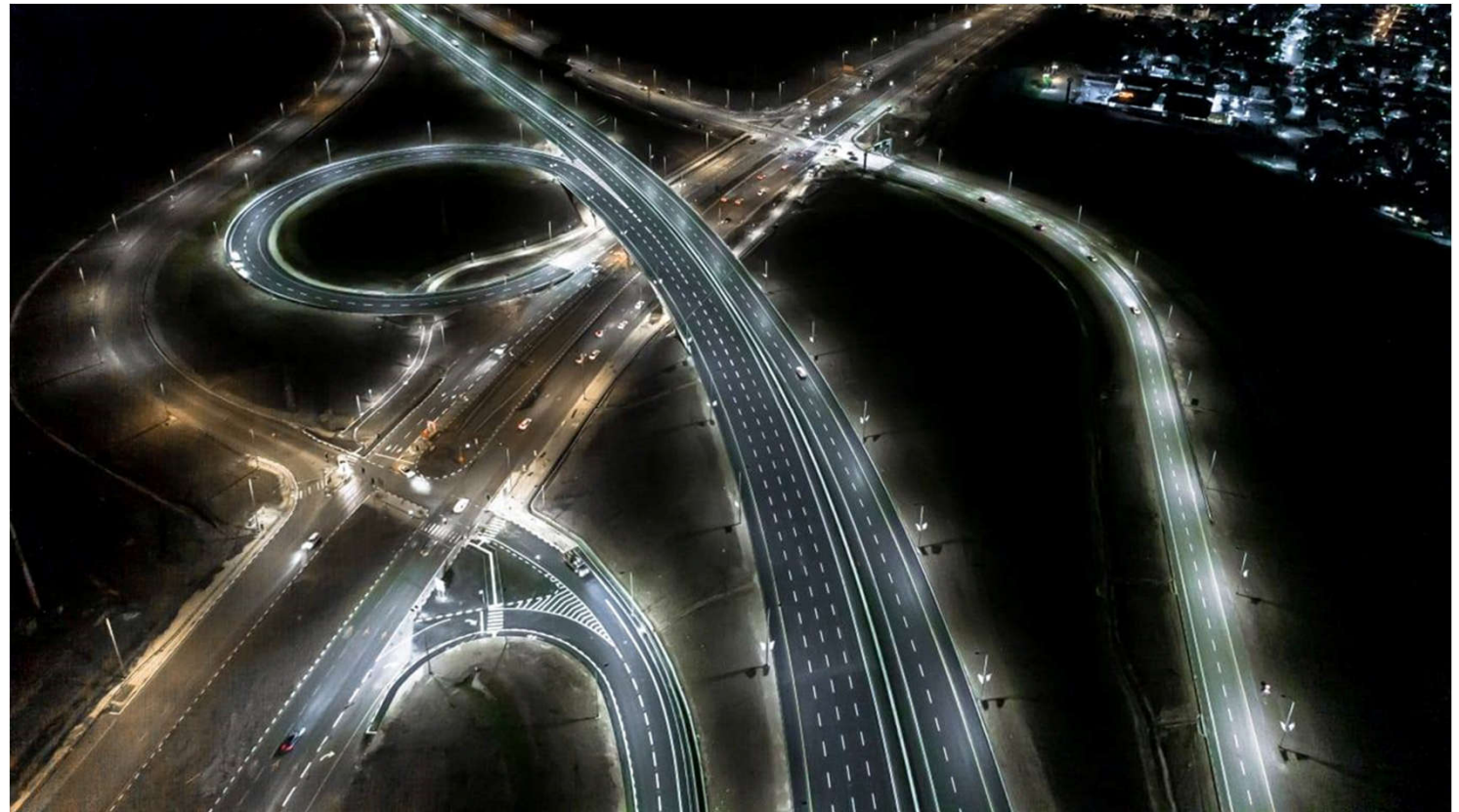


CIE-154

THE MAINTENANCE OF OUTDOOR LIGHTING SYSTEMS



אינג' דוד תורג'מן – סיטילייט הנדסה

David@citylight.co.il

052-2587602

הקדמה

במהלך החיים של מתקן תאורה, תפוקת האור פוחתת
בהדרגה

שיעור ההפחתה הוא פונקציה של מספר גורמים:

