

Website: Yes	המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 1 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 1 of 15



### Israel Laboratory Accreditation Authority

Valid from	בתוקף מתאריך
<b>30/03/2025</b>	

Effective from	מחייב מתאריך
<b>30/03/2025</b>	

## המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה

נוהל מספר 1-TR-0005 Procedure Number 1-TR-0005
---

Authorized by:

מאשרים:

Signature – חתימה	Date – תאריך	Name – שם	Position – תפקיד
	27.03.2025	אולג פבלוב Oleg Pavlov	עודכן ע"י ראש אגף בנייה : Updated by Construction Head of Division
	27.03.2025	יקיר ג'אוי Yakir Jaoui	אושר ע"י מנהל איכות : Approved by Quality Manager:
	30.03.25	אתי פלר Etty Feller	אושר ע"י מנכ"ל : Approved by General Manager:

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 2 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 2 of 15

הרשות הלאומית להסמכת מעבדות *ISRAC (Israel Accreditation)* הוקמה בחוק על ידי ממשלת ישראל כארגון ההסמכה הלאומי לבדיקה והסמכה של כשירות מקצועית בתחום כיוול ובדיקה.

הרשות מוכרת במסגרת הסכם ההכרה ההדדי של הארגון הבינלאומי *ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation)* כעובדת על פי הכללים הבינלאומיים להסמכה.

כל זכויות היוצרים והקניין הרוחני, מכל סוג כלשהו, בקשר לכל פרסום, תוכן, כתבה, עיצוב, יישום, קובץ, תוכנה וכל חומר אחר, המתפרסם באתר – שייך לרשות הלאומית להסמכת המעבדות © *ISRAC*.

אין להעתיק, לתרגם, לשדר בכל אמצעי, לאחסן במאגר מידע, לפרסם, להציג בפומבי, או להפיץ בכל אמצעי, את החומר המוצג באתר זה, כולו או חלקו, בלא קבלת הסכמתה המפורשת מראש ובכתב של הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

### הרשות הלאומית להסמכת מעבדות

#### Israel Laboratory Accreditation Authority

רח' כנרת קרית שדה התעופה, ת.ד. 89, לוד

נמל תעופה 7015002

טל' 03-9702727

פקס 03-9702413

דוא"ל : [israc@israc.gov.il](mailto:israc@israc.gov.il)

[www.israc.gov.il](http://www.israc.gov.il)

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב *ISRAC* ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on *ISRAC* computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 3 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 3 of 15

**עדכונים של הנוהל:**

<b>The Change</b>	<b>השינוי ומהותו</b>	<b>תאריך Date</b>	<b>סעיף Section</b>
	בקרת שינוי 2393 : עדכון שם המסמך ל"המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה"	27.03.2025	כללי

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 4 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 4 of 15

### תוכן עניינים

5	מבוא	1.0
5	הגדרות	2.0
5	חלות	3.0
5	שיטה - בטון	4.0
8	שיטה – סלילה	5.0
11	ניטור עומסי עבודה במעבדות בניה	6.0
12	בבליוגרפיה	7.0
13	נספחים	8.0
14	נספח מס' 1: רשימת נציגי הגופים שהשתתפו בוועדה או שהמסמך נשלח לחוות דעתם.	

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 5 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 5 of 15

## 1.0 מבוא

מסמך זה מספק המלצות הנוגעות לכשירות כוח אדם המוסמך על ידי מעבדות מוסמכות, העוסקות בתחום בדיקות הבטון ו/או הסלילה ולניהול, ניטור ובקרת עומסי עבודה במעבדות מוסמכות, העוסקות בתחום הבניה. המלצות אלו נועדו לסייע בהטמעת דרישות ההסמכה עפ"י ת"י ISO/IEC 17025, וכן לדרישות במסמכי המדיניות וההוראות של הרשות המתעדכנים מעת לעת.

הנושאים המפורטים במסמך זה הינם חלק מתהליך ההכשרה וההדרכה של מעבדה, יחד עם זאת, הם אינם מחליפים את דרישות ת"י ISO/IEC 17025, אלא מדגישים היבטים נוספים לתקן ולתקנים המקצועיים.

מטרת המסמך הוא לקבוע קווים מנחים אחידים לכוח אדם בתחום בדיקות הבטון ו/או הסלילה וכן לניטור ובקרת עומסי עבודה בעת תפעול מעבדת בנייה.

