

המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור

פרק 51: עבודות-סלילה/
הנדסת-תנועה
תת-פרק 32: עבודות סימון כבישים

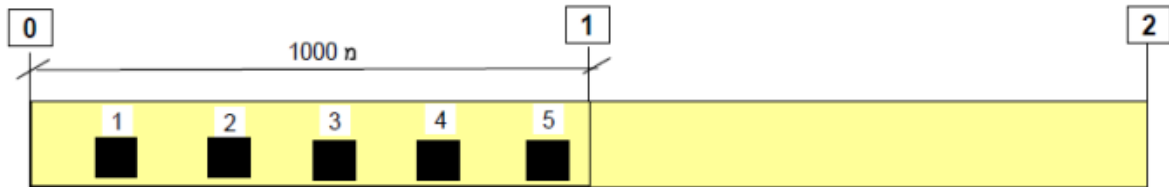
ריכוז דפי עדכון 1-9
נובמבר 2025

דפי העדכון מתייחסים למהדורה השנייה של פרק 51.32 במפרט הכללי

דף עדכון מס' 1 – פורסם בחודש מאי 2014.

נספח ב'

תהליך בדיקה של החזר אור לנראות יום ולילה



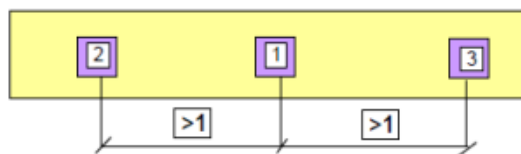
תוצאות בדיקה יום

אחוז מדידות העומד בדרישות	מס' בדיקות לא תקינות (<120)	בדיקה					קטע
		5	4	3	2	1	
80%	1	126	120	122	115	125	0-1
40%	3	120	112	125	110	115	1-2

תוצאות בדיקה לילה

אחוז מדידות העומד בדרישות	מס' בדיקות לא תקינות (<120)	בדיקה					קטע
		5	4	3	2	1	
80%	1	110	100	98	105	115	0-1
40%	3	80	85	95	100	110	1-2

חישוב תוצאות בדיקה לפי 3 קריאות



נראות		
לילה RL	יום Qd	
90	130	1
105	110	2
100	125	3
98	122	מוצע

דף עדכון מס' 2 – פורסם בחודש אפריל 2015.

נוסח סעיף-משנה (ה) 51.32.02.02 בפרק-משנה 51.32.02 - " חומרים לסימון-דרכים" /סעיף 51.32.02.02 - "התאמה לתפקוד נדרש" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.02 פרק-משנה שני: חומרים לסימון-דרכים

51.32.02.02 התאמה לתפקוד נדרש

51.32.02.02.02 צבע חד-רכיבי לסימון קבוע

ה. תקופת האחריות של צבע חד-רכיבי לפסי-אורך ולצמתים לא מרומזרים תהיה 12 חודשים, לצמתים מרומזרים וכיכרות תהיה 6 חודשים.

דף עדכון מס' 3 – פורסם בחודש אוגוסט 2017.

טבלה 51.32.02.01: "דרישות מינימום לערכי נראות יום ולילה מחומרי-סימון" מוחלף בטבלה שלהלן:

טבלה 51.32.02.01: "דרישות מינימום לערכי נראות יום ולילה מחומרי-סימון"

צהוב/כתום		לבן		סוג הכביש	מועד בדיקה (ממועד היישום)	סוג חומר - סימון
מקדם נראות	דרגה	מקדם נראות	דרגה			
mcd/lx/m ²		mcd/lx/m ²				
Qd≥130	Q3	Qd≥130	Q3	כל כביש	בדיקה ראשונית* בין 2-6 שבועות	צבעים חד-רכיבים
RL≥150	R3	RL≥150	R4	כל כביש		
Qd≥130	Q3	Qd≥160	Q4	כל כביש	בדיקה ראשונית* בין 2-6 שבועות	חומרים פלסטיים קרים וחומרים תרמופלסטיים
RL≥200	R4	RL≥300	R5	כל כביש		
Qd≥130	Q3	Qd≥160	Q4	דו מסלולי וחד מסלולי עם מהירות מותרת מעל 80 קמ"ש	בדיקה שניה בתום שנה	
Qd≥110	לא מסווג	Qd≥130	Q3	חד מסלולי**		
RL≥150	R3	RL≥200	R4	כל כביש		
Qd≥130	Q3	Qd≥160	Q4	כל כביש	בדיקה ראשונית* בין 2-6 שבועות	
RL≥200	R4	RL≥300	R5	כל כביש		
Qd≥130	Q3	Qd≥160	Q4	כל כביש	בדיקה שניה בתום שנה	
RL≥200	R4	RL≥300	R5	כל כביש		

$Qd \geq 110$	לא מסווג	$Qd \geq 110$	לא מסווג	כל כביש	שאר תקופת האחריות	כלל סוגי חומרי סימון
$RL \geq 110$	לא מסווג	$RL \geq 120$	לא מסווג	כל כביש		

* לגבי שכבה אספלטית טרייה - מועד הבדיקה הראשון יהיה אחרי 4 עד 6 שבועות.

** הכוונה לכבישים חד מסלוליים עם מהירויות נסיעה מותרות עד 80 קמ"ש ו/או בעלי נתיבים צרים שמותאמים למהירויות נסיעה נמוכות יחסית ו/או ממוקמים בסמוך לשטחים בהם צפוי זיהום מוגבר.

דף עדכון מס' 4 – פורסם בחודש פברואר 2018.

נוסח סעיף-משנה 51.32.01.03.20 " חומרי-סימון בעלי קיים ארוך" בסעיף.03. 51.32.01 -"הגדרות" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.01.03.20 חומרי-סימון בעלי קיים ארוך: החומרים יהיו חומרים פלסטיים קרים או חומרים תרמופלסטיים או יריעות סימון קבועות.

דף עדכון מס' 5 – פורסם בחודש פברואר 2018.

