



## מפרט מיוחד לשימוש בחומרים ממוחזרים מבטון גרוס לעבודות עפר של רכבת ישראל.

אוגוסט, 2010

חיפה

## 1.1 דברי מבוא למפרט המיוחד

בהמשך ליישום החלטת הממשלה מס' 2927 מתאריך 09.02.03 "המשרד לאיכות הסביבה יקיים בחינה עם הגורמים הבאים: משרדי התחבורה, הבינוי והשיכון, הביטחון, התשתיות הלאומיות ומינהל מקרקעי ישראל, במגמה שכל אחד בתחומו ובמסגרת סמכויותיו יחייב את גורמי הבצוע במשרד ומחוצה לו, להשתמש בכל פרויקט בניה ותשתיות ב-20% פסולת בניין ממוחזרת לפחות.", רכבת ישראל בנה שימושים אפשריים של חומר ממוחזר למסילות ברזל.

במסמך הנוכחי מובא המפרט המיוחד הדין בשימוש בחומר ממוחזר מבטון גרוס, המיוצר מפסולת בניין לצרכי רכבת ישראל, כחומר מילוי מובא.

שימושים אפשריים בחומר ממוחזר מבטון גרוס לצרכי הרכבת הינם כדלקמן:

- כבישים, הפרדות מפלסיות, דרכי שירות, דרכי גישה, חניונים בתחנות, שטחי פריקה וטעינה במתחמים וכל שטחים אחרים מעבר לתחום סוללת רכבת, כחומר מילוי מובא או חומר נברר (מצע ג') על פי הדרישות של מפרט מע"צ או מפרט כללי פרק 51.
- סוללות רכבת, כחומר מילוי מובא העונה לדרישות של חומר נברר (מצע ג') על פי המפרט הנ"ל.

איסורים מוחלטים בשימוש בחומר ממוחזר מבטון גרוס לצרכי הרכבת הינם כדלקמן:

- להחלפת קרקע מתחת למבנה המסילה.
- במפלס פחות מ-2 מ' מעל מי תהום (מצב גבוה להסתברות של 1%).
- בצמוד לאלמנט בטון מכל סוג שהוא כגון: עמודי גשרים, מעבירי מים, קירות תמך וכ"ד.

המפרט המיוחד הנ"ל הוכן על בסיס דוח "בחינת השימוש בחומרים ממוחזרים מפסולת בניין לתשתיות רכבת", מרץ 2009, של משרד ל.ק.י-מהנדסי תחבורה יועצים (סימוכין: 03/017/1/09/רכ), דו"ח חב' DB International "Literature Research: Use of Recycled Construction Material for Railway Subbase", August 2010, ומפרט מס' 51 במהדורתו הקיימת הערה: המפרט המיוחד המובא במסמך זה מכיל את סעיפי השלמה לסעיפים הקיימים כבר במפרט מס' 51 הנ"ל.

בנוסף לפרטים הנ"ל יש לציין כי בבסיס המפרט המיוחד המובא במסמך זה יש לכלול גם את (א) המפרט לבקרת איכות הביצוע באמצעות מכשיר המשקולת הנופלת (FWD), (ל.ק.י-מהנדסי תחבורה יועצים, "בקרת האיכות של המבנה התחתון של מסילות רכבת בעזרת בדיקות אל-הרס מסוג FWD", דוח סופי, סימוכין: 02/038/1/08/רכ, הוכן עבור רכבת ישראל בע"מ, יולי 2008) ו-(ב) את האמצעים הנדרשים להשגת חומר ממוחזר באיכות העומדת בדרישות הרשומות במפרט המיוחד, תוך שמירה הכרחית על תהליך קפדני בכל שלבי הייצור של החומר כמו שמפורט בהנחיות ר"י. לעניין אחרון זה חשוב להדגיש, כי האחראיות הבלעדית על (א) איכות החומר המיוצר ו-(ב) התאמתו השוטפת של החומר לדרישות היישום המוצגות במפרט במיוחד הינה כולה על היצרן. אחריות זו של היצרן נעשית תוך-כדי קיומה של מערכת איכות אפקטיבית המתבטאת, בין השאר, במדיניות איכות, במתקני ייצור הולמים, במספר נאות של עובדים מיומנים, במשאבים נאותים לבקרת איכות, ולבסוף בעמידה בתקן תהליכים מס' 30 (ת"ת 30) מהדורה 2 מאפריל 2000, הנושא את הכותרת הבאה: "דרישות ממערכות איכות במחצבות, מתקני גריסה וייצור חומרי מחצבה".

העמידה הנדרשת היא רק לאו תם החלקים המתאימים לחומרי המצע השונים ולרבות כל סעיפי המשנה של סעיף 10 הנושא את הכותרת בחינה ובדיקה".

על היצרן לפעול על פי "הנחיות לבקרת איכות ליישום חומרי מילוי, מילוי נברר ומצע מבטון גרוס באתר ביצוע" המתואם עם המפרט הנ"ל.

על מנהל הפרויקט לפעול על פי " ביקורת הבטחת איכות להסמכת יצרן ותהליך ייצור לחומרי מילוי , מילוי נברר ומצע מבטון גרוס באתר ביצוע " וגם " הנחיות לביצוע ביקורת הבטחת איכות ליישום חומרי מילוי , מילוי נברר ומצע מבטון גרוס באתר ביצוע " המתואמים עם המפרט הנ"ל.

