

התאגדות מהנדסי חשמל, אלקטרוניקה ואנרגיה, הועדה הישראלית להנדסת המאור – CIE ישראל

כינוס התאורה השנתי ה-68: **מאור ותאורה 2022**

20.12.2022 אשכול פיס, רח' רוקח 118, רמת גן

"שלטי חוצות בדרכים: תאורה, נראות וראות והסחת דעת"

ע"י

ד"ר משה בקר

יועץ מדעי והנדסי, מנהל אקדמי-תחבורה, מכללת הגליל,
חבר הנהלת ITS ישראל – לשכת המהנדסים, והאגוד למאור

ההיבט הבטיחותי של הצבת שלטי פרסום
ליד דרכים אורבאניות

ע"י ד"ר משה בקר
יועץ מדעי והנדסי
דצמבר 2007



משרד התחבורה / המפקח על התעבורה

מדריך בהנדסת תנועה / מהדורה 2

פ ר ק 12

מאור בדרכים

רשימת מקורות לפרק זה

- הנחיות לתכנון התקנת מאור בדרכים בהוצאת משרד התחבורה, המפקח על התעבורה - יולי 1971
- התקנת מאור דרכים - הצעת הנחיות בהוצאת מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ והמרכז לבטיחות בדרכים. פרסום מס' 69/4 מאת: משה בקר, מהנדס מחקר - דצמבר 1969

הנחיות להתקנת מאור דרכים 1971

בשנת 1971 פרסם משרד התחבורה הנחיות להתקנת מאור בדרכים ההנחיות התבססו על "התקנת מאור דרכים - הצעת הנחיות", (פרסום 69/4) שהוכנה ע"י משה בקר - מהנדס מחקר, במרכז לבטיחות בדרכים בטכניון.

בהמשך, פורסם מחקר נוסף "תאונות הלילה של הולכי הרגל חוצים בישראל- והאמצעים לטיפול במקומות התורפה שאותרו", ע"י משה בקר (פרסום מס' 71/5) ששימש בסיס לשיפור מאור הדרכים ברחבי המדינה.



התקנת מאור דרכים - הצעת הנחיות

מאת

משה בקר

פרסום מס' 69/4

טבת תש"ל - דצמבר 1969

תאונות הלילה של הולכי רגל חוצים בישראל -
שיטת האיתור והאמצעים לטיפול במקומות התורפה שאותרו

מאת

משה בקר

פרסום מס' 71/5

בסלו תשל"ב - נובמבר 1971



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ, קרית הטכניון חיפה
TECHNION RESEARCH & DEVELOPMENT FOUNDATION LTD., TECHNION CITY, HAIFA

המרכז לבטיחות בדרכים

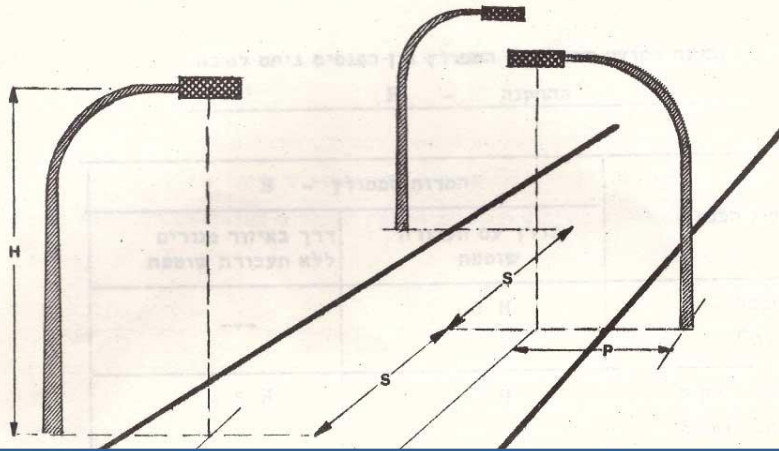
מיסודו של משרד התחבורה

ROAD SAFETY CENTRE

FOUNDED BY THE ISRAELI MINISTRY OF TRANSPORT

הנחיות תכן למאור דרכים

Standards for Street Lighting



ע"פ הידע המחקרי התקנת מאור דרכים תקנית מביאה **למניעה של כ- 50% בתאונות הדרכים החמורות בלילה** ובנזק הכלכלי של תאונות אלה



- ❖ ההנחיות באו לקבוע 4 קריטריונים עיקריים למאור דרכים טוב:
- ❖ עצמת הארה ממוצעת (ובהיקות) ראויה (ביח' lux ו- cd/m²)
- ❖ אחידות פיזור האור (ביחס מקסימום/מינימום, וממוצע/מינימום)
- ❖ מניעת סנוור מהפנסים (בהתאמת מאפייני פיזור האור של הפנס)
- ❖ הדרכה אופטית ומעבר הסתגלות העין

H - גובה הפנס מעל הכביש

S - המרווח בין הפנסים

L - רוחב מסעת הכביש

P - הזרוע בין הפנס לעמוד

I - מרווח הפנס משפת הכביש

I - המרווח בין הפנסים במקרה של העמדה מעני צידי הדרך.

תרשים מס' 2: מידות אופיניות לקביעת מיקום הפנסים.

סטטיסטיקה:

תאונות דרכים קטלניות: לפי נתוני הלמ"ס אירעו בישראל בשנים 2018-2019 תאונות

קטלניות בשעות היום ובשעות הלילה:

ההתפלגות של התאונות ביום ובלילה:

בשנת 2018 ס"ה 161 תאונות דרכים קטלניות ביום ו- 125 תאונות קטלניות בלילה

בשנת 2019 ס"ה 184 תאונות דרכים קטלניות ביום ו- 135 תאונות קטלניות בלילה

FAD = 345 תאונות קטלניות ביום
FAN = 260 תאונות קטלניות בלילה

ובס"ה בשנתיים אלו אירעו :

תנועה בשעות היום ובלילה: באומדן לפי נתוני הלמ"ס (לשנת 2018) התפלגה התנועה ביום

ובלילה לפי ההתפלגות הבאה:

ADT אחוז התנועה ביום = 72%
ANT אחוז התנועה בלילה = 28%

תחשיב הסיכון היחסי של התאונות הקטלניות בלילה לעומת היום נעשה לפי הביטוי הבא:

$$\text{RN FAR} = \frac{\text{FAN}}{\text{FAD}} \times \frac{\text{ADT}}{\text{ANT}} = \frac{260}{345} \times \frac{72\%}{28\%} = \frac{1.94}{1}$$

הסיכון היחסי בלילה לעומת היום

כלומר: הסיכון לתאונות דרכים קטלניות בלילה בישראל

גבוה פי 1.94 מאשר ביום

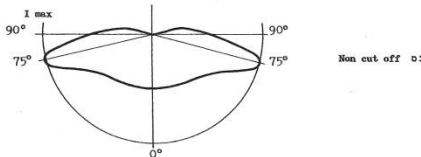
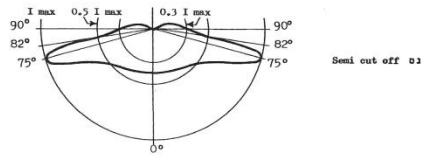
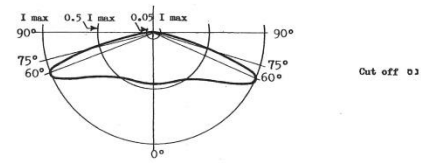
* RN FAR => Relative Night Fatal Accidents Risk