תוכן המסמך

## 2.0 הגדרות

עובד ותיק – עובד בתחום המוסמך בתחום מעל לשנה. להגדרות נוספות ראה נוהל 1-000023.

## 3.0 חלות

המלצות אלו מיועדות לכל מעבדה המבקשת הסמכה כמעבדה לבדיקות בטון ו/או סלילה.

## 4.0 שיטה - בטון

### 4.1 כללי

לכל עובד בתחום בדיקות הבטון יתקיים תהליך הדרכה מבוקר ומתועד. ההדרכה תכלול את הנושאים המתאימים לגבי מערכת האיכות, מדיניות המעבדה, סודיות, בטיחות וכללים אתיים.

תכנית ההכשרה של העובד תהיה לביצוע בדיקות או חלק מהן, על פי הוראת דרישות התקן או התקנים הקשורים בבדיקה.

תהליך ההדרכה במעבדה יכלול לפחות את האלמנטים הבאים :

- א. לימוד תיאורטי
  - ב. צפייה בעובד ותיק המבצע את הבדיקות
  - ג. צפייה של עובד ותיק בעובד שבהכשרה.
- בסוף ההכשרה העיונית והמעשית יעמוד העובד למבחן (ע"י המעבדה) להוכחת כשירותו כבודק עצמאי. הבחינה, תוצאות הבחינה וכל יתר הרשומות יישמרו בתיק העובד כחלק מתהליך הבטחת האיכות.

### 4.2 דרישות מינימום בנושאי כוח אדם

#### 4.2.1 נוטל בטון

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAQ ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAQ computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 6 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 6 of 15

#### 4.2.1.1 דרישות מקדמיות

- מינימום 10 שנות לימוד. בקיא בקריאה בשפה בה נכתב הנוהל.

#### 4.2.1.2 דרישות מינימליות להדרכה

- הדרכה פנימית או חיצונית אשר תסקור לפחות את הנושאים לדרישות נוטל בטון (ראה סעיף 4.3.1 במסמך זה).
- הדרכה של עובד מעבדה כדלקמן: צפייה של עובד המעבדה החדש במינימום 10 צפיות של העובד החדש בעובד ותיק, ו-10 צפיות (בלתי תלויות) של העובד הוותיק בביצוע הבדיקות ע"י העובד החדש (לכל שיטה ושיטה לה יוסמך העובד שבהכשרה).
- עמידה בהצלחה במבחן מסכם בכתב (בכל מקרה, על המעבדה להוכיח את כשירות העובד).

#### 4.2.1.3 דרישות ריענון

- המעבדה תקבע דרישות ריענון תקופתי לפי צרכי המעבדה לכל עובד בהתאם לשיטות הבדיקה אותם הוא מבצע.
- המעבדה תקבע דרישות צפיה בבודק בתדירות גבוהה יותר לעומת עובד ותיק.

#### 4.2.2 עובד מעבדה מבצע בדיקות

##### 4.2.2.1 דרישות מקדמיות

- טכנאי מוסמך ממוסד השכלה מוכר או עובד שסיים בהצלחה קורס בקרי בטון, או עובד מעבדה עם 2 שנות ניסיון בתחום. רקע זה ייחשב קביל, בהעדר כישורים פורמליים.

##### 4.2.2.2 דרישות מינימליות להדרכה

- הדרכה פנימית או חיצונית אשר תסקור לפחות את הנושאים לדרישות עובד מעבדה בתחום הבטון (ראה סעיף 4.3.2 במסמך זה).
- הדרכה של עובד מעבדה כדלקמן: צפייה של עובד המעבדה החדש במינימום 10 צפיות של העובד החדש בעובד ותיק, ו-10 צפיות של העובד הוותיק בביצוע הבדיקות ע"י העובד החדש (לכל שיטה ושיטה לה יוסמך העובד שבהכשרה).
- עמידה בהצלחה במבחן מסכם (בכל מקרה, על המעבדה להוכיח את כשירות העובד).

##### 4.2.2.3 דרישות ריענון

- המעבדה תקבע דרישות ריענון לפי צרכי העובד ושיטות הבדיקה אותם הוא מבצע או מנהל. על המעבדה לקחת בחשבון, בעת הגדרת דרישות הריענון: השתלמויות, מעקב אחרי ביצוע בדיקות, השוואה בין עובדים, השתתפות בהערכת אי הודאות, מבדקים פנימיים והשתתפות במבחני השוואה בין מעבדות.

