

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 1 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

**הנחיות לביצוע ביקורת הבטחת איכות
ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס
באתר הביצוע**

הוכן עבור רכבת ישראל

נערך ע"י: גיאופוס בע"מ

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 2 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

הנחיות הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס באתר הביצוע

תוכן העניינים

3	מבוא/כללי - הגדרת צורך ותכולה	1.
3	מטרת ההנחיות	2.
3	מסמכים ישימים	3.
4	הגדרות	4.
4	שלב הבקרה המוקדמת (בקרת היצרן)	5.
5	שלב הבקרה השוטפת (בקרת צוותי ביצוע)	6.
5	בדיקות השוואה	7.
7	מדידות	8.
7	מבדקי הבטחת איכות	9.
7	אי התאמות	10.
7	רשימות תיוג	11.
8	דיווח תקופתי	12.
9	נספח א - מבדק הבטחת איכות – דוח לדוגמה	
14	נספח ב - תהליך ביצוע בדיקות ההשוואה	
16	נספח ג - הנחיות בדיקה לתכולת חומרים לא מינרלים וחומרים "זרים" בחומר הממוחזר	

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 3 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

הנחיות הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס באתר הביצוע

1. מבוא/כללי - הגדרת צורך ותכולה

כחלק מיישום ההחלטה לשימוש בחומרי מילוי ומצע בפרויקטים בניהול רכבת ישראל, נערכו הנחיות הבטחת איכות ייחודיות ליישום חומרי מילוי ומצע מבטון גרוס באתר הביצוע. הנחיות הבטחת האיכות ייושמו ע"י ממונה הבטחת האיכות מטעם המזמין ליישום הביקורת על תהליכי בקרת האיכות של יצרני פסולת הבניין הגרוסה ועל קבלני הביצוע באתרי הביצוע בפרויקטים של רכבת ישראל. 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 קבלה ויישום מבוקרים של חומרי מילוי מבטון גרוס (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. ההנחיות כוללות פרוט שלבי הבקרה לביצוע התהליך, הבדיקות, דיווחים ותיעוד המסמכים בהקשר של יישום חומרי מילוי ומצע סוג ב' מבטון גרוס באתרי הביצוע.

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.
- 3.3. ת"ת 30 - תקן תהליך לייצור חומרי מחצבה, מותאם לחומרים ממוחזרים. (מפעלי מחזור)
- 3.4. מפרט הבין משרדי מס 51 - טיוטת עדכון מ 21/9/09.
- 3.5. מפרט לבקרת האיכות של המבנה התחתון של מסילות רכבת בעזרת בדיקות אל-הרס מסוג FWD – יולי 2008.
- 3.6. מפרט כללי פרק 51, מעודכן 21.09.09.

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 4 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

3.7. הוראות עבודה בדבר טיפול מעקב ודיווח לגבי אי-התאמות בפרויקטים של רכבת ישראל – מכתב סמנכ"ל תשתיות מ 12/7/09.

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.

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

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

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

חומרים מינרלים 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 ושיכולים לשמש כחומר גלם לייצור חומרים גרוסים.

אתר טיפול בפסולת בניין – אתר המיועד לקליטת פסולת בנייה ועיבודו.

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. שלב הבקרה המוקדמת (בקרת היצרן)

ממונה הבטחת האיכות מטעם הרכבת יקיים את הפעילויות שלהלן בנוגע ליישום הבקרה המוקדמת.

א. בדיקת קיום אישור של המשרד להגנת הסביבה.

ב. בדיקת קיום "אישור עדכני" לאתר הייצור לאספקת חומרי בטון גרוס לפרויקטים של רכבת ישראל".

ג. בדיקת קיום אישור ניהול מערכת איכות ת"ת 30 בתוקף.