קביעת סטנדרטים למאור דרכים

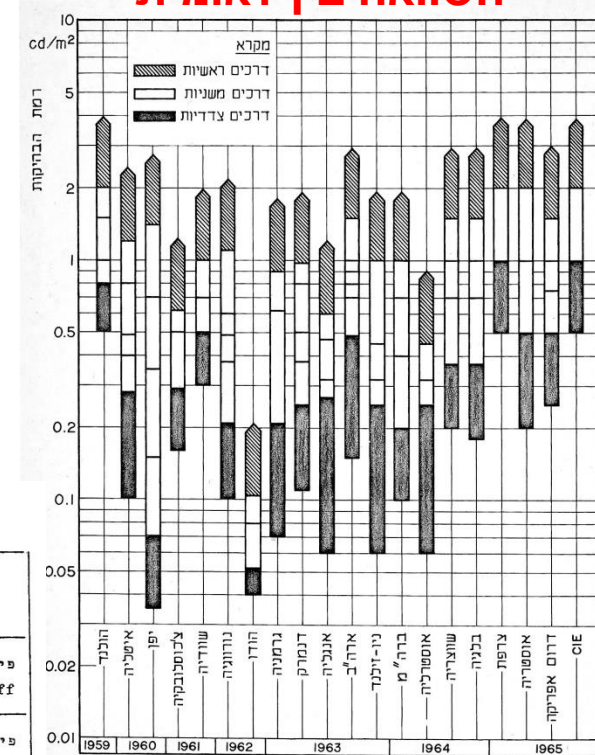
נושא מאור דרכים מוכר למתכנני המאור כתחום שיש בו הנחיות תכן וסטנדרטים מחייבים לקיום הבטיחות בדרכים: זאת בהספקת התקני מאור ותכנון שמספקים תנאי ראות טובים בנהיגה בשעות החשכה בעצמת הארה, באחידות טובה ובהיקות מספקת, במניעת הסנוור, ובהדרכה אופטית.

הגבלת קרינה למניעת סנוור

רמת בהיקות לפי סוג דרך השוואה בין-לאומית



טבלה 6.2 הגדרת סוג הפנסים השונים על פי C.I.E.



ציור מס' 7,1: השוואת תקנים לקביעת רמת ההארה הנדרשת בסוגי דרכים שונות בארצות השונות

5

ד"ר משה בקר, יועץ מדעי והנדסי



התקנת מאור דרכים-הצעת הנחיות

מאת: משה בקר
פרסום מס' 9/4/89
טבת תשי"ל-דצמבר 1989

עצמת הארה ואחידות

- 53 -

טבלה 6.1: עצמות ההארה ואחידות פיזורן - הצעה

אחידות פיזור האור		עצמת ההארה* הממוצעת האפקטיבית על הדרך E _{av} [lux]	סוג הדרך
$\frac{E_{max}}{E_{min}}$	$\frac{E_{av}}{E_{min}}$		
5/1	2,5/1	25	דרך
6/1	3/1	20	
6/1	3/1	12	
8/1	4/1	8	עירונית
---	---	3	
6/1	3/1	50% יותר מהדרך המוארת ביותר הנכנסת לצומת	תאורה מלאה

עצמת ההארה התכנונית חייבת להיות גבוהה ב-25% מהנחונים הנ"ל בהתחשב גורם הלכלוך והפחתת עצמת ההארה עם בליית הנורה במצב אחזקת רגיל.

סוג הפנס	כווון עצמת האור המכסימלית	
	90° מהאנך	80° מהאנך
פיזור מוגבל Cut off	10 cd/1000 _{lm}	30 cd/1000 _{lm}
פיזור מוגבל חלקית Semi cut off	50 cd/1000 _{lm}	100 cd/1000 _{lm}
פיזור בלתי מוגבל Non cut off	---	1000 cd

אבל, קביעת הסטנדרטים הנכונים למאור דרכים ויישומם המקצועי הנכון אינה פותרת את כל בעיות הבטיחות בדרכים בנהיגת לילה באופן מלא! התפתח גם ענף השילוט והפרסום!?

מבחינת "**הגורם האנושי**", ניתן לחלק את הבעיות בשלשה מישורים:

- א) המישור החושי והפיזי ובעיקר בעיות הראיה והראות, זמן התגובה, ואיכות התגובה.
- ב) המישור הקוגניטיבי/הכרתי הקשור בתפקוד המוח, קבלת החלטות ובעיית הסחת הדעת.
- ג) מגבלות האנוש: חושיות, או מוטוריות, ואבדן שליטה - מצבי תנועה שמעמידים לעיתים תנאים ומצבי סיכון ובעיות שלאדם אין פתרון יעיל ושלם והתאונה אז "**בלתי נמנעת**".

כמה מהבעיות:

- 1) חוש הראייה אינו יכול לפתור את בעיית הסנוור מגורם "זיהום אופטי" חיצוני או רכב מסנוור ממול או במראה.
- 2) חוש הראייה אינו יכול לפתור את בעיית הסתגלות העין במעבר מקטע מואר לקטע חשוך.
- 3) מצבים מורכבים וארוכים מבחינת הראות והפתעות, מאריכים את זמן התגובה, לפעולה מונעת.
- 4) מצבים מורכבים מבחינת הראות, משפיעים על הופעת תגובות מוטעות.

- 1) לאחר קבלת המידע הוויזואלי, האינטרפרטציה במוח לבעיה עלולה להיות מוטעית, וכך גם הפעולה המונעת.
- 2) הפניית תשומת לב בראייה של תמונה מורכבת או דינמית, מהווה הסחת דעת המונעת פעולה יעילה בזמן.

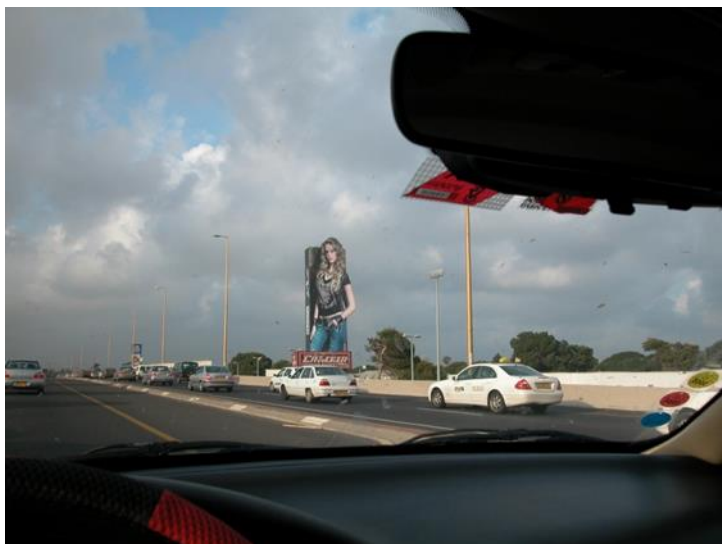
- 1) ריבוי מצבי ניגוד (קונפליקטים) בו זמנית, מונע אפשרות לפעולה מונעת נכונה או כל שהיא.
- 2) הפתעות משתמשי דרך (התפרצות ה"ר, מיקרומוביליטי ודו-גלגלי), יוצרים מצבים של "**תאונה בלתי נמנעת**".