#### 4.2.3 מנהל טכני/ ראש תחום/ מנהל מעבדה

##### 4.2.3.1 דרישות מקדמיות

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 7 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 7 of 15

- לפחות הנדסאי בתחום המדעים בעל הכשרה בתחום הפעילות, שסיים קורס בקרי בטון בהצלחה . או עובד עם 7 שנות ניסיון בתחום, או עובד עם 5 שנות ניסיון בתחום, שסיים קורס בקרי בטון בהצלחה. רקע זה ייחשב קביל, בהעדר כישורים פורמליים.

#### 4.2.3.2 דרישות מינימליות להדרכה

- הדרכה פנימית או חיצונית אשר תסקור לפחות את הנושאים לדרישות מנהל טכני/ראש תחום (ראה סעיף 4.3.3 במסמך זה).

#### 4.2.3.3 דרישות ריענון

- המעבדה תקבע דרישות ריענון לפי צרכי העובד ושיטות הבדיקה אותם הוא מבצע או מנהל. על המעבדה לקחת בחשבון, בעת הגדרת דרישות הריענון : השתלמויות, מעקב אחרי ביצוע בדיקות, השוואה בין עובדים, השתתפות בהערכת אי הודאות, מבדקים פנימיים והשתתפות במבחני השוואה בין מעבדות.

### 4.3 **דרישות מינימום בנושאי הדרכה**

#### 4.3.1 **נוטל בטון**

- הגדרת בטון
- תכונות כלליות של הבטון (ביצור ואספקה – בטון טרי, בשימוש – בטון קשוי).
- מרכיבי בטון
- הכרת אלמנטים בבניה.
- מדגם מייצג
- שיטות לבדיקת בטון : בטון טרי ובטון קשוי (ת"י 26)
- טיפול בהכנת מדגמים כגון : (מציאת מקום הולם לשמירת מדגמים בשטח, בעת הצורך).
- סומך ועבדות

#### 4.3.2 **מבצע בדיקות**

- כל הנושאים בסעיף נוטל בטון.
- ת"י 1, ת"י 466 חלק 1, ת"י 3, ת"י 896, ת"י 26 חלקים 3,4,5,6,7, ת"י 118.

#### 4.3.3 **מנהל מעבדה/תחום**

- כל הנושאים בסעיף עובד מעבדת בטון.
- חומרי מליטה (אווירה והידראוליים).
- תהליך הידרציה של צמנט.
- צמנטים מיוחדים
- תכונות פיזיקליות + בדיקות אפיון
- תכונות כימיות + בדיקות אפיון

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 8 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 8 of 15

- אפר פחם
- חוזק בלחיצה וחוק אברהמס
- מנגנון השבר בכפיפה, המבנה "השכבתית"
- בדיקות בטון קשוי : מודול האלסטיות, שעור השחיקה, חדירות למים בלחץ/בעומד, ספיגות קפילרית, חדירת יוני כלור וכו'.

## 5.0 שיטה – סלילה

### 5.1 כללי

לכל עובד בתחום בדיקות הסלילה יתקיים תהליך הדרכה מתוכנן ומתועד. תכנית ההכשרה של העובד תהיה לביצוע בדיקות או חלק מהן, על פי הוראת דרישות התקן או התקנים הקשורים בבדיקה. תהליך ההדרכה במעבדה יכלול לפחות את האלמנטים הבאים :

א. לימוד תיאורטי.

ב. צפייה בעובד ותיק המבצע את הבדיקות.

ג. צפייה של עובד ותיק בעובד בהכשרה.

ד. ביצוע בדיקות השוואתיות בין העובד בהכשרה והעובד הוותיק המיומן. בסוף ההכשרה העיונית והמעשית יעמוד העובד במבחן (ע"י המעבדה) להוכחת כשירותו כבודק עצמאי. הבחינה, תוצאות הבחינה וכל יתר הרשומות יישמרו בתיק העובד כחלק מתהליך הבטחת האיכות.

### 5.2 הנחיות מינימום בנושאי כוח אדם

#### 5.2.1 רמה א' – בודק:

##### 5.2.1.1 דרישות מקדמיות

- השכלה : לפחות 12 שנות לימוד.

