

# עידכונים אודות הרגולציה

מאת ד"ר אינה ניסנבאום

- מחלף לזיהוי כשל באספקת החשמל;
- עקום פוטומטרי (עקום המתאר את הפיזור או ההתפלגות האורית של גוף התאורה, קרי כמה אור ולאן מכוון האור) בהתאם לדרישות (CIE - The International Commission of Illumination), איגוד בינלאומי, מאז 1913, המקדם שת"פ, על בסיס התנדבותי של העוסקים בתחומים שונים של אור ותאורה), שיתקבל ממעבדה מוסמכת בלבד.

חלה חובה שכל רכיבי גוף תאורת החירום יתאימו לכל דרישות התקנים הרלוונטיים – כל אחד בנפרד. אך, בבדיקת גוף תאורת החירום על פי ת"י 20, חלק 2.22 – חובה שהגוף ייבדק כמכלול שלם. בכל מקרה, אין לאפשר שימוש בגוף תאורת חירום על סמך בדיקה של הרכיבים בלבד.

לעיתים צריך להפריד בין רכיבי תאורת החירום, ממיר וסוללות, מגוף התאורה – לשם תחזוקה או התקנה נוחים יותר. להלן התייחסות התקן לתצורת התקנה זו:

אכן ניתן להפריד את הרכיבים ובלבד שיתקיימו התנאים הבאים (ת"י 20, חלק 2.22):

- ציוד ההפעלה יותקן וימוקם במרחק שאינו עולה על 1 מ' מגוף התאורה ובמקום לא נגיש לקהל, פרט לאנשי התחזוקה;
- הציוד ימוקם במקום שלא ניתן להגיע אליו בקלות או באופן מקרי;
- החיבור יהיה קבוע או מקובע, כך שלא ניתן יהיה לנתק את החיבור ביד אחת;
- במקרה של חיבור "שקע-תקע" – יש להבטיח נעילת אבטחה, כך שלא תיתכן הפרדה מקרית של המגעים החשמליים.

בכל מקרה, גוף תאורת החירום על כל רכיביו הפנימיים ו/או המופרדים ייבדק כמכלול שלם להתאמה לדרישות ת"י 20, חלק 2.22 בבדיקה מלאה.

### 3. מתוך תקן ישראלי 1838 – יישומי תאורה – הארה בחירום, 2009:

- גופי תאורת החירום וההכוונה יתאימו לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.22;
- תאורת החירום תפעל בתוך חצי שנייה מעת אירוע הכשל באספקת החשמל;
- תאורת החירום תגיע לעוצמה מלאה (100%) בתוך 60 שניות;
- נתון מסירת הצבע שתספק תאורת החירום לא יפחת מ-40 (Ra>40);
- עוצמת ההארה בנתיב המילוט לא תפחת מ-1 לוקס בכל משך זמן ההארה;
- עוצמת ההארה של מכשולים ואביזרי עזרה והצלה בנתיב המילוט לא תפחת מ-5 לוקס;
- הגבלת סף הסינוור, בהתאם ליישום ולגובה התקנת תאורת החירום;
- תחזוקת תאורת החירום תבצע ידנית או אוטומטית, בהתאם לדרישות תקן IEC62034.

### 4. מתוך תקן IEC 62034 הדרישות לתחזוקת תאורת החירום, 2009:

ביצוע בדיקות התחזוקה באופן אוטומטי מתאפשר ע"י התקנת גופי תאורת חירום אשר כוללים מבדק תקינות אוטומטי בתוכם ונורית לחיווי טעינה ותקלה. ביצוע הבדיקות באופן אוטומטי מבטל את הצורך בביצוע הבדיקות הידניות ע"י חשמלאי, ובלבד שתבצע בדיקה וויזואלית של נוריות החיווי ותיקון התקלות שיתגלו.

**ת**אורת החירום ושילוט ההכוונה נועדו לאפשר פינוי מהיר ובטוח של הציבור מתוך מבנה נתון אל מחוץ לאזור הסכנה, בעת כשל באספקת החשמל – ובכך להציל חיי אדם בשעת הצורך. ישנה חובה חוקית להקפיד שההתקנה והתחזוקה של מערכות אלה תתאמה לכל דרישות התקנים ותקנות הבנייה. בעבר, הדרישות להארה בחירום לא הוגדרו באופן ברור ואחיד אצל גורמי הרישוי השונים, והמתכנן נאלץ בשל כך להיעזר בתקנים זרים.