בעיית ההתפתחות והבקרה על שילוט חוצות שמהווה בעיית ראות

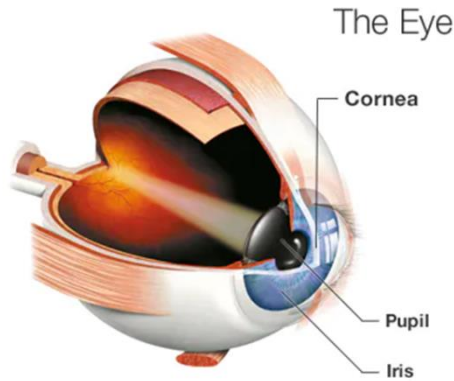
עם ההתפתחות הכלכלית והאורבאנית, גדלה התקנת שלטים מוארים לסימון בתי עסק ומפעלים, והתפתחה גם תופעת התקנת שלטי פרסום, ברחובות הערים וליד צירי התחבורה בישראל והשאלה היא **מהן ההשלכות על הבטיחות בדרכים** ובמיוחד בהשפעה על **הסנוור בלילה ועל הסחת דעת של נהגים במערכת התנועה** ומהן האמצעי לבקרה, להגבלות ולסייגים, להתקנת שילוט פרסום לשמירה במניעת **"זיהום אופטי"** והשפעתו על הבטיחות ומניעת תאונות דרכים.





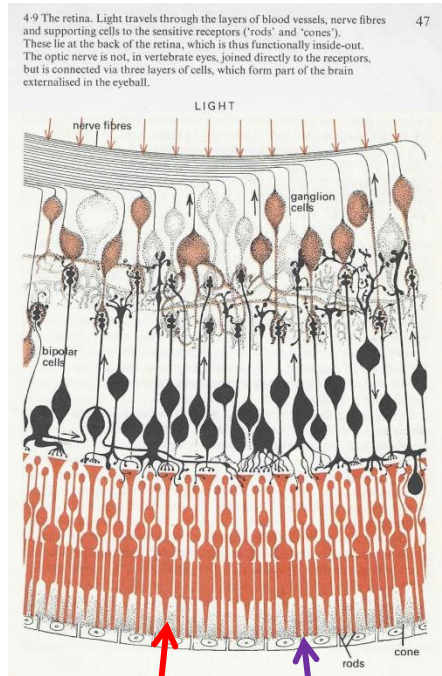
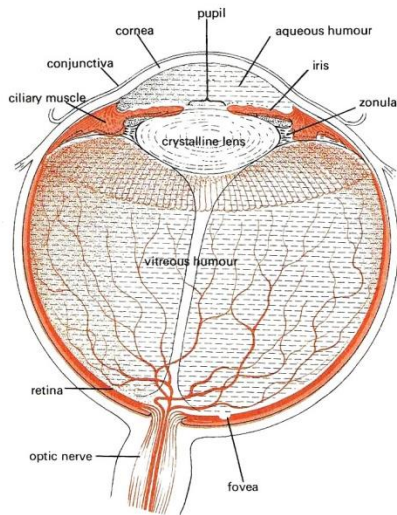
שלט אותיות קטנות

חוש הראיה כחוש דומיננטי בנהיגה ו והרגישות לבעיות בנהיגת לילה - תזכורת



- ❖ הבנת תפקוד העיניים (הביוכימיה של הרשתית, והאיריס)
- ❖ ברגישות לקונטרסט
- ❖ בחדות הראייה
- ❖ במסך סנוור שמאפיל על דמויות ועצמים בחשכה
- ❖ בהסתגלות העין במעבר מאור לחשכה
- ❖ בסנוור טורד ומגביל

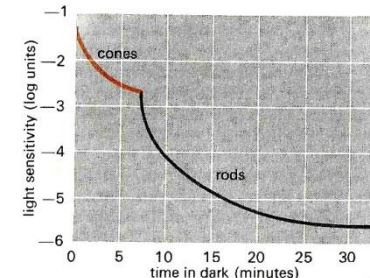
4-1 The human eye. The most important optical instrument. Here lies the focusing lens, giving a minute inverted image to an incredibly dense mosaic of light-sensitive receptors, which convert the patterns of light energy into the language the brain can read – chains of electrical impulses.



שני סוגי תאי ראייה ברשתית
הקנים והקונוסים



6-2 Increase in sensitivity of the eye in the dark, known as *dark adaptation*. The *red* curve shows how the cone cells adapt, while the *black* curve shows rod adaptation, which is slower and proceeds to greater sensitivity. In dim light only the rods are functional, while they are probably inhibited in brighter light used by the active cones.



זמני הסתגלות העין

ד

ד"ר משה בקר, יועץ מדעי והנדסי

האבחנה בין השלטים לעניין מידת הפרעה והסיכון הנגרמים בעת הנהיגה מותנית במידת הפניית הקשב ותשומת הלב בעקר בהשפעתם על זמן התגובה בעת הנהיגה

תאור סכימטי של המבנה הבסיסי של תהליך התגובה וזמן התגובה

תהליך התגובה: א. חישה + ב. תפישה + ג. הבנה והחלטה + ד. פעולה

א. חישה:

0.1-0.2 ש'

חוש הראיה

וכושיים נוספים

ב. תפישה: 0.1-0.5 ש'

ג. הבנה והחלטה: 0.0-2.5 ש'

ד. פעולה:

0.0-0.8 ש'

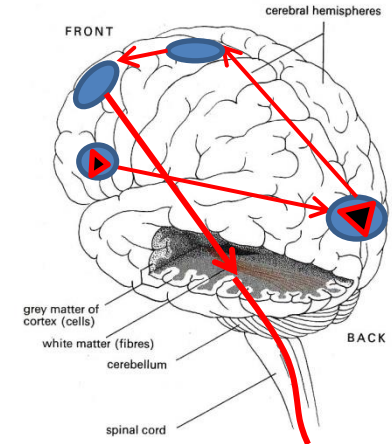
הפעלת ידיים
לשינויי כיוון או
תפעול אביזרים

הפעלת רגליים
לשינויי מהירות

מאפייני השלט משפיעים
על זמן התגובה
ומאפיינים אישיים
משפיעים על זמן התגובה

זמן התגובה עשוי
להמשך מתגובה
רפלקסיבית או
פשטנית של 0.2 שניות
ועד תגובה מורכבת
ביותר של עד 4 שניות

המוח: מרכזי
חושים, זיכרון
וקבלת החלטות



מתוך מחקרים:
התייחסות לגירוי אופטי
בנהיגה שמחייבת זמן
תגובה מעל 1.5-2 שניות
הינה מסוכנת ועלולה
להביא לתגובה מאוחרת
או תגובה מוטעית, אובדן
שליטה ולתאונה

