

המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור

פרק 51: עבודות-סלילה/תחזוקה
תת-פרק 21: תחזוקת מיסעות אספלטיות

ריכוז דפי עדכון 1-5
יוני 2019

דפי העדכון מתייחסים למהדורה הראשונה של פרק 51.21 במפרט הכללי

דף עדכון מס' 1 – פורסם בחודש יוני 2010

דף עדכון זה מהווה חלק בלתי נפרד מהפרט הכללי לעבודות סלילה וגיטור/פרק 00: מוקדמות/תת-פרק 03: בדיק לתקופה של 5 שנים של נתיבי ישראל – החברה הלאומית לתשתיות תחבורה בע"מ להלן: "החברה" או "המזמין".
הערה: דף עדכון זה הוחלף ע"י דף עדכון מס' 4 ממאי 2019.

I. נוסח פרק-משנה 51.21.03 - "טיפול בסדקים" כולו מוחלף בנוסח שלהלן:

51.21.03 פרק-משנה שלישי: טיפול בסדקים

51.21.03.01 מסמכים מנחים

FHWD-RD-99-147: "Materials and Procedures for Sealing and Filling Cracks in Asphalt - Surfaced Pavements".

לגבי מילוי-סדקים ראו פרק-משנה 51.21.01 - "כללי"/סעיף 51.21.01.03 - "הגדרות"/סעיף-משנה 51.21.01.03.09 - "מילוי-סדקים".

לגבי איטום-סדקים ראו פרק-משנה 51.21.01 - "כללי"/סעיף 51.21.01.03 - "הגדרות"/סעיף-משנה 51.21.01.03.10 - "איטום-סדקים".

51.21.03.02 מילוי-סדקים

51.21.03.02.01 מילוי סדקים שרוחבם מ-0.3 ס"מ עד 1 ס"מ

א. קודם לתהליך המילוי, יחתך חריץ רדוד בעומק 1 ס"מ וברוחב 1 ס"מ. המשך העבודה כולל ניקוי הסדקים מאבק, לכלוך, גופים זרים וחלקיקים מפוררים באמצעות זרם אוויר דחוס.

ב. מילוי הסדקים יעשה בביטומן מסוג PG68-10 או רך יותר (לפי אישור מנהל הפרויקט), בטמפרטורה של 150-170°C או בחומר ביטומני אחר. שיאושר מראש על-ידי החברה/אגף מו"פ ועל-פי מפרט היישום המצורף לאישור.

ג. על פני הסדקים הממולאים יפוזר חול דק נקי לספיגת הביטומן העודף ולמניעת הידבקותו לגלגלי כלי-רכב. החול העודף יטואטא ויסולק משטח המיסעה.

51.21.03.02.02 מילוי סדקים שרוחבם מ-1 ס"מ עד 5 ס"מ

א. קודם לתהליך המילוי, יחתך חריץ רדוד בעומק 2 ס"מ וברוחב המזערי הדרוש להגעה לדופן יציבה בשפת הסדק. השטח ינוקה מאבק, לכלוך, גופים זרים וחלקיקים רפויים באמצעות זרם אוויר דחוס.

ב. מילוי הסדקים יעשה בחומר ביטומני שיאושר מראש על-ידי החברה/אגף מו"פ ועל-פי מפרט היישום המצורף לאישור.

51.21.03.02.03 מילוי סדקים שרוחבם מעל 5 ס"מ

מילוי סדקים שרוחבם מעל 5 ס"מ יבוצע על-פי הוראות מיוחדות של מנהל הפרויקט.

51.21.03.03 איטום סדקים בתערובת חמה

51.21.03.03.01 תכנון מוקדם של סוגי הטיפול

עמוד מספר 3 מתוך 18 עמודים

לפני תחילת העבודה יבוצע סיור משותף של מנהל הפרויקט עם הקבלן, לצורך קביעה מדויקת של המקומות בהם יבוצע איטום סדקים.

חומרים 51.21.03.03.02

א. אישור מוקדם של חומר האיטום

(1) הקבלן יבצע את העבודה עם חומרים שאושרו על ידי החברה/אגף מו"פ ויגיש למנהל הפרויקט תעודה של מעבדה מאושרת, בישראל או בחו"ל, שבה תפורטנה תוצאות בדיקות של מדגם מייצג מהחומר המיועד ליישום בכביש ומידת התאמתו לכל הדרישות המנויות בטבלה 51.21.03.01 לעיל בתת-פרק זה.

(2) הבדיקות המצוינות בתעודה ידווחו לאצווה שממנה מסופק החומר ויבוצעו לכל המאוחר שנה לפני ביצוע העבודה.

ב. חומרים לתערובת חמה לאיטום

(1) דרישות כלליות

(א) החומרים המשמשים לתערובת חמה לאיטום יצרו תערובת גמישה ודביקה כאחד, המסוגלת לאטום סדקים במיסעות אספלטיות.

(ב) התערובת חייבת לאטום את הסדק ביעילות ולמנוע כל חדירה של מים ו/או של גופים זרים. כושר איטום זה חייב להישמר גם תחת מחזורי עמיסה הנובעים משינויי טמפרטורה במיסעה ו/או מגשם או משלג ו/או מעומסי-רכב ו/או פעולה משותפת של גורמים אלה.

(ג) החומר חייב לשמור על רמת סומך נאותה כך שלא יתרכך בתנאי-האתר ולא ידבק לגלגלי רכב עובר.

(ד) התערובת, לאחר חימום לרמה המומלצת על ידי היצרן, חייבת לקבל סומך שפיכה המאפשר מילוי הסדקים במלואם ללא יצירה של בועות-אוויר או של אי-רציפויות אחרות וללא גרימת נזק לחומר עצמו כתוצאה מהחימום.

(2) דרישות טיב

הרכב החומר יקבע על ידי היצרן המאושר באופן שתובטח עמידתו בכל דרישות המפרט המובאות להלן בטבלה 51.21.03.01.

(3) מדגם לבדיקות-איכות

דרישות האיכות המפורטות בטבלה 51.21.03.01 יבדקו על מדגם במשקל של כ-1 ק"ג.

