

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 1 מתוך 21	1.2		פב"ג א

**ביקורת הבטחת איכות  
להסמכת ייצור ותהליך ייצור  
לחומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס**

**הוכן עבור רכבת ישראל**

**נערך ע"י: גיאופוס בע"מ**

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 2 מתוך 21	1.2		פב"ג א

### תוכן העניינים

#### ביקורת הבטחת איכות להסמכת יצרן ותהליך ייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס

3.....	מבוא/כללי - הגדרת צורך ותכולה	1.
3.....	מטרת ההנחיות	2.
3.....	מסמכים ישימים	3.
3.....	הגדרות	4.
4.....	הסמכת ייצור לפרויקטים של רכבת ישראל	5.
4.....	מהות הסמכת היצרן	5.1
5.....	מבדק הסמכה (פעם בשנה)	5.2
5.....	מבדק תקינות תהליך (פעם בשנה)	5.3
5.....	מבדק פתע (שגרת)י	5.4
5.....	מסמכי עזר למבדק הבטחת איכות	5.5
6.....	דרישות מהיצרן	6.
6.....	מבוא	6.1
6.....	הסמכה לת"ת 30	6.2
6.....	אשור של המשרד להגנת הסביבה	6.3
6.....	ביקורת קבלת חומרי גלם – מיון והפרדה באתרי פסולת בניין	6.4
6.....	בקרת תהליך הייצור – אמצעי ניפוי, מיון והפרדה באתר הייצור	6.5
7.....	בקרת איכות מטעם היצרן	6.6
8.....	מאזני גשר	6.7
8.....	אחסון וסימון המוצרים	6.8
8.....	בדיקות תקופתיות	6.9
9.....	נושאים למבדק הסמכה	7.
10.....	מעקב קטעי ניסוי באתרי הביצוע	8.
10.....	התייחסות היצרן לדו"ח מבדק הסמכה	9.
10.....	מעקב ודיווח אי התאמות מהפרויקטים	10.
11.....	נספח א - רשימות תיוג לבקרה באתר היצרן	
17.....	נספח ב - טפסי ריכוז לבקרת מצע סוג ב', מילוי נברר ומילוי מחומרי בטון גרוס באתר הביצוע	
21.....	נספח ג - הנחיות בדיקה לתכולת חומרים לא מינרליים וחומרים "זרים" בחומר ממוחזר	

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 3 מתוך 21	1.2		פב"ג א

## ביקורת הבטחת איכות להסמכת יצרן ותהליך ייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס

### 1. מבוא/כללי - הגדרת צורך ותכולה

כחלק מיישום ההחלטה לשימוש בחומרי מילוי ומצע בפרויקטים בניהול רכבת ישראל, נערכו הנחיות ליישום התהליך להסמכת היצרן וליישום ביקורת הבטחת איכות לתהליך הייצור.

הנחיות ה"א/ב"א יחולו על אתרי מחזור מוסדרים לפסולת בניין ו/או אתרי הריסה.

השימושים האפשריים לשימוש בחומרים ממוחזרים מבטון גרוס הינם:

- כבישים, הפרדות מפלסיות, דרכי שירות, דרכי גישה, חניונים בתחנות, שטחי פריקה וטעינה במתחמים וכל שטחים אחרים מעבר לתחום סוללת רכבת.
- סוללות רכבת (מילוי בלבד) על פי המפרט המיוחד לשימוש בחומרים ממוחזרים מבטון גרוס לעבודות עפר של רכבת ישראל.

### 2. מטרת ההנחיות

קביעת תהליך מבוקר אשר באמצעותו תבטיח רכבת ישראל באופן שוטף ולאורך זמן קבלת חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע סוג ב' באיכות התואמת את דרישות מפרט כללי פרק 51 ומפרט מיוחד לשימוש בחומרים ממוחזרים מבטון גרוס לעבודות עפר של רכבת ישראל. הליך הביקורת מהווה בחינה שוטפת ורצופה של ספקי חומרי פסולת הבנייה, שנועד להבטיח אספקה של חומרים באיכות הנדרשת ובהליכי הבקרה נאותים ותקינים אצל הספק.

### 3. מסמכים ישימים

3.1. המפרט המיוחד לשימוש בחומרים ממוחזרים מבטון גרוס לעבודות עפר של רכבת ישראל – אוגוסט 2010.

3.2. תקן ישראלי ת"י 1886, 2009, מכון התקנים הישראלי (באישור ועדת המומחים).

3.3. ת"ת 30 - תקן תהליך לייצור חומרי מחצבה. (מותאם ליצור חומרים ממוחזרים)

3.4. מפרט לבקרת האיכות של המבנה התחתון של מסילות רכבת בעזרת בדיקות אל-הרס מסוג FWD – יולי 2008.

3.5. מפרט כללי פרק 51 מעודכן לתאריך 21.09.09

### 4. הגדרות

**חומרי מחצבה** – חומרי סלילה המיוצרים בתהליכים של גריסה וניפוי מבוקרים.

**חומר נברר** – חומר נברר מינרלי, אינרטי המהווה שכבת ביניים בין מבנה המיסעה לשכבות המילוי.

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 4 מתוך 21	1.2		פב"ג א

**מצע** – אגרגט גרוס בדרוג מבוקר ובעל תכונות מבוקרות. חומרי המצע משמשים לסלילת השכבות התחתונות בשכבות הגרנולריות של המיסעה. השכבה הראשונה על גבי שכבת השתיה.

**חומרים "זרים"** – חומרים לא מינרליים, קלים או כבדים, ו/או חומרים אשר אינם אבן ואו בטון גרוסים כגון: מתכת, גבס, זכוכית, קרמיקה, אספלט מקורצף וכיו"ב כהגדרתם על פי הוראות הבדיקה של רכבת ישראל (נספח ג במסמך זה).