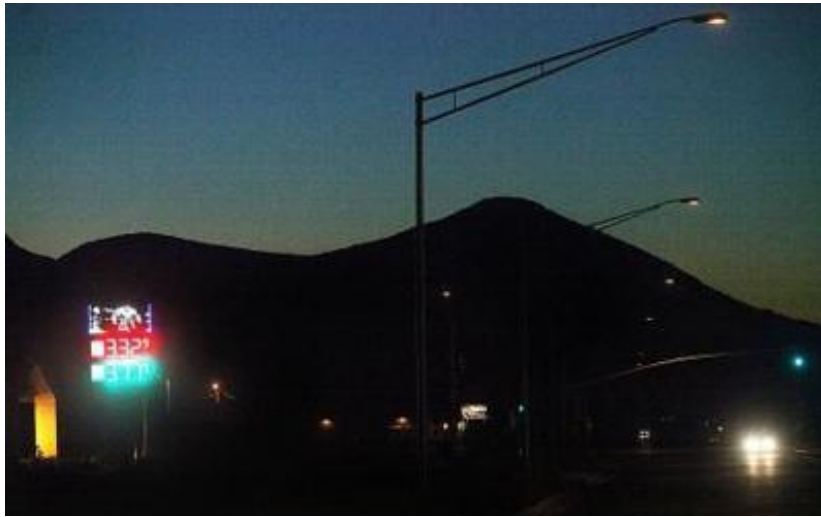
השפעת גורמים על זמני התגובה לפעולה מונעת

Table 2

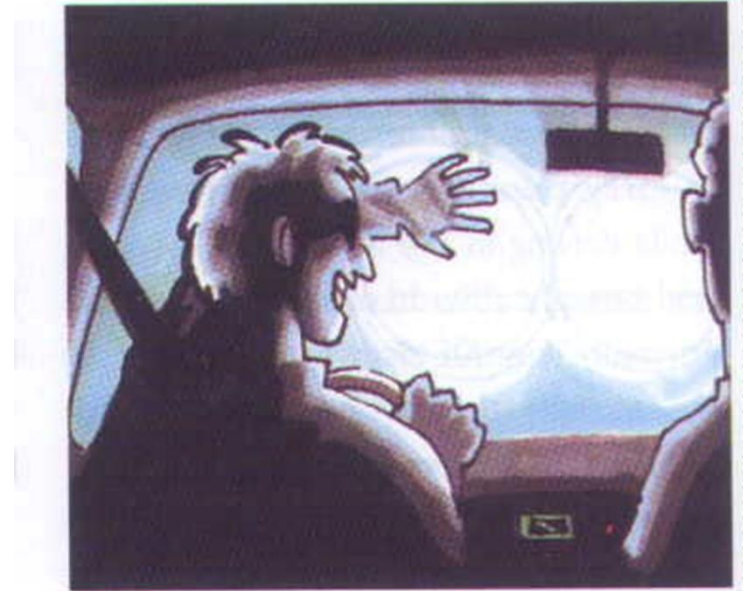
The components of the drivers' reaction time in different conditions

The duration of the response time components		The place of the experiment					
		Laboratory		Real conditions			
		Simple reaction, sec	Complex reaction, sec	Simple reaction, sec	Complex reaction, sec		
The latent period	The flow of information to the cerebral cortex	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> זמן תגובה פשוט זמן תגובה מורכב </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> 0.034 + + </div>					
	The detection and identification of the stimulus	0.109	0.290	↓	0.151	↓	0.312
	The right decision-making	0.127	0.465		0.295	↓	0.724
Appropriate action		0.503	1.131		0.710	↓	1.360
The overall response time		0.773	1.920		1.190	↓	2.430

סנוור המגיע ממקורות שונים על הדרך ובצידה: מאור דרכים, שלטי פרסום ועוד



סנוור משלט מסחרי



סנוור מאורות דרך של רכב מגיע ממול



סנוור מתאורת רחוב

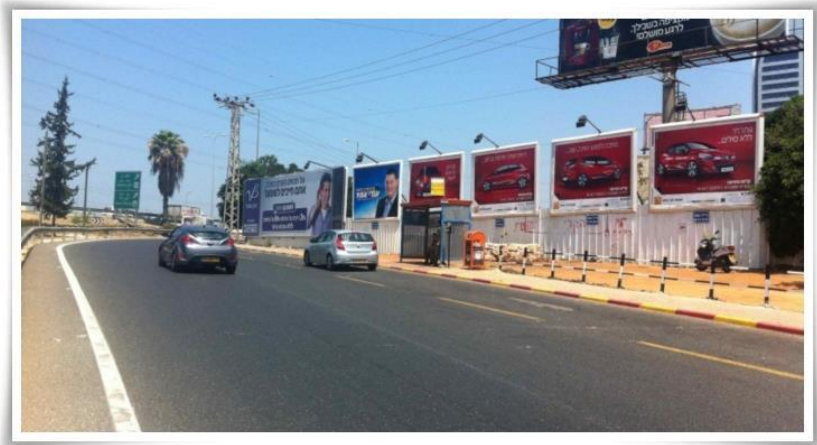


סנוור ממקור אור (זרקור) ליד הדרך

הופעת שלטי פרסום מוארים גדולים מחייבת תקינה למניעת סיכון בטיחותי



שלטים בהעמסה אופטית בשדה הראייה



שלטים בעלי מסר ארוטי כגורם להסחת דעת(להלן)



דוגמת מדריך להכנת שלט דיגיטלי



17110 (1).mp4

שלטים בריבוי מלל ומסרים



שלט דיגיטלי ביציאה ממחלף רוקח



שלטים בהעמסה אופטית בשדה הראייה



שלט דיגיטלי במחלף רוקח



**והבעיה: הזיהום האופטי והעומס הוויזואלי
של ריבוי שלטי החוצות על הנהג הולך
וגובר ואיתם גוברים הסחת הדעת,
ההפרעה לנהיגה והבלבול**



והפתרון: רגולציה בקרה ופיקוח

אלא אם אושרה התקנת שלט דו-צדדי.

7. תוכן השלט
לא ישא שלט אלא את השם או הסמל המסחרי של העסק או שניהם ותיאור עיסוקו של העסק.

8. מילות השלט

(א) לא ישא שלט מלים ביותר מאשר שלוש שפות, שאחת מהן תהיה עברית.
(ב) לא ישא שלט יותר מחמש מלים בשפה אחת או שמונה מלים בכל השפות יחד; מנין המלים של שם ישוב ייחשב כמלה אחת.

9. סייגים להתקנת שלט עסקי

- לא יותקן ולא יוצב שלט עסקי אם נתקיימו בו אחד מאלה:
 - (א) השלט מתנועע, מתעופף או מסתובב;
 - (ב) השלט משמיע רעשים או מפיץ ריחות;
 - (ג) השלט אינו הולם את אופי הסביבה שבה מבקשים להציבו;
 - (ד) השלט חוסם את שדה הראייה לעיני המשתמשים בדרך;
 - (ה) השלט מואר בתאורה העלולה לסנוור את עיני המשתמשים בדרך;
 - (ו) השלט צבוע בצבעי אדום, ירוק וצהוב או באחד מהם ומקום התקנתו בקרבת רמזור או בקרבת צומת דרכים והוא עלול להטעות את המשתמשים בדרך;
 - (ז) השלט נושא אורות נעים או מתחלפים או מהבהבים או נדלקים וכבים;
 - (ח) השלט מהווה סכנה או הפרעה לבטיחות המשתמשים בדרך.