כיום, הדרישות להארה בחירום ושילוט ההכוונה מוגדרות בתקנות הבנייה ובתקן ישראלי 1838. תקן זה כולל גם הנחיות לתחזוקת תאורת החירום בהתאם לתקן IEC62034. גוף תאורת החירום חייב להתאים לכל דרישות התקן הישראלי – ת"י 20 חלק 2.22. בעבר היו משתמשים בסוללות ניקל קדמיום לתאורה. רשויות להגנת הסביבה בעולם הטילו מגבלות ואיסורים על ייצור ושימוש בסוללות נטענות מסוג ניקל קדמיום, והן מעודדות את השימוש בסוללות "ידידותיות" יותר לסביבה, מסוג ניקל מטל. לאור זאת, ועל מנת לאפשר תחזוקה עתידית (זמינות חלפים באופן סדיר) – מומלץ לדרוש שגופי תאורת החירום יסופקו עם סוללות נטענות מסוג ניקל מטל.

## עיקרי הדרישות לקיום שילוט הכוונה ותאורת חירום:

1. מתוך תקנות הבנייה: תקנות התכנון והבניה, 2008:
  - התקנת תאורת חירום תבצע בכל "המעברים המשרתים יותר מ-6 אנשים...";
  - "עוצמתה המינימלית של תאורת החירום לאורך נתיב המילוט לא תפחת מ-1 לוקס בכל נקודה לאורך נתיב המילוט למשך שעה אחת לפחות";
  - "מדידת עוצמת האור המינימלית תבצע בגובה מישטח ההליכה לאורך נתיב המילוט";
  - "היחס בין עוצמת ההארה המרבית לבין עוצמת ההארה המינימלית של תאורת החירום לא יעלה על 1:40";
  - "בכל מרכיבי דרך מוצא... ומעל דלת יציאה יותקנו שלטים...";
  - "גובה האותיות בשלטים הנדרשים... יהיה 15 ס"מ לפחות...";
  - "הכיתוב על השלטים יהיה בגוון לבן על גבי רקע ירוק...";
  - גופי תאורת החירום וההכוונה יתאימו לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.22.
2. מתוך תקן ישראלי 20 חלק 2.22 – מנורות: דרישות מיוחדות – מנורות לתאורת חירום, 2009:
  - כל גוף תאורת החירום יכולול:
  - ממיר אלקטרוני ומטען;
  - סוללות נטענות אשר מתאימות לטמפרטורה גבוהה;
  - תכן הסוללות יהיה לארבע שנים ובקיבולת יתרה של 40% לפחות;
  - התקן לביצוע TEST ידני או אוטומטי;
  - נורית לחיווי זרם הטעינה/ תקלות;

ד"ר אינה ניסנבאום היא מהנדסת חשמל ואלקטרוניקה, מנהלת משרד תכנון המתמקד בנושאי תאורת חירום, חיסכון באנרגיה בתאורה ובמחקר על השפעה של התאורה על בריאות העובד. חברה במועצה ההנדסית של התאגדות מהנדסי החשמל, יו"ר הוועדה הישראלית להנדסת המאור ומובילה ייזום תקינה בתחום המאור בארץ.

# בתאורת החירום

## תשובות לשאלות מהותיות נפוצות

● **שאלה:** יועצי הבטיחות ממשיכים לדרוש שתאורת החירום בנתיבי המילוט לא תפחת מעוצמה של 10 לוקס למשך 60 דקות בעוד שבתקנות הבנייה נדרש 1 לוקס לפחות. האם הדרישה היא לגיטימית?

**תשובה:** הדרישה לכל עוצמת הארה היא לגיטימית ובלבד שתתאים לדרישות תקנות הבנייה, וגופי תאורת החירום - יתאימו לדרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.22. אלא שיישום הדרישה ל-10 לוקס ועמידה בדרישות ת"י 20 חלק 2.22 מחייבים התקנת גופי תאורת חירום רבים בעלות כספית גבוהה - הן בשלב ההקמה והן בשלב התחזוקה העתידית. אין מניעה לדרישה של 10 לוקס אך יש לוודא שהפרויקט אכן תוקצב בהתאם.