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 5 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

- ד. בדיקה מדגמית של תעודות הבדיקה שהוגשו ע"י הקבלן לבקרת האיכות ועמידתם בדרישות המפרט המיוחד.
- ה. ביקור באתר היצור – בדיקה חזותית של המערכת ליצור חומרי בטון גרוס, מרכיבי מערכת בקרת האיכות במפעל וכמות החומר במערומים.
- ו. בדיקה מדגמית של קיום מסירות שתית בקטעים המיועדים ליישום מילוי ואו מצע סוג ב'.
- ז. בדיקה מדגמית של קיום מהדורה מעודכנת של תכניות הפרויקט.
- ח. לוו ביצוע קטע המבחן להוכחת היכולת המבוצע ע"י הקבלן לבחינת הציוד, כוח האדם, החומר ושיטת העיבוד.
- ט. וידוא שימוש תקין במכשיר הגרעיני לבקרת הידוק ותכולת רטיבות בהתאם לנהל הבקרה המאושר, לרבות דיווח שוטף של סימון המכשיר המשמש לבדיקה.
- 6. שלב הבקרה השוטפת (בקרת צוותי ביצוע)**
- ממונה הבטחת האיכות מטעם הרכבת יקיים את הפעילויות שלהלן בנוגע ליישום הבקרה השוטפת.
- א. ביקור באתר העבודה – בדיקה חזותית של קטע מדגמי מבוצע לבחינת איכות החומרים ויישום העבודה בשטח.
- ב. מעקב אחר תוצאות הבדיקות המבוצעות ע"י מערכת בקרת האיכות.
- ג. וידוא שימוש תקין במכשיר הגרעיני לבקרת הידוק ותכולת רטיבות בהתאם לנהל הבקרה המאושר, לרבות דיווח שוטף של סימון המכשיר המשמש לבדיקה.
- ד. נטילת חומרים באופן מדגמי לביצוע בדיקות השוואה עם תוצאות בדיקות בקרת האיכות.
- ה. וידוא ביצוע, ניתוח ודיווח בדיקות FWD בהתאם לנהל הרכבת לרבות: הסמכת מפעיל המכשיר, חלוקת השטחים לבדיקה ע"פ המפרט, ביצוע בקרה סטטיסטית כנדרש לניתוח תקינות.
- 7. בדיקות השוואה**
- ממונה הבטחת האיכות מטעם הרכבת יקיים את הפעילויות שלהלן בנוגע ליישום בדיקות השוואה.
- א. המדגמים לביצוע בדיקות ההשוואה יילקחו באופן אקראי, ללא הודעה מוקדמת לקבלן.
- ב. יבוצעו בדיקות השוואה לאפיון חומרי הבטון הגרוס ולקביעת איכות הביצוע (כגון שווה ערך חול, דירוג, תכולת חומרים "זרים", גבולות אטרברג, צפיפות, רטיבות, FWD וכד' ע"פ מפרטי רכבת ישראל).
- ג. תכיפות וסוג הבדיקות יהיו בהתאם למפורט בטבלה מס' 1 המצורפת

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 6 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

- ד. המדגמים לביצוע בדיקות ההשוואה יהיו מדגמים "בלתי תלויים". ניתוח תוצאות בדיקות ההשוואה יהיה בהתאם להליך ההשוואה כמתואר בנספח ב'.
- ה. שיטת הבדיקה לתכולת חומרים לא מינרלים וחומרים "זרים" מפורטת בנספח ג'.

