

מפרט בקרת איכות
לפרויקטים של רכבת ישראל

גירסה 2.0 יולי 2010

1 מפרט בקרת איכות לפרויקטים

תוכן עניינים

121	מבוא	1.
122	הגדרות2
123	מסמכים ישימים3
124	תפקידי מערכת בקרת האיכות	4.
125	מבנה והיקף מערכת בקרת האיכות5
128	שלבי הבקרה6
138	מסמכי ורשומות מערכת האיכות7
143	מערכות מידע- איסוף ואיחזור נתוני הפרויקט8
144	בדיקות מעבדה ומדידות9
148	מבדקי איכות פנימיים	10.
148	הכשרה והדרכה	11.
148	מערכת הבטחת האיכות של רכבת ישראל12
152	נספח א' – רשימת נהלים לדוגמא13
157	נספח ב - נהלים לדוגמא	14

בקרת איכות הביצוע של הקבלן

1. מבוא

מסמך זה, עוסק בדרישות ובהנחיות להקמת מערכת לבקרת איכות של הקבלן לביצוע הפרויקט. מערכת בקרת האיכות המופעלת ע"י הקבלן היא חלק חשוב ומרכזי במערך הכולל שנועד להבטחת איכות הפרויקט. העברת האחריות לקבלן מתבטאת בדרישה ממנו להקמת מערכת לבקרת איכות (כולל ספקים וקבלני המשנה) שעיסוקה מעקב בדיקה, ואישור של מימוש כל סעיפי החוזה ועמידה ביעדי האיכות. מערכת זו מבוססת על התפיסה שאיכות גבוהה דורשת הליך המלווה את הביצוע משלב אישור החומרים בבקרה מקדימה ועד לאישור הסופי. המסמך שלהלן נועד לתאר את פעילות מערכת בקרת האיכות, תפקידה, אופן פעילותה והקשר למערכת הבטחת האיכות.

מסמך זה בא בנוסף ולא במקום המפרט הכללי לעבודות בנייה. בכל מקום בו קיימת סתירה בין שני המפרטים מסמך זה במפרט המיוחד גובר על המפרט הטכני.

את מטרותיה של מערכת האיכות ניתן להגדיר כביצוע המשימות אשר יבטיחו שהמוצר הסופי יעמוד בכל הדרישות המפרטיות ובדרישות לרמת שרות. לשם כך מבוצעת בקרה לא רק של המוצר הסופי כי אם ליווי מתמיד מצד מערכת האיכות של כל שלבי הביצוע. מערכת האיכות פועלת בהתאם לתכניות ולמפרטים, בהתאם ללוח הזמנים שנקבע מראש.

מסמך זה מתייחס לנושא בקרת האיכות העצמית במהלך תקופת ביצוע הפרויקט.

מערכת בקרת האיכות (Quality Control) כוללת את ביצוע כל הנדרש במסמך זה ותהווה חלק בלתי נפרד ממערך הקבלן. המערכת תפעל על פי עקרונות ISO 9001 ולפי הדרישות הטכניות המפורטות במסמך זה. במקביל תפעיל רכבת ישראל מערכת הבטחת איכות (Quality Assurance) ברמת הפרויקט, באמצעות מנהל הפרויקט ו/או באמצעות חברות הבטחת איכות, אשר תשמש כמערך לבקרה של פעילויות מערכת בקרת האיכות. כמו כן, רכבת ישראל שומרת לעצמה זכות להפעיל מערכות נוספות כלשהן להבטחת איכות הפרויקט.

למען הסר ספק מודגש בזאת, שדרישות האיכות מהקבלן המוגדרות במסמך זה ובשאר מסמכי העבודה, יהיו תקפות גם לקבלן וגם לכל קבלני המשנה או הספקים שיועסקו ע"י הקבלן. הסכמי וחוזי העבודה של הקבלן עם הקבלן וההסכמים של הקבלן עם קבלני המשנה ועם ספקיו, יכללו על כן את הדרישות המתאימות שיבטיחו קבלת מוצרים באיכות ובסטנדרטים הנדרשים מהקבלן. לצורך כך, הקבלן יפעיל מערכת בקרת איכות שתכלול גם את קבלני המשנה וכל ספקים.