##### 5.2.1.2 דרישות מינימליות להדרכה

- בדיקות בתחום אספלט, בדיקות בתחום קרקע ואגרגטים ובדיקות צפיפות שדה. תקופת הדרכה וחניכה למבצע הבדיקות במשך לפחות חודשיים. מומלץ שחודש הכשרה יתקיים בבדיקות במעבדה (לפחות מיון ויזואלי, ניפוי, שטיפה, בדיקת רטיבות, שווה ערך חול).
- לעובד מעבדה המבצע דגימות בלבד תקופת הכשרה וחניכה :
  - ✓ הדרכה פנימית או חיצונית אשר תסקור לפחות את הנושאים הרלוונטיים לדיגום.
  - ✓ הדרכה של עובד מעבדה כדלקמן : צפייה של עובד המעבדה החדש במינימום 10 צפיות של העובד החדש בעובד ותיק, ו-10 צפיות (10 נטילות בלתי תלויות נפרדות) של העובד הוותיק בביצוע הדיגום ע"י העובד החדש (לכל שיטה ושיטה לה יוסמך העובד החדש).
  - ✓ עמידה בהצלחה במבחן מסכם בכתב (בכל מקרה, על המעבדה להוכיח את כשירות העובד).

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAQ ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAQ computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 9 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 9 of 15

- העובד יבצע כל בדיקה, עליה יבחן, תחת צפייה של עובד ותיק, 10 פעמים. (שונות תוצאות הביצוע ההשוואתי, לא תעלה על אי הוודאות של המעבדה לבדיקה הנבחנת).
- עמידה בהצלחה במבחן מסכם (בכל מקרה, על המעבדה להוכיח את כשירות העובד).
- לבודק המבצע בדיקות מעבדה, נדרשת הכשרה של לפחות חודש. העובד יבצע כל בדיקה, עליה יבחן, תחת צפייה של עובד ותיק, 10 בדיקות בלתי תלויות. (שונות תוצאות הביצוע ההשוואתי, לא תעלה על אי הוודאות של המעבדה לבדיקה הנבחנת).

## 5.2.2 רמה ב'- בודק בכיר (לרבות ניהול מעבדה או פיקוח במפעל אספלט):

### 5.2.2.1 דרישות מקדמיות

- השכלה: הנדסאי בעל הכשרה בתחום הפעילות. או עובד בעל ניסיון של שנתיים לפחות כבודק-רמה א', או בוגר קורס סלילה. רקע זה ייחשב קביל, בהעדר כישורים פורמליים.

### 5.2.2.2 דרישות מינימליות להדרכה

- הדרכה פנימית או חיצונית אשר תסקור לפחות את הנושאים לדרישות מנהל מעבדת שדה או פיקוח במפעלי אספלט (ראה סעיף 4.3 במסמך זה).

## 5.2.3 רמה ג'- מנהל מעבדה/תחום:

### 5.2.3.1 דרישות מקדמיות

- השכלה: הנדסאי בעל הכשרה בתחום הפעילות. או עובד עם 5 שנות ניסיון בתחום במעבדה מוסמכת, רקע זה ייחשב קביל, בהעדר כישורים פורמליים.

### 5.2.3.2 דרישות מינימליות להדרכה

- הדרכה פנימית או חיצונית אשר תסקור לפחות את הנושאים לדרישות מנהל מעבדת שדה או מפקח מפעלי אספלט (ראה סעיף 4.3 במסמך זה).

## 5.3 הנחיות מינימום בנושאי הדרכה:

### 5.3.1 לניהול מעבדות:

#### 5.3.1.1 מערכת האיכות בארגון.

#### 5.3.1.2 דיגום.

#### 5.3.1.3 סוגי השכבות במסעות גמישות ותפקידן. מפרטים, תקנים ונוהלי בדיקות.

#### 5.3.1.4 יצור מצע, יצור אגו"מ, יצור אגרגטים.

#### 5.3.1.5 תערובות אספלטיות חמות.

#### 5.3.1.6 תכנון הדירוג וקביעת תכולת הביטומן לפי שיטת מרשל, מיצוי קר וחם.

#### 5.3.1.7 התנגדות לגזירה פלסטית בשיטת מרשל.

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISIRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISIRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 10 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 10 of 15