לסיום סעיף זה יש להביא את ההערות הבאות:

- על היצרן לקבל אישור של המשרד להגנת הסביבה ותו ירוק של מכון התקנים .
- על מתכנן הפרויקט להכין חתכים לרוחב אופייניים מ המראים שימוש בחומר ממוחזר לצורך מילוי תוך כדי התחשבות (א) בתכונות החומר ו-(ב) בהנחיות לתכנית המבנה התחתון של מסילות ברזל.
- על מתכנן הפרויקט/יועץ תכן המבנה של הפרויקט לציין את הדרישות הנוספות לתכונות החומר הממוחזר, מעבר לאלו המובאות כבר במפרט המיוחד, אם כאלו אכן נדרשות.
- העיקרון השולט בשימוש בחומר ממוחזר הוא כלכליות השימוש .

פרוט המפרט הנוכחי מובא בסעיף הבא, עבור חומרי מילוי מובא העונה לדרישות של חומר נברר (מצע ג') .

## 1.2 המפרט המיוחד

המפרט לשימוש בחומר ממוחזר מבטון גרוס , המיוצר מפסולת בניין עבור רכבת ישראל כחומר מילוי מובא העונה לדרישות של חומר נברר (מצע ג') על פי המפרט הנ"ל.

כחומר מילוי מובא העונה לדרישות של חומר נברר (מצע ג') על פי המפרט הנ"ל, מוצג בסעיפים הבאים:

**סעיף 1.1** מפרט מיוחד זה מתייחס לשימוש בחומר ממוחזר מבטון גרוס בלבד, המיוצר מפסולת בניין עבור רכבת ישראל כחומר מילוי מובא העונה לדרישות של חומר נברר (מצע ג') על פי המפרט הנ"ל, הוא מסתמך על כל סעיפי מפרט מס' 51 (מהדורה שישית משנת 1998) הן הכלליים והן הייחודיים המתייחסים לחומר מילוי נברר (סעיף מס' 510253) .

בנוסף לנ"ל מסמך זה מסתמך על: (א) דף תיקון מס' 3 מיולי 2007 למפרט מס' 51 ו-(ב) המפרט לבקרת איכות הביצוע באמצעות מכשיר המשקולת הנופלת (FWD) של רכבת ישראל.

**סעיף 2.2** בנוסף לאמור בסעיף מס' 510050 (כללי) בדף התיקון מס' 3 יש להוסיף את הפסקה הבאה בסוף סעיף משנה א' של הסעיף הנ"ל:

**ב"ת 30** כמו-כן, כל חומרי המחזור של הבטון הגרוס המיוצר מפסולת בניין ליעודי ו השונים (חומר מילוי מובא, או חומר מצע סוג ג' (חומר מילוי נברר)) יוספקו ממפעל בעל הסמכה כנ"ל, כאשר מיישמים לשם כך רק את אותם החלקים של ת"ת 30, הנוגעים לחומרי המצע השונים ולרבות כל סעיפי המשנה של סעיף 10 בת"ת 30, הנושא את הכותרת "בחינה ובדיקה".

יש להחליף את סעיף מס' 510253 (מילוי נברר) בטקסט הבא:  
א. דירוג;

**סעיף 3.3**  
**מילוי מובא נברר**

### טבלה מס' 1

חול כורכרי	אבן גרוסה, אבן מרוסקת טבעית, צרורות נחל, חומרי בנייה ממוחזרים מבטון גרוס בלבד	נפה	
		מ"מ	מס'
אחוז עובר	אחוז עובר		
100	100	75	3"
100-50	100-50	19	3/4"
85-35	80-25	4.75	4#
25-5	25-0	0.075	200#

- ב. גבול נזילות – מקסימום 35%;
- ג. אינדקס פלסטיות – מקסימום 10%;
- ד. מת"ק מעבדתי בתחום רטיבות של 2% לפחות – מינימום 20%;
- ה. צפיפות שדה – שיעור ההידוק לא יפחת מ-98%;
- ו. תפיחה חופשית – מקסימום 40%;
- ז. במקרה של חומרי בנייה ממוחזרים, תכולת החומרים "הזרים", שאינם בטון גרוס, ממקורות שונים (כגון: מתכת, זכוכית, אספלט מקורצף, רגבי חרסית, עץ, פלסטיק, קרמיקה ומזהמים אחרים), לא תעלה על 1.0% במשקל.
- הערך הזה (1.0%) כולל בתוכו גם חומרים לא מינרליים הנמצאים בחומר העובר נפה #10 (בדיקת איבוד בטמפ'  $440^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$  על פי התקן BS1377 3-4) אשר תכולתם לא תעלה על 0.5% במשקל, לרבות תכולת הגבס שלא תעלה על 0.1% במשקל).
- בנוסף לכך, למפקח בשטח (אתר העבודה) יש זכות לפסול כל חומר (ערימה ו/או משלוח) המכיל מוצרים שאינם בטון גרוס, המאפיינים פסולת בניין כגון, מוצרי מתכת, תקרות אקוסטיות, לוחות גבס, מוצרי עץ (כולל גזם), מוצרי פלסטיק וכד', המתגלים בבדיקה ויזואלית בכמויות בלתי סבירות.

כל דרישות המפרט המיוחד הן בבקרת איכות הביצוע באמצעות מכשיר המשקולת הנופלת (FWD) חלות על כל שכבות המילוי והעשויות מחומרי המחזור של בטון גרוס, המסופק מפסולת בניין. לשם כך, יש להוסיף את ההבהרות הנוספות לטבלאות מס' 1, 2 ו-3 במפרט ה-FWD המיוחד: "השכבות המוזכרות בטבלה זו מתייחסות לשכבות המקבילות גם אם הן עשויות מחומרי המחזור של בטון גרוס, המיוצר מפסולת בניין".

**סעיף 4.**  
**בקרה**  
**באמצעות**  
**מכשיר**  
**המשקולת**  
**הנופלת.**