טבלה מס' 1 : כמות ותכיפות נטילת מדגמים לבדיקת האגרטים והמוצרים מבטון גרוס

לביקורת הבטחת איכות

מיקום ביצוע הבדיקה	תכונה נבדקת	תכיפות			כמות הבדיקות
		מילוי נברר	מילוי בסוללות רכבת	מצע סוג ב	
מחצבה (ע"י היצור)	דרוג	במידת הנדרש בביקור באתר הייצור			לפחות 1
	שווה ערך חול	-	-	במידת הנדרש בביקור באתר הייצור	לפחות 1
	תכולת חומרים "זרים"	-	-	-	לפחות 1
	תכולת גבס בחומר	-	-	במידת הנדרש בביקור באתר הייצור	
	תכולת חומרים לא מינרלים קלים	-	-	במידת הנדרש בביקור באתר הייצור	
	תכולת חומרים לא מינרלים כבדים	-	-	במידת הנדרש בביקור באתר הייצור	לפחות 1
תכולת חומרים מינרלים כבדים	-	-	במידת הנדרש בביקור באתר הייצור	לפחות 1	
אתר לפני ההידוק	דרוג	כל 5000 טון/חודש			לפחות 1
	שווה ערך חול	-	-	כל 5000 טון/שבוע	לפחות 1
	תכולת חומרים "זרים"	-	-	-	לפחות 1
	תכולת גבס בחומר	-	-	כל 5000 טון/שבוע	
	תכולת בולי חרסית	-	-	-	לפחות 1
	תכולת חומרים לא מינרלים קלים	-	-	כל 15000 טון/חודש	לפחות 1
	תכולת חומרים לא מינרלים כבדים	-	-		לפחות 1
	תכולת חומרים מינרלים כבדים	-	-		לפחות 1
	גבולות	כל 15000 טון/חודש			לפחות 1
	תפיחה חופשית	כל 15000 טון/חודש			לפחות 1
צפיפות אגרנט גס	כל 15000 טון/חודש או כל שינוי בחומר			כנדרש	
מערכת צפיפות רטיבות	מידי חצי שנה או כל שינוי מהותי בחומר			כנדרש	
אתר אחרי הידוק	דרגת הידוק ורטיבות	כל 10 מנות עיבוד /חודש או על פי חשד לאי תקינות			לפחות 1
	בדיקת שקיעה מרכזית FWD	כל 10 מנות עיבוד /חודש או על פי חשד לאי תקינות			לפחות 1

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 7 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

8. מדידות

ממונה הבטחת האיכות מטעם הרכבת יקיים את הפעילויות שלהלן בנוגע ליישום מדידות ההשוואה.

- א. מדידות השוואה יבוצעו ע"י מודד מוסמך מטעם מזמין העבודה בהתאם להחלטת מנהל הפרויקט או נציג הבטחת האיכות.
- ב. בשלב "הבקרה השוטפת" המדידות תבוצענה באופן אקראי עם/ללא תיאום עם הקבלן בהתאם להחלטת מנהל הפרויקט או נציג הבטחת האיכות.
- ג. בשלב "בדיקות הקבלה" - המדידות תבוצענה בשיתוף עם מודד הקבלן או בנפרד לביקורת בהתאם להחלטת מנהל הפרויקט או נציג הבטחת האיכות.
- ד. במקרה של מחלוקת בין מדידות הקבלן למדידות הבטחת האיכות, תבוצע מדידה משותפת. במידה ועדיין קיימת אי הסכמה, תבוצע מדידה משותפת באמצעות מכשיר מדידה שלישי תקין ומכיל.

9. מבדקי הבטחת איכות

נציג הבטחת האיכות ייזום ביצוע מבדקים לוידוא קיום תקין של תהליכי הבקרה בפרויקט. ביצוע המבדקים יתוכנן מראש ובהתאם תינתן התראה של יומיים לנציגי בקרת האיכות להתארגן למבדק. דוח המבדק יופץ למשתתפים במבדק ולנציגי המזמין תוך שבוע מהשלמת המבדק. ניתן לבצע מבדקי פתע לביצוע ברור בנושאים ספציפיים בהם עלה חשד להתנהלות בלתי תקינה אשר עלולה לפגוע באיכות המוצר ואו בטיב הביצוע. דוגמה לדו"ח מבדק מובאת בנספח א'.