**חומרים קלים לא מינרליים** – חומרים בעלי משקל יחסי קטן מ-0.5 כגון: עץ, נייר, פלסטיק, פוליאתיילן. כהגדרתם ע"פ ת"י 1886.

**חומרים כבדים לא מינרליים** – חומרים בעלי משקל יחסי גדול מ-0.5 כגון: ברזל, אלומיניום, עופרת וכיו"ב. כהגדרתם ע"פ ת"י 1886.

**חומרים מינרליים כבדים** – חומרים אשר אינם אבן ואו בטון גרוסים כגון: זכוכית, קרמיקה, אספלט מקורצף. כהגדרתם ע"פ ת"י 1886.

**אתר הריסה/פירוק** – אתר המכיל מבנה או מבנים המיועדים להריסה/פירוק ושיכולים לשמש כחומר גלם לייצור חומרים גרוסים.

**אתר טיפול בפסולת בניין** – אתר המיועד לקליטת פסולת מאתרי בנייה פעילים בתהליך הבנייה.

**מתקן גריסה וניפוי** – מערך הייצור של האגרגטים ואו המצע הגרוס המורכב ממכלול של מגרסות, מסועים ונפות תעשייתיות. מתקני הייצור גורסים, משנעים ומפרידים את האגרגטים המיוצרים לקבוצות של אגרגטים ע"פ גודלם.

## 5. הסמכת ייצור בטון גרוס לאספקה לפרויקטים של רכבת ישראל

### 5.1. מהות הסמכת היצרן

כחלק מהליך הבקרה אצל היצרן, יבוצע הליך להסמכת היצרן לצורך אספקת חומרים ממוחזרים מבטון גרוס לפרויקטים השונים. הליך ההסמכה יבוצע ע"י מזמין העבודה או ממונה מטעמו אשר יגיע לאתר הייצור לצורך ביצוע מבדק ההסמכה. במהלך השנה יבוצעו 2 מבדקים תקופתיים לפחות – מבדק הסמכה ומבדק תקינות תהליך. הבודק יתאם ביקור באתר הייצור, בביקור יבחנו אמצעי הייצור, ההפרדה והמיון, הבדיקה והבקרה.

במידה ועל פי ממצאי הביקורת נמצא כי היצרן מסוגל לייצר את החומר הממוחזר ברמת האיכות והבקרה הנדרשת, יופק על ידי **ממונה תחום הנדסה** אשור אספקה לחומר ממוחזר מבטון גרוס שתוקפו שנה לכל היותר. במהלך השנה יתואם לפחות ביקור אחד נוסף באתר הייצור.

ההסמכה לאספקה במהלך התקופה מצביעה על יכולת היצרן לייצר את החומרים הנדרשים באיכות וברמת הבקרה הנדרשת. מאידך, ההסמכה אינה מהווה הוכחה לטיב

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 5 מתוך 21	1.2		פב"ג א

החומרים המיוצרים ונשלחים לאתרים. אלו חייבים להיבדק באופן שוטף על פי הנדרש בבדיקות הבקרה בתהליך הייצור ובבדיקות קבלת החומרים באתרים. חריגות חוזרות בטיב החומרים המסופקים לפרויקטים, הבאים לידי ביטוי בדיווחים על אי ההתאמות מהפרויקטים עלולות לגרום לביטול הסמכה ניתן לחלק את המבדקים אצל היצרן ל-3 סוגים:

#### 5.2 מבדק הסמכה (פעם בשנה)

במבדק הסמכה תבוצע בדיקה של 100% מסעיפי הבדיקה של רשימת התיוג ש**בנספח א'**. המבדק יתואם מראש עם הספק באמצעות הממונה. לאחר ביצוע המבדק יופץ סיכום מבדק ובו יפורטו הממצאים. היצרן יהיה מחויב לתקן את הליקויים במסגרת לוח הזמנים שיוצג בדו"ח. לאחר השלמת הטיפול בכל הליקויים, יינתן אשור הסמכה ליצרן לצורך אספקת חומרי מחזור של בטון גרוס.

#### 5.3 מבדק תקינות תהליך (פעם בשנה)

במבדק ייבדקו לא פחות מ-70% מסעיפי הבדיקה של רשימת התיוג ש**בנספח א'**. המבדק ייערך כחצי שנה לאחר מבדק ההסמכה ומטרתו לעמוד מקרוב על תקינות הייצור, אמצעי ההפרדה והמיון, הבקרה והאחסון. המבדק יהיה חלקי ובסיומו יופץ דוח סיכום מבדק. היצרן יהיה מחויב לתיקון כל הליקויים אשר אותרו במסגרת לוח הזמנים שיוצג בדו"ח. במידה והליקויים לא תוקנו בפרק הזמן שניתן ליצרן, קיימת האפשרות להשהות/לבטל את אשור הספק לפרויקט.

#### 5.4 מבדק פתע (שגרתי)

במבדק ייבדקו סעיפים ספציפיים הקשורים למהות המבדק על פי רשימת התיוג ש**בנספח א'**. מבדק פתע ייערך באתר הייצור ללא תיאום מראש ע"י הממונה. ייזום מבדק פתע עלול להיות מונע ממעקב אי ההתאמות באתר/י הביצוע. במידה ויתגלו ליקויים במהלך המבדק יהיה רשאי הממונה להתנות את המשך האשור לספק בתיקון הליקויים לאלתר.

#### 5.5 מסמכי עזר למבדק הבטחת איכות

המבדק יבוצע על פי רשימת התיוג ש**בנספח א'**.