פרק 51

עבודות-סלילה

תת-פרק 32

עבודות סימון בכבישים

נספח ב'

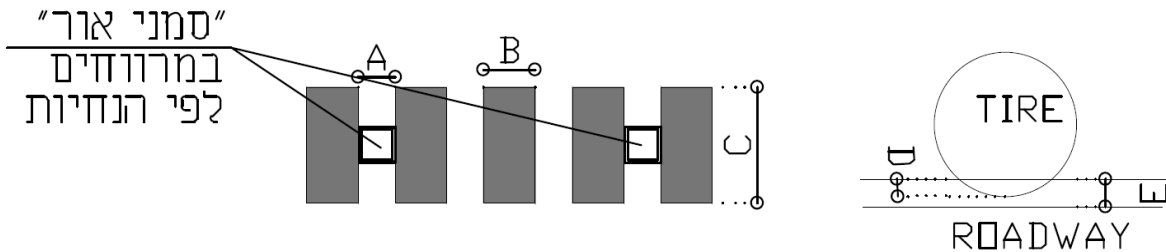
פסי הרעדה באמצעות קרצוף משונן

1. תנאי-סף

פסי הרעדה באמצעות קרצוף משונן מבוצעים באמצעות ערכה ייעודית המותקנת על גבי מקרצפת אספלט קטנה ו/או כלי ייעודי אחר. המקרצפת/הכלי הייעודי צריכים להתאים לביצוע העבודה בהתאם למפורט בנספח זה.

2. מבנה וממדים סטנדרטיים של פסי הרעדה באמצעות קרצוף משונן

- 2.1 הקרצוף הוא מלבני, ומבוצע בממדים הבאים:
- C מידת הרוחב – 300 עד 400 מ"מ.
 - B מידת האורך – 180 מ"מ.
 - A דפוס חזרה – 130 מ"מ.
 - E עומק הקרצוף – 13 מ"מ במרכז, ובדפנות יורד בצורה מעגלית ל 0 מ"מ.
- 2.2 איור מס' 1 להלן מתאר את ממדים סטנדרטיים של פסי הרעדה (איור סכמתי).



"סמני אור"
 במרווחים
 לפי הנחיות

מידה	תיאור	סימון
130 מ"מ	מרחק בין הפסים המקורצים (דפוס חזרה)	A
180 מ"מ	אורך הפס המקורץ	B
משתנה	רוחב הפס המקורץ	C
13 מ"מ	עומק הקרצוף במרכז הפס	D
40 מ"מ	עובי מינימלי של שכבת האספלט	E

3. מפרט טכני של התוף והמקרצפת

- 3.1 ערכת הקרצוף המשונן כוללת תוף מיוחד, שיוצר לצורך מטרה זו, וכן גלגל מחומש. התוף הינו ברוחב 300 עד 400 מ"מ, כאשר בשני צדיו קיימים שיפועים באורך 25 מ"מ, היוצרים את דפנות השקע המקורץ למידה של 13 מ"מ עד 0 מ"מ, בהתאם לאיור מס' 1
- 3.2 התוף יכול לכול 65 שיניים לפחות, ליצירת משטח קרצוף חלק.

עמוד מספר 7 מתוך 21 עמודים

- 3.3 הגלגל הינו גלגל של מקרצפת, אשר מיוצר במיוחד לצורך ביצוע של קרצוף משונן, בעל 5 צלעות, ומתאים על פי המפרט ליצירת מרווחים של 130 מ"מ.
- 3.4 המקרצפת הינה מקרצפת קטנה, שרוחבה המרבי לא יעלה על 1 מטר, ומותאמת להתקנת ערכת הקרצוף המשונן בהתאם להוראות היצרן.
- 3.5 המקרצפת תהיה מצוידת באמצעי סימון (אנך) לצורך דיוק הביצוע לאורך תוואי הקרצוף. האנך יותקן כך שניתן לשנות את המרחק של ביצוע הקרצוף בצמוד או על סימון הצבע, בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט.

4. שיטות יישום/ביצוע

- 4.1 הביצוע הינו נגד כיוון התנועה, על סימון הצבע או בצמוד לסימון הצבע, כפי שיורה מנהל הפרויקט.
- 4.2 קרצוף משונן יבוצע בשכבה עליונה בלבד.
- 4.3 יש לוודא שאזור הקרצוף נקי לחלוטין. במידה והשטח אינו נקי, יש לטאטא באמצעי מכני.
- 4.4 יש לכוון את האנך למיקום הנכון בהתאם לדרישה או לחילופין לסמן את התוואי המיועד בשכבה ראשונה של סימון הצבע.
- 4.5 יש לכוון את המקרצפת לגובה "0" ולאפס את מדי הגובה של שני הגלגלים האחוריים.
- 4.6 בתחילת הביצוע יש לכוון את מדי הגובה לעומק של 13 מ"מ, ולבצע קטע הוכחת יכולת במקום מאושר על ידי מנהל הפרויקט, לאורך של 20 מטר לפחות.
- 4.7 יש לבחון את המידה המתקבלת בקטע הניסוי. במידה ומתקבל העומק והרוחב המתאימים למפרט, יש להמשיך בביצוע. במידע וקיימת סטייה, יש לתקן בהתאמה ולבצע 20 מטר נוסף עד לקבלת המידה המדויקת.
- 4.8 מיד ובצמוד למקרצפת, יש לטאטא באמצעי מכני, להשאר כביש נקי משאריות הקרצוף. את הפסולת יש לפנות לאמצעי איסוף, כפי שיורה מנהל הפרויקט.
- 4.9 יש לוודא שסמני אור (עיני חתול) יותקנו בין שקעי הקרצוף.

