוד בפני מתחי יתר של 10kV/10kA.

7. מקדם ההספק של גוף התאורה יהיה 0.92 לפחות בעומס מלא או בכל מצבי העמסום האפשריים, בהתחברות ישירה לרשת החשמל ובכל תחום מתח הרשת;

מדינת ישראל
משרד הבינוי והשיכון
מינהל הנדסה וביצוע



8. עוצמת האור המופקת מגוף התאורה תהיה יציבה בכל תחום מתח הרשת הנומינלי ($\pm 10\%$);
9. גוף תאורה (כמכלול) יתאים לכל הדרישות לתאימות האלקטרומגנטית כמפורט להלן:
 - א. ת"י 961 חלק 2.1 (תאימות אלקטרומגנטית) או EN-55015;
 - ב. ת"י 961 חלק 12.3 (הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות) או IEC-61000-3-2;
 - ג. ת"י 961 חלק 12.5 (הפרעות מוליכות, שינויים רגועים) או IEC-61000-3-3;
 - ד. ת"י 61547 (תאימות וחסינות אלקטרו מגנטית לציוד תאורה) או IEC-61547;
10. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הולם מכאני IK-08 לפחות;
11. גוף התאורה יסופק עם רכיבים (נורות לד, ספקי הכוח, בקרים, מערכות ההפעלה/דרייברים) כפי שאושר ע"י מכון התקנים הישראלי ותועד בתעודת הבדיקה לת"י 20 לגוף התאורה הנתון. מומלץ כי בפרויקט נתון לנוחות התחזוקה העתידית- הרכיבים בגופים זהים יהיו זהים גם כן;
12. כל הרכיבים האלקטרוניים (דרייברים, מגיני נחשולי מתח וכו') יתאימו לסוג הLED ולהספקה ויסופקו כמכלול אינטגרלי, בגוף התאורה (הגוף עם הציוד);
13. כל המערכות האופטיות יהיו חלק אינטגרלי של גוף התאורה ויסופקו על-ידי יצרן גוף התאורה כמכלול אחד עם הגוף. מפזרי אור (עדשות ו/או רפלקטורים) יהיו בעלי התכונות הבאות:
 - א. עשויים זכוכית או חומרים תרמו-פלסטיים העמידים בפני השפעות קרינת UV ותנאים סביבתיים;
 - ב. יחזקו אל גוף התאורה באמצעים מתאימים ומקוריים של יצרן גופי התאורה, בצורה בת קיימא שתאפשר החלפת רכיבים נוחה;
14. מערכת ההפעלה האלקטרונית (Driver) תהיה עם בידוד חשמלי בין מעגל הכניסה לבין מעגל המוצא ותאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת הנומינלי ($\pm 10\%$). מקדם ההספק של המערכת יהיה 0.92 לפחות בעומס מלא או בכל מצבי העמסום האפשריים. משך חיי מערכת ההפעלה תהיה 50,000 שעות לפחות, בהתקנה בתוך גוף התאורה בהעמסה מלאה ובטמפרטורת סביבה של 35°C ;
15. גוף התאורה יכלול ממשק תקשורת DALI, בהתאם לתקן IEC62386, המאפשר שליטה על גוף התאורה ממערכת בקרה לרבות בצוה הדלקה/כיבוי/עמעום בהתאם לדרישות לקוח. דרישה זו הינה אופציונלית ובהתאם לדרישות הפרויקט;
16. גוף התאורה יכלול מקורות אור מסוג LED מתוצרת CREE או שווה תכונות, איכות וערך, המאושר ע"י המזמין;
17. מקדם מסירת הצבע יהיה 70 לפחות;