- רשימת תיוג 5.1: ארגון והסמכות
- רשימת תיוג 5.2: בקרת מצע סוג ב'
- רשימת תיוג 5.3: בקרת מצע סוג ג'

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 6 מתוך 21	1.2		פב"ג א

- רשימת תיוג 5.4 : הפקה, ייצור, הפרדה ומיון ואחסנה

- רשימת תיוג 5.5 : מעבדת בקרת איכות

## 6.0 דרישות מהיצרן

### 6.1 מבוא

בידי היצרן האחריות לקבלת מוצר סופי העומד בדרישות בקרת איכות החומר על פי המפרטים הרלוונטיים. באחריותו ליישם ביקורת החל מבחירת מקורות החומר למחזור, דרך פעילות המיון, ההפרדה ועיבודו עד לקבלת המוצר הסופי. לצורך העמידה בקבלת מוצר איכותי על היצרן לעמוד במספר דרישות כמפורט בסעיפים להלן.

### 6.2 הסמכה לת"ת 30 (מותאם לייצור חומרים ממוחזרים)

היצרן מחויב בהסמכה של תקן תהליך – ת"ת 30, על ידי מכון התקנים הישראלי; ת"ת 30 – דרישות ממערכת איכות במחצבות, מתקני גריסה וייצור חומרי מחצבה. תקן התהליך ת"ת 30 מותאם גם לספקי החומר הממוחזר מהבטון הגרוס באחריות מכון התקנים הישראלי.

### 6.3 אשור של המשרד להגנת הסביבה

היצרן מחויב באשור בתוקף של המשרד להגנת הסביבה לאתר שברשותו.

### 6.4 ביקורת קבלת חומרי גלם – מיון והפרדה באתרי פסולת בניין

בתהליך זה יבצע היצרן בקרה שוטפת כמפורט להלן:

- ניקוי תכולת המבנים מתכולת חומרים לא מינרלים וחומרים "זרים" כבדים טרם ההריסה
- פירוק מבוקר של המבנה
- הרטבת אזור ההריסה לשם הקטנת כמות האבק
- עירום החומרים לערמות לפי סוג חומרי הגלם.

### 6.5 בקרת תהליך הייצור – אמצעי ניפוי, מיון והפרדה באתר הייצור

בתהליך הייצור יבצע היצרן בקרה שוטפת כמפורט להלן:

- מיון חומרי הגלם ע"פ מקורות אתרי ההריסה (חומרים טרומיים, מבנים, בנינים).
- מיון ראשוני של החומרים ה"זרים". מיון ידני או מכני.
- הפרדה של חלקי מתכת.
- מיון משני של החומרים ה"זרים" – מיון מכני.
- הזנת החומר למגרסה
- ניפוי ראשוני
- ניפוי משני (הפרדה בין החומרים הדקים לגסים)

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 7 מתוך 21	1.2		פב"ג א

- עירום החומר המנופה לערמות לפי סוג התוצר.

### 6.6 בקרת איכות מטעם היצרן

היצרן יקיים במפעלו מערכת בקרת איכות עצמית. לצורך כך תמצא במתקן הייצור, מעבדה המצוידת בציוד הדרוש לצורך בדיקות שוטפות של חומרי המילוי והמצעים כמפורט:

**טבלה מס 1: תדירות בדיקות המעבדה הנדרשות באתר הייצור לחומרי מצע ומילוי**

המבצע	נוהל הבדיקה	תדירות	הדרישה			התכונה הנבדקת
			מילוי נברר לסוללות רכבת	מילוי נברר	מצע סוג ב	
היצרן	מסמך ישים	בכל יום ייצור : 1. עד 500 טון -	לפי מפרט מיוחד	לפי ת"י 1886	לפי ת"י 1886	דירוג
	לפי נהל בדיקה בנספח ג	בדיקה אחת ליום 2. מעל 500 טון -	מקס 1.0%	-	-	תכולת חומרים זרים
	לפי מפרט מיוחד רכבת ישראל	בדיקה נוספת לכל 1000 טון ליום.	מקס 0.1%	**	**	תכולת גבס בחומר
היצרן או מעבדה מאושרת	ת"י 1865 חלק 2 פרק "ז"	פעם בחודש	*	-	-	תכולת בולי חרסית
היצרן	ת"י 1886 נספח ג	בכל יום ייצור : 1. עד 500 טון -	*	מקס 2%	מקס 2%	תכולת חומרים לא מינרליים כבדים
	ת"י 1886 נספח ג	בדיקה אחת ליום 2. מעל 500 טון -	*	מקס 0.7%	מקס 0.5%	תכולת חומרים לא מינרליים קלים
	ת"י 1886 נספח ג	בדיקה נוספת לכל 1000 טון ליום.	*	מקס 10%	מקס 10%	תכולת חומרים מינרליים כבדים
היצרן	ת"י 1865 חלק 3	בכל יום ייצור : 1. עד 1000 טון - בדיקה אחת. 2. מעל 1000 טון - בדיקה כל 1500 טון.	-	-	מיני 20%	שווה ערך חול
היצרן או מעבדה מאושרת	ני"ב 13.105	פעם בחצי שנה	מקס 35%	מקס 35%	מקס 30%	גבול נוזילות
היצרן או מעבדה מאושרת	ני"ב 13.105	פעם בחצי שנה	מקס 10%	מקס 10%	מקס 8%	מדד פלסטיות
היצרן או מעבדה מאושרת	ת"י 1886 נספח ד	פעם בחצי שנה	מקס 40%	מקס 40%	מקס 35%	תפיחה חופשית
מעבדה מאושרת	ת"י 1865 חלק 2 פרק "ז"	פעם בשנה	מיני 20%	מיני 20%	מיני 40%	מת"ק מעבדתי מקוצר בתחום רטיבות של 2% לפחות
היצרן	ת"י 1865 חלק 2 פרק "ד"	פעם בחודש	לדיווח	לדיווח	לדיווח	צפיפות אגרגט +3/4
מעבדה מאושרת	ת"י 1865 חלק 2 פרק "ב"	פעם בחצי שנה	לדיווח	לדיווח	לדיווח	מערכת צפיפות רטיבות