5. בקרת-איכות

5.1 סטייה מותרת

א.	עומק הפס המקורצף	+ - 3 מ"מ
ב.	רוחב הפס המקורצף (מקביל לכביש)	+ - 30 מ"מ
ג.	אורך הפס המקורצף (ניצב לכביש)	+ - 30 מ"מ
ד.	המרחק בין הפסים המקורצפים	+ - 30 מ"מ
ה.	המרחק בין הפס המקורצף לסימון צבע (במידה והקרצוף בצד הסימון)	+ - 10 מ"מ

5.2 שיטת המדידה

- א. את עומק הפס המקורצף יש למדוד באמצעות הנחת פלס לרוחב הפס והעמדת סרגל מאונך, כך שמדידת הגובה לא תהיה נקודתית אלא על גבי רוחב של כ 3 ס"מ. יש למדוד ב-5 נקודות לכל 1000 מטר, כל 100 מטר נוסף – בדיקה אחת נוספת.
- ב. את רוחב הפס, אורכו ואת המרחק בין הפסים המקורצפים יש למדוד באמצעות סרגל מדידה מדויק. יש למדוד ב-5 נקודות לכל 1000 מטר, כל 100 מטר נוסף – בדיקה אחת נוספת.
- ג. את המרחק בין הפס המקורצף לקו סימון הצבע (ניתוב) יש למדוד באמצעות סרגל מדידה מדויק. לפחות ב-5 נקודות בכל 1000 מטר, כל 100 מטר נוסף – בדיקה אחת נוספת.

עמוד מספר 8 מתוך 21 עמודים

באם אחת מ-5 נקודות המדידה לקילומטר לא עומדת באחת מהדרישות המפורטות בסעיף 5.1 – קטע נכשל.

5.3 תיקון ליקויים
תיקון הליקויים יבוצע ע"י קרצוף וריבוד מחדש לרוחב כל המסלול.

6. הנחיות למנהל הפרויקט

6.1 מעמד ההנחיות שלהלן מפורט בפרק משנה 51.32.07 - "הנחיות למנהל הפרויקט".

6.2 על מנהל הפרויקט לוודא כי:

- א. המערכת והאביזרים המסופקים לאתר תואמים את דרישות התכנון והמפרט
- ב. קיים אישור מיצרן המקרצפת שהכלי מתאים לביצוע באמצעות הערכה הייעודית או לחילופין כלי ייעודי.
- ג. שכבת האספלט העליונה לא סדוקה ואינה מתפוררת.

7. אופני מדידה ותכולת מחירים

7.1 מדידה

יישום של פסי הרעדה באמצעות קרצוף משונן יימדד ביחידת אורך, מ"א.

7.2 תכולת המחירים

מחיר הפריט בכתב הכמויות כולל:

- א. קרצוף משונן - כולל כל הציוד הנדרש ובהתאם למפורט בסעיף 2 "מבנה וממדים סטנדרטיים של פסי הרעדה" ופרט קרצוף משונן סטנדרטי של חברת נתבי ישראל.
- ב. קרצוף, ניקוי, סילוק הפסולת, קטע הוכחת יכולת וכו' כולל כל הציוד הנדרש ובהתאם למפורט בסעיף 4 "שיטות יישום/ביצוע".
- ג. קרצוף ריבוד – במידה ונמצא ליקוי המצריך קרצוף וריבוד מחדש של הקטע, המחיר כולל את כל מרכבי הקרצוף והריבוד בהתאם לסעיפים בפרק 51.04 "שכבות אספלטיות במיסעות".

דף עדכון מס' 6 – פורסם בחודש אפריל 2019.

I. **נוסח סעיף-משנה 51.32.04.02.01 " הסרה מכאנית באמצעות כדוריות פלדה או לחץ מים גבוה" בסעיף.02. 51.32.04 - " סוגי-שיטות העלמה " מוחלף בנוסח שלהלן:**

שיטות העלמה 51.32.04.02

הסרה מכאנית 51.32.04.02.01

א. הסרה מכאנית הינה פעולת העלמה של סימון המבוצעת על-ידי הסרה פיסית מוחלטת של הסימון מעל פני המיסעה באמצעים מכאניים. ניתן לבצע את פעולת ההסרה באמצעות אחת מהשיטות הבאות:

- (1) הסרה באמצעות כדוריות פלדה (SHOT PEELING)
- (2) הסרה באמצעות לחץ מים גבוה (HIGH PRESSURE WATER BLASTING)
- (3) הסרה באמצעות תופי קרצוף מסתובבים (ROTARY ERASER)

ב. מערכת הסרה בכל אחת מהשיטות הנ"ל, חייבת להיות מצוידת במערכת יניקה / שאיבה של החומר המוסר וכן, שבתהליך פעולתה לא ייווצר מטרד זיהום למשתמשי הדרך ולמפעיל (כגון: אבק וכו').

ג. הסרת צבע חד-רכיבי תבוצע באמצעות אחת משיטות ההסרה המצוינות בסעיף א לעיל.

ד. הסרת סימון תרמופלסטי או פלסטי קר תבוצע ע"י מערכת הסרה באמצעות התזת מים בלחץ גבוה. באישור מנהל פרויקט, ניתן לבצע הסרת סימון כזה גם באמצעות מערכת תופי קרצוף מסתובבים, אולם יש להביא בחשבון שמהירות ההסרה איטית בערך פי 2 מזו של מערכת התזת מים בלחץ גבוה.

II. **כותרות לסעיף 51.32.04.03 " אופני העלמה" מוחלפת בכותרת שלהלן:**

הנחיות לגבי בחירת אופני העלמה 51.32.04.03

III. **נוסחים סעיפים קטנים ה', ו', ז', ח', ' בהערות לטבלה 51.32.04.01 " העלמת סימוני-דרך בפרויקטים" מוחלפים בנוסחים שלהלן:**

הערות לטבלה 51.32.04.01:

ה. במקומות עתירי-סימון שיטת ההעלמה המומלצת היא באמצעות קרצוף עדין של כל שטח המיסעה בהתאם לדרישות בסעיפים הענייניים במפרט הכללי/פרק 51 - "עבודות-סלילה - תחזוקה"/"תת-פרק 21 - "תחזוקת מיסעות אספלטיות"/"פרק-משנה 51.21.07 - "טיפול שטח לשיפור התפקוד של פני המיסעה".