טבלה 51.21.03.01: דרישות-טיב ושיטות-בדיקה לתערובת איטום בחום

#	סוג בדיקה	יחידות	ערך נדרש	שיטת הבדיקה לפי תקן
1	טמפרטורת החימום הבטוחה המרבית	°C	הטמפרטורה המומלצת על-ידי יצרן	ASTM D 5167
2	חדירות קונוס	1/10 מ"מ	מקסימום 90	ASTM D 5329 (150 גרם, 5 שניות, 25°C)
3	עמידות בטמפרטורה גבוהה	מ"מ	הפרשי מידות יהיו 3 מ"מ לכל היותר	ASTM D 5329 (70°C, 5 שעות)
4	הידבקות בטמפרטורות נמוכות	מ"מ	ממדי סדק, הפרדה או פתיחת הדבקה יהיו לכל היותר 6.4 מ"מ	ASTM D 5329 (-17.8°C, 3 מדגמים, 3 מחזורים)
5	הדבקות בטמפרטורות גבוהות	-	לא יהיו כתמי שמן על פני שטח מדגם אספלט	ASTM D 5329 (60°C)
6	שיבה (אלסטיות)	%	מינימום 60	ASTM D 5329 (25°C, חדירות כדור)

ג. אריזה וסימון

החומר יסופק לאתר באריזות המקוריות של היצרן. על גבי האריזה יסומנו בבירור לפחות שם היצרן, שמו המסחרי של המוצר, מספר אצוות היצור, טמפרטורת היישום המומלצת וטמפרטורת החמום הבטוחה המרבית.

ד. בטיחות

המוצר יסופק לשטח יחד עם גיליון בטיחות (MSDS) (Material Safety Data Sheet). על הקבלן לוודא קבלת גיליון זה, ללמוד אותו, לתדרך את כל עובדיו הענייניים ולנהוג על פי כל כללי הבטיחות המופיעים בו. על הקבלן למסור את גיליון הבטיחות ולהפקידו אצל מנהל הפרויקט.

51.21.03.03.03 ביצוע האיטום

א. כללי

- (1) מבחינים בין שני סוגי סדקים שבהם ניתן לבצע פעילות איטום:
 - (א) סדק ברוחב 0.3-1 ס"מ;
 - (ב) סדק ברוחב 1-4 ס"מ.
- (2) לגבי סדקים ברוחב גדול יותר יש לפעול בהתאם למפרט טכני מיוחד ובהתאם להנחיות מנהל הפרויקט.
- (3) לפני הביצוע ינוקו פני השטח של הקטע המיועד לאיטום כך שהיישום יחול על משטח יבש בלבד. איטום הסדקים יבוצע בשלבים כלהלן:

עמוד מספר 5 מתוך 18 עמודים

- (א) הרחבה של סדקים ;
 (ב) ניקוי וייבוש של סדקים ;
 (ג) יישום חומר האיטום ;
 (ד) פעילות לאחר האיטום ופתיחת הדרך לתנועה.

ב. הרחבת סדק

- (1) סדקים ברוחב שבין 0.3 ס"מ לבין 1 ס"מ יורחבו באמצעות מרחיב סדקים (ראו סעיף 51.21.03.03.04 - "צידוד" להלן) לרוחב של 1 עד 3 ס"מ ולעומק שיהיה יחסי לרוחב כך שלא יעלה על 3 ס"מ. ההרחבה תבוצע בזהירות תוך הימנעות משבירת שפתי הסדק.
 (2) סדקים ברוחב שבין 1 ס"מ לבין 4 ס"מ יורחבו לרוחב המזערי הדרוש להגעה לדופן יציבה של שפת הסדק.

ג. ניקוי וייבוש סדקים

- הסדקים ינוקו וייובשו באמצעות מנקה סדקים (ראו סעיף 51.21.03.03.04 - "צידוד" להלן) בזרם אוויר חם ודחוס בלחץ גבוה. במידת הצורך יעשה שימוש גם בכלים ידניים לשבירת חלקים רופפים וסילוק זיהומים. בתום הניקוי חייבים פני הסדק להיות נקיים ויבשים מפסולת ומשברי חומר מפורר.

ד. יישום תערובת האיטום

- (1) על הקבלן למלא את הסדק בחומר ביטומני שיאושר מראש על-ידי אגף מו"פ לצורך זה על-פי מפרט היישום המצורף לאישור.
 (2) על הקבלן להבטיח שלאחר התקררות החומר לא ייווצר שקע מעל הסדק האיטום.
 (3) סדקים עמוקים ניתן למלא באמולסיה בשיעור של 10% המעורבת בחול-ים או בחול-מחצבה, יבש ושפיך, לא פלסטי (NP), לפי הדרישות במפרט הכללי/פרק 51 - "עבודות סלילה"/תת-פרק 04 - "שכבות אספלטיות במיסעות" (100% עובר נפה #4 - גודל גרגיר מרבי 4.75 מ"מ). על הקבלן לוודא אחידות מלאה של ערבוב האמולסיה עם החול.
 (4) לפני היישום של תערובת האיטום על הקבלן לערבב את המרכיבים ולחמם את התערובת, עד הטמפרטורה המומלצת על ידי היצרן, בחימום לא ישיר (ראו סעיף 51.21.03.03.04 - "צידוד" להלן).
 (5) התערובת תיושם כ-5 דקות לאחר ייבוש הסדק באמצעות נחיר ("דיזה") להזרקה ברוחב מותאם לרוחב הסדק, תוך הקפדה על הוראות היצרן ותוך הימנעות מהיווצרות בועות-אוויר.
 (6) מילוי האמולסיה והחול יהיה עד מפלס 3- ס"מ מפני המיסעה.
 (7) אין לחמם שנית לשימוש תערובת שהתקררה.

ה. פעילות לאחר איטום ופתיחת הדרך לתנועה

הדרך תפתח לתנועה רק לאחר פיזור חול-ים או חול-מחצבה לספיגת עודפי התערובת החמה ולמניעת הידבקות של התערובת לגלגלים של כלי-רכב עוברים. החול העודף יטואטא אל מעבר לשטח המיסעה.

ו. ביצוע איטום ניסיוני

לפני תחילת העבודה רשאי מנהל הפרויקט להורות על ביצוע איטום ניסיוני של סדק לצורך בדיקות של טיב-העבודה ו/או של איכות-החומרים, על פי האמור בסעיף 51.21.03.03.05 - "בקרת-איכות" להלן.