מנהל בקרת האיכות יהיה כפוף מנהלית ישירות להנהלה הבכירה ביותר של הקבלן, אך יהיה אוטונומי לחלוטין בסמכויותיו בנושא האיכות.

מערכת בקרת האיכות של הקבלן תפעל במקביל לגוף הביצוע של הקבלן ובתיאום עימו.

אף אחד מאנשי צוות בקרת האיכות לא יהיה עובד של הקבלן או של קבלני המשנה שלו.

2. הגדרות

במסמך זה תהא למונחים שלהלן המשמעות שלצידם, וכל צורה דקדוקית הנגזרת מאותו מונח תתפרש לפי אותה משמעות, והכול אם אין במסמך זה הוראה אחרת בעניין. הגדרות כלליות כגון: המזמין, המנהל, המבנה, המפקח, וכו' יהיו בהתאם לתנאים הכללים שלך החוזה.

שאר ההגדרות מפורטות בטבלה שלהלן:

טבלה מס' 1 – ריכוז הגדרות

מס' תת סעיף	הגדרה	תאור ההגדרה
2.2.1	הפרויקט	המבנה וכל העבודות וכן מכלול התחייבויות ופעולות הקבלן
2.2.2	מערכת הבטחת האיכות של הפרויקט	מערכת המבצעת את פעילויותיה מטעם רכבת ישראל אל מול מערכת בקרת האיכות של הקבלן. תפקידיה העיקריים של מערכת הבטחת האיכות הינם בחינה ובקרה של אופן פעולתה של מערכת בקרת האיכות וניטור פעילויותיה, לכל אורך תקופת הביצוע של הפרויקט
2.2.3	מנהל הבטחת האיכות	מנהל הבטחת האיכות של הפרויקט מטעם רכבת ישראל
2.2.4	מערכת בקרת האיכות של הקבלן	מערכת מטעם הקבלן שתפעל במהלך ביצוע הפרויקט ומטרתה לבקר, לנטר, לתעד ולאשר את כל פעילויותיהם של הקבלן, עובדי הקבלן, הספקים וקבלני המשנה מטעמו והמיועדת להבטיח עמידה בדרישות החוזה
2.2.5	מב"א	מנהל בקרת האיכות, העומד בראש מערכת בקרת האיכות של הפרויקט מטעם הקבלן (יפעל אוטונומית בהיבט המקצועי)
2.2.6	מבא"ת	ממונה בקרת איכות תחומי, יהיה מהנדס מטעם הקבלן העומד בראש כל אחד מתחומי העבודות המבוצעות בפרויקט, ופועל בכפיפות למב"א
2.2.7	מודד ראשי	מודד מוסמך העומד בראש צוות מודדי בקרת האיכות של הפרויקט

מס' תת סעיף	הגדרה	תאור ההגדרה
2.2.8	העבודה	כל עבודה שתידרש ו/או שתבוצע על-ידי הקבלן לצורך ו/או בקשר לקיום התחייבויותיו על-פי החוזה (לרבות ביצוע מבנים ארעיים על-פי הנדרש בחוזה)
2.2.9	גמר הפרויקט או השלמת הפרויקט	מתן תעודת השלמה לפרויקט כולו לפי סעיף (1)54 לתנאים הכלליים.
2.2.10	מעבדה או מבדקה	<p>על המבדקות לעמוד בתנאי הסף הבאים :</p> <p>1. המבדקה תהיה מבדקה מאושרת לפי חוק התקנים על ידי הממונה על התקינה במשרד התעשייה והמסחר או על פי כל דין.</p> <p>2. המבדקה תהיה מבדקה מוסמכת על פי חוק הרשות הלאומית להסמכת מעבדות התשנ"ז 1997, בעבור תחומי הבדיקה, הבדיקות והבקורות.</p> <p>האישור וההסמכה אמורים להיות לגבי ביצוע בדיקות בתחומי הבטון, בנין, דרכים וקרע.</p> <p>כמו כן תהא אחת מרשימת המבדקות שלרכבת ישראל יש התקשרות עמן, והרכבת תאשר את הפעלתה ע"י בקרת האיכות של הקבלן.</p>