מדינת ישראל
משרד הבינוי והשיכון
מינהל הנדסה וביצוע



18. טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה בין 2,000 K עד 3,000 K, עם ערך מרבי (פיק) של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום, 420-500 nm, של עד 55% מהעוצמה המרבית (פיק) הנפלטת;
19. גוף התאורה יתאים לדרישות בטיחות פוטוביולוגית ת"י/IEC 62471, קבוצת סיכון (RISK GROUP) 0;
20. אורך חיי נורת הLED כאשר היא מותקנת בגוף התאורה, יהיה 50,000 שעות לפחות, בטמפרטורת סביבה של 35°C, מותרת ירידת שטף האור עד 80% וכשל של עד 20% מסך הנורות (L80/F20), בזרם העבודה המתוכנן ובהתאם לתקנים הרלוונטיים:
- תקנים אמריקאים IESTM21, IESLM79, IESLM82;
 - או
 - תקנים בי"ל: IEC62717, IEC62722;
21. כל נורות הLED יהיו בעלות גוון זהה (נדרשת התחייבות היצרן לתהליך ה-binning);
22. הגופים יסופקו עם כבל משותף לזינה ולתקשורת באורך של 0.5 מ', כולל מחבר לחיבור מהיר (שקע-תקע ונעילה) ייעודי, בעל דרגת IP66 לפחות וחיזוק מכני לכבלים בקוטר עד 13 מ"מ;
23. לכל דגם של גוף תאורה יצורף קטלוג של היצרן, הכולל את הנתונים הבאים:
- א. שם היצרן, מק"ט היצרן, שם דגם, תיאור, נתונים טכניים, חומרי בנייה, דרגות הגנה, מבנה מפורט של גוף התאורה;
 - ב. לדים: שם יצרן, מק"ט יצרן, סוג הLED, הספק הLED, אורך חיים נומינלי, שטף אור התחלתי, ספקטרום, יעילות אורית, גוון, מקדם מסירת צבע;
 - ג. דו"ח פוטומטרי (יעילות אורית, עקומת פילוג, עוצמת אור) ונתונים פוטומטרים על גבי מדיה דיגיטלית בפורמט IES או LDT;
 - ד. שם יצרני הרכיבים החשמליים המאפשרים על-ידי יצרן גוף התאורה ויצרן הנורות, מק"ט יצרנים ונתונים טכניים – טמפרטורות הפעלה, מקדם הספק, נצילות וכו';
 - ה. הוראות התקנה, לרבות ערך התנגדות הארקה במקרה של שימוש בגוף CLASS I,
 - ו. הוראות תחזוקה, לרבות תדירות ניקוי גוף התאורה;
24. המציע יחתום על כתב אחריות ל 5 שנים בהתייחס, בין היתר, גם לתנאי ההתקנה ולשיטת התחזוקה
25. גוף התאורה יתאים לכל דרישות המפרט, המציע ימלא את הנדרש ב"טבלת ריכוז דרישות ונתונים טכניים" (מצ"ב), לרבות הגשת המסמכים בהתאם.

טבלת ריכוז מסמכים נדרשים לגופים שטרם אושרו ע"י משרד הבינוי והשיכון

הערה: יש לבדוק בקובץ עדכני באתר משרד הבינוי והשיכון

www.moch.gov.il/tichnun/tichnun_ironi/Pages/teurat_kvishim.aspx

הערות למילוי הטבלה: (הטבלה הינה רשימת דרישה מרוכזת לנוחות המציע בלבד וההתייחסות תהיה לתוכן המסמכים כפי שנדרש במסמכי המפרט). המציע ימלא את הטבלה ויגיש את המסמכים הנדרשים (תנאי סף).

1. על המציע למלא את הנתונים בטבלה, באין התייחסות מלאה לאחד או יותר מסעיפי הדרישה המפורטים בטבלה להלן, יפרש המזמין שאין למציע את היכולת לממש את הנדרש והצעתו תפסל על הסף;
2. כל סעיף בטבלה להלן הינו סעיף סף המהווה תנאי הכרחי לאישור ההצעה. אם אין ביכולת המציע לענות תשובה מפורטת ו/או אין ביכולת המציע לעמוד בדרישה מסוג זה, הצעתו תפסל על הסף;
3. חובה לענות על כל סעיפי הדרישות המפורטים בטבלה להלן ולגבות את התשובות ע"י המסמכים הנדרשים, שיצורפו על ידי המציע לטבלה זו. המסמכים ימוספרו כמפורט בטבלה, יש לסמן את מספר המסמך ליד הפסקה המתאימה במסמך שמצרף המציע, ניתן להפנות למספר סעיפים באותו המסמך;
4. תיאור הדרישות בטבלה להלן הינו תמציתי ועל המציע להתייחס לדרישות בהרחבה כמפורט לעיל;
5. תיאור הדרישות בטבלה להלן הינו תמציתי ואינו פוטר את המציע מחובת התייחסות ליתר סעיפי הדרישות המפורטות לעיל;