51.21.03.03.04 **ציוד**

א. כלים מכאניים להכנת סדק לאיטום

(1) הציוד לביצוע איטום סדקים חייב להיות מאושר לשימוש בעבודות החברה על ידי יצרן/ספק חומר האיטום ועל ידי מנהל הפרויקט.

(2) מרחיב סדקים (Router) - מערכת להרחבה על ידי ניסור, המסוגלת לבצע הרחבת סדקים שרוחבם מ-0.3 ס"מ ועד 1.0 ס"מ, לרוחב ולעומק מ-1 ס"מ ועד 3 ס"מ.

(3) מנקה ומייבש סדקים (Hot Air Lance או Air Compressor) - מערכת לניקוי וליבוש דפנות הסדק ותוכנו על ידי הזרמת אוויר חם בלחץ גבוה וסילוק חומר מפורר על ידי מברשות מסתובבות.

ב. כלים ידניים להכנת סדק לאיטום

מברשות פלדה, גרזנים, אזמלים, פטישים ועוד.

ג. ציוד ליישום תערובת איטום חמה

ציוד היישום יהיה ציוד נייד שיכלול:

(1) מכונת איטום בעלת מערכת חימום כפולה. בין הדפנות החיצוניים של המערכת לבין דוד התערובת הפנימי תופעל מערכת חימום בשמן. מערכת זו תקיף את הדוד הפנימי שבתוכו תחומם תערובת האיטום. הדוד הפנימי יכול ערבול שהפעלתו, יחד עם החימום בשמן, תאפשר חימום לא ישיר של תערובת האיטום, תוך כדי שמירה על טמפרטורה אחידה ותקינה בהתאם לדרישות היצרן עד לטמפרטורת היישום המומלצת. הציוד יכול בקרה אוטומטית נפרדת לטמפרטורת השמן ולטמפרטורת תערובת האיטום.

(2) נחיר להזרקת חומר האיטום ("דיזה") בלחץ וברוחב משתנה, עם יכולת התאמה לרוחב הסדק.

(3) מגב דחיסה מיוחד (Squeegee) לגימור פעולת האיטום מעל פני שטח המיסעה.

51.21.03.03.05 בקרת-איכות

א. בקרת טיב חומר האיטום

מערך הבקרה ו/או מנהל הפרויקט רשאים ליטול, על פי שיקוליהם, דגימה של כ-1 ק"ג חומר איטום מהאריזות המסופקות לשטח, או ממתקן האיטום הנייד, כדי לבצע בדיקה אחת או יותר, מאלו הנדרשות בטבלה 51.21.03.01. הדגימה שניטל תייצג את כל כמות הסדקים שנאטמו על ידי החומר שניטל כדגימה.

ב. בקרת טיב הביצוע של האיטום

(1) בקרה זו תכלול התרשמות חזותית מטיב הביצוע וכן נטילת לפחות 3 גלילים שקוטרם כ-10 ס"מ, על ידי קידוח מהסדקים שנאטמו בכל יום עבודה. מנהל הפרויקט רשאי, על פי שיקולו, לקבוע שהגלילים שניטלו מייצגים את כל כמות האיטום היומית או רק את הסדקים המסוימים שמהם ניטלו הדגימות.

(2) לאחר הנטילה ייבדקו הגלילים חזותית: עומק מילוי הסדק, טיב הדבקות חומר האיטום לדפנות, קיומן של בועות-אוויר, וכו'.

51.21.03.03.06 אחריות לטיב על ציר-הזמן

הסדקים שיטופלו יהיו חייבים להישמר אטומים ללא היעלמות חומר האיטום מתוכם למשך 18 חודשים לפחות מתום ביצוע האיטום [להלן: "תקופת האחריות לאיטום"].

51.21.03.04 ניכויים בגין ליקויים

51.21.03.04.01 ליקויים בטיב חומר האיטום

א. על כל סטייה מדרישה אחת או יותר מהדרישות המוצגות בטבלה 51.21.03.01 - "דרישות-טיב ושיטות-בדיקה לתערובת איטום בחום" שתמצא בדגימה שנטלה ונבדקה, ינוכו 50% ממחיר-החווה לכל הסדקים שנאטמו בכמות המיוצגת על ידי הדגימה.

ב. לחילופין, מנהל הפרויקט רשאי להורות על ביצוע איטום חוזר באותם סדקים שלהערכתו יושם בהם חומר לקוי.

51.21.03.04.02 ליקויים בטיב היישום של האיטום

א. אם בדיקה חזותית של פני השטח או בגלילים שניטלו לבדיקה תצביע על ליקוי כלשהו (כגון: בטיב ההדבקה, במילוי חלקי של הסדק, וכו') רשאי מנהל הפרויקט להורות, על פי שיקול דעתו, על ביצוע איטום חוזר של הסדקים המסוימים בהם אובחנו ליקויים, או של כל כמות האיטום היומית.

ב. איטום חוזר יבוצע רק לאחר ניקוי וסילוק החומר שבתוך הסדק וביצוע מחדש של תהליך היישום כנדרש בתת-פרק זה.

ג. אם יחליט המזמין, על פי שיקול דעתו הבלבדי, להשאיר את האיטום (משיקולי זמינות המיסעה לתנועה, למשל), ישולם לקבלן סכום השווה ל-25% משווי האיטום הלקוי שבוצע.

51.21.03.04.03 **ליקוי בעמידה באחריות על ציר-הזמן**

מנהל הפרויקט רשאי להורות על ביצוע איטום חוזר בסדקים שאיטומם נמצא לקוי בתקופת האחריות לאיטום הנדרשת לעיל.

51.21.03.05 **כיסוי/חיזוק שטחים לטיפול במניעה של השתקפות סדקים**

שטחים סדוקים יכוסו ביריעות ייעודיות לעיכוב של השתקפות הסדקים לפני ריבוד המיסעה בשכבה חדשה אם נדרש כיסוי כזה במסמכי ההסכם האחרים. הכיסוי יעשה באמצעות יריעות גיאוטקסטיליות או ביטומניות או גיאוגריד, כמפורט במפרט הכללי/פרק 51 - "עבודות-סלילה"/תת-פרק 07 - "מוצרים גיאואסינתטיים".