עמוד מספר 10 מתוך 21 עמודים

- ו. הסרה של סימוני דרך המיושמים על שכבות אספלטיות מסוג תאמ"א (SMA) ותא"נ (המוגדרות בתת פרק 51.04) תתבצע באמצעות לחץ מים גבוה ובאופן זהיר כך שההסרה לא תגרום לנזקים במיסעה.
- ז. השימוש בשיטת הסרה בלחץ מים גבוה מתאים במיוחד למצבים בהם נדרשים הספקי הסרה גבוהים, כגון בסימון אורכי ארוך. השימוש בשיטות ההסרה האחרות מתאים למצבים בהם היקף השטח המיועד להסרה קטן יחסית וכן כאשר נדרשת יכולת תמרון של המערכת.
- ח. ביצוע עבודות הסרה בשכבות אספלטיות במצב נזקים מתקדם כגון ריבוי סדקים והתפוררות חייב באישור מנהל פרויקט ורק במצבים בהם ההסרה נדרשת מסיבות בטיחותיות דחופות ו/או כאשר השכבה מיועדת להחלפה במסגרת הפרויקט (כגון בתהליך קרצוף/ריבוד).

IV. נוסח סעיף קטן ד' בסעיף-משנה 51.32.04.03.02 "העלמה של סימוני-דרך בכבישים קיימים" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.04.03.02 העלמה של סימוני-דרך בכבישים קיימים

- ד. העלמה של סימוני דרך המיושמים על שכבה אספלטית מסוג תאמ"א ותא"נ (המוגדרות בתת פרק 51.04) תתבצע באמצעות הסרה בלחץ מים גבוה ובאופן זהיר כך שההסרה לא תגרום לנזקים במיסעה. שימוש בשיטה אחרת כגון באמצעות תופי קרצוף מסתובבים כפוף לאישור מנהל פרויקט.

V. נוסח סעיף 51.32.04.04 "דרישות ביצוע" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.04.04 דרישות ביצוע

51.32.04.04.01 הוכחת יכולת ודרישות הסמכה למפעיל

- א. ללא תלות בסוג מערכת ההסרה, המפעיל חייב להיות מוסמך ע"י יצרן המערכת. לצורך כך, לפני תחילת העבודה, על המפעיל להציג למנהל הפרויקט/הבטחת איכות תעודת הסמכה שמית ואישור נוטריון לאמינות התעודה.
- ב. בכל פרויקט, לפני תחילת העבודה, יבצע הקבלן תהליך של הוכחת יכולת לאורך קטע שאורכו 10-30 מטר. בתהליך זה תבחן יכולתו של הקבלן לבצע את עבודת ההסרה באופן שאזור ההסרה יעמוד בדרישות המפורטות בסעיף 51.32.04.04.07. לא יאושר לקבלן להמשיך ולבצע את עבודת ההסרה אם לא יעמוד בדרישות הנ"ל. המשך העבודה יתבצע על-פי המאפיינים ואופן הפעולה שנקבעו בתהליך הוכחת היכולת. יש לחזור על תהליך הוכחת היכולת בכל מקרה שבו יש שינוי בסוג התערובת האספלטית ואיכות המיסעה שעליה נעשית פעולת ההסרה או בסוג הסימון המיועד להסרה.

- ג. מנהל הפרויקט, בתיאום עם הבטחת איכות, רשאי לוותר על תהליך זה לפי שיקול דעתו, כגון במצבים בהם פעולת ההעלמה הנדרשת הינה בהיקף קטן, לדוגמא – כאשר אורך ההעלמה הנדרשת קטן מ- 50 מ"א/ 20 מ"ר, או במצבים בהם בגלל אילוצי

עמוד מספר 11 מתוך 21 עמודים

לוחות זמנים לא ניתן לבצע את התהליך. אין לראות בויתור זה על תהליך הוכחת היכולת, ויתור על חובת הקבלן לעמוד בדרישות המצוינות בסעיף 51.32.04.04.07

51.32.04.04.02 הסרה מכאנית באמצעות התזה של כדוריות-פלדה

א. ההסרה תבוצע באמצעות מכונה ייעודית, המבצעת, באופן כללי, את הפעילויות הבאות:

- 1) התזה בלחץ של כדוריות-פלדה על פני השטח;
- 2) שאיבה של הכדוריות ושל החומר שהוסר חזרה לתוך המכונה;
- 3) הפרדה בין החומר שהוסר לבין הכדוריות ואיסוף כדוריות שהתפרו בשטח באמצעות מגנט.

ב. תהליך ההסרה המכנית בשיטה זו יכול, בנוסף להסרת הסימון, גם איסוף וניקוי פני השטח משיירים של אספלט ושל חומרי-סימון.

ג. התהליך לא יפגע בפני המיסעה ולא יפורר את שכבת האספלט לעומק שמעבר לנדרש לצורך הסרת הסימון.

ד. לאחר ההסרה יהיו פני המיסעה נקיים מכל חומר-סימון מיותר ומכל חומר זר אחר.

ה. בנוסף לאמור לעיל יעמוד אזור ההסרה בדרישות המצוינות בסעיף 51.32.04.04.07.

51.32.04.04.03 הסרה מכאנית באמצעות התזה של מים בלחץ

א. ההסרה תבוצע באמצעות מכונה ייעודית, המבצעת, באופן כללי, את הפעילויות הבאות:

- 1) התזת מים בלחץ גבוה על הסימון המיועד להסרה;
- 2) שאיבת המים והחומר המוסר מפני השטח לתוך המכונה;
- 3) הפרדה בין המים לבין החומר המוסר והחזרת המים המסוננים למערכת לשימוש חוזר.

ב. תהליך ההסרה בשיטה זו יכול, בנוסף להסרת הסימון, גם איסוף וניקוי השטח ממים, משיירים של אספלט ושל חומרי-סימון.

ג. התהליך לא יפגע בפני המיסעה ולא יפורר את שכבת האספלט לעומק שמעבר לנדרש לצורך הסרת הסימון.