10. אי התאמות

כל אי התאמה שנמצאה בכל אחד משלבי הבקרה, תרשם בטופס אי התאמות יעודי בנוסף לתיעוד אי ההתאמות המבוצע ע"י בקרת האיכות. עותק מרשימת אי ההתאמות יימסר בדיווח החודשי למזמין העבודה.

11. רשימות תיוג

ממונה הבטחת האיכות מטעם הרכבת יקיים את הפעילויות שלהלן בנוגע לשימוש התקין והשוטף ברשימות התיוג. בדיקה מדגמית תיערך למילוי רשימות התיוג, לביצוע הבקרה המוקדמת והשוטפת של הטפסים בהתאמה למפורט בנוהל בקרת האיכות.

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 8 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

12. דיווח תקופתי

במקרים חריגים המצריכים התערבות מיידית של מזמין העבודה, הדיווח יימסר טלפונית. דוח חודשי המסכם את פעילות הבטחת האיכות השוטפת, כולל את ביצוע המבדקים, יימסר למזמין העבודה עד ל-15 לחודש העוקב. הדוח יימסר גם במדיה מגנטית.

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 9 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

נספח א

מבדק הבטחת איכות – דוח לדוגמה

דוגמה לדוח מבדק

לכבוד

מר

מנהל בקרת איכות

פרויקט:

תאריך:

מספר:

אדון נכבד,

הנדון: מבדק הבטחת איכות בתחום עבודות עפר- קבלן:

מצ"ב דו"ח מבדק אשר נערך ע"י הבטחת איכות במשרדי בקר האיכות מטעם הקבלן בנושא עבודות העפר .

עפ"י תוצאות המבדק נדרשת מערכת בקרת האיכות לבצע תיקונים לשיפור הבקרה. פרוט הנושאים הנדרשים לתיקון מפורטים בגוף המבדק. הממצאים העיקריים הנדרשים לשיפור ע"פ מבדק זה מפורטים להלן:

- אופן דיווח תוצאות המדידות של מודד הקבלן אינו כולל את כל האינפורמציה הנדרשת לצורך ויזוא בקרה תקינה של המדידות בהתאם לנוהלי הבקרה.
- בחמרים בסיווג A-3 ו A-2-4, בקרת איכות מטעם קבלן אינה מבצעת נטילת חומר לבדיקת אחוז עובר נפה #200 מכל מנת עיבוד על מנת לקבוע את ה 100% מתוך גרף ההתאמה בהתאם לנוהלי הפרויקט.

נא התייחסותך לקבלת דוח פעולה מתקנת לתיקון הליקויים עליהם מצביע המבדק לרשותך במתן הבהרות נוספות ע"פ הצורך.

בברכה,

הבטחת האיכות

העתק: נוכחים +

מנהל הפרויקט

קבלן

דוגמה לדוח מבדק

תאריך המבדק:	30/07/2008
נושא המבדק:	תהליך הבקרה והדיווח בעבודות עפר בפרויקט _____, מסילה מס' _____ בין חתכים 430-530
מיקום המבדק:	משרד בקר האיכות מטעם הקבלן
נכתב ע"י:	
מס' עמודים: (כולל עמוד זה)	4
מועד משוער למבדק משלים:	

נוכחים	חברה	תפקיד
		נציג הקבלן המבצע
		הבטחת איכות
		מהנדס בקרת איכות מטעם הקבלן

מס'	תיאור הנושא	באחריות	עד תאריך
	<p>המבדק נערך ע"י הבטחת איכות בפרויקט. מטרת המבדק, לוודא את ההטמעה והביצוע המלא ע"י הקבלן של דרישות מערכת האיכות בפרויקט בתחום בעבודות עפר. נבדקו עבודות עפר שמבוצעות ע"י הקבלן</p> <p>בפרויקט</p> <p>בקרת האיכות בעבודות עפר באתר מיושמת ע"י:</p> <ul style="list-style-type: none"> • בקר האיכות מטעם קבלן המשנה • בקר האיכות מטעם הקבלן הראשי. 		