מסמך מספר	דרישה	תשובת המציע	מתאים/ לא מתאים	הערה
	שם המציע			
1	תעודת הסמכה לתקן ISO-9001:2008 בתחום תאורה וחשמל- מציע			
2	תעודת הסמכה לתקן ISO-9001:2008 בתחום תאורה וחשמל- יצרן			
3	כתב הסמכה מאת היצרן למתן שירות אחריות.....			
4	הצהרת היצרן שכל רכיבי גופי התאורה ביצור שוטף.....			
5	הצהרה כי המציע...בעל זיכיון בארץ, לפחות בשלוש השנים האחרונות, לאספקת גופי תאורה, של יצרן הגופים המוצעים על ידו.			
6	הצהרה לניסיון מוכח של יצרן גופי התאורה....בכמות 1000 יח' ב3 שנים			

מדינת ישראל
משרד הבינוי והשיכון
 מינהל הנדסה וביצוע



מסמך מספר	דרישה	תשובת המציע	מתאים/לא מתאים	הערה
	האחרונות....רשימה			
7	מסמך חתום עם פרטי איש קשר			
8	מפרט טכני של גוף התאורה (מיצרן)			
9	שם יצרן גוף התאורה			
10	דגם גוף התאורה			
11	שם יצרן הלד			
12	שם יצרן הדרייבר			
13	מגוון הספקים חשמליים (כולל הפסדים)			
14	שטף האור הנפלט מגוף התאורה (לומן)			
15	תעודת התאמה ל ת"י 20 החלק הרלוונטי			
	• התאמה לטמפ' סביבה 35°C לפחות			
	• דרגת הגנה ... IP65 לפחות או...			
	• דרגת הגנה מפני הלם חשמלי – בידוד כפול או הארקה...			
	• התקן הגנה מנחשולי מתח בסיווג של 10KV/10KA (פירוט בתעודת התאמה לת"י 20)			
16	ת.ב. CB (בהתאם למפרט)			
17	מקדם הספק (הצהרת יצרן)			
18	ת.ב. ת"י 961 חלק 2.1 (תאימות אלקטרומגנטית) EN-55015 או			
19	ת.ב. ת"י 961 חלק 12.3 (הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות) או IEC-61000-3-2			
20	ת.ב. ת"י 961 חלק 12.5 (הפרעות מוליכות, שינויים רגעיים) או IEC-61000-3-3			
21	ת.ב. תקן ת"י 61547 או IEC-61547 (תאימות וחסינות אלקטרו מגנטית לציד תאורה)			
22	תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC62262 (IK-08)			

מדינת ישראל
משרד הבינוי והשיכון
 מינהל הנדסה וביצוע



מסמך מספר	דרישה	תשובת המציע	מתאים / לא מתאים	הערה
23	ת.ב. תקן IEC-62031 (דרישות בטיחות מנורת ה-LED)			
24	טמפרטורת צבע ...			
25	ספקטרום – ערך מירבי עד 55% של הפיק....			
26	...CRI			
27	הצהרת יצרן ג"ת IEC62707 BINNING ...			
28	תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC62262 (דרגת הגנה מפני הולם מכאני וזעזועים IK-08)			
29	תעודת בדיקה לבטיחות פוטו-ביולוגית ת"י/IEC 62471, אישור לקבוצת סיכון 0-RG0			
30	תעודת בדיקה לאורך חיים ושרידות של הלד...., בהתאם לתקנים האמריקאים או הבי"ל הרלוונטיים כדלקמן: • תקנים אמריקאים: IESLM79, IESTM21, IESLM82 או • תקנים בי"ל: IEC62722, IEC62717			
31	מחבר לחיבור מהיר...			
32	דו"ח פוטומטרי מלא ועקום פיזור אור ממעבדה מוסמכות ISO17025			
33	קובץ דיגיטלי בפורמט IES או LUMDAT לפי LM79 עבור כל פוטומטריה מוצעת			
34	כתב אחריות.... לחמש שנים...מיצרן גוף התאורה...			
35	הוראות התקנה מיצרן גוף התאורה			
36	הוראות תחזוקה מיצרן גוף התאורה			
37	ממשק תקשורת DALI בהתאם לדרישות תקן IEC62386			