ד. לאחר ההסרה יהיו פני המיסעה נקיים מכל חומר-סימון מיותר ומכל חומר זר אחר. על תהליך השאיבה של המכונה להותיר פני-שטח לחים, ללא מים חופשיים על המיסעה.

עמוד מספר 12 מתוך 21 עמודים

ה. בנוסף לאמור לעיל יעמוד איזור ההסרה בדרישות התפקוד המצוינות בסעיף 51.32.04.04.07.

51.32.04.04.04 הסרה מכאנית באמצעות תופי קרצוף מסתובבים

א. ההסרה תבוצע באמצעות מכונה ייעודית העונה לדרישות הבאות:

- 1) המערכת תהיה ממונעת ומופעלת מתא הנהג בלבד.
 - 2) הציוד יכלול מערכת סגורה ליניקה של אבק ושיירי הסרה שתופעל בעת ביצוע ההסרה.
- ב. התהליך לא יפגע בפני המיסעה ולא יפורר את שכבת האספלט לעומק שמעבר לנדרש לצורך הסרת הסימון.
- ג. לאחר ההסרה יהיו פני המיסעה נקיים מכל חומר-סימון מיותר ומכל חומר זר אחר.
- ד. בנוסף לאמור לעיל יעמוד איזור ההסרה בדרישות התפקוד המצוינות בסעיף 51.32.04.04.07.

51.32.04.04.05 הסתרה באמצעות יריעות

- א. הסתרה בשיטה זו תכלול כיסוי הסימון באמצעות יריעות הסתרה שחורות המיועדות לכך.
- ב. יישום היריעות יבוצע בהדבקה על פני המיסעה עם או ללא שימוש בשכבת-יסוד (Primer) מתאימה, על-פי הנחיות היצרן.
- ג. עובי (הפרש גובה מפני השטח) שכבת הסימון הסופית לאחר ההסתרה לא יעלה על 5 מ"מ.
- ד. יריעות ההסתרה יהיו ניתנות להסרה (Removable) בכל עת בתהליך שלא יגרום נזק כלשהו למיסעה (כגון בתהליך שלא יחייב שריפה או קרצוף של היריעות).
- ה. יישום יריעות ההסתרה יבוצע באופן שיסתיר לחלוטין את איזור הסימון, ולפיכך על יריעות ההסתרה להיות רחבות בכ-5 ס"מ לפחות מרוחב הסימון אותו הן אמורות להסתיר.

51.32.04.04.06 הסתרה באמצעות צבע חד-רכיבי שחור

- א. הסתרה בשיטה זו תכלול כיסוי הסימון באמצעות צבע חד-רכיבי מאושר.
- ב. אם לא נאמר אחרת במפרט היצרן, יבטיח יישום הצבע עובי רטוב של 500 מיקרון לפחות.
- ג. עובי (הפרש גובה מפני השטח) שכבת הסימון הסופית לאחר ההסתרה לא יעלה על 5 מ"מ מסיבות בטיחותיות.

51.32.04.04.07 הנחיות ודרישות נוספות לגבי שיטת הביצוע ודרישות התפקוד של איזור ההעלמה

- א. ההנחיות שבסעיף זה תקפות לגבי כל שיטות ההעלמה, ללא תלות בתקופת האחריות/שירות הנדרשת.

עמוד מספר 13 מתוך 21 עמודים

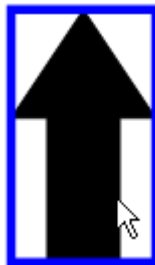
ב. תהליך ההעלמה יבוצע באופן שיטושטש ככל האפשר את הסימון המקורי. לפיכך יקפיד הקבלן על ביצוע ההוראות הבאות:

(1) בהעלמת פסי-אורך יהיה רוחב ההעלמה לפחות 5 ס"מ מעבר לרוחב הסימון המקורי. בהעלמת סימוני-דרך שביניהם קיים שטח לא מסומן, יכלול שטח ההעלמה גם את השטח הבלתי-מסומן שביניהם.



איור 51.32.03.02: ממדים אופייניים לפסי-אורך וכיסויים

(2) בהעלמת חיצים תבוצע ההעלמה בצורת מלבן המכסה את כל שטח החץ וגם מעבר לו, כך שתועלם לחלוטין צורת החץ של הסימון הקיים.



איור 51.32.03.03: ממדי העלמת-חיצים

עמוד מספר 14 מתוך 21 עמודים

- (3) בהעלמת קוביות רצופות יש לבצע העלמה גם באזור שבין כל שתי קוביות צמודות כך שבפועל יראה אזור ההעלמה כפס רחב שבו לא יזוהו סימוני הקוביות המקוריים. האמור בסעיף זה יחול גם על סימון מעברי-חציה.
- ג. בכל שיטות ההעלמה ובכל היישומים יעמוד שטח ההעלמה בדרישות הבאות בכל בדיקה חזותית או אחרת שתבוצע הן בתנאי-יום רגילים, הן בזמני שקיעה וזריחה והן בתנאי לילה:
- (1) לא יבהיק באור-שמש או באור פנסי-רכב באופן חריג יחסית לאספלט שסביבו;
- (2) נראותו בלילה הנבדקת לאור פנסי-רכב, או בשיטה אחרת, תהיה קרובה/זהה לנראות האספלט סביבו;
- (3) יראה דומה מבחינת הגוון לאספלט שסביבו.
- ד. במקרה של כשלים חוזרים בעת ביצוע העלמה, או במצבים מיוחדים, בהם צפויה, להערכתנו, שחיקה גבוהה במיוחד של שטח ההעלמה, או במקרים בהם קיימת בעיה חריפה של תאימות הגוון בין שטח ההעלמה לבין שטח האספלט הסמוך, רשאי מנהל הפרויקט לחייב את הקבלן להחליף את שיטת ההעלמה בה עשה הקבלן שימוש, בשיטה אחרת מאושרת במסגרת מפרט זה.
- ה. בנוסף לדרישות שלעיל, מפורטות להלן דרישות תפקוד ייחודיות לגבי ביצוע עבודות העלמה בשיטות ההסרה לסוגיהן השונים:

טבלה 51.32.04.02 : זרישות תפקוד לעבודות הסרה

שיטת הבדיקה	ערך נדרש	תכונה / פרמטר נמדד
נראות לילה - RL בשיטת הבדיקה המוגדרת בת"י 1871	קטן /שווה ל 40 - mcd/lx^2	נראות לילה (RL) של אזור ההסרה
נראות יום Qd- בשיטת הבדיקה המוגדרת בת"י 1871	קטן /שווה ל-0.5	ניגודיות יום (Qd Contrast) בין אזור ההסרה לאספלט באזור סמוך
עומק מרקם - שיטת המדידה המוגדרת בתקן - ASTM E965 15	קטן /שווה ל-2 מ"מ	הפרש עומקי מרקם בין אזור ההסרה לאספלט באזור סמוך (MTD)
מדידה באמצעות סרגל -הערה 8 לטבלה	קטן /שווה ל-2 מ"מ	עומק מירבי של הפרש הגבהים בפני המיסעה באזור ההסרה

הערות לטבלה 51.32.04.02 :

1. פרמטר ניגודיות יום יחושב בעזרת הנוסחה הבאה :

$$Qd \text{ Contrast} = (QdRM - QdP) / QdP$$

כאשר בנוסחה זו :

ערך ניגודיות יום - Qd Contrast ,

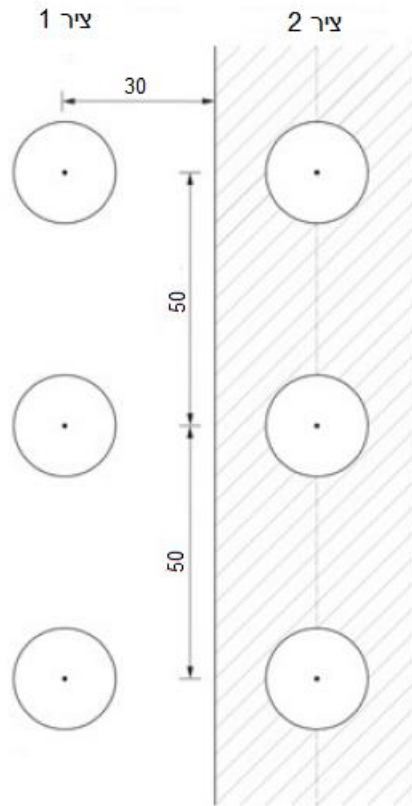
נראות יום של אזור ההסרה - QdRM

נראות יום של האספלט הסמוך לאזור ההסרה - QdP

עמוד מספר 16 מתוך 21 עמודים

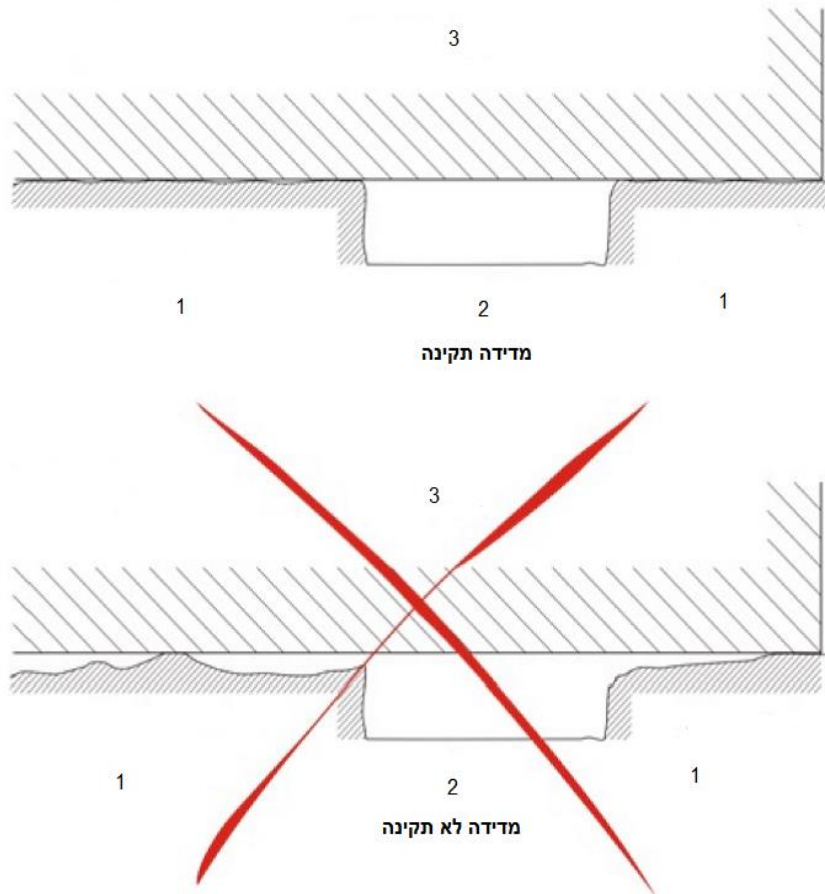
2. העמידה בדרישות שבטבלה תקבע בנוהל הבא :

- (1) סיור לאורך הקטע הנבדק וקביעת ויזואלית של גבולות האזור שנראה אחד מבחינת תכונותיו, אולם קיים חשד שאינו עומד באחת או יותר מדרישות תת סעיף 51.32.04.04.07 ג' או ד'.
- (2) בקטע הוכחת יכולת נדרש לבדוק את הקטע במלואו.
- (3) בחירה אקראית של מקטע באורך כ 150 ס"מ בתוך האזור הנ"ל ובתוכו סימון 3 נקודות באזור ההסרה המרוחקות זו מזו כ-50 ס"מ (ציר 2 באיור מטה) וכן 3 נקודות מקבילות באספלט סמוך לאזור ההסרה (ציר 1 באיור מטה). המרחק בין דופן איזור ההסרה למרכז נקודת המדידה באיזור האספלט יהיה כ- 30 ס"מ. המחשה לאופן בחירת נקודות המדידה מודגמת באיור הבא :