דף עדכון מס' 2 – פורסם בחודש יוני 2012

II. **נוסח סעיף 51.21.06.05.03 בפרק-משנה 51.21.06 - "סתירת-בורות באמצעים ידניים או מכניים"/סעיף 51.21.06.05 - "שיטת יישום בסתירת בורות ושקעי-חריצה או תיקון שוליים בציווד יעודי להתזת תערובת אגרגאט/תחליב-ביטומן" מוחלף בנוסח שלהלן:**

51.21.06 פרק-משנה ששי: סתירת-בורות באמצעים ידניים או מכניים

51.21.06.05 **שיטת יישום בסתירת בורות ושקעי-חריצה או תיקון שוליים בציווד יעודי להתזת תערובת אגרגאט/תחליב-ביטומן**

51.21.06.05.03 יש להשתמש במכבש ידני קל להידוק השכבה (ללא ריטוט). ההידוק יבוצע לאחר פיזור חול שנועד ספיגת עודפי התחליב. את עודפי החול והאגראטים יש לסלק משטח הכביש לפני פתיחת הכביש לתנועה (גם כשהביצוע בשטחי טפול קטנים).

III. **בפרק-משנה שמיני: "דייס ביטומני (Slurry Seal)"/סעיף 51.21.08.07 "דרישות איכות" יהיה נוסח סעיף-משנה 51.04.06.02.04 כלהלן:**

51.21.08 פרק-משנה שמיני: דייס ביטומני (Slurry Seal)

51.21.08.07 דרישות איכות

51.21.08.07.02 מדידות התנגדות להחלקה ועומק מרקם יבוצעו על פי כל ההנחיות המפורטות בנושאים אלה בפרק 51.04. ערך מקדם ההתנגדות להחלקה הנמדד על פי ההנחיות בנושא התנגדות להחלקה שבפרק 51.04 לא יפחת מ-0.6 למשך שנה ממועד קבלת העבודה. ערך עומק המרקם הנמדד על פי ההנחיות בנושא זה שבפרק 51.04 לא יפחת מ-0.7 מ"מ למשך שנה ממועד קבלת העבודה.

דף עדכון מס' 3 – פורסם בחודש מרץ 2015

I. נוסח סעיף 51.21.01.05.03 בפרק-משנה 51.21.01 - "כללי"/סעיף 51.21.01.03 - "הגדרות" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.21.01 פרק-משנה ראשון: כללי

51.21.01.03 **הגדרות**

51.21.01.03.12 **הטלאה:** הטלאה היא תיקון מקומי זמני של מיסעה קיימת, המבוצע בצורה ממוכנת באמצעות מקרצפת, מגמר ומכבשים. הפעולה כוללת הסרה של שכבת אספלט ניזוקה ו/או ישנה (בלויה, סדוקה, מפוררת וכד') והחלפתה באספלט חם וטרי. כהטלאה יחשב תיקון נזק כאמור ששטחו בין 8 מ"ר לבין 500 מ"ר.

II. נוסח סעיף 51.21.05.02.01 (ב) "מידות הטלאה" בפרק-משנה 51.21.05 פרק-משנה חמישי - " הטלאות" /סעיף 51.21.05.02 יישום הטלאות" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.21.05 פרק-משנה חמישי: הטלאות

51.21.05.02 **יישום הטלאות**

51.21.05.02.01 **מידות הטלאה**

ב. ההטלאות תהיינה בשטחים בין 8 מ"ר לבין 500 מ"ר.

דף עדכון מס' 4 – פורסם בחודש ינואר 2019

I. בפרק משנה שישי – 'סתירת-בורות באמצעים ידניים או מכניים' חלו שינויים בסעיפים הבאים: נוסח סעיף 51.21.06.01 – "כללי" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.21.06 פרק-משנה שישי: סתירת-בורות באמצעים ידניים או מכניים

51.21.06.01 **כללי**

פרק-משנה זה עוסק בסתירת בורות קיימים באמצעות עבודה ידנית ללא הפעלת אמצעים מכניים לשינוי צורת הבור, או בעזרת מקרצפת ברוחב של 0.5 מ' תוך הסדרת צורת הבור או באמצעות ציוד יעודי הסותם בורות או שקעי-חריצה או מתקן שוליים ע"י התזה בלחץ של תערובת אגרגאט עם תחליב ביטומני.

II. נוסח סעיף 51.21.06.02 – "חומרים" מוחלף בנוסח שלהלן:

51.21.06.02 **חומרים ושיטות יישום – כללי**

עמוד מספר 10 מתוך 18 עמודים

שימוש בחומרים המשמשים לסתימה ללא שינוי צורת הבור ו/או עם הסדרת צורת הבור ושאינם תערובת אספלטית חמה מאחד הסוגים המוגדרים בפרק 51.04, בצידוד לסתימת בורות באמצעות התזת תערובת אגרגט – תחליב ביטומני חייבים באישור של החברה/אגף מו"פ.

III. נוסח סעיף 51.21.06.03 – "שיטת יישום ללא שינוי צורת הבור" מוחלף בנוסח שלהלן:

- 51.21.06.03 **דרישות משיטת יישום של חומרים ללא שינוי צורת הבור**
- 51.21.06.03.01 תהליך היישום יבוצע בהתאם להנחיות/מפרט יצרן החומר. על הקבלן ללמוד הנחיות אלו לפני תחילת עבודתו ולהקפיד על ישומן. הקבלן ימלא את כל נפח הבור בחומרים אלו ויאפשר פתיחה לתנועה שוטפת לאחר פרק זמן שלא יארך יותר ממספר דקות.
- 51.21.06.03 חומרים שאינם מתפלסים או מתקשים מאליהם יהודקו על ידי הקבלן באמצעות גלגלי כלי הרכב המשמש לעבודתו, או באמצעות מכבש ידני קל (גיפקה), לפני פתיחת הדרך לתנועה שוטפת.