\* נכלל בתכולת חומרים זרים לפי הנחיות בדיקה של רכבת ישראל

\*\* נכלל בתכולת חומרים לא מינרליים קלים לפי ת"י 1886

- מערכת נפות מגודל 50 מ"מ עד 0.075 מ"מ

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 8 מתוך 21	1.2		פב"ג א

- נפה 0.075 מ"מ מחוזקת לשטיפת מדגמי דקים וחול מחצבה
  - מאזניים אנליטיים עד 8.0 ק"ג ברמת דיוק של 1 גרם
  - ערכה לבדיקת שווה ערך חול
  - אמצעי לחימום ו/או ייבוש מדגמים (כולל תנור לשריפה בטמפ'  $440^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ )
  - משטחי עבודה מגשי עבודה למדגמים
- מיקום המעבדה יאפשר ביצוע רצוף ושוטף של הבדיקות, למעבדה יהיה חיבור לחשמל ומים.

המעבדה תופעל ע"י בקר סלילה מוסמך אשר יבצע את הבדיקות כמפורט בת"ת 30 בגרסתו המעודכנת ובהתאם לטבלה מס 1 להלן. תוצאות הבדיקות ירוכזו, יתועדו בצורה מסודרת וברורה בטבלאות ריכוז ויהיו זמינות בכל עת. התבנית לדיווח הריכוזים מצורפת בנספח ב'. שיטת הבדיקה לתכולת חומרים לא מינרלים וחומרים "זרים" מתוארת בנספח ג'.

#### 6.7 מאזני גשר

אתר היצרן יצויד במאזני גשר אשר ישקלו כל משאית ביציאה מהאתר וינפיקו לה תעודת משלוח עם כל הפרטים הנדרשים לפי ת"ת 30. מאזני הגשר יעברו כיוול דו-שנתי ע"י משרד התעשייה והמסחר או גורם אחר המוסמך מטעמו; ואימות כיוול בתדירות שנתית לפחות ע"י היצרן.

#### 6.8 אחסון וסימון המוצרים

היצרן יאחסן את ערמות חומרי הגלם והתוצרים השונים כך שיהיו מופרדים לחלוטין ע"י מחיצות או מרחק המספיק למעבר רכב לפחות כך שלא ייווצר ערבוב בין ערמות אחסון שונות. ערמות האחסון של החומר הממוחזר יסומן בשילוט מתאים לפי סוג החומר וייעודו.

#### 6.9 בדיקות תקופתיות

היצרן מחויב בבדיקות תקופתיות לחומרים המיוצרים: מצעים וחומר מילוי נברר כמפורט בטבלה מס' 1 לעיל וכמפורט להלן:

א - **מערכת CBR מלאה**, הכוללת את דיווח קו הדרוג שנבדק וכל בדיקות הנדרשות למרכיבים כמפורט בתקן הישראלי למצע ע"פ איכות סיווגו – תוקף המערכת 1 שנה.

ב - **מערכת צפיפות רטיבות**, הכוללת את דיווח קו הדרוג שנבדק וכל בדיקות הנדרשות למרכיבים כמפורט בתקן הישראלי למצע ע"פ איכות סיווגו – תוקף המערכת 1/2 שנה.

ג - **ערבוב חומרים לשיפור דרוג**, במידה והיצרן אינו עומד באיכות הנדרשת של המוצר ומחליט למשוך מוצרי מחצבה מאתר אחר, יש לבצע המשיכה ממחצבות ומתקנים מאושרים. דיווח ערבוב החומרים יבוא לידי ביטוי בדיווחי הבקרה שלהלן.



13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 9 מתוך 21	1.2		פב"ג א

### 7.0 נושאים למבדק הסמכה

בטבלה מספר 2 להלן מפורטים נושאי המבדק לצורך ביקורת ההסמכה.