❖ תנאי הסביבה

❖ תנאי התחזוקה

❖ תכונות של מקורות האור

- בתכנון יש כמובן לקחת בחשבון את אופי התחזוקה של המתקן לאורך חיי המתקן
- המידע על התחזוקה יאפשר לבחון את הערכה הכלכלית של עלויות המתקן .



LLF

- Light loss factor – LLF גורם תחזוקה - מונח זה כבר הופיע בהנחיות תקן CIE17.4 (1987)
- השימוש בגורם התחזוקה אמור לאפשר לנו קבלת מתקן שעומד בדרישות ההארה למרות תנאי סביבה משתנים ולאורך כל חיי המתקן.
- בהנחה שנורות הלד אכן יותר אמינות כולל ההפחתה בתפוקת האור עם הזמן נלקח בחישובי התאורה מקדם התחזוקה של 0.9 כלומר ביום הראשון להפעלת המתקן – נקבל רמת תאורה גבוה יותר בכ 10% (הנחיות נת"י)



הצורך בתחזוקה

- כל מערכות התאורה ידרדרו בהדרגה מרגע כניסתם לשימוש.
- ההפסדים נובעים כמובן מאבק ולכלוך של כל המשטחים החשופים
- דעיכת האור אינה נגרמת באופן פתאומי אלא בהדרגה ובאופן איטי – דבר שאינו מאפשר למשתמש לחוש בזה.
- אך התוצאה הינה אי עמידה בדרישות רמות התאורה שהוגדרו בתקנים.
- לכן בתחזוקה שוטפת, לא רק שנדרש ניקוי יסודי בהתאם להנחיות היצרנים אלא שיש צורך בתוכנית תחזוקה במרווחי זמן קבועים.
- יחד עם זאת גם תחזוקה טובה אינה מכסה על ירידת עוצמת האור בעקבות ההפחתה של תפוקת האורה מהנורות – דבר שיש לקחת בחשבון בהגדרת אורך חיי המתקן



הצורך בתחזוקה

- ישנם גורמים שאינם תלויים בגופי התאורה בלבד כגון החזרים של קירות
- ניקיון הסביבה (או זיהום הסביבה).
- מתחים יציבים של המתקן.
- טמפרטורת הסביבה.