גיאופום בע"מ

כתובת המשרד: רחוב יוזמה 2, בנין שער העיר, טירת הכרמל
 כתובת למכתבים: ת"ד 7402, חיפה, 31073
 דואר אלקטרוני: office@geokom.co.il

טלפון: 048581999 פקס: 048574448

מס'	תיאור הנושא	באחריות	עד תאריך
1.	<p>מדידות</p> <p>בקרת האיכות מנהלת מעקב מדידות בנקודות הבקרה עפ"י הנהלים תקין.</p> <p>בטפסי תיוג קיים תיעוד לביצוע מדידות הגובה בעבודות מילוי לכל שכבת שלישית ומדידות בשכבות מצעים.</p> <p>המדידות מטעם הקבלן מתבצעות ע"י המודד המוסמך בע"מ.</p> <p>על טפסי מדידות חסרה חתימה של המודד מוסמך מעל חודשיים. טעון שיפור.</p> <p>בקרת איכות לא הציגה טופסי מדידות שבוצעו ע"י מודד מטעם הקבלן לכל שכבת חמישית בעבודות מילוי ובשכבות מצעים כנדרש עפ"י נוהלי מדידות הפרויקט. הקבלן סיים ביצוע עבודות מילוי בפרויקט. לא תקין.</p> <p>פעולות נדרשות ליישום:</p> <ul style="list-style-type: none"> יש להשלים את חתימת בטופסי מדידות שבוצעו ע"י מודד הקבלן. יש להציג מדידות בקרה של הקבלן. 	בקרת הקבלן בקרת קבלן	18.08.08 שוטף
2.	<p>קטעי ניסוי</p> <p>בוצעו ע"י הקבלן קטעי ניסוי לחישוף ולעיבוד חומרי מצעים.. בשלב הזה הקבלן בצע את כל קטעי ניסוי בפרויקט</p> <p>הבטחת איכות לא זומנה לקטע הניסוי של הפיזור שכבת אגו"ם. טעון שיפור.</p> <p>פעולות נדרשות ליישום:</p> <ul style="list-style-type: none"> אין 		
3.	<p>מעקב אחר בדיקות מעבדה:</p> <p>3.1 קיים פיגור בדווח תוצאות בדיקות אפיון ע"י מעבדת ובניהן 100%, דרוגים, גבולות מעל חודשיים – לא תקין.</p> <p>3.2 מנוהל מעקב שוטף אחרי כמויות הבדיקות המבוצעות ביחס לכמות החומרים המיושמת. המעקב מציג כמויות הבדיקות באופן מצטבר וממוצע בלבד ללא מעקב אחר נטילות הנדרשות תקופתית. השיטה אינה מבטיחה כי כמות הבדיקות אכן עומדות בתדירות הנדרשת בהתאמת לסוגי החומרים כנדרש עפ"י הנוהל. טעון שיפור.</p> <p>יש חוסר בדיקות בדירוג בחומרי מצעים בין כמות האספקה לבין הכמות הבדיקות הנדרש. היחס בין הבדיקות עומד על כ 77% בלבד מהנדרש. לא תקין.</p> <p>פעולות נדרשות ליישום:</p> <ul style="list-style-type: none"> לעדכן הבטחת איכות לגבי אופן פתרון בעיית הפיגור בדיווח התוצאות. יש להשלים את המעקב אחר כמויות הבדיקות של המעבדה להצגה באופן מצטבר. יש להוסיף לדיווח את המעקב אחר כמויות החומרים והבדיקות שבוצעו בכל רבעון. 	בקרת קבלן בקרת הקבלן	שוטף 15/8/07