#### טבלה 2: נושאים לסקירה בהסמכת אתרי מחזור לבטון גרוס

פרטים לבדיקה	סעיף לבחינה	נושא	פרק
	הסמכת המחצבה לת"ת 30	הסמכה למערכות איכות	
	הסמכת הארגון ל ISO9000/2000		
	אשור של המשרד להגנת הסביבה		
חידוש דו שנתי	אשור תמ"ת בתוקף למאזני גשר	אשור מאזני שקילה	
אשור שנתי	אשור גורם מוסמך לכיול מאזני גשר		
	בדיקת תכנן תעודות משלוח והתאמתה לדרישות ת"ת 30	נהלי בקרה והוראות ארגון	
	נהלי ארגון		
	נהלי בקרת איכות		
	הוראות תפעול ובקרה		
	הוראות אחזקה ציוד ייצור	רישומי מערכת בקרת האיכות	בחינת מסמכים
בדיקה שנתית התאמה לת"ת 1886 ומערכת CBR	בדיקות של חומרי מצע		
בדיקה ½ שנתית התאמה לת"ת 1886 ומערכת צפיפות רטיבות (100% מודיפייד אאשטו).			
בדיקות שוטפות ריכוזי בדיקות בקרת איכות ייצור.			
בדיקות שוטפות ריכוזי בדיקות בקרת איכות ייצור.	בדיקות של חומרים אחרים		
תוצאות בדיקות ממעבדות חיצוניות אצל לקוחות.			
	תקנים ישראלים	בחינת עדכון מסמכים מחייבים	
יש לבדוק קיום של מפרטים רלוונטיים לעבודה המתבצעת	המפרט הבין משרדי		
	מפרטים מיוחדים		
	מפרטי רכבת ישראל	מיון והפרדה של חומרי הגלם	בחינת מערכי מיון, הפרדה וייצור
ביצוע בדיקת מיון ראשוני של חומרי הגלם לפני הכנסתם לתהליך. אגירת חומרי גלם לפי סוגים ומקורות אספקה.	מיון ראשוני - ביקורת קבלה		
אמצעים להפרדת מתכות באמצעות מגנטים	הפרדת מתכות		
הפרדה של חומרים קלים באמצעות מפותחים	הפרדת חומרים לא מינרליים		
מערך ניח או נייד	קווי הייצור השונים (אם קיים יותר מאחד)	ציוד ייצור קבוע ונייד לחומרי מצע	
יש להציג תרשים זרימה מלא למערך הייצור של החומרים - נפות, מגרסות, אמצעי הפרדה	פירוט מערכי הניפוי והגריסה		
	אגירת מצעים בערימות תפעוליות.	אחסנת ואחזקת מערומי מוצרים	מערך אחסנת חומרים ומוצרים
יש לבצע ערבוב של המצעים לפני העמסה	ערבוב וטיפול במערומי המצע		
	הפרדה ממשית בין ערמות באיכות שונה		
	סימון ערמות המוצרים בשילוט מתאים		
	מיקום המעבדה ונגישות לדגימה	מבנה המעבדה	
	ציוד משרדי		
	מחשב ומסד נתונים ממוחשב רשות	ציוד המעבדה	מעבדת בקרת האיכות
	מאזני מעבדה		
	ערכות בדיקה – כמפורט ברשימות התיוג		
	ציוד מתכלה כמפורט ברשימות התיוג	כיוול ציוד הבדיקה ואחזקת המעבדה	
	מעקב רישום וסימון כיוול		
	ביצוע אימות כיוול לציוד מעבדה		
	תחזוקת המעבדה	הסמכת מנהל האתר	כוח האדם והמבנה הארגוני
	הסמכת מנהל האתר		
	כפיפות אחריות של בעלי תפקידים במערך הייצור		
	הסמכת בקר סלילה		
		כפיפות העוסקים בבקרת האיכות	

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 10 מתוך 21	1.2		פב"ג א

#### **8.0 מעקב קטעי ניסוי באתרי הביצוע**

בפרויקטים להם מסופק מוצרי בטון גרוס ממוחזר מתבצעים קטעי ניסוי להוכחת יכולת עיבוד חומרי המצע השונים בהתאם לסיווגם. על היצרן לקיים מעקב אפקטיבי אחר תוצאות קטעי הוכחת היכולת באתרים לוידוא קבלה ואישור שוטף של החומרים המסופקים. במידת הצורך יקיים היצרן בירור בנושא אי התאמות ואו עיכובים באשור המוצרים המסופקים.

#### **9.0 התייחסות היצרן לדו"ח מבדק הסמכה**

לאחר ביצוע המבדק יעבור לידי היצרן העתק סיכום המבדק ובו יפורטו הממצאים. היצרן יהיה מחויב להעביר למזמין דוח פעולה מתקנת בו יפרט את אופן הטיפול בליקויים במסגרת לוח הזמנים שיוצג בדו"ח. עם השלמת הטיפול בכל הליקויים, יינתן אשור הסמכה ליצרן לצורך אספקת חומרי מחזור של בטון גרוס.

#### **10.0 מעקב ודיווח אי התאמות מהפרויקטים**

היצרן יהיה בקשר שוטף עם אתרי הביצוע להם מסופקים חומרי בטון גרוס ממוחזר. היצרן יקיים מעקב מסודר ודיווח של פעולות תיקון אשר ננקטו לצורך טיפול באי התאמות הנוגעות לטיב המוצרים אשר סופקו לאתרי הביצוע.

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 11 מתוך 21	1.2		פב"ג א

## נספח א

### רשימות תיוג לבקרה באתר היצרן

ר"ת 5.1 הסמכות הארגון, כוח האדם ומסמכים מחייבים

ר"ת 5.2 בקרת איכות למצע סוג ב'

ר"ת 5.3 בקרת איכות למצע סוג ג' / נברר

ר"ת 5.4 מערכת הפקה, ייצור, הפרדה ומיון, אחסנה

ר"ת 5.5 מעבדת בקרת איכות

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 12 מתוך 21	1.2		פב"ג א

				5.1	ר"ת
<u>הסמכות לארגון, כח האדם ומסמכים מחייבים</u>					
הערות	לא	כן	נושא	סעיף	רשות חובה
			תאריך המבדק		
			שם החברה/קבלן		
			מיקום האתר		
			<u>הסמכות לארגון</u>		
			האם יש אישור בתוקף על ניהול מערכת ISO-9000:2000 לארגון היצרן.	1	ר
			האם קיים אישור ממכון התקנים בתוקף לאספקת חומרי המחצבה לפי ת"ת 30.	2	ח
			האם יש אישור של המשרד להגנת הסביבה	3	ח
			<u>אשור מאזני שקילה</u>		
			האם קיים אישור משרד התמ"ת בתוקף למאזני הגשר המנפיקים את תעודות המשלוח (תדירות דו-שנתית)	1	ח
			האם קיים אימות כיול פנימי לתקינות המאזניים - בתדירות שנתית לפחות	2	ח
			האם תעודות השקילה מכילות את הפרטים הנדרשים לדיווח ע"פ ת"ת 30	3	ח
			<u>נהלי בקרה והוראות ארגון</u>		
			האם קיימים נהלי ארגון מבוקרים	1	ר
			האם קיימים נהלי בקרת איכות	2	ח
			האם קיימות הוראות תפעול ובקרת ייצור	3	ר
			האם קיימות הוראות אחזקה לציוד ייצור ובדיקה	4	ר
			<u>הסמכת כח האדם</u>		
			האם מנהל האתר מוסמך לניהול אתר הגריסה והניפוי	1	ח
			האם הבודק במעבדה הינו בקר סלילה מוסמך	2	ח
			מטעם מי בודק המעבדה :	3	ר
			<u>בחירת מצאי מסמכים מחייבים</u>		
			האם קיים העתק מהמפרט הבין משרדי	1	ח
			האם קיים העתק מת"י 1886 - התקן הישראלי למצעים	2	ח
			האם קיים העתק מהמפרט המיוחד לשימוש בחומרים ממוחזרים מבטון גרוס לעבודות עפר של רכבת ישראל	3	ח