8. מילות השלט

- (א) לא ישא שלט מלים ביותר מאשר שלוש שפות, שאחת מהן תהיה עברית.
- (ב) לא ישא שלט יותר מחמש מלים בשפה אחת או שמונה מלים בכל השפות יחד; מנין המלים של שם ישוב ייחשב כמלה אחת.

9. סייגים להתקנת שלט עסקי

לא יותקן ולא יוצב שלט עסקי אם נתקיימו בו אחד מאלה:

- (א) השלט מתנועע, מתעופף או מסתובב;
- (ב) השלט משמיע רעשים או מפיץ ריחות;
- (ג) השלט אינו הולם את אופי הסביבה שבה מבקשים להציבו;
- (ד) השלט חוסם את שדה הראייה לעיני המשתמשים בדרך;
- (ה) השלט מואר בתאורה העלולה לסנוור את עיני המשתמשים בדרך;

(ו) השלט צבוע בצבעי אדום, ירוק וצהוב או באחד מהם ומקום התקנתו בקרבת רמזור או בקרבת צומת דרכים והוא עלול להטעות את המשתמשים בדרך;

(ז) השלט נושא אורות נעים או מתחלפים או מהבהבים או נדלקים וכבים; **התחלפות, הבהוב**

(ח) השלט מהווה סכנה או הפרעה לבטיחות המשתמשים בדרך. **הפרעה לבטיחות**

➤ שדה ראייה

➤ סנוור

➤ צבעי רמזור

תקנות להתקנת שלטים בדרכים - 1980



תקנות הדרכים (שילוט), תש"ם-1980 *1*

בתוקף סמכותנו לפי סעיף 15 לחוק הדרכים (שילוט), תשכ"ו-1966 (להלן - החוק), אנו מתקנים תקנות אלה:

פרק א': הגדרות

- 1. הגדרות
 - בתקנות אלה -
 - "הרעיה" - ועדת המשנה כאמור בסעיף 4 לחוק;
 - "עסק" - לרבות מפעל או בית מלאכה;
 - "שלט אזהרה או הודעה" - שלט המזהיר בפני תאונות דרכים, שריפות, לכלוך או השלכת פסולת;
 - "שלט הוראה" - שלט המורה על מציאתו של מקום קדוש או מקודש, אתר לאומי או הסטורי, אתר זכרון והנצחה, גן לאומי או שמורת טבע;
 - "שלט עסקי" - שלט המורה על מציאתו של עסק.

פרק ב': שלט עסקי

- 2. בתנאים להצבת שלט עסקי
 - לא יוצב שלט עסקי ולא יינתן היתר להצבת שלט עסקי אלא בתנאים המפורטים בתקנות אלה.
- 3. גודל השלט
 - (א) מידות השלט יהיו בהתאם למידות שבטבלה אשר בתוספת הראשונה לתקנות אלה, בהתאם מרחקי הצבתו של השלט מציר הדרך.
 - (ב) הוצב שלט במרחק העולה על המרחק המרבי הקבוע בתוספת הראשונה, לא יעלו מידותיו על המידה המרבית הקבועה בתוספת הראשונה.
 - (ג) הועדה רשאית לאשר הצבת שלט עסקי במידות אחרות מאלה שנקבעו בתוספת הראשונה, אם היה השלט -
 - (1) סמל מסחרי של תחנת תדלוק;
 - (2) מוצב בדרך בין עירונית המצויה בין מבנים כשטח מאוכלס.
- 4. מספר השלטים
 - לעסק יינתן היתר לשלט אחד בלבד.
- 5. מיקום השלט
 - (א) השלט יוצב ככל האפשר במקביל לציר הדרך.
 - (ב) השלט יוצב בחצרי העסק ומיקומו יהיה לפי סדר העדיפויות הבא:
 - (1) על קיר מבנה העסק;
 - (2) על גדר הצד העסקי;
 - (3) על גבי מיתקן עצמאי בחצר העסק;
 - (4) על גג מבנה העסק.

למניעת הסנוור נבדוק סטנדרטים המקובלים בחו"ל עבור שלטי פרסום:

IESNA RP-19-01

Table 4. Recommended maintained lighting levels for externally and internally lighted roadway signs, during hours of darkness.

Ambient light level אזור מואר ברקע:	עצמת הארה על השלט (בלוקס)		בהיקות ממוצעת של השלט (ניט)	
	Maintained Average Sign Illuminance lux	footcandles	Maintained Average Sign Luminance* Candelas/ sq. meters	Candelas/ sq. foot
Low אזור מואר ברקע נמוך:	140	13	20	1.9
Medium אזור מואר ברקע בינוני:	280	26	40	3.7
High אזור מואר ברקע גבוה:	560	52	80	7.4

* Sign luminance is based on maintained reflectance of 45 percent for white sign letters, assumed to be diffuse. For luminance in footlamberts (unit now deprecated), multiply the candelas/sq. foot value by 3.142.

Digital LED Billboard Luminance Recommendations How Bright Is Bright Enough?

בהיקות ממוצעת של שלטי LED

DRAFT

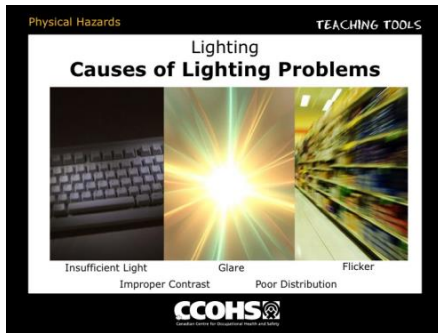
Christian B. Luginbuhl, U.S. Naval Observatory Flagstaff Station
Howard Israel, Phoenix, Arizona
Paul Scowen, Arizona State University
Jennifer and Tom Polakis, Tempe Arizona
9 November 2010

Summary

Careful and sensible control of the nighttime brightness of digital LED signage is critical. Unlike previous technologies, these signs are designed to produce brightness levels that are visible during the daytime; should too large a fraction of this brightness be used at night serious consequences for driver visibility and safety are possible. A review of the lighting professional literature indicates that drivers should be subjected to brightness levels of no greater than 10 to 40 times the brightness level to which their eyes are adapted for the critical driving task. As roadway lighting and automobile headlights provide lighting levels of about one nit, this implies signage should appear no brighter than about 40 nits. Standard industry practice with previous technologies for floodlit billboards averages less than 60 nits, and rarely exceeds 100 nits. It is recommended that the new technologies should not exceed 100 nits.