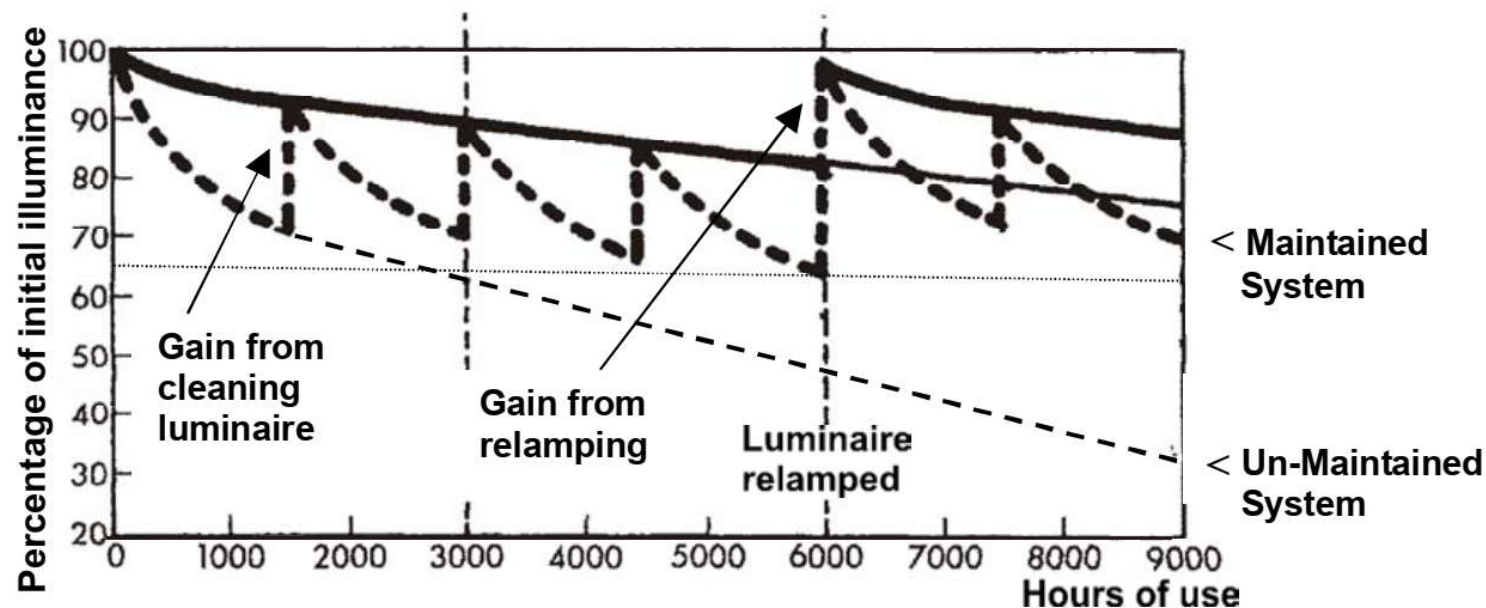
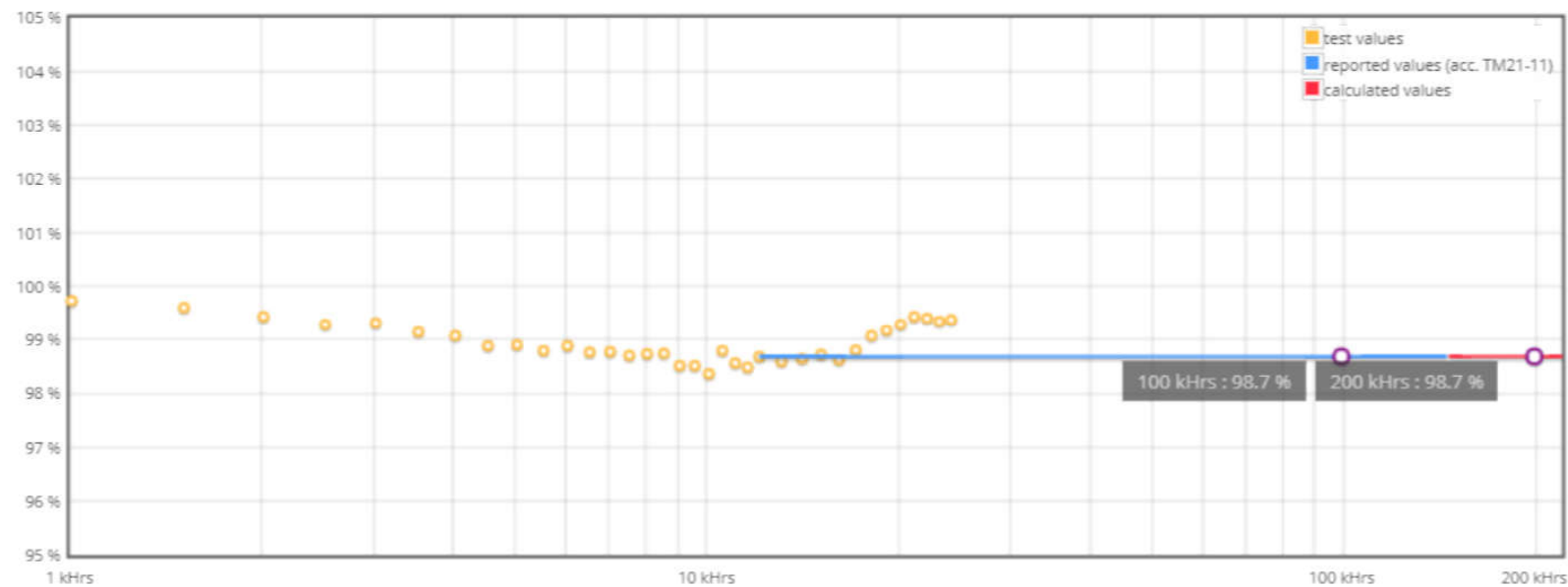