מס'	תיאור הנושא	באחריות	עד תאריך
4.	<p>מעקב שכבות:</p> <p>בקרת האיכות מנהלת מעקב שכבות למילוי ולמצעים. במעקב חסר גובה סופי של עבודות העפר מאחר ואין עדיין ברשות הבקר סט תוכניות מעודכנות. לא תקין.</p> <p>פעולות נדרשות ליישום:</p> <ul style="list-style-type: none"> יש לעדכן במעקב השכבות גבהי גמר עבודות עפר והפרש גובה מגמר עבודות עפר מתוכנן, בהסתמך על מדידות הקבלן והתוכניות המאושרות לביצוע. 	בקרת קבלן	מיידי
5.	<p>יחוס צפיפות מרבית 100% למנות העיבוד</p> <p>5.1 רוב העבודות המילוי מתבצעות מחומר מקומי מהמיון A-3 ו-A-2-4. קביעת הצפיפות המרבית לחומר מתבצעת עפ"י הגרף התאמה שמקשר בין אחוז עובר נפה #200 לצפיפות מרבית.</p> <p>5.2 מבדיקת מדגמית שבוצעו עפ"י נתוני הדו"ח השבועי, נמצא שלא מבוצעות בדיקות אפיון לקביעת אחוז עובר נפה #200 מכל מנת עיבוד. פער הזמן הממוצע בין תאריך ביצוע בדיקות צפיפות שדה לבין תאריך נטילת חומרים לאפיון הינו שבועיים ימים. לא תקין.</p> <p>פעולות נדרשות ליישום:</p> <ul style="list-style-type: none"> יש להתחיל מיידי לבצע בדיקות שוטפות לקביעת אחוז עובר נפה #200 לוידוא ה 100%, עבור כל מנת עיבוד עפ"י נוהלי פרויקט. 	בקרת קבלן	מיידי
6.	<p>בקרה שוטפת</p> <p>6.1 בקר האיכות מטעם הקבלן מבצע בקרת סטטיסטית עפ"י גיליון חישוב מתוקן. תקין.</p> <p>6.2 בבדיקת צפיפות שמתקבלת בה קריאות צפיפות נמוכות במספר הנקודות הראשונות, הבדיקה מופסקת ומדווחת כבדיקה שנכשלה ומחייבת בדיקה נוספת. תקין.</p> <p>פעולות נדרשות ליישום:</p> <ul style="list-style-type: none"> אין 		
7.	<p>אי התאמות</p> <p>מתבצע המעקב אחרי אי התאמות פתוחות באופן שוטף. תקין.</p>		
8.	<p>נהלים</p> <p>ברשות בקר האיכות נהלי בקרה ממוחשבים בגרסתם האחרונה יש להכין עותק מודפס מכל הנהלים המיושמים. תקין.</p>		

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 10 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