IV. נוסח סעיף 51.21.06.04 – "שיטת יישום עם הסדרת צורת הבור" מוחלף בנוסח שלהלן:

- 51.21.06.04 **דרישות משיטת יישום וחומרים עם הסדרת צורת הבור**
- 51.21.06.04.01 הקבלן יסדיר את צורת הבור באמצעות מקרצפת ברוחב של 0.5 מ' ולאורך שיקבע על ידי מנהל הפרויקט.
- 51.21.06.04.02 לאחר הקרצוף יפנה הקבלן את השטח מכל שאריות החומר המקורצף. אם יעשה שימוש בתערובת אספלטית חמה (מבין הסוגים המוגדרים בפרק 51.04) יבוצע ריסוס של תחתית הבור ודפנותיו בציפוי מאחה.
- 51.21.06.04.03 מילוי הבור והידוק חומרי המילוי יבוצעו כמתואר בסעיפים 51.21.06.03 ו-02 לעיל.

V. נוסח סעיף 51.21.06.05 – "שיטת יישום בסתימת בורות ושקעי-חריצה או תיקון שוליים בצידוד יעודי להתזת תערובת אגרגט/תחליב-ביטומן (Jet Patcher)" מוחלף בנוסח שלהלן:

- 51.21.06.05 **דרישות משיטת יישום וחומרים לסתימת בורות ושקעי-חריצה או לתיקון שוליים בצידוד יעודי להתזת תערובת אגרגט/תחליב-ביטומן**
- 51.21.06.05.01 ראש צוות / מפעיל הצידוד חייב להיות מאושר ע"י אגף מו"פ.
- 51.21.06.05.02 השימוש בשיטה זו מוגבל ליישומים ולמצבים הבאים:
- א. למילוי-בורות.
- ב. למילוי שקעי חריצה.

עמוד מספר 11 מתוך 18 עמודים

ג. להטלאות שטח קטנות (בסדר גודל של כ-8 מ"ר). הטלאות כאלה יש לבצע רק באזורים מישוריים שבהם לא צפויים מאמצי גזירה גדולים מצמיגי רכב (דהיינו: לא בשיפועים חדים, לא בעקומות אופקיות חדות ולא בצמתים).

ד. לתיקוני שוליים מקומיים.

51.21.06.05.03 יש לעשות שימוש בציוד רק לישומים המצוינים בתעודת האישור של אגף מו"פ. אין לעשות שימוש במערכת המאושרת לשימוש בשוליים לצורך סתימת בורות בתחום המיסעה.

51.21.06.05.04 יש להשתמש במכש ידני קל להידוק השכבה (ללא ריטוט). ההידוק יבוצע לאחר פיזור חול שנועד לספיגת עודפי התחליב. את עודפי החול יש לסלק מהשטח לפני פתיחת הכביש לתנועה.

51.21.06.05.05 אין להשתמש בשיטה זו אם תנאי מזג האויר אינם מאפשרים התקשות מהירה של השכבה. המחויבות להתקשות מהירה של השטח המטופל היא באחריות הקבלן כדי למנוע מצב של התפוררות ובריחת אגרגאטים מהשכבה לאחר הפתיחה לתנועה.

VI. **נוסח סעיף 51.21.06.06 – "קבלה" מוחלף בנוסח שלהלן:**

51.21.06.06 **דרישות קבלה מיד לאחר השלמת תהליך הסתימה**

51.21.06.06.02 סטיית מישוריות התיקון ביחס לפני השטח הסמוכים לבור לא תעלה על 10 מ"מ בסרגל באורך של 1 מ'.

VII. **נוסף סעיף חדש 51.21.06.07 – "דרישות אחריות" בנוסח שלהלן:**

51.21.06.07 **דרישות אחריות**

51.21.06.07.01 החומר לסתימת בורות ישמר במקומו, לא יתפורר, ישקע או יעלם לתקופה של 6 חודשים לפחות ממועד היישום.

דף עדכון מס' 5 – פורסם בחודש יוני 2019

דף עדכון זה מהווה חלק בלתי נפרד מהמפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור/פרק 51.21: תחזוקת מיסעות אספלטיות של נתיבי ישראל – החברה הלאומית לתשתיות תחבורה בע"מ להלן: "החברה" או "המזמין".
הערה: דף עדכון זה מחליף את דף עדכון מס' 1 מיוני 2010.

I. **נוסח פרק-משנה 51.21.03 - "טיפול בסדקים" כולו מוחלף בנוסח שלהלן:**

51.21.03 פרק-משנה שלישי: טיפול בסדקים

51.21.03.01 מסמכים מנחים

FHWD-RD-99-147: "Materials and Procedures for Sealing and Filling Cracks in Asphalt - Surfaced Pavements".

לגבי מילוי-סדקים ראו פרק-משנה 51.21.01 - "כללי"/סעיף 51.21.01.03 - "הגדרות"/סעיף-משנה 51.21.01.03.09 - "מילוי-סדקים".

לגבי איטום-סדקים ראו פרק-משנה 51.21.01 - "כללי"/סעיף 51.21.01.03 - "הגדרות"/סעיף-משנה 51.21.01.03.10 - "איטום-סדקים".

51.21.03.02 מילוי-סדקים

51.21.03.02.01 מילוי סדקים שרוחבם מ-0.3 ס"מ עד 1 ס"מ

א. קודם לתהליך המילוי, יחתך חריץ רדוד בעומק 1 ס"מ וברוחב 1 ס"מ. המשך העבודה כולל ניקוי הסדקים מאבק, לכלוך, גופים זרים וחלקיקים מפוררים באמצעות זרם אוויר דחוס.

ב. מילוי הסדקים יעשה בביטומן מסוג PG68-10 או רך יותר (לפי אישור מנהל הפרויקט), בטמפרטורה של 150-170°C אובחומר ביטומני אחר שיאושר ע"י מנהל הפרויקט. בכל מקרה לפני תחילת העבודה יבצע הקבלן מילוי ניסיוני של סדק בקטע שיבחר ע"י מנהל הפרויקט ורק לאחר אישור מנהל הפרויקט/הבטחת איכות לטיב העבודה יותר לו להמשיך בישום שוטף של החומר.

ג. על פני הסדקים הממולאים יפוזר חול דק נקי לספיגת הביטומן העודף ולמניעת הידבקותו לגלגלי כלי-רכב. החול העודף יטואטא ויסולק משטח המיסעה.

51.21.03.02.02 מילוי סדקים שרוחבם מ-1 ס"מ עד 3 ס"מ

א. קודם לתהליך המילוי, יחתך חריץ רדוד בעומק 2 ס"מ וברוחב המזערי הדרוש להגעה לדופן יציבה בשפת הסדק. השטח ינוקה מאבק, לכלוך, גופים זרים וחלקיקים רפויים באמצעות זרם אוויר דחוס.