Figure 2.1 The effect of maintenance program.

הצורך בתחזוקה

- השימוש בלדים נותן אשליה שאין צורך יותר בתחזוקה.
- אורך החיים של הלדים (תאורטי ? מעשי?)

Projection graphic



LxB50 results according to LM-80 and TM-21-11 procedures and norms.

LxBy results derived from LxB50 according to IEC 62717 Annex C.



הצורך בתחזוקה

○ כבר בשלב התכנון – יש לשקול שימוש בגופי תאורה אשר יתאימו בצורה הטובה ביותר לסביבת ההתקנה.

• התייחסות לנושא IP

• התייחסות לנושא IK

• איכות גוף התאורה והלדים

• איכות הציוד (דרייברים – שימוש ב CLO – constant SPD, light output ..)

○ תפוקת אור-מבוטא כ- L_p כאשר ρ הוא הערך באחוזים. לדוגמה,

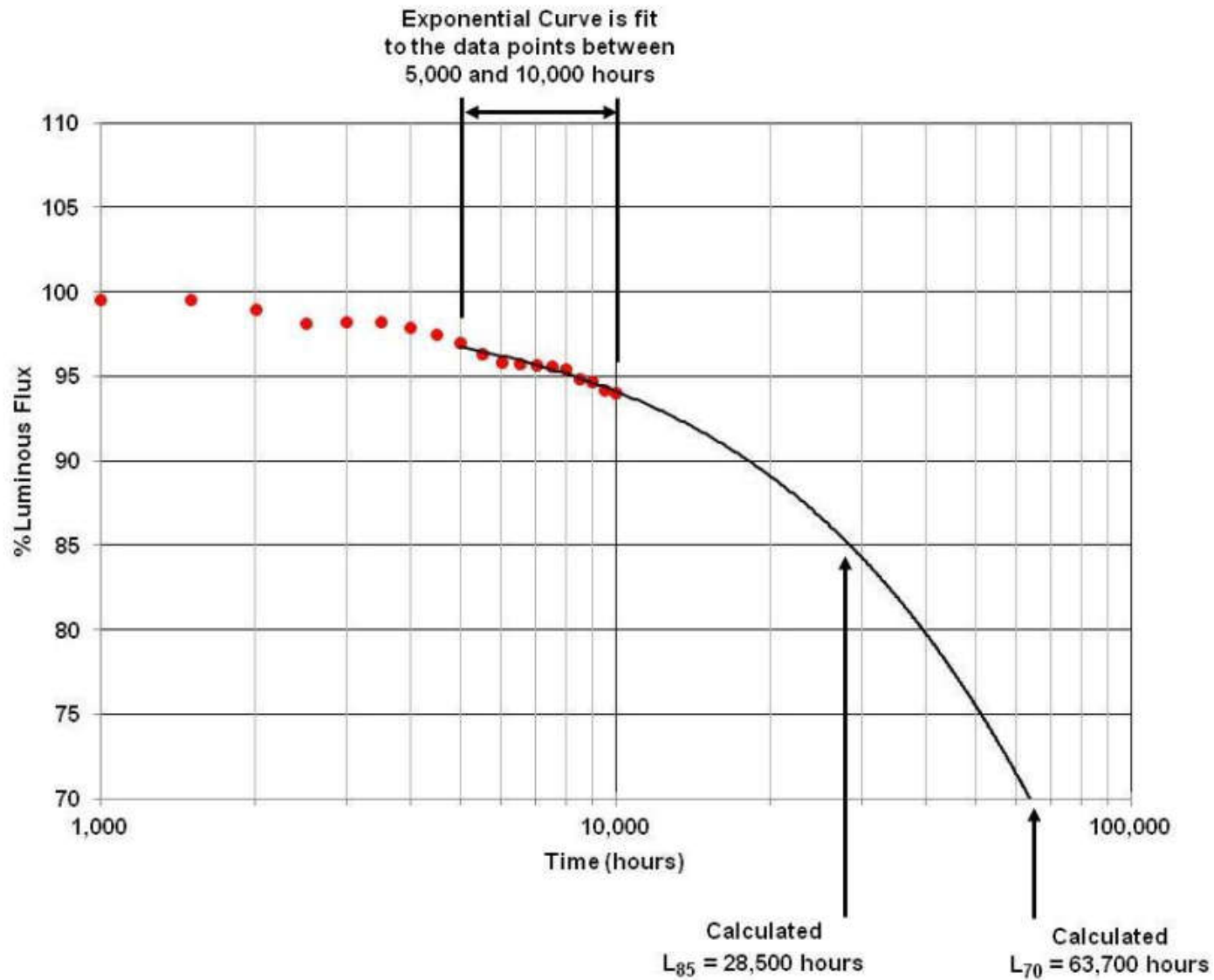
○ • $L50 =$ זמן עד 50% תחזוקת לומן, בשעות.