נספח ב

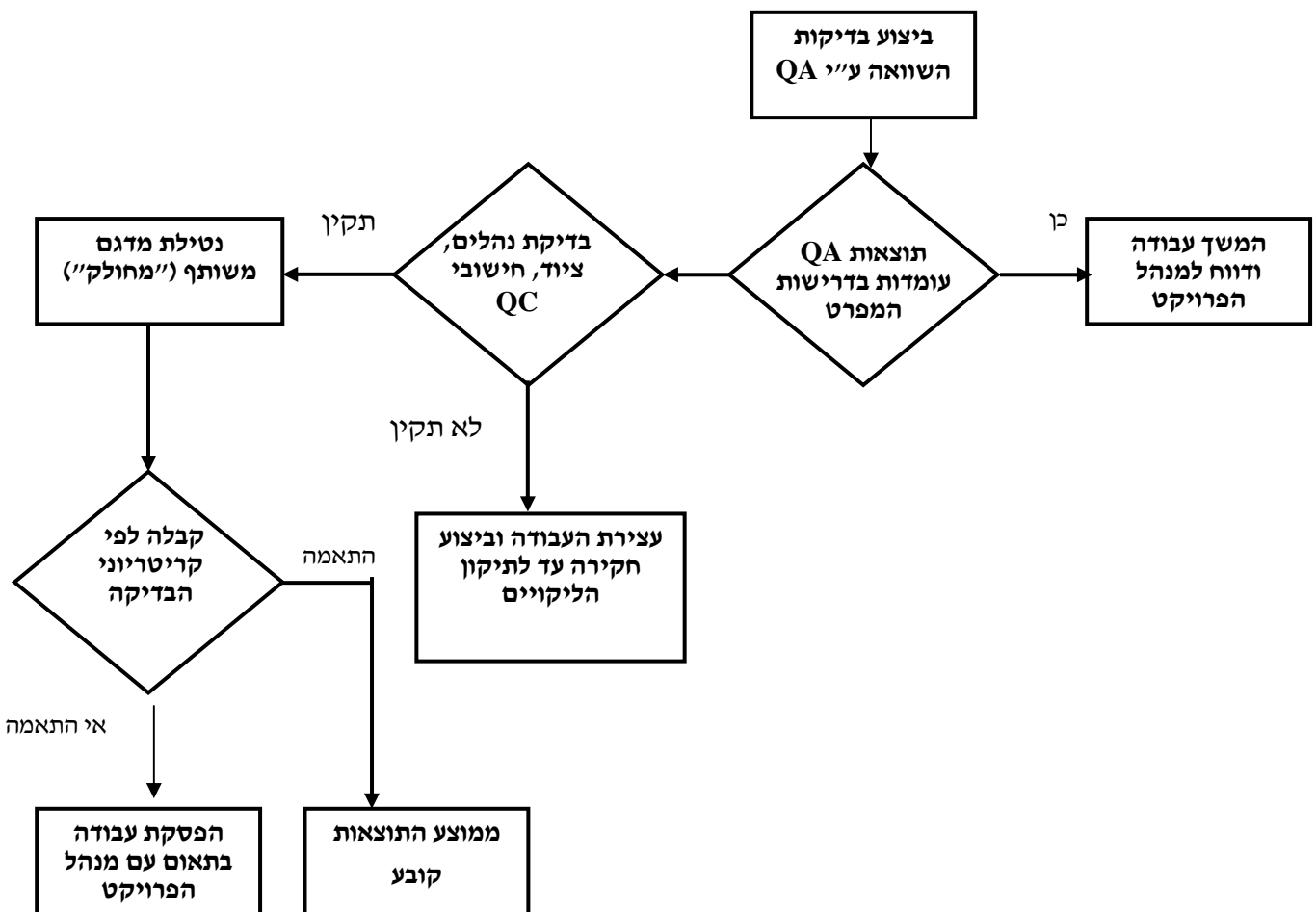
תהליך ביצוע בדיקות ההשוואה

בין בדיקות בקרת איכות לבדיקות הבטחת האיכות

13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 11 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

הליך ביצוע בדיקות ההשוואה

בין בדיקות בקרת איכות להבטחת האיכות



13/10/10	גרסה	ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס	הוכן עבור רכבת ישראל
			סימון הנחיה
עמוד 12 מתוך 12	1.2		פב"ג ג

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°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'

X₂ (%) - 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'

X₃ (%) - 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'

B₂ - משקל חומר לא מינראלי (מקטע גס) גר'

X₄ (%) - אחוז חומר אורגני לאחר איבוד בטמפרטורה C ± 250:

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

m_C - משקל כורית ריקה לפני שריפה, גר'

m₃ - משקל הכורית עם המדגם לפני שריפה, גר'

m₄ - משקל הכורית עם המדגם לאחר שריפה, גר'

C₂ - 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'

X₄ (X₄(%)/100%) - תכולת חומר אורגני בחומר העובר נפה 10 #

X₅ (%) - תכולת חומרים לא מינרלים במדגם :

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

A - משקל כללי של מדגם לפני ניפוי גר'.

B₂ - משקל חומר לא מינראליים בחומר משתייר על נפה 10 #, גר'

C₂ - 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