ב. מילוי הסדקים יעשה בחומר מאמולסיה בשיעור של 10% המעורבת בחול-ים או בחול-מחצבה, יבש ושפיד, לא פלסטי (NP), לפי הדרישות במפרט הכללי/פרק 51 - "עבודות סלילה"/תת-פרק 04 - "שכבות אספלטיות במיסעות" (100% עובר נפה #4 - גודל גרגיר מרבי 4.75 מ"מ). במקרה של שימוש באמולסיה על הקבלן לוודא אחידות מלאה של ערבוב האמולסיה עם החול. בכל מקרה לפני תחילת העבודה יבצע הקבלן מילוי ניסיוני של סדק בקטע שיבחר ע"י מנהל הפרויקט ורק לאחר אישור מנהל הפרויקט/הבטחת איכות לטיב העבודה יותר לו להמשיך בישום שוטף של החומר.

51.21.03.02.03 מילוי סדקים שרוחבם מעל 3 ס"מ

מילוי סדקים שרוחבם מעל 3 ס"מ יבוצע על-פי הוראות מיוחדות של מנהל הפרויקט.

51.21.03.03 איטום סדקים בחומר ביטומני חם

51.21.03.03.01 תכנון מוקדם של סוגי הטיפול

לפני תחילת העבודה יבוצע סיור משותף של מנהל הפרויקט עם הקבלן, לצורך קביעה מדויקת של המקומות בהם יבוצע איטום סדקים. אין לבצע איטום סדקים במקומות שלא אושרו ע"י מנהל הפרויקט. בשורות הבאות מפורטות הנחיות כלליות לגבי בחירה נכונה של אתרים לביצוע איטום סדקים והיקפי הישום בשטח :

סוגי סדקים ומצב מיסעה מתאימים לאיטום:

סדקי אורך ורוחב (כולל סדקי תפיחה/התכווצות משתית חרסיתית)
סדקים הנובעים מתפרים שנפתחו
סדקי בלוק (הזדקנות/טמפרטורה)

סוגי סדקים ומצבים בהם מומלץ שלא לבצע איטום סדקים (מסיבות של חוסר יעילות או בעיות אחרות):

סדקי התעייפות המעידים על חולשת מבנה ריבוי סדקים סמוכים (בעיקר סדקי אורך)
סדקים במיסעה הסובלת מחולשה מבנית (שקיעות, בורות וכו')
כמות הסדקים גדולה עד שאיטום כולם יכסה למעלה מ- 20% משטח המיסעה
עקומות אופקיות שהרדיוס האופקי שלהם קטן מ- 110 מטר (כדוגמת רמפות במחלפים)
שיפוע אופקי גדול מ- 5%
סדקים חדשים שמופיעים בצמידות לסדקים שעברו טיפול איטום בעבר

כמות מומלצת /היקפי ישום מומלצים:

בערך לא יותר מ- 130 מ"א ל-100 מ"ר דוגמא לצורת ישום שעומדת בהנחייה זו -לא יותר משלושה פסי אורך מקבילים לנתיב שאורכם לפחות 30 מטר באותו חתך רוחב ורצוי שהמרחק בין הפסים יהיה לפחות 1 מ'.

51.21.03.03.02 חומרים

א. אישור מוקדם של חומר האיטום

(1 לפני תחילת העבודה יגיש הקבלן למנהל הפרויקט תעודה של מעבדה מאושרת ע"י הבטחת איכות, בישראל או בחו"ל, שבה תפורטנה תוצאות בדיקות של מדגם מייצג מהחומר המיועד ליישום בכביש ומידת התאמתו לכל הדרישות המנויות בטבלה 51.21.03.01 לעיל בתת-פרק זה. תאריך הנפקת התעודה לא יעלה על 24 חודשים ממועד הגשתה למנהל הפרויקט/הבטחת איכות. יש לחזור על תהליך זה בכל מקרה של שינוי בחומר האיטום. לחילופין רשאי הקבלן להציג אישור לעמידת החומר בדרישות אלו מטעם רשות דרכים מדינתית (DOT) בארה"ב או להציג תוצאות בדיקה שהתקבלו במסגרת מערכת הערכת המוצרים האמריקאית NTPEP המופעלת ע"י ארגון AASHTO.

ב. דרישות מחומר האיטום החם

(1 **דרישות כלליות**

עמוד מספר 14 מתוך 18 עמודים

- (א) החומר המשמש לאיטום בחס, יספק לאחר יישומו גמישות וכושר הדבקות לדפנות הסדק כאחד, ויאטום סדקים במיסעות אספלטיות.
- (ב) החומר חייב לאטום את הסדק ביעילות ולמנוע כל חדירה של מים ו/או של גופים זרים. כושר איטום זה חייב להישמר גם תחת מחזורי עמיסה הנובעים משינויי טמפרטורה במיסעה ו/או מגשם או משלג ו/או מעומסי-רכב ו/או פעולה משותפת של גורמים אלה.
- (ג) החומר חייב לשמור על רמת סומך נאותה כך שלא יתרכך בתנאי-האתר ולא ידבק לגלגלי רכב עובר.
- (ד) החומר, לאחר חימום לרמה המומלצת על ידי היצרן, חייב לקבל סומך שפיכה המאפשר מילוי הסדקים במלואם ללא יצירה של בועות-אוויר או של אי-רציפויות אחרות וללא גרימת נזק לחומר עצמו כתוצאה מהחימום.

(2) דרישות טיב

הרכב החומר יקבע על ידי היצרן באופן שתובטח עמידתו בכל דרישות המפרט המובאות להלן בטבלה 51.21.03.01.

(3) דרישות טיב ושיטות בדיקה של חומר האיטום

דרישות האיכות מפורטות בטבלה 51.21.03.01.