מומלץ שרמת הבהיקות של שלטי לד בלילה לא תעלה על 100 ניט

נגדיר את בעיית הסנוור ואת גורמי הסנוור בהקשר לשלטי פרסום בנהיגת לילה



הבהקי אור בעצמה גבוהה



בהיקות גבוהה וקונטרסט חלש



בהיקות גבוהה ביחס לרקע

נגדיר את גורמי הסחת הדעת בנהיגה הקשורים לשלטי פרסום בתחום העירוני

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ❖ שלטים עם מסרים פוגעניים | ❖ שלטים מחליפי מסרים | ❖ מספר מסרים |
| ❖ שלטים פרובוקטיביים | ❖ שלטים מהבהבים | ❖ תמליל ארוך מילים |
| ❖ שלטים מטעים מבחינת התנועה | ❖ שלטי וידיאו דינמי (סרט) | ❖ מספרים המחייבים זיכרון |
| ❖ שלטי תמונות עם מסר מיני | ❖ שלטים עם ריבוי צבעים | ❖ אי סדר בהצגה בשלט |
| ❖ שלטים עם מסר מטעה | | ❖ גודל שלט קטן מידי |
| ❖ שלטים מחייבי מחשבה מורכבת | | ❖ גודל האותיות ביחס למרחק |

תוצאות אפשריות של הסנוור והסחת הדעת מבחינת הפגיעה בבטיחות בדרכים



- ❖ סנוור המונע הבחנה במידע לנהג לקבלת החלטה בתפעול הרכב
- ❖ סנוור המונע הבחנה בגורמי סיכון לתאונה בדרך, ה"ר ומכשולים
- ❖ סנוור מעוור שגורם לסטייה מסוכנת להתהפכות או התנגשות
- ❖ הסחת דעת למשך זמן המונע התייחסות לשינויים בתנועה
- ❖ הסחת דעת המאריכה את זמן התגובה
- ❖ הסחת דעת הגורמת לתגובה מוטעית

מניעת הסחת דעת עקב שלטי פרסום

נגדיר את גורמי **הסחת הדעת** בנהיגה הקשורים לשלטי פרסום בתחום העירוני

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ❖ שלטים עם מסרים פוגעניים | ❖ שלטים מחליפי מסרים | ❖ מספר מסרים |
| ❖ שלטים פרובוקטיביים | ❖ שלטים מהבהבים | ❖ תמליל ארוך מילים |
| ❖ שלטים מטעים מבחינת התנועה | ❖ שלטי וידיאו דינמי (סרט) | ❖ מספרים המחייבים זיכרון |
| ❖ שלטי תמונות עם מסר מיני | ❖ שלטים עם ריבוי צבעים | ❖ אי סדר בהצגה בשלט |
| ❖ שלטים עם מסר מטעה | | ❖ גודל שלט קטן מידי |
| ❖ שלטים מחייבי מחשבה מורכבת | | ❖ גודל האותיות ביחס למרחק |

תוצאות הסחת הדעת מבחינת הפגיעה בבטיחות בדרכים:

- חוסר תשומת לב למתפתח בתנועה לפני הרכב ומצדדיו
- הארכת זמן התגובה
- קבלת החלטה מוטעית לפעולה מונעת



מספר דוגמאות:
עומס יתר בציפוף שלטים

הנחיות להצבת שילוט בעיר

תל-אביב-יפו-

מהדורה 2016

2.2.7 שלטים במסכי LED

שלטים במסכי LED, או כל שילוט בעל מסר נע, מהבהב או מתחלף יותר בתנאים הבאים:

1. השלט יותקן בתחום פנים בית העסק, בצדו הפנימי של חלון הראווה ובנסיגה של לפחות 50 ס"מ ממישור החלון.
2. שילוט ברשת לדים שקופה (בשקיפות של לפחות 50%) ניתן להציב בצמוד לצדו הפנימי של החלון.
3. שטח המסך הכולל לא יעלה על שליש משטח חלון הראווה של בית העסק, במדידה לכל פאת חזית בנפרד.
4. באחריות המבקש להבטיח שהשילוט לא יסנוור, ירצד או יתחלף, ולא יהווה כל הפרעה למרחב הציבורי. יש להבטיח מעמסם עצמת התאורה לכ-40% מעצמת השלט בשעות החשיכה, לרבות בימים מעוננים/חורפיים, ולכ-10% מעצמתה, בשעות הערב והלילה, עד כדי כיבוייה במידת הצורך, או על פי דרישת ועדת השילוט.
5. שילוט שימצא כי מהווה מטרד חזותי או בטיחותי- תידרש הסרתו. שילוט LED בחנויות הפועלות במרכזים מסחריים חייב בתיאום ובאישור הנהלת המקום, ובתנאים המפורטים לעיל.

1.5 שילוט שאסורה הצגתו

לא ינתן רישיון לשלט, אם פרסומו או הצגתו הם בניגוד לחוק, או אם לדעת ראש העירייה השלט פוגע בתקנות הציבור או ברגשותיו, או אם השלט מפרסם עסק או משרד שאין לו רישיון כחוק או שהפעלתו נוגדת את דיני התכנון והבניה.

1. שילוט הגורם סכנה, מסתיר תמרורים או שילוט חיוני אחר, מהווה מפגע בטיחותי, תעבורתי או חזותי כלפי משתמשי הדרך, השכנים או הסביבה (תאורה, רעש וכד')
2. שלט הפוגע בנגישות- מהווה מחסום לדלתות, לחלונות או ליציאת חרום, המותקן על דרגנועים, על מעליות, על מתקני תשתית, על עמודי תאורה, על עמודי שילוט כגון תמרורים או רמזורים, על אנטנות, על ארובות, או במקום המונע גישה למרחב הציבורי או לאזור הדרוש לצורכי מילוט או כיבוי אש.
3. שלט בשטח ציבורי, לרבות מדרכה, מעקות בתחום הדרך, אלא אם ניתן היתר מיוחד לכך, או אם השילוט מוצב על ידי זכיון עירוני, במסגרת מכרז השילוט העירוני.
4. שלט על רכב חונה.
5. שלט תלת ממדי

3.5 שילוט במסכים אלקטרוניים

שילוט באמצעות מסכים אלקטרוניים (LED), יבחן מתוקף הטגוריות השילוט הראשיות, ומתוקפן- לאחר עמידתו בתנאי הסף הרלוונטיים, ובשיקול דעת ועדת השילוט:

1. שילוט על קירות עוורים
2. שילוט על גגות מבנים
3. שילוט על מתקנים עצמאיים (הנשקפים לדרך נת"א)

1. הנחיות עיצוב

תנאי סף מיוחדים והנחיות להצבת שילוט במסך אלקטרוני, במקום כשלט בד/שמשונית:

1. בשילוט על קירות מבנים: ועדת השילוט תהא רשאית לאשר הצבת שילוט על חלק ממקטע קיר מובחן שאין בו פתחים/חלונות, וזאת בתנאי שהמסך יוטמע בחזית המבנה, באופן שלא יבלוט ממנה. לצורך כך תוכל ועדת השילוט לדרוש פירוק אריחי חיפוי, או לבצע שינויים אחרים ככל הנדרש להצבת השלט באופן זה, במסגרת הליכי הרישוי המקובלים.

2. בשילוט על גגות מבנים: גובה השלט יבחן ביחס לגובה המבנה וחזותו. בכל מקרה גובה השלט הכולל לא יעלה על 1.5 מ' בבניינים נמוכים (עד 2 קומות) ו- 2.5 מ' בבניינים בני 3 קומות ומעלה.

3. בשילוט על מתקנים הנשקפים לדרך נת"א: לא יותר שילוט בעל מסרים מתחלפים, או כל שילוט שיש בו תנועה או אשליה של

תנועה, אלא מסרים סטטיים בלבד. תותר החלפת מסרים אחת ל-24 שעות.