- 5.3.1.8 תערובת אספלטיית, בדיקות מעבדה בלתי הרסניות, גליות, משריות.
- 5.3.1.9 יחידות פיזיקליות בתחום קרקע ואספלטים, יחסי משקל – נפח.
- 5.3.1.10 גיאולוגיה בסיסית, סלעים בישראל, סלעים לייצור אגרגטים.
- 5.3.1.11 מיון קרקעות: שיטה אחידה, שיטת AASHTO.
- 5.3.1.12 יחסי צפיפות/רטיבות.
- 5.3.1.13 מ.ת.ק. מנת תסבולת קליפורניה.
- 5.3.1.14 מושגי יסוד בתוכנית מבנה מיסעה גמישה.
- 5.3.1.15 תקנים ומפרטים. ביטומן, תהליכי בדיקה וסוגים. ביטומן משופר, תוספות. אמולסיות ביטומניות לריסוס ראשוני וריסוס מאחה.
- 5.3.1.16 ההרכב הכמותי של הגרגירים השונים במדגם אגרגטים, גיר, דלומיט, בזלת, גרנית. ניפוי ודירוג מעבדה.
- 5.3.1.17 בדיקות מעבדה: ניפוי, בטיחה, כיוול נפות גבולות אטרברג, שווה ערך החול. גריסות B.S שחיקות L.A, איתנות, פחיסות והתארכות, ספיגות, משקל יחסי ממשי ומדומה, תכולת בולי חרסית.
- 5.3.2 לפיקוח מפעלי אספלט:**
- 5.3.2.1 מערכת האיכות בארגון.
- 5.3.2.2 דיגום.
- 5.3.2.3 תערובות אספלטיית חמות.
- 5.3.2.4 תכנון הדירוג וקביעת תכולת הביטומן לפי שיטת מרשל.
- 5.3.2.5 התנגדות לגזירה פלסטית בשיטת מרשל. מיצוי קר וחם.
- 5.3.2.6 תערובת אספלטיית.
- 5.3.2.7 יחידות פיזיקליות בתחום הקרקע והאספלטים. יחסי משקל – נפח.
- 5.3.2.8 גיאולוגיה בסיסית, סלעים בישראל, סלעים לייצור אגרגטים.
- 5.3.2.9 מיון קרקעות: שיטה אחידה, שיטת AASHTO.
- 5.3.2.10 יחסי צפיפות/רטיבות.
- 5.3.2.11 מ.ת.ק. מנת תסבולת קליפורניה.

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAE ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAE computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 11 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 11 of 15

5.3.2.12 מושגי יסוד בתוכנית מבנה מיסעה גמישה.

5.3.2.13 תקנים ומפרטים. ביטומן, תהליכי בדיקה וסוגים. ביטומן משופר, תוספות. אמולסיות ביטומניות לריסוס ראשוני וריסוס מאחה.

5.3.2.14 ההרכב הכמותי של הגרגירים השונים במדגם אגרגטים, גיר, דולומיט, בזלת, גרנית. ניפוי ודירוג מעבדה.

5.3.2.15 בדיקות מעבדה: ניפוי, ניפוי בשטיפה, כיוול נפות, גבולות אטרברג, שווה ערך החול. גריסות B.S שחיקות L.A, איתנות, פחיסות והתארכות, ספיגות, משקל יחסי ממשי מדומה, תכולת בולי חרסית. מערכת מרשל ובדיקות בתערובת אספלטית. מיצוי קר וחם.

5.3.2.16 חישובים להרכב תערובות מצע תשתית מאגרגטים, מערכת צפיפות – רטיבות ומ.ת.ק.

## 5.4 הנחיות ריענון

המעבדה תקבע תכנית ריענון לפי צרכי העובד ושיטות הבדיקה אותן הוא מבצע או מנהל. על המעבדה לקחת בחשבון, בעת הגדרת תכנית הריענון: השתלמויות, מעקב אחרי ביצוע בדיקות, השוואה בין עובדים, השתתפות בהערכת אי הודאות, מבדקים פנימיים והשתתפות במבחני השוואה בין מעבדות. ביצוע התוכנית והאפקטיביות שלה יהוו את המדד עליו תיבדק המעבדה.

**הערה:** במסגרת הוכחת הכישורים של מבצע הבדיקות ייבדק בין השאר מערך ההכשרה/הרשאה הפנימי של המעבדה, ייבדקו תיעוד מבחן/מבחנים בכתב, תיעוד מבדק/מבדקים באתר, ותוצאות מבדקים השוואתיים. ביצוע ריענון והאפקטיביות שלהן.