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 13 מתוך 21	1.2		פב"ג א

				5.2	ר"ת
<u>בקרת איכות למצע סוג ב</u>					
הערות	לא	ק	נושא	סעיף	רשות חובה
			<b>בדיקות תקופתיות ושוטפות</b>		
			האם הבדיקות התקופתיות בוצעו ע"י מבדקה מאושרת	1	ר
			<b>מערכת צפיפות רטיבות</b>	2	
			האם המערכת בתוקף (6 חודשים ממועד נטילה)	2.1	ח
			האם כל הבדיקות מעידות כי המצע עומד בדרישות לסוג א לרבות:	2.2	ח
			דרוג אגרגט	2.3	ח
			שווה ערך חול	2.5	ח
			גבולות אטרברג	2.6	ח
			<b>מערכת CBR</b>	3	
			האם המערכת בתוקף (12 חודשים ממועד נטילה)	3.1	ח
			האם כל הבדיקות מעידות כי המצע עומד בדרישות לסוג ב לרבות:	3.2	ח
			ערך המת"ק גבוה מ 40% בתחום רטיבות גבוה מ 2%	3.3	ח
			דרוג אגרגט	3.4	ח
			שווה ערך חול	3.6	ח
			גבולות אטרברג	3.7	ח
			<b>האם המוצר עומד בדרישות המפרט המיוחד למצע סוג ב</b>	3.9	ח
			<b>בדיקות בקרת איכות שוטפות</b>	5	
			האם מבצע היצרן את הבדיקות שוטפות עם בקר איכות של הארגון	5.1	ר
			האם מבצע היצרן את הבדיקות שלהלן באופן שוטף:	5.2	
			דרוג אגרגט	5.3	ח
			שווה ערך חול	5.5	ח
			אחר: _____	5.6	ר
			האם יש רכוז מסודר של תוצאות הבקרה	5.7	ח
			<b>הערות נוספות</b>	6	

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 14 מתוך 21	1.2		פב"ג א

				5.3	ר"ת
<u>בקרת איכות למצע סוג ג' / נברר</u>					
הערות	לא	כן	נושא	סעיף	רשות חובה
			<b><u>בדיקות תקופתיות ושוטפות</u></b>		
			האם הבדיקות התקופתיות בוצעו ע"י מבדקה מאושרת	1	ר
			<b><u>מערכת צפיפות רטיבות</u></b>	2	
			האם המערכת בתוקף (6 חודשים ממועד נטילה)	2.1	ח
			האם כל הבדיקות מעידות כי המצע עומד בדרישות לסוג ג' לרבות:	2.2	ח
			דרוג אגרגט	2.3	ח
			גבולות אטרברג	2.6	ח
			<b><u>מערכת CBR</u></b>	3	
			האם המערכת בתוקף (12 חודשים ממועד נטילה)	3.1	ח
			האם כל הבדיקות מעידות כי המצע עומד בדרישות לסוג ג' לרבות:	3.2	ח
			ערך המת"ק גבוה מ 20% בתחום רטיבות גבוה מ 2%	3.4	ח
			דרוג אגרגט	3.5	ח
			גבולות אטרברג	3.7	ח
			<b>האם המוצר עומד בדרישות מפרט מעצ למצע סוג ג'</b>	3.9	ח
			<b><u>בדיקות בקרת איכות שוטפות</u></b>	5	
			האם מבצע היצרן את הבדיקות שוטפות עם בקר איכות של הארגון	5.1	ר
			האם מבצע היצרן את הבדיקות שלהלן באופן שוטף:	5.2	
			דרוג אגרגט	5.3	ח
			חומרים קלים לא מינרלים וחומרים "זרים" כבדים	5.4	ח
			אחר: _____	5.4	ר
			האם יש רכוז מסודר של תוצאות הבקרה	5.6	ח
			<b><u>הערות נוספות</u></b>	6	

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 15 מתוך 21	1.2		פב"ג א

				5.4	ר"ת
<u>הפקה, ייצור, הפרדה ומיון, אחסנה</u>					
הערות	לא	כן	נושא	סעיף	רשות חובה
<u>מיון והפרדה</u>					
			האם מתבצע מיון ראשוני באזור ההפקה של פסולת לפני ניפוי	1	ר
			האם מתבצעת הפרדה של חלקי מתכת באמצעות מגנטים	2	ח
			האם מתבצעת הפרדה של חלקיקים לא מינראליים בייצור (ע"י מפוחים, מאוררים)	3	ח
			האם קיימת הפרדה למקטעים שונים במהלך הייצור	4	ח
			האם שינוע חומרי הגלם לגריסה מבוקר	5	ר
			<u>הערות נוספות להפרדה ומיון</u>	6	
<u>ייצור והחסנת מצעים / נברר</u>					
			מספר קווי גריסה וניפוי לייצור מצעים _____	1	
			האם יש תרשים זרימה מלא למערך הייצור של החומרים	2	ח
			האם המצע נמצא במערומים נפרדים ע"פ איכות	3	ח
			האם מערומי המצעים מטופלים ע"י ערבוב קבוע במהלך האחסנה	4	ח
			האם קיימת הפרדה ממשית בין ערמות האחסון של החומרים	5	ח
			האם ערמות האחסון משולטות כנדרש	6	ח
			האם מערומי המצעים מטופלים ע"י ערבוב קבוע במהלך האחסנה	7	ח
			<u>הערות נוספות לייצור והחסנת מצעים / נברר</u>	8	

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 16 מתוך 21	1.2		פב"ג א

				ר"ת	5.5
<u>מעבדת בקרת האיכות</u>					
הערות	לא	ק	נושא	סעיף	רשות חובה
			<u>מבנה המעבדה</u>		
			האם מבנה המעבדה כולל חיבור לחשמל	1	ח
			האם מבנה המעבדה כולל חיבור למים	2	ח
			האם מיקום המעבדה מאפשר ביצוע רצוף ושוטף של בדיקות המעבדה	3	ח
			<u>ציוד המעבדה</u>		
			סט נפות מגודל 50 מ"מ עד 0.075 מ"מ (מדבקות אימות כיול)	1	ח
			נפה 0.075 מ"מ מחוזקת לשטיפת מדגמי דקים וחול מחצבה	2	ח
			מאזניים אנליטיים עד 8.0 ק"ג ברמת דיוק 1 גר	3	ח
			משקולת אימות כיול + טופס מעקב שקילות	4	ח
			ערכה לבדיקת שווה ערך חול (כולל מנער אוטומטי)	5	ח
			אמצעי לחימום/יבוש מדגמים	6	ח
			משטחי עבודה, מגשי עבודה למדגמים	7	ח
			תנור לשריפה בטמפ' $440^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$	8	ח
			משקל עם סל ודלי לבדיקת צפיפויות אגרגטים	9	ר
			ערכה לבדיקת פחיסות ומוארכות האגרגט	10	ר
			ציוד משרדי קבוע - שולחן כתיבה, ארון ומדפים	11	ח
			מחשב עם מסד נתוני הבדיקות	12	ר
			אחר :	13	
			<u>כיול ציוד הבדיקה ואחזקת המעבדה</u>		
			האם קיים קלסר מאורגן עם אשור כיול בתוקף לכל מכשיר מדידה	1	ח
			האם קיימות מדבקות כיול בתוקף על מכשירי המדידה	2	ח
				7	
			<u>הערות נוספות לנושא מעבדת בקרת האיכות</u>		



13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 17 מתוך 21	1.2		פב"ג א

## נספח ב

### טפסי ריכוז לבקרת מצע סוג ב', מילוי נברר ומילוי מחומרי בטון גרוס באתר הביצוע

טופס מס' 1 : ריכוז תוצאות בקרה לחומרי גריסה ממוחזרים – מצע סוג ב'

טופס מס' 2 : ריכוז תוצאות בקרה לחומרי גריסה ממוחזרים – מילוי נברר

טופס מס' 3 : ריכוז תוצאות בקרה לחומרי גריסה ממוחזרים – מילוי לסוללות

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל	
			סימון הנחיה	
עמוד 18 מתוך 21	1.2		פב"ג א	

### ריכוז תוצאות בקרה לחומרי גריסה ממוחזרים - מצע ב'

הערות	מקור החומר	מת"ק	צפיפות ממשית אגרגט גס +3/4"	שווה ערך חול (%)	תפיחה חופשית (%)	מדד פלסטיות (PI)	גבול נזילות (LL)	תכולת חומרים מינרליים (כבדים %)	תכולת חומרים לא מינרליים (כבדים %)	תכולת חומרים לא מינרליים קלים (%)	קו דירוג (%) עובר					תאריך הבדיקה	מספר
		40 min									#200	#4	3/4"	1.5"	3"		
		ב- 2% רטיבות									5-20	30-70	-	50-100	100		

\* תכולת גבס נכלל בתכולת חומרים לא מינרליים קלים



13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל	
			סימון הנחיה	
עמוד 20 מתוך 21	1.2		פב"ג א	

**ריכוז תוצאות בקרה לחומרי גריסה ממוחזרים - מילוי (סוללות רכבת)**

הערות	מקור החומר	מת"ק	צפיפות ממשית אגרנט גס 3/4" +	תפיחה חופשית (%)	מדד פלסטיות (PI)	גבול נזילות (LL)	תכולת חומרים מינרליים (כבדים %)	תכולת חומרים לא מינרליים (קלים %)	תכולת חומרים לא מינרליים (כבדים %)	תכולת בולי חרסית (%)	תכולת גבס בחומר המיועד לסוללות מסילה * (%)	קו דירוג (%) עובר					מספר	תאריך הבדיקה	
		20 min										#200	#4	3/4"	1.5"	3"			
		ב- 2% רטיבות										-	40 max	10 max	35 max	*			*

\* נכלל בתכולת חומרים "זרים"

13/10/10	גרסה	יישום הבטחת איכות לייצור חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס, הסמכת יצרן	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 21 מתוך 21	1.2		פב"ג א

## נספח ג

הנחיות בדיקה לתכולת חומרים לא מינרליים  
וחומרים "זרים" בחומר ממוחזר

## בדיקות תכולת חומרים לא מינראליים וחומרים "זרים" בחומר ממוחזר

**מהות הבדיקה:** קביעת תכולת חומרים "לא מינראליים" וחומרים "זרים" במצע מסוג ג' (נברר) ומילוי מובא מחומר ממוחזר המיוצר מחומרי בניה.

### הגדרות:

"חומרים לא מינראליים" – הינם חומרים אורגניים טבעיים ומלאכותיים המתפרקים (נשרפים בטמפרטורה  $440^{\circ}\text{C}$ ) ולא מתפרקים

"חומרים מינראליים אסורים לשימוש" - "חומרים ממקורות שונים" כגון: זכוכית, חרסינה, קרמיקה, אספלט מקורצף, ברזל, עופרת, אלומיניום, גבס וכו'

### הכנה מדגם לבדיקה:

יש ליבש את המדגם בטמפ'  $2,5 \text{ C}^{\circ} \pm 50^{\circ}$  עד לקבלת משקל קבוע ולקרר מדגם עד לטמפ' החדר; יש לשקול את החומר בדיוק 1 גר' (משקל כללי של המדגם) ולרשום תוצאה; אגרגטים רכים ובולי חרסית יש לכתוש; יש לנפה את המדגם על נפה # 10, לשקול את מקטע המשתייר על נפה # 10 ולרשום תוצאה; יש לשקול את מקטע העובר דרך נפה # 10 ולרשום תוצאה; יש לחשב את אחוז המקטע הגס ומקטע דק בתערובת.

### בדיקת תכולת חומרים לא מינראליים ו"זרים" בחומר המשתייר על נפה # 10:

יש למיין באופן ידני את החומר על המשטח. יש ללקט את כל החומרים שהינם חומרים לא מינראליים קלים (עץ, פוליאטילן, נייר וכדו') וחומרים ממקורות שונים - חומרים "זרים" (כגון: זכוכית, חרסינה, קרמיקה, אספלט, מקורצף, ברזל, עופרת, אלומיניום וגבס). יש לסלק אותם מהתערובת לכלי איסוף נפרד. החומרים החשודים כגבס יש להעביר לבדיקה כימית תקנית. יש לשקול את החומר המינראלי שנשאר על המשטח ורשום תוצאה; יש לשקול את החומרים לא מינראליים וחומרים "זרים" שנשאר על המשטח ולרשום תוצאה.

### בדיקת תכולת חומרים לא מינראליים בחומר העובר נפה # 10 (בדיקת איבוד בטמפ' $25^{\circ}\pm 440$ ):

יש לפועל על פי: BS 1377 part 4-3; Soils for civil engineering purposes.

### חישובים:

$X_1$  (%) – מקטע גס משתייר על נפה # 10:

$$X_1 (\%) = \frac{B}{A} * 100\%$$

A - משקל כללי של מדגם לפני ניפוי, גר'  
B - משקל מקטע גס משתייר על נפה # 10, גר'

X<sub>2</sub> (%) - מקטע דק העובר נפה 10 # :

$$X_2 (\%) = \frac{C}{A} \cdot 100\%$$

A - משקל כללי של מדגם לפני ניפוי, גר'

C - משקל מקטע דק העובר נפה 10, גר'

X<sub>3</sub> (%) - תכולת החומרים לא מינראליים בחומר המשתייר על נפה 10 # :

$$X_3 (\%) = \frac{B_2}{A} \cdot 100\%$$

A - משקל כללי של מדגם לפני ניפוי גר'

B<sub>2</sub> - משקל חומר לא מינראלי (מקטע גס) גר'

X<sub>4</sub> (%) - אחוז חומר אורגני לאחר איבוד בטמפרטורה C ± 250:

$$X_4 = \frac{m_3 - m_4}{m_3 - m_C} \cdot 100\%$$

m<sub>C</sub> - משקל כורית ריקה לפני שריפה, גר'

m<sub>3</sub> - משקל הכורית עם המדגם לפני שריפה, גר'

m<sub>4</sub> - משקל הכורית עם המדגם לאחר שריפה, גר'

C<sub>2</sub> - משקל חומר אורגני במקטע דק גר' עובר נפה 10 # , גר' :

$$C_2 = C \times X_4$$

C - משקל מקטע דק העובר נפה 10 # לפני בדיקה, גר'

X<sub>4</sub> (X<sub>4</sub>(%)/100%) - תכולת חומר אורגני בחומר העובר נפה 10 #

X<sub>5</sub> (%) - תכולת חומרים לא מינרלים במדגם :

$$\frac{B_2 + C_2}{A} \cdot 100\%$$

A - משקל כללי של מדגם לפני ניפוי גר'.

B<sub>2</sub> - משקל חומר לא מינראליים בחומר משתייר על נפה 10 #, גר'

C<sub>2</sub> - משקל חומר לא מינראלי בחומר העובר נפה 10 #, גר'

**דיווח:**

**תכולת החומרים הלא מינראליים וחומרים "זרים"**  
**בחומרים ממוחזרים**

התאמה	דרישת המפרט המיוחד לתכולת החומר הלא מינראליים וחומרים "זרים", משוקלל, %	תכולת החומר הלא מינראליים וחומרים 'זרים', משוקלל, %	דרישת המפרט המיוחד לתכולת החומר הלא מינראלי במקטע העובר דרך נפה #10 (2.00 מ"מ) כחומר אורגני, %	תכולת החומר הלא מינראלי במקטע העובר דרך נפה #10 (2.00 מ"מ) כחומר אורגני, %	תכולת החומרים לא מינראליים וחומרים "זרים" במקטע המשתייר על נפה #10 (2.00 מ"מ)
	1.0		0.5		

**בדיקה ויזואלית להימצאות לוחות גבס בחומרים ממוחזרים**

התאמה	תוצאה	דרישת המפרט המיוחד, %
		0.1