○ • $L70 =$ זמן עד 70% תחזוקת לומן, בשעות.

○ • $L85 =$ זמן עד 85% תחזוקת לומן, בשעות.



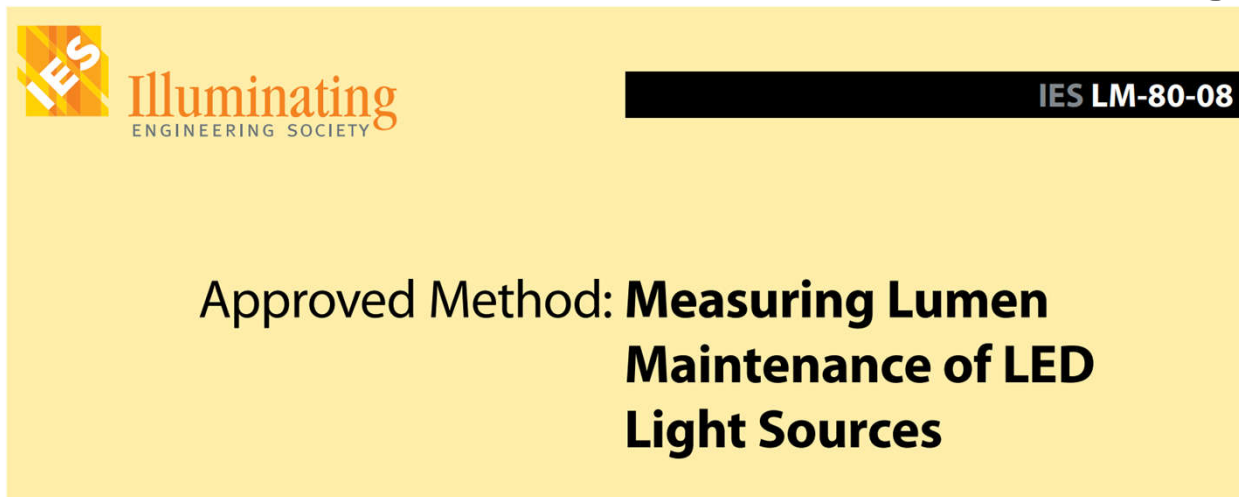
Example lumen maintenance lifetime at 10,000 hours



גופי תאורה מבוססי לדים

- נורות לד כפי שניתן לראות תפוקת האור שלהם יורדת בצורה מאוד הדרגתי .