טבלה 51.21.03.01: דרישות-טיב ושיטות-בדיקה לחומר לאיטום בחום

#	סוג בדיקה	יחידות	ערך נדרש	שיטת הבדיקה לפי תקן
1	טמפרטורת החימום הבטוחה המרבית	°C	הטמפרטורה המומלצת על-ידי יצרן	ASTM D 5167
2	חדירות קונוס	1/10 מ"מ	מקסימום 90	ASTM D 5329 (150 גרם, 5 שניות, 25°C)
3	עמידות בטמפרטורה גבוהה	מ"מ	הפרשי מידות יהיו 3 מ"מ לכל היותר	ASTM D 5329 (70°C, 5 שעות)
4	הידבקות בטמפרטורות נמוכות	מ"מ	ממדי סדק, הפרדה או פתיחת הדבקה יהיו לכל היותר 6.4 מ"מ	ASTM D 5329 (-17.8°C, 3 מדגמים, 3 מחזורים)
5	הדבקות בטמפרטורות גבוהות	-	לא יהיו כתמי שמן על פני שטח מדגם אספלט	ASTM D 5329 (60°C)
6	שיבה (אלסטיות)	%	מינימום 60	ASTM D 5329 (25°C, חדירות כדור)

ג. אריזה וסימון

החומר יסופק לאתר באריזות המקוריות של היצרן. על גבי האריזה יסומנו בבירור לפחות שם היצרן, שמו המסחרי של המוצר, מספר אצוות היצור, טמפרטורת היישום המומלצת וטמפרטורת החמום הבטוחה המרבית.

ד. בטיחות

החומר יסופק לשטח יחד עם גיליון בטיחות (Safety Data Sheet) SDS. על הקבלן לוודא קבלת גיליון זה, ללמוד אותו, לתדרך את כל עובדיו הענייניים ולנהוג על פי כל כללי הבטיחות והגיהות המופיעים בו. על הקבלן למסור את גיליון הבטיחות ולהפקידו אצל מנהל הפרויקט.

51.21.03.03.03 ביצוע האיטום

א. כללי

- 1) מבחינים בין שני סוגי סדקים שבהם ניתן לבצע פעילות איטום:
 - א) סדק ברוחב 0.3-1 ס"מ;
 - ב) סדק ברוחב 1-3 ס"מ.
- 2) לגבי סדקים ברוחב גדול יותר יש לפעול בהתאם למפרט טכני מיוחד ובהתאם להנחיות מנהל הפרויקט.
- 3) לפני הביצוע ינוקו פני השטח של הקטע המיועד לאיטום כך שהיישום יחול על משטח יבש בלבד. איטום הסדקים יבוצע בשלבים כלהלן:
 - א) הרחבה של סדקים;
 - ב) ניקוי וייבוש של סדקים;
 - ג) יישום חומר האיטום;
 - ד) פעילות לאחר האיטום ופתיחת הדרך לתנועה.

ב. הרחבת סדק ומילוי סדקים עמוקים לפני ביצוע האיטום בחומר ביטומני חם.

- 1) סדקים ברוחב שבין 0.3 ס"מ לבין 1 ס"מ יורחבו באמצעות מרחיב סדקים (ראו סעיף 51.21.03.03.04 - "צידוד" להלן) לרוחב של 1 עד 3 ס"מ ולעומק שיהיה יחסי לרוחב כך שלא יעלה על 3 ס"מ. ההרחבה תבוצע בזהירות תוך הימנעות משבירת שפתי הסדק.
- 2) סדקים ברוחב שבין 1 ס"מ לבין 3 ס"מ יורחבו לרוחב המזערי הדרוש להגעה לדופן יציבה של שפת הסדק.
- 3) במקרים בהם ניתן לאתר קיומם של סדקים עמוקים יש לבצע מילוי של הסדק עד מפלס 3- ס"מ מפני המיסעה. המילוי יבוצע תוך שימוש באמולסיה בשיעור של 10% המעורבת בחול-ים או בחול-מחצבה יבש. במקרה בו יעשה שימוש בחול מחצבה – החול יהיה שפיד, לא פלסטי (NP), ותואם לדרישות במפרט הכללי/פרק 51 - "עבודות סלילה"/תת-

עמוד מספר 16 מתוך 18 עמודים

פרק 04 - "שכבות אספלטיות במיסעות" (100% עובר נפה #4 - גודל גרגיר מרבי 4.75 מ"מ). על הקבלן לוודא אחידות מלאה של ערבוב האמולסיה עם החול.

ג. ניקוי וייבוש סדקים

הסדקים ינוקו וייבושו באמצעות מנקה סדקים (ראו סעיף 51.21.03.03.04 - "ציוד" להלן) בזרם אוויר חם ודחוס בלחץ גבוה. במידת הצורך יעשה שימוש גם בכלים ידניים לשבירת חלקים רופפים וסילוק זיהומים. בתום הניקוי חייבים פני הסדק להיות נקיים ויבשים מפסולת ומשברי חומר מפורר.

ד. יישום חומר האיטום

- 1) על הקבלן למלא את הסדק בחומר ביטומני שעומד בדרישות סעיף 51.21.03.03.02.
- 2) על הקבלן להבטיח שלאחר התקררות החומר לא ייווצר שקע מעל הסדק האטום.
- 3) לפני יישום חומר האיטום על הקבלן לערבב את כל המרכיבים של החומר ולחמם אותם, עד הטמפרטורה המומלצת על ידי היצרן, בחימום לא ישיר (ראו סעיף 51.21.03.03.04 - "ציוד" להלן).
- 4) החומר ייושם לאחר ייבוש הסדק באמצעות נחיר ("דיזה") להזרקה ברוחב מותאם לרוחב הסדק, תוך הקפדה על הוראות היצרן ותוך הימנעות מהיווצרות בועות-אוויר. בכל מקרה רוחב רצועת האיטום לא יעלה על 5 ס"מ ולא יבלוט יותר מ- 4 מ"מ מעל פני המיסעה.
- 5) אין לחמם שנית לשימוש חומר שהתקרר.

ה. פעילות לאחר איטום ופתיחת הדרך לתנועה

הדרך תפתח לתנועה רק לאחר פיזור חול-ים או חול-מחצבה לספיגת עודפי החומר החם ולמניעת הידבקות של החומר האיטום לגלגלים של כלי-רכב עוברים. החול העודף יטואטא אל מעבר לשטח המיסעה.