4. בכל מקרה לא תותר הצבת גשרי טיפול, ולא תותר הרחקת השלט מהקיר.

5. המסך יבוצע בסטנדרטים המתקדמים ביותר (מבחינת נתוני השידור, מבחינת עובי המסך ומבחינת הבקרה על הפעלתו) יש לצרף לבקשה פרטי עיצוב של המסך, לרבות עוביו, רמת הרזולוציה, וכן פרטי עיגון של המסך לחזית המבנה.

6. באחריות המבקש להבטיח שלא תיגרם כל הפרעה למרחב הציבורי או לשכנים כתוצאה מהפעלת המסך. בכל מקרה תידרש עממם עצמת התאורה לכ-40% מעצמת השלט בשעות החשיכה, לרבות בימים מעוננים/חורפיים, ולכ-10% מעצמתה, בשעות הערב והלילה, עד כדי כיבוייה במידת הצורך, או על פי דרישת ועדת השילוט. כמו כן תידרש בקרה על סוג וקצב החלפת המסרים, לרבות הגבלת גוונים בהירים למניעת סינוור/זיהום אור.

ככל שימצא כי הצבת השלט גורמת הפרעה או זיהום אור, ועדת השילוט תטיל מגבלות נוספות על פעילות השלט, עד כד כיבוי השלט, ועד כדי ביטול הרישיון והסרת המסך.

7. לאור היקף ההשקעה במסכים אלקטרוניים, ועל מנת להבטיח שהמסך עצמו לא יהפוך למפגע חזותי, תידרש הצגת חוזה הפעלה

לשנה לפחות. יש לקחת בחשבון שרישיון ינתן לשנה אחת בלבד, ללא הארכות.

8. הועדה רשאית להתנות היתר לשילוט בשיפוץ או בטיפול בחזיתות הבניין שעליו מותקן השלט.

9. גודל השילוט יותאם למידותיו ולצורתו של הבניין, ולא יחרוג מגבולות חזית הבניין. אישור מידות השלט יבחן בכל מקרה לגופו.

2. שילוט שאסורה הצבתו

1. שילוט בעל מסרים מתחלפים הנשקף לדרך נתיבי איילון

2. שילוט מרצד, או מסנוור, או כל שילוט המהווה מפגע בטיחותי או חזותי: יש להבטיח עממם עוצמת התאורה בשעות הערב וכיבוייה בשעות הלילה.

שילוט אשר ייצא כי מהווה מפגע חזותי או בטיחותי תידרש הסרתו המידית.

3.6 שילוט על חזית הבנויה בקירות מסך:

ועדת השילוט תהא רשאית לאשר הצבת שילוט ברשתות LED בצדו החיצוני מקטע קיר מסך מובחן, העונה לדרישות אלה:

1. המבנה יהיה באזור ביעוד תעסוקה, תעשייה או מלאכה בלבד.

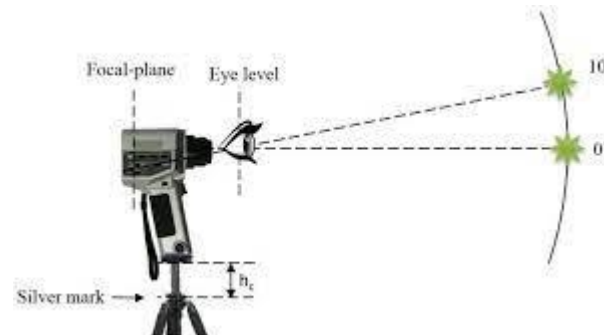
2. מקטע החזית עליו מבוקש השלט יהיה מישור נפרד, התחום ומובחן מכל צדיו, והבני בניסגה ממישור החזית.

אבל לקריטריוני התקנת שלטי הפרסום לא הוגדרו ערכים כמותיים: (כי לא הוגדרו ערכים כאלה)

- ❖ מהי רמת הבהיקות המתקבלת בעין נהג הרכב המתקרב (Cd/m^2 או NIT) מדידה ב Luminance meter
- ❖ מהי עצמת ההארה המתקבלת מהשלט בקרבתו (Lux) מדידה ב Lux meter



מדידה ב Luminance meter



מדידה ב Lux meter

שלטי לד עם הפעלה של 4% הספק בלילה ללא שום הפרעה אופטית

בהיקות ממוצעת של NIT 70



שלט HOODIES

בהיקות ממוצעת של NIT 46



שלט יום הזיכרון

בהיקות ממוצעת של NIT 27

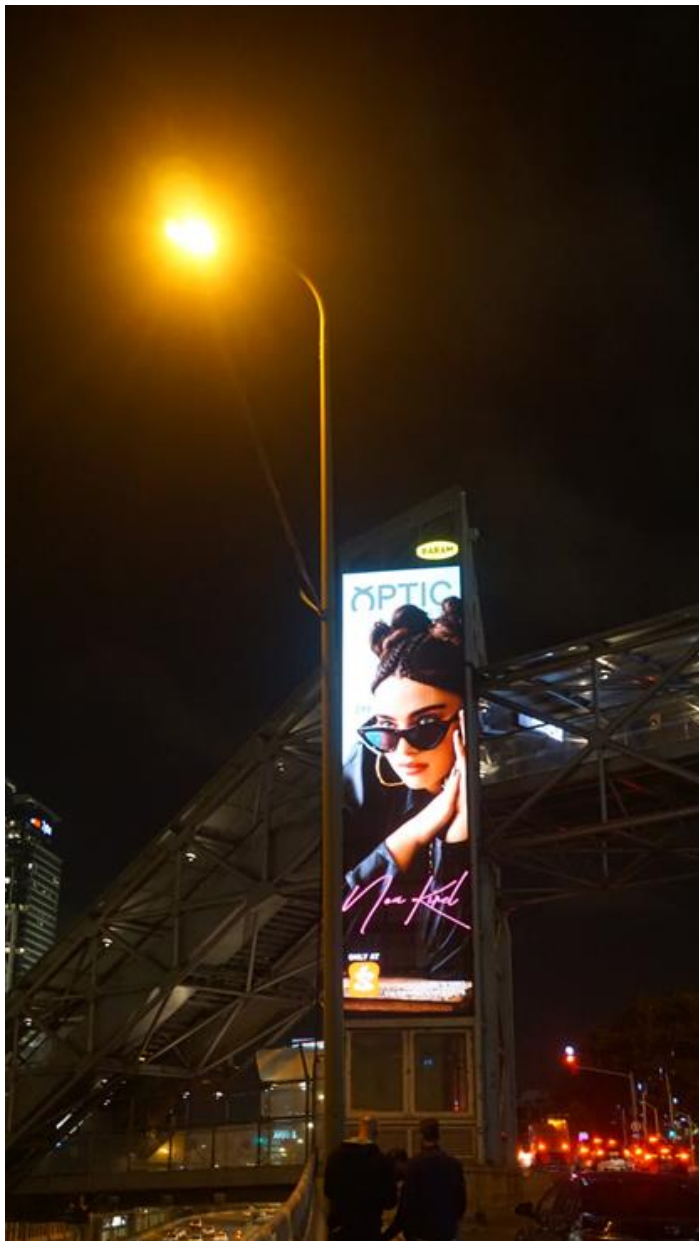


שלט OPTIC

כל השלטים המוצגים שנבדקו הם שלטי פרסום סטטיים, לא מסנוורים ולא מהווים גורם להסחת דעת



שלט הLED בשעות היום הספק 40% מהמקסימום עם שקיפות של 50%



דוגמא לשלט אסתטי לא מסנוור אבל לידו
פנס תאורה מסנוור

דוגמאות: הסחת דעת עקב מסר מיני או פוגעני

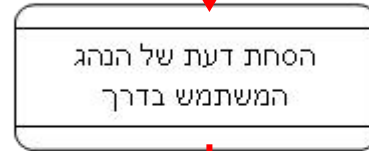


א



הרצף הלוגי:
אם א'
גורם ל-
ב'
ו-ב'
גורם ל-
ג'
אזי א'
גורם ל-
ג'

ב



ג

תאונת דרכים



ומה קורה בתחום תאורת הרכב!?