3. מסמכים ישימים

בנוסף לכל המסמכים המוזכרים או הנדרשים במסגרת החוזה על כל מסמכיו, לצורך יישום מסמך זה, מודגשים בין היתר המסמכים הבאים :

1. "Optimal Procedures for Quality Assurance Specifications", J.L.Burati et al, FHWA-RD-02-095, 2003.
2. "Quality Assurance Guide Specifications", AASHTO, 1996

4. תפקידי מערכת בקרת האיכות

מערכת בקרת האיכות הינה האמצעי להבטחת מילוי דרישות התוכניות והמפרטים ויתר מסמכי החוזה. מערכת בקרת האיכות אמורה בין השאר להבטיח את ביצוע הנושאים העיקריים הבאים:

בקרת איכות מקדימה:

שלב הבקרה המקדימה כולל את כתיבת תוכנית בקרת איכות המתאימה לדרישות הפרויקט ומכילה בתוכה את מגוון הפעילויות הדרושות על מנת לספק לרכבת ישראל את המוצר המוזמן. במסגרת תוכנית זו תבוצע קביעת תוכנית ברורה של בקרה ובדיקות (כולל שיטות לזיהוי והבטחת "עקיבות"), ניתוח תוצאות בדיקות ומתן מסקנות, כל זאת על מנת לוודא שתהליכי העבודה יעילים והתוצר יעמוד בדרישות התוכניות והמפרטים. ביצוע קטעי ניסוי לאישור ספקים, חומרים, קבלני משנה וצוותי עבודה וכן תהליכים המוודאים שתוצריהם עומדים בדרישות התוכניות והמפרטים לפני שילובם.

בקרת איכות שוטפת:

פעולות בקרה אלו, יערכו במהלך הביצוע והיצור (באתר ובמפעלים השונים וכו') באופן שוטף בהתאם לדרישות התכניות המפרטים ויתר מסמכי החוזה וכמפורט בנהלי העבודה ובתרשימי הזרימה המפורטים בתוכנית בקרת האיכות של הקבלן. הפעילויות כוללות פיקוח צמוד, פיקוח עליון, בדיקות מעבדה, מדידות, טיפול באי התאמות ובדיקות אחרות ככל שיידרש, עד להשלמת כל שלב של העבודה. אבני הדרך שיקבעו במהלך הבקרה השוטפת כוללות "נקודות בדיקה", "נקודות עצירה" (שמועדן משתנה בהתאם להתקדמות הפרויקט) ופגישות שייקבעו בהתאם להתקדמות הפרויקט ובהתאם לדרישות הבטחת האיכות.

בדיקות קבלה ומסירה:

הליך המסירה הוא השלב האחרון בתהליך הבקרה. בהליך זה נמסר שלב עבודה קטע או חלק מקטע (אלמנט) שעמד בכל הדרישות.

מסירת שלב עבודה, בסיום שלב העבודה או אלמנט תבדק עמידה בכל דרישות החוזה הרלוונטיות ויחתום על רשימת התיוג שאליה יצורפו מסמכים נלווים רלוונטיים כרשימות מדידה, תעודות בדיקה וכו'.

מסירת קטע או אלמנט תבצע לאחר ביצוע בדיקות קבלה סופיות כנדרש. מב"א יגיש למנהל מערכת הבטחת האיכות מטעם רכבת ישראל תיקי המסירה הכוללים התייחסות לכל תהליך הבקרה כמפורט בנוהל המסירה.

5. מבנה והיקף מערכת בקרת האיכות

ניהול מערכת בקרת איכות עצמית:

בקרת האיכות של הפרויקט תבוצע ותנוהל באמצעות חברה המתמחה בביצוע בקרת איכות על עבודות נשוא החוזה בעלת ניסיון מצטבר מוכח של 5 שנים לפחות בביצוע בקרת איכות מהסוג הנדרש.

תחומי מערכת בקרת האיכות:

בתקופת הביצוע