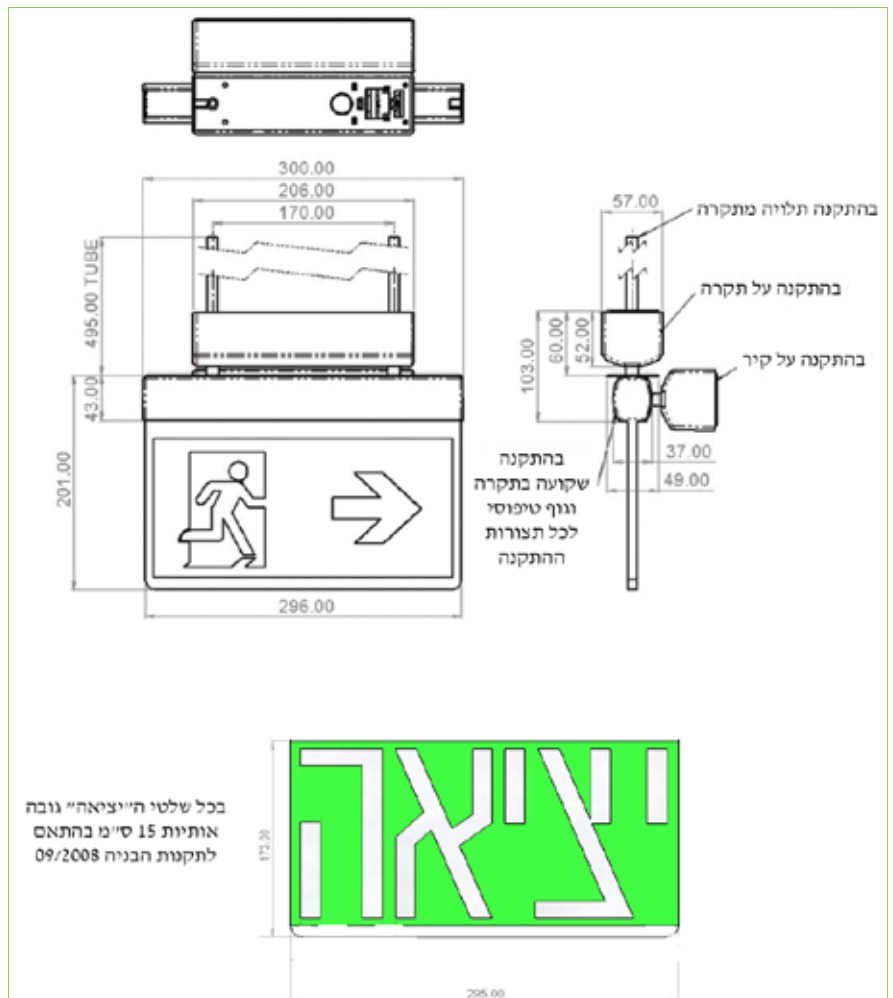
● **שאלה:** האם תאורת חירום פלואורסצנטית זו תכליתית עדין תקנית ו/או מותרת לשימוש לפי תקנות הבנייה החדשות?

**תשובה:** בתקנות הבנייה אין כל מגבלה ו/או הנחייה באיזה סוג תאורת חירום יש להשתמש, ובלבד שתאפשר הארה של נתיב המילוט בעוצמה של 1 לוקס לפחות למשך 60 דקות לפחות, ושתתאים לדרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.22. לכן, כעקרון, ניתן להשתמש בתאורת חירום פלואורסצנטית זו תכליתית, בתנאי שתענה על דרישות כל התקנים הרלוונטיים. בהתאם לדרישות תקן ישראלי 61347 חלק 2.7 - הרשמי והמחייב (מפרט דרישות לממיר לתאורת החירום) - תאורת החירום לנורות הפלואורסצנט תכלול מנגנון של "חימום מוקדם" (preheating) בשנים האחרונות הונפקו במכון התקנים תעודות בדיקה חיוביות גם לממירי חירום ו/או לגופי תאורת חירום עבור נורות פלואורסצנט מבלי שנבדק נושא ה"חימום המוקדם". לאחרונה קרא מכון התקנים, לכל היצרנים/היבואנים בתחום לבצע בדיקות חוזרות למוצרים ולהצטייד במנגנון ה"חימום המוקדם". כמו כן חלה על המתכנן חובת ההתאמה. תעודת התאמה לתקן ישראלי 61347 חלק 2.7 אינו מהווה תחליף לדרישה להתאמה לתקן ישראלי 20 חלק 2.22.

● **שאלה:** בעת אישור גוף תאורת חירום ושלטי הכוונה, האם יש להסתפק באישור מכון התקנים בלבד. מהו תהליך תקין לבחירת גוף תאורת חירום?

**תשובה:** לפני אישור גוף תאורת חירום מומלץ לבדוק את ההיצע, ולדרוש שיסופקו בו זמנית הפרטים הבאים:

- דגם של הגוף המוצע;
- מיפרט טכני מלא של המוצר המוצע;
- תעודת בדיקה (חיובית!) מלאה להתאמה לתקן ישראלי 20 חלק 2.22;
- עקום פיזור פוטומטרי ממעבדה מוסמכת.