- IES LM-80



- אינם מגיעות ל L70 גם אחרי אלפי שעות של בדיקות
- המטרה של LM-80 לאפשר השוואה מהימנה של תוצאות בדיקה ממעבדות שונות על ידי קביעת שיטות מדידה אחידות.



גופי תאורה מבוססי לדים

- כיום השימוש לתחזוקתיות של תפוקת האור (לומן) הינה לפי IES-TM-21

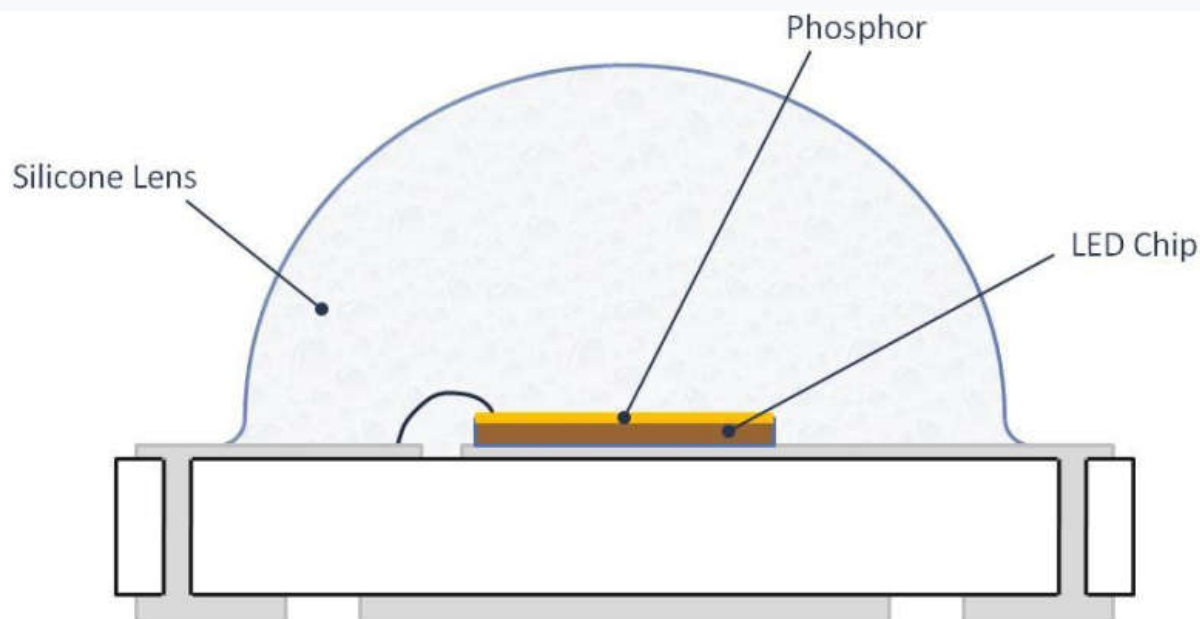


- TM-21 – מזכר טכני שממליץ על שיטה לשימוש בתוצאות של בדיקת LM-80 על מנת לקבוע את מדיניות התחזוקה



הגורמים המשפיעים על תפוקת האור בלדים

- הגורמים המשפיעים על תפוקת האור בלדים ומשפיעים על שיקולי התחזוקה :
- חומר הסיליקון המשמש כעדשה בנורת הלד
- חומרי השבב וטכנולוגית הייצור ,
- הזרחן בשימוש בתהליך הייצור ושיטות היישום של הזרחן



Cross-section of high-power LED lamp showing primary factors that affect lumen depreciation



סיכום

- למרות השיפורים הטכנולוגיים, יש לבצע תכנון בהתאם לתקנים הרלוונטיים
- שימוש בגופי תאורה איכותיים תוך התייחסות לכל הפרמטרים הנדרשים לשמירת רמת תאורה תקנית במתקן התאורה.
- מדיניות תחזוקה שלוקחת בחשבון את היתרונות הכספיים ושמירה על מתקן תאורה לאורך זמן





שאלות



HAPILED



Schröder