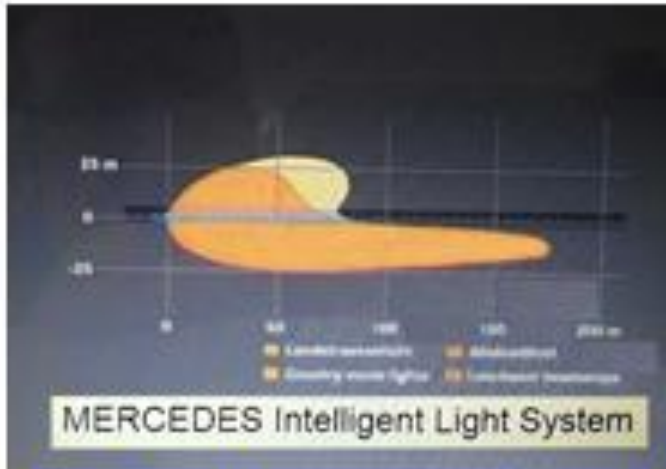
בטיחות אקטיבית: שיפור הראות והחישה:



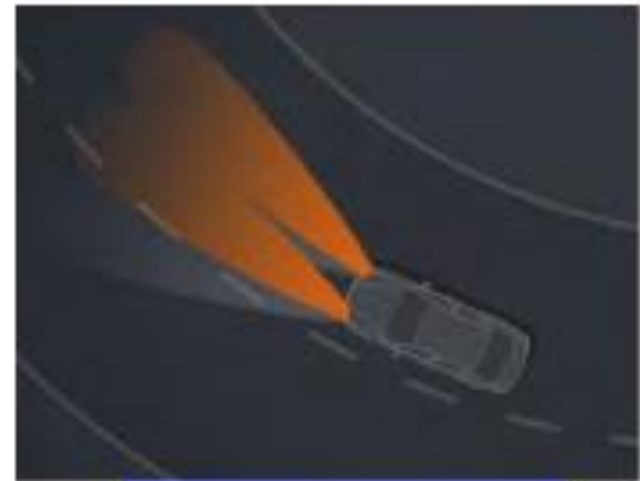
מערכת פנסים מתקדמת



מטריצת שליטה למניעת סנוור (אאודי)



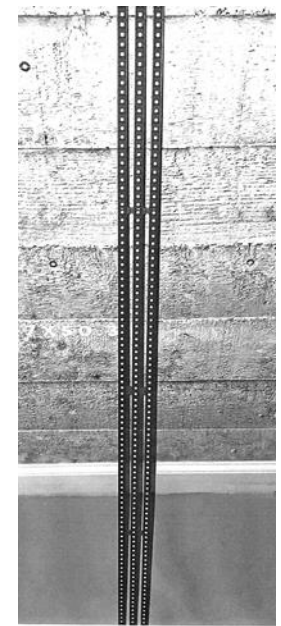
הגדלת טווח הראות והבלטת השוליים



הטיית התאורה בעקומה



שלט פרסום בתאורת לד המפרסם את עצמו



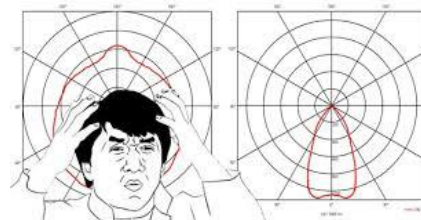
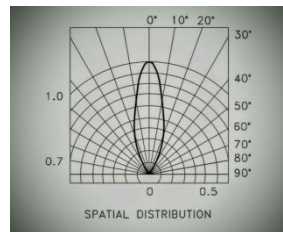
הכיווניות של תאורת לד מביאה ליעילות אנרגטית גבוהה יותר ומניעת הפרעות לראות מהצדדים

משטחי תאורת לד עם בקרה אנרגטית ביום מעונן הורדה להספק 40% ובלילה בין 3-5% לקבלת בהיקות מינימלית מספקת

מוטות תאורת לד עם ריווח לקבלת שקיפות 50%



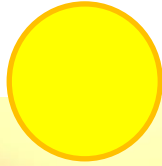
VS



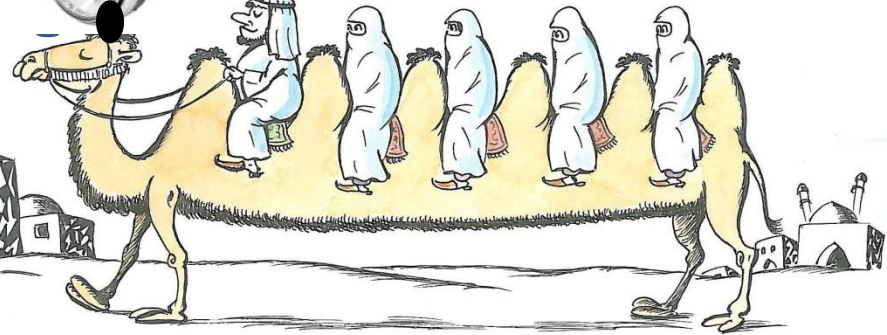
סיכום:

- המשך הפיתוח הכלכלי והמסחרי יגביר את השימוש באמצעי הפרסום בצד הדרך
- עומסי התנועה והגודש יגבירו את מצבי הסיכון לתאונות עקב הסחת דעת ביום
- המשך הגידול ברמת החיים תגביר את הפעילות והניידות בשעות החשכה
- קיים חשש שהגברת פעילות כלי הרכב תעלה את בעיית הבטיחות בדרכים בלילה
- למהנדסי המאור יש תפקיד להבטיח יישום התקני מאור דרכים ושלטים בטוחים
- שלטי הפרסום הגדולים בשעות החשכה מחייבים בקרה ויזואלית ותכנון זהיר ומדויק
- תשומת הלב צריכה להינתן מבחינה בטיחותית בתכנון למניעת סנוור והסחת דעת
- יש להשלים את הקריטריונים והנחיות התכן להתקנת שלטי פרסום במדדים כמותיים
- הוועדה הישראלית למאור היא הגורם המקצועי לגיבוש הסטנדרטים למאור שלטים

תודה על ההקשבה שאלות? הערות?



נשים יפות יש לי
מספיק אבל מה
עושים עם השמש
המסנוורת



E. Miroslav

גם פתרון רלבנטי למזרח התיכון