הבדיקה האוטומטית איננה יותר וחוסכת עלויות כוח אדם.

### בדיקה פונקציונאלית - תיעשה אחת לחודש לפחות:

- יש להפעיל את תאורת החירום ולוודא שהנורה פועלת;
- משך זמן הבדיקה לא יעלה על 10% מאורך החיים המוצהר (ע"י היצרן) של מנורת החירום.
- יש לבצע את הבדיקה רק לאחר ארבע שעות רצופות של טעינת הסוללות.

### בדיקת משך זמן העבודה בחירום - תיעשה אחת לשנה לפחות:

- יש להפעיל את תאורת החירום ולוודא שהנורה פועלת; משך זמן הבדיקה יהיה בהתאם לאורך החיים המוצהר של מנורת החירום;
- יש לוודא שתאורת החירום פועלת ברציפות בכל משך הזמן המוצהר של המנורה;
- יש לבצע את הבדיקה רק לאחר 24 שעות רצופות של טעינת הסוללות.
- יש לחלק את ביצוע הבדיקה של כל מנורות החירום בכל המיתקן בלוח"ז שבין 4 ל-52 שבועות ממועד ההתקנה, וזאת כדי לא לפגוע ברמת הבטיחות של המיתקן ולאפשר זמינות תאורת החירום בעת הצורך.

## הערות

**א)** במקרה של שלט הכוונה "יציאה" יש לבדוק את גובה האותיות על המוצר ולוודא שהן בגודל המתאים, כמפורט בתקנות הבנייה החדשות (ספטמבר 2008). מכיוון שבתקן אין הגדרה לגובה האותיות, מכון התקנים מנפיק תעודות בדיקה חיוביות גם לשלטים עם אותיות בגובה נמוך מהנדרש בתקנות הבנייה. חובת ההתאמה לתקנות הבנייה חלה על המתכנן.

**ב)** לוח שלט הכוונה מיוצר מחומרים פלסטיים. חשוב לוודא את עמידותם באש ולדרוש שייצרו מחומר "כבה מאליו" בהתאם לדרישת חוק החשמל והמיפרט הבינמשרדי לעבודות חשמל פרק 08.

ה-LED חל תקן IEC61347 חלק 2.13, ויש לוודא שבתעודת מכון התקנים אכן קיימת התייחסות ואישור על בסיס תקן זה. תקן IEC61347 חלק 2.13 עדין אינו תקן ישראלי, אך יש לפעול ולבדוק לפיו מכוח ההפניה שבתקן 20 חלק 2.22.

במקור האור מסוג LED קיימת סכנה של קרינת לייזר או השפעה פוטוביולוגית, ולכן יש לדרוש התאמה לתקן ישראלי 60825 (בטיחות מוצרי לייזר) או לתקן IEC62471 (בטיחות פוטוביולוגית ממקורות אור). מכון התקנים מנפיק תעודות בדיקה חיוביות גם ללא ביצוע בדיקות אלה. חובת ההתאמה חלה על המתכנן.

### ● **שאלה:** האם אסור להשתמש בסוללות

נטענות ניקל קדמיום, והאם ניתן לשדרג סוללות בתאורת חירום קיימת לסוללות ניקל מטל?

**תשובה:** בשל רעילותן ופגיעתן בסביבה הטילה רשויות הגנת הסביבה בעולם מגבלות ואיסורים על ייצור ושימוש בסוללות נטענות מסוג ניקל קדמיום (עם החרגות למקרים ספציפיים). כתחליף, מעודדים שימוש בסוללות "ידידותיות" לסביבה מסוג ניקל מטל.

לאור המגבלות הנ"ל, ועל מנת לאפשר זמינות של הסוללות לתאורת החירום לצורכי תחזוקה עתידית, מומלץ לדרוש ולאפיין גופי תאורת חירום עם סוללות נטענות מסוג ניקל מטל.

במנורת חירום שתוכננה לעבוד עם סוללות מסוג ניקל קדמיום אין אפשרות להחליף ללא בדיקה מיוחדת לסוללות מסוג ניקל מטל, וזאת בשל הבדלים בשיטות טעינה, טמפרטורת עבודה

וכד'. חובת ההתאמה חלה על המתכנן.

### ● **שאלה:** כיצד נוכל לדעת האם תעודת הבדיקה היא בתוקף או

אולי בוטלה ע"י מכון התקנים הישראלי?

**תשובה:** ראשית יש לבדוק את תעודת הבדיקה ותוכנה. באם יש צורך לבדוק את תקפותה ו/או את נכונותה של התעודה, ניתן לפנות למכון התקנים הישראלי ולברר את הפרטים.