## 6.0 ניטור עומסי עבודה במעבדות בניה

### 6.1 כללי

באחריות כל ארגון לבקר את הפעילויות המבוצעות בתחומו. במעבדות הבנייה מבוצעות רוב הפעילות באתרים שונים ותלויה בגורמים חיצוניים כגון, הגעת מיקסר בטון לאתר, הכנת משטח הקרקע והידוק וכיוצא בזה. לחץ קבלני העבודה באתרים או לחצים אחרים העלולים להשפיע על דרך ביצוע העבודה. מתוך כוונה לנטרל לחצים אלו, בדקו והציגו המעבדות את הזמן הסביר הממוצע לביצוע בדיקות מסוימות. תוצאות הבדיקה של המעבדות וההערכה של בודקי הרשות הביאו לגיבוש הטבלה המופיעה בסעיף 4.2. הערכים מבוססים על פעילות ממוצעת של בדיקות רבות ותוך הבנה כי לעיתים זמני הפעילות יכולים להיות ארוכים יותר. ערכים אלו קובעים זמן פעילות מינימלי.

### 6.2 יומני פעילות, ניטור ובקרה על עומסי עבודה

על המעבדות לרשום את כל הפעילות המבוצעת, הן בסניפי המעבדה והן באתר הייחוס שלה, ביומן פעילות. באחריות המעבדה לקבוע מדיניות וכללים לתיעוד של הפעילות והבקרה, ברמה של כל עובד, כמו גם את אופן הבקרה על עומסי העבודה. על המעבדה לבדוק ולתעד כי לא תהיה חריגה מערכי המינימום לבדיקה, כפי שמצוינים להלן:

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 12 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 12 of 15

### טבלה מס' 1

שם הבדיקה	הערכת זמן מינימלית של הבדיקה
נטילת בטון טרי	15 דק' להכנה באתר, 10 דק' להכנה במעבדה (ל-3 מדגמים מאצווה אחת או למדגם ממיקסר בודד).
נטילת גלילי בטון קשוי (3 גלילים)	30 דק'
צפיפות רטיבות במד גרעיני (6 נק')	6 דקות למדגם (כ-40 דק' ל-6 נק')
חרוט חול	20 דקות (ניתן ב-15 דקות בחול)
נטילת מדגם מייצג 100%	15 דק'
נטילת מדגמי אספלט 6 גלילים	45 דק'
דגימת אספלט	15 דק'
בדיקת אטימות –ממ"ד	10 דק' לדירה (עם עזרה) בבניה רוויה 20 דקות לממ"ד בבית פרטי
בדיקת עובי טיח ובדיקת הדבקות בממ"ד (9 נק')	90 דק' ל-9 נק'
נטילת מדגם טיח / בטקל	15 דק' למדגם

6.3 טבלה זו הינה טבלה חלקית, על כל מעבדה לקבוע כללים לגבי שאר הבדיקות המבוצעות תחת הסמכה, לנטר, לתעד ולבקר בדיקות אלו וכן גם בדיקות שלא מופיעות בטבלה.

## 7.0 בבליוגרפיה

- 7.1 ISO/IEC 17025
- 7.2 ת"י 1
- 7.3 ת"י 466 חלק 1
- 7.4 ת"י 3
- 7.5 ת"י 896
- 7.6 ת"י 26 חלקים 73,4,5,6
- 7.7 ת"י 118

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 13 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 13 of 15

## 8.0 נספחים

8.1 נספח מס' 1 : רשימת נציגי הגופים שהשתתפו בוועדה או שהמסמך נשלח לחוות דעתם.

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 14 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 14 of 15

**נספח מס' 1: רשימת נציגי הגופים שהשתתפו בוועדה או שהמסמך נשלח לחוות דעתם.**

מועד הפצה של גרסה ראשונה של מסמך 1-TR-0005 היה ב- 21.11.2005  
גרסה ראשונה של מסמך זה הוכנה ו/או נשלחה לחוות דעתם של נציגי הגופים בהרכב זה:

שם	נציג גוף
ד"ר מוני בן בסט	יועץ
שמואל פיין, יפעת לופוביץ	משהב"ט, אגף בינוי
יוסי רזי	נציג משרד השיכון
חיים לב, סלים לחאם	נציג התאחדות הקבלנים והבונים
אליעזר שמיר	נציג אגוד המהנדסים לבניה ותשתיות (מתכננים)
מנחם ונזיה	נציג יצרני הבטון
ד"ר מיכאל שנדלוב	מעבדת איזוטופ בע"מ
עמוס שירן	המבדקה לבנין ותשתית
יוספה ברקוביץ	המבדקה לבנין ותשתית
אריה בלפרמן	המבדקה לבנין ותשתית
משה קלדרון	איזוטסט
מיכאל סימוני	איזוטסט
אבישי שפירא	איזוטסט
סלביק רוזנברג	מכון התקנים
ד"ר שמעון בויקו	מעבדת סיסטם מעבדות מתקדמות בע"מ
בן הרוש משה	איגוד יצרני בטון מובא (תעשיית אבן וסיד בע"מ)
מנחם ונזיה	איגוד יצרני בטון מובא (תעשיית רדימיקס ישראל בע"מ)

מועד הפצה של גרסה ראשונה של מסמך 1-TR-0006 היה ב- 21.02.2006  
גרסה ראשונה של מסמך זה הוכנה ו/או נשלחה לחוות דעתם של נציגי הגופים בהרכב זה:

שם	נציג גוף
מר אבי שגן	מנ"מ מהנדסים
מר משה משולם	ארם מהנדסים
מר גבי זולטן	יריב הנדסה
מר יצחק רוזנברג	מכון התקנים הישראלי
ד"ר מיכאל שנעלוב	איזוטופ
מר גנאדי ליסקביץ	איזוטופ
מר בירנבאום אילן	איזוטסט
מר אבישי שפירא	איזוטסט

העותקים המאושרים היחידים של מסמך זה הם אלה הנמצאים על מחשב ISRAC ועותק המקור השמור ב-QA. כל שאר העותקים אינם מבוקרים והם בתוקף ליום בו הודפסו בלבד. הודפס ב-30 במרץ 2025

The authorized copies of this document are those on ISRAC computer network and the master copy held by the QA. All other copies are uncontrolled and are only valid on the date printed. Printed on March 30, 2025

Website: Yes	<b>המלצות הרשות לכשירות כוח אדם בתחום בדיקות בטון וסלילה וניטור עומסי עבודה</b>	
מספר גרסה : 13	נוהל מספר : 1-TR-0005	דף מספר 15 מתוך 15
Version number 13	Procedure number 1-TR-0005	Page 15 of 15

מגאמא	מר גיא הררי
מגאמא	מר אסף גור (ז"ל)
המבדקה לבנין ותשתית	ד"ר יאן גורצקי
המבדקה לבנין ותשתית	מר מאיר בנימין
המבדקה לבנין ותשתית	גב' יוספה ברקוביץ
אסית הנדסה	מר איגור סלבנקו
אסית הנדסה	מר יעקב קוצובסקי
סיסטם מעבדות מתקדמות	דרי שמעון בויקו
מבדק הצפון	מר יעקב גז
משהבי"ט	מר שמואל פיין
משהבי"ט	עדינה רוזנפלג
OK. YAS (נתיבי איילון- פיקוח)	מר אולג קאופמן
OK. YAS (נתיבי איילון- פיקוח)	מר אורל סגל
משרד הממונה על התקינה- משרד התמ"ת	גב' יבגניה צירולניק
מע"צ החדשה	גב' לריסה ליחוביצקי
מע"צ החדשה	מר שמעון נסיכי

מועד הפצה של גרסה ראשונה של מסמך 1-TR-0011 היה ב- 7.02.2007  
גרסה ראשונה של מסמך זה הוכנה ו/או נשלחה לחוות דעתם של נציגי הגופים בהרכב זה :

שם	גוף נציג
גילה אלקובי	מעבדת איזוטופ בע"מ
אבישי שפירא	מעבדת איזוטסט בע"מ
קובי קוצובסקי	מעבדת אסית בע"מ
יוספה הרשקוביץ	מעבדת בנין ותשתית בע"מ
יעקב גז	מעבדת מבדק הצפון בע"מ
מיכאל רובינסון	מעבדת מגאמא בע"מ
אריק הנדל	מעבדת נשר, מעבדת מרכזית
מוטי ארז	מעבדת סיסטם מעבדות מתקדמות בע"מ
ליאת קמחי	הרשות הלאומית להסמכת מעבדות

מסמכים 1-TR-0006 (דרישות להכשרת כ"א בתחום הסלילה) ו-1-TR-0011 (דרישות לניטור עומסי עבודה)  
במעבדות בניה) מוזגו למסמך 1-TR-0005 החל ממהדורתו ה-12.