- (4) ביצוע כל המדידות הנדרשות בטבלה 51.32.04.02 בשלוש הנקודות שלאורך אזור ההסרה (ציר 2 באיור) וחישוב הערך הממוצע. ערך ממוצע זה הינו הערך המייצג של הפרמטר שנמדד באזור ההסרה.
- (5) ביצוע המדידות הנדרשות בשלוש הנקודות שלאורך אזור האספלט הסמוך לאזור ההסרה (ציר 1 באיור) וחישוב הערך הממוצע. ערך ממוצע זה הינו הערך המייצג של הפרמטר שנמדד סמוך לאזור ההסרה.
- (6) ביצוע החישובים הנדרשים בטבלה והשוואת התוצאות לערך הנדרש.
- (7) המדידה תייצג קטע באורך מירבי של 500 מטר אורך. במקרה של קטע חשוד באורך גדול יותר, יש לחזור על התהליך המצוין לעיל לגבי הקטע החשוד הבא.
- (8) בדיקת עומק הפרש הגבהים הנוצר בפני המיסעה באיזור ההסרה (איזור 2 באיור מטה) תתבצע באמצעות הנחת סרגל (מס' 3 באיור מטה) בשני צדי שטח ההסרה. יש להקפיד ולהניח את שני צדי הסרגל באופן ישקף באופן נכון את הפרש הגבהים של איזור ההסרה בלבד ולא יושפע מבליטות בתחום האספלט שמחוץ לאיזור ההסרה (איזור 1 באיור מטה). האופן הנכון לביצוע המדידה מוצג באיור הבא :

עמוד מספר 17 מתוך 21 עמודים



3. למרות האמור לעיל רשאי מנהל הפרויקט, בתיאום עם הבטחת איכות, לפי שיקול דעתו, לוותר על בדיקות שלעיל ולקבוע שהקטע החשוד לא עומד בדרישות על סמך התרשמות חזותית בלבד.
4. בשכבה אספלטית עליונה יעשה שימוש ביריעות הסתרה בלבד באופן שימנע פגיעה בשכבה העליונה.

דף עדכון מס' 7 – פורסם בחודש אוקטובר 2021.

עדכונים במסמך מסומנים בכחול

I. **נוסח סעיף קטן ב'(1)) " יריעות לסימון קבוע" סעיף-משנה 51.32.02.01.02 יריעות לסימון קבוע ולסימון באתרי-עבודה " בסעיף 51.32.02.01 - סוגי-חומרים " מוחלף בנוסח שלהלן:**

51.32.02.01 סוגי-חומרים
51.32.02.01.02 יריעות לסימון קבוע ולסימון באתרי-עבודה

ב. יריעות לסימון קבוע

1) יריעות הניתנות ליישום ישירות על גבי אספלט חם כשלב מסיים את תהליך הריבוד או על גבי אספלט קר עם או בלי פיזור/מריחה של שכבת-יסוד (Primer) ייעודית ליישום יריעות או עם או בלי חימום של גב המדבקה והכל בהתאם להנחיות היצרן.

II. **נוסף סעיף-משנה חדש 51.32.03.09 "יישום יריעות תעשייתיות לסימון קבוע – קיים ארוך" בנוסח שלהלן:**

51.32.03.09 יישום יריעות תעשייתיות לסימון קבוע – קיים ארוך

51.32.03.09.01 דרישות ליישום

יישום יריעות תעשייתיות לסימון קבוע – קיים ארוך, יהיה בהתאם למסמך הנחיות היצרן והוראותיו.

51.32.03.09.02 אופן היישום

א. יישום יריעות תעשייתיות לסימון קבוע, לרבות סמלים של חצים, תמרורים או סמלים מיוחדים, יהיו ובהתאם להנחיות היצרן:

1) יריעות תעשייתיות הניתנות ליישום על גבי אספלט חם יותקנו מייד לאחר ביצוע עבודות הריבוד.

2) יריעות תעשייתיות להדבקה על אספלט קר יותקנו בהדבקה (בהתאם למוגדר בהנחיות היצרן) או לאחר חימום (אם מדובר ביריעות תרמופלסטיות).

ב. יריעות תעשייתיות לסימון קבוע המהוות סימון התמרורים ו/או סמלים יותקנו -

1) בקטעי דרך שבהם בוצע סימון של פסי ארוך באמצעות מערכות סימון קיים ארוך מסוג כלשהו – סימון בצבע פלסטי קר, סימון תרמופלסטי או יריעות תעשייתיות.

2) דוגמאות לסימון בעזרת יריעות תעשייתיות מופיעות בטבלה -

טבלה 51.02.03.04 – דוגמאות ליישום מדבקות של יריעות תעשייתיות

מס' /	סוג הסימון	מספר הסימון בלוח התמרורים
1	אי תנועה – סימוני המסגרת והמילוי האלכסוניים	815
2	סימוני חצים בנתיבי השתלבות, לפני מחלף ולפני צומת	814 ; 813
3	סימון מעבר חצייה וקווי עצירה	812 ; 811 ; 810
4	סמלים, ספרות, אותיות וצורות שונות בהתאם לדרישת המתכנן	804 וסמלים מיוחדים

נהלים ושיטות לתיקון סימון לקוי	51.32.03.09	מספור סעיפי-משנה	.III
הסמכות וכיולים	51.32.03.10		
אחידות	51.32.03.11		
תיקון/חידוש הסימון	51.32.03.12		
טיפול בנוזקים במהלך עבודות הסימון	51.32.03.13		
		הוחלף למספור הבאה:	
נהלים ושיטות לתיקון סימון לקוי	51.32.03.10		
הסמכות וכיולים	51.32.03.11		
אחידות	51.32.03.12		
תיקון/חידוש הסימון	51.32.03.13		
טיפול בנוזקים במהלך עבודות הסימון	51.32.03.14		

דף עדכון מס' 8 פורסם בחודש מרס 2022

עדכונים במסמך מסומנים בכחול

.I נוסח סעיף קטן ב' בסעיף-משנה 51.32.03.07.05 "יישום סימון צבע בגוון כתום באתרי-עבודה" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.03 פרק-משנה שלישי: יישום הסימונים

51.32.03.07 יישום חומרים לסימון מיסעות לקיים קצר - צבעים חד-רכיביים

51.32.03.07.05 יישום סימון צבע בגוון כתום באתרי-עבודה
 ב. סימון בצבע חד-רכיבי כתום יעשה רק בפרויקטים המתוכננים להשלמה בתוך 6 חודשים. לפרויקטים שמשך הביצוע שלהם ארוך יותר ייעשה שימוש ביריעות זמניות. לחילופין יתבצע חידוש הצבע הכתום ככל שיידרש בכל שלבי הביצוע בתדירות הנדרשת ועמידה בתנאי המפרט.