### ● **שאלה:** מה פירוש הכתוב בתקנות הבנייה בפרק י"ז בסעיף

3.2.17.1 פסקה (ה): "היחס בין עוצמת ההארה המרבית לבין עוצמת ההארה המינימלית לא יעלה על 1:40?"

**תשובה:** פרק זה דן בתאורת החירום בלבד. היחס המצוין בפסקה (ה) מתייחס להארה בחירום בלבד, ומשמעו: עוצמתה של תאורת החירום לאורך נתיב המילוט תהיה ביחס מרבי של 1:40. כלומר, אם עוצמת הארה המינימלית היא 1 לוקס אזי, עוצמת ההארה המרבית לא תעלה מעל 40 לוקס וכד'.

### ● **שאלה:** מי מוסמך להתקין תאורת חירום?

**תשובה:** חשמלאי בעל רישיון חשמל מתאים.

### ● **שאלה:** מי מוסמך לבדוק תאורת חירום?

**תשובה:** מהנדס חשמל בודק בעל רישיון מתאים.

### ● **שאלה:** מה דינו של מקום ללא תאורת חירום?

**תשובה:** המקום פועל בניגוד לחוק תכנון ובנייה.

### ● **שאלה:** האם תאורת חירום מתאימה לאזורים נפיצים?

**תשובה:** בהחלט, לפי המקרה, ובלבד שגופי תאורה יתאימו לסיווג המקום.

**הערה:** כל הכתוב במאמר זה מהווה תמצית הדרישות המופיעות בתקנים השונים ובתקנות. בכל מקרה - יש לבדוק את הדרישות המלאות. ■



תקן ישראלי 20 מחייב עמידה בדרישה זו בהתניות מסוימות, ולעיתים אף פוטר את המוצר מעמידה בדרישה זו. היות וחוק החשמל גובר על דרישת התקן, חובה לדרוש שגם לוח השלט ייוצר מחומר "כבה מאליו". נכון להיום, מכון התקנים מנפיק תעודות בדיקה חיוביות גם לשלטים שלא נבדקה עמידותם באש (תוצאות בדיקת העמידות באש, ככל שקיימת, תפורט ב"בדיקה בתיל להט" עם ציון טמפרטורת הבדיקה). גם כאן, חובת ההתאמה לתקנות החשמל חלה על המתכנן.

### ● **שאלה:** האם תעודת בדיקה לתקן ישראלי 20 חלק 2.22 עבור

שלט עם כיתוב "יציאה" תקף גם לשלט עם כיתוב אחר כדוגמת "יציאת חירום", למרות שמדובר באותו דגם של גוף תאורת חירום?

**תשובה:** תקן ישראלי 20 חלק 2.22 מגדיר דרישות עבור תאורת החירום וגם עבור שלטי הכוונה מוארים אשר כוללים תאורת חירום. בהתאם לדרישות ת"י 20 חלק 2.22, שלטי הכוונה חייבים גם בבדיקת פוטומטריה ייעודית (בדיקת צבע ונהורנות). נהורנות היא לומינסציה - קרי: אור הנפלט מגוף כלשהו, שלא (רק) בגלל הטמפרטורה שלו). עבור כל שלט הכוונה בנפרד כדוגמת "יציאה" או "יציאת חירום". בין היתר נמדדים גם התאמת הפרמטרים הבאים:

- גוונים - כיתוב לבן על גבי רקע ירוק;
- שטח הרקע הירוק יהווה לפחות 50% משטח השלט;
- קורדינאטות גווני הצבע הירוק והצבע הלבן;
- לפחות  $2\text{cd/m}^2$  בהיקות השלט בחירום;
- $Ra \geq 40$  - נאמנות מסירת הצבע.

לאור האמור, גם כשגופי תאורת חירום/שלטי הכוונה הם בעלי מידות פיזיות ומבנה זהה, אך עם כיתוב שונה, יש לדרוש תעודת בדיקה מלאה להתאמה לתקן ישראלי 20 חלק 2.22 ולוודא שבגוף התעודה רשום הדגם, מידות מכניות, וסוג השלט הנבדק "יציאה" או "יציאת חירום" או אחר, חובת ההתאמה חלה על המתכנן.

● **שאלה:** האם תקן ישראלי 20 חלק 2.22 חל על תאורת חירום מבוססת LED, האם חלים במקרה זה גם תקנים נוספים?

**תשובה:** תקן ישראלי 20 חלק 2.22 חל על תאורת חירום בכלל, וגם על זאת המבוססת LED. על יחידת הבקרה (driver) של נורת