ו. ביצוע איטום ניסיוני / הוכחת יכולת

לפני תחילת העבודה יבוצע איטום ניסיוני של סדק בהיקף שיקבע ע"י מנהל הפרויקט/הבטחת איכות. רק לאחר שיאשר מנהל הפרויקט / הבטחת איכות את תקינות העבודה, בין השאר בהתאם לעמידה בדרישות תת סעיף 51.21.03.03.05 סעיפי משנה 3 ו-4, יותר לקבלן להמשיך בביצוע העבודה. במסגרת תהליך זה רשאית מערכת בקרת האיכות לבצע נטילה של דגימות מחומר האיטום ולמסור אותה לבדיקה במעבדה מאושרת ע"י הבטחת איכות לצורך בדיקת עמידתה בדרישות טבלה 51.21.03.01. אם יבוצע תהליך שכזה - תוצאות הבדיקה יוגשו לבחינה ואישור מנהל הפרויקט / הבטחת איכות.

51.21.03.03.04 ציוד

א. כלים מכאניים להכנת סדק לאיטום

- 1) הציוד לביצוע איטום סדקים חייב להיות מאושר לשימוש בעבודות החברה על ידי יצרן/ספק חומר האיטום ועל ידי מנהל הפרויקט.

עמוד מספר 17 מתוך 18 עמודים

(2) מרחיב סדקים (Router) - מערכת להרחבה על ידי ניסור, המסוגלת לבצע הרחבת סדקים שרוחבם מ-0.3 ס"מ ועד 1.0 ס"מ, לרוחב ולעומק מ-1 ס"מ ועד 3 ס"מ.

(3) מנקה ומייבש סדקים (Hot Air Lance או Air Compressor) - מערכת לניקוי ולייבוש דפנות הסדק ותוכנו על ידי הזרמת אוויר חם בלחץ גבוה וסילוק חומר מפורר על ידי מברשות מסתובבות.

ב. כלים ידניים להכנת סדק לאיטום

מברשות פלדה, גרזנים, אזמלים, פטישים ועוד.

ג. ציוד ליישום חומר איטום חם

ציוד היישום יהיה ציוד נייד שיכלול:

(1) מכונת איטום בעלת מערכת חימום כפולה. בין הדפנות החיצוניים של המערכת לבין דוד התערובת הפנימי תופעל מערכת חימום בשמן. מערכת זותקוף את הדוד הפנימי שבתוכו תחומם תערובת האיטום. הדוד הפנימי יכול ערבול שהפעלתו, יחד עם החימום בשמן, תאפשר חימום לא ישיר של מרכיבי חומר האיטום, תוך כדי שמירה על טמפרטורה אחידה ותקינה בהתאם לדרישות היצרן עד לטמפרטורת היישום המומלצת. הציוד יכלול בקרה אוטומטית נפרדת לטמפרטורת השמן ולטמפרטורת חומר האיטום.

(2) נחיר להזרקת חומר האיטום ("דיזה") בלחץ וברוחב משתנה, עם יכולת התאמה לרוחב הסדק.

(3) מגב דחיסה מיוחד (Squeegee) לגימור פעולת האיטום מעל פני שטח המיסעה.

51.21.03.03.05 בקרת-איכות

א. בקרת איכות עצמית על טיב הביצוע של האיטום

(1) אחת לכל יום עבודה תבוצע נטילה של 3 גלילים שקוטרם כ-10 ס"מ, באמצעות קידוח מהסדקים שנאטמו במהלך יום עבודה זה ע"י מערכת בקרת האיכות של הקבלן. הנטילה תבוצע כך שהסדק יהיה במרכז הליבה. לאחר הנטילה ייבדקו הגלילים חזותית: עומק מילוי הסדק, טיב הדבקות חומר האיטום לדפנות, קיומן של בועות-אוויר, וכו'. הגלילים שינטלו ייצגו את כל כמות הסדקים שנאטמו במהלך יום העבודה. מערך הבטחת איכות ו/או מנהל הפרויקט רשאים ליטול דגימות נוספות / מקבילות על פי שיקוליהם. במקרה של נטילה נוספת זו העמידה בדרישות הטיב תקבע על פי תוצאות בדיקות הבטחת האיכות.

(2) מנהל הפרויקט רשאי להורות על ביצוע נטילת גלילים בתדירות פחותה מהאמור לעיל כאשר העבודה מתבצעת במהלך מספר ימי עבודה רצופים וזאת לפי שיקול דעתו הבלעדי.

(3) בנוסף על כך תבוצע בדיקה חזותית של טיב הביצוע כדי לוודא שהסדקים אכן אטומים במלואם, חומר האיטום לא התפורר או נתלש מתוך הסדק או נפרד מדפנות הסדק.

(4) בנוסף על כך תבחרנה ותבדקנה 5 נקודות אקראיות המיצגות את העבודה שבוצעה ביום העבודה באיזור האיטום כדי לוודא עמידה בדרישות רוחב

עמוד מספר 18 מתוך 18 עמודים

רצועת האיטום לא עולה על 5 ס"מ וגובהה מעל פני האספלט לא עולה על 4 מ"מ.

5) מנהל הפרויקט/הבטחת איכות רשאי/ים, על פי שיקולם, לבצע בדיקה מקבילות למצוין ב1, 3 ו-4 לעיל.

51.21.03.03.06 אחריות לטיב על ציר-הזמן

הסדקים שיטופלו יהיו חייבים להישמר אטומים ללא היעלמות חומר האיטום מתוכם למשך 18 חודשים לפחות מתום ביצוע האיטום [להלן: "תקופת האחריות לאיטום"].

51.21.03.04 ניכויים בגין ליקויים

51.21.03.04.01 ליקויים בטיב היישום של האיטום

א. אם בדיקה חזותית של פני השטח או בגלילים שניטלו לבדיקה תצביע על ליקוי כלשהו ביחס לדרישה כלשהי המפורטת בסעיף 51.21.03.03.05, רשאי מנהל הפרויקט להורות, על פי שיקול דעתו, על ביצוע איטום חוזר של הסדקים המסוימים בהם אובחנו ליקויים, או על כל כמות האיטום היומית.

ב. איטום חוזר יבוצע רק לאחר ניקוי וסילוק החומר שבתוך הסדק וביצוע מחדש של תהליך היישום כנדרש בתת-פרק זה.

ג. אם יחליט המזמין, על פי שיקול דעתו הבלבדי, להשאיר את האיטום (משיקולי זמינות המיסעה לתנועה, למשל), ישולם לקבלן סכום השווה ל-25% משווי האיטום הלקוי שבוצע.