.II נוסח סעיף משנה 51.32.07.03.01 מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.07 פרק-משנה שביעי: הנחיות למנהל הפרויקט

51.32.07.03 סימון זמני באתרי-עבודה

51.32.07.03.01 סימון בצבע חד-רכיבי כתום יעשה רק בפרויקטים המתוכננים להשלמה בתוך 6 חודשים. לפרויקטים שמשך הביצוע שלהם ארוך יותר יעשה שימוש ביריעות זמניות. לחילופין יתבצע חידוש הצבע הכתום ככל שיידרש בכל שלבי הביצוע בתדירות הנדרשת ועמידה בתנאי המפרט.

דף עדכון מס' 9 פורסם בחודש נובמבר 2025

עדכונים במסמך מסומנים בכחול

I. נוסח סעיף-משנה 51.32.04.02.03 "הסתרה" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.04 פרק משנה רביעי: העלמה של סימון קיים

51.32.04.02 סוגי-העלמה

51.32.04.02.03 **הסתרה**

העלמת סימון ממיסעה מתבצעת על-ידי כיסויו בחומר המיועד לכך, כגון יריעות הסתרה ו/או מערכת סימון בגוון שחור המאושרת על ידי הוועדה הבין משרדית כי חומר להסתרה לסימוני הדרך.

II. נוסח סעיף-משנה 51.32.04.03.01 "העלמה של סימוני-דרך בפרויקטים" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.32.04 פרק משנה רביעי: העלמה של סימון קיים

51.32.04.03 אופני העלמה

51.32.04.03.01 **העלמה של סימוני-דרך בפרויקטים**

העלמה של סימוני-דרך באתרי הביצוע תתבצע בהתאם למוצג בטבלה 51.32.04.01

להלן:

טבלה 51.32.04.01: העלמת סימוני-דרך בפרויקטים

הסרה	תחזוקת סימוני צבע שהוסתרו		הסתרה במסגרת עבודות העברת התנועה	תקופת השירות הנדרשת מהעלמה
	חומר הסתרה תיקני	חומר הסתרה יריות	חומר הסתרה תקני	
-	-	+	+	עד 4 חודשים
-	-	+	+	מעל 4 חודשים ועד שנה
בהתאם לחישוב כלכלי הנדסי			+	מעל שנה

הערות לטבלה 51.32.04.01:

א. בכל העברת תנועה, בין שלבי הביצוע זמניים, על הקבלן להשתמש בחומר הסתרה תיקני, מערכת סימון בגוון שחור המאושרת על ידי הוועדה הבין משרדית לאישור התקני בטיחות בלבד, וזאת לצורך הסתרת סימוני דרך קיימים.

עמוד מספר 21 מתוך 21 עמודים

- ב. משך תפקוד של חומר ההסתרה תקני בהתאם להנחיות הועדה הינו לפחות 4 חודשים, כאשר הקבלן נדרש לתקן כל מקום בו התגלה סימון בולט קודם על חשבון.
- ג. במידה ומשך הסדר תנועה זמני עולה על 4 חודשים, על הקבלן לחדש את עבודות ההסתרה הסימון באמצעות חומר הסתרה תקני.
- למען הסר ספק, משך תפקוד של סימוני הסתרה מחודשת שלעיל יפעיל אחריות הקבלן ל-4 חודשים נוספים בהם הקבלן יידרש לבצע תיקונים במידת הצורך על חשבון.
- ד. עבודות הסתרה במסגרת תחזוקת סימוני צבע אשר עולות על 4 חודשים ישולמו בהתאם להנחיות ההסכם או לחלופין יכללו במחירי היחידה של סעיפי התשלום עבור הסדרי התנועה.
- ה. החלטה לגבי אופן הסרת סימון המוסתר תהיה בהתאם לתקופת הסדר התנועה הזמני ובהתאם לנתוני הטבלה 51.32.04.01.
- ו. בשכבה אספלטית עליונה יעשה שימוש אך ורק ביריעות הסתרה בלבד באופן שתימנע פגיעה בשכבה העליונה.
- ז. במקומות עתירי-סימון שיטת ההעלמה המומלצת היא בקרצוף עדין של כל שטח המיסעה בהתאם לדרישות בסעיפים העניינים במפרט הכללי/פרק 51 – "עבודות-סלילה – תחזוקה"/תת-פרק – "תחזוקת מיסעות אספלטית"/פרק-משנה 51.20.07 – "טיפול שטח לשיפור התפקוד של פני המיסעה".
- ח. הסרה של סימוני דרך המיושמים על שכבה אספלטית מסוג תמ"א (SMA) ו/או תמ"נ (אספלט שקט) תהיה באמצעות לחץ מים גבוה בלבד באופן זהיר כך שההסרה לא תגרום לנזקים במיסעה.

III. **נוסח סעיף-משנה 51.32.04.04 "הסתרה באמצעות מערכת סימון בגוון שחור" מוחלף בנוסח שלהלן:**

51.32.04 פרק משנה רביעי: העלמה של סימון קיים

51.32.04.04 דרישות ביצוע

51.32.04.04.04 הסתרה באמצעות מערכת סימון בגוון שחור

הסתרה בשיטה זו תכלול כיסוי הסימון באמצעות מערכת סימון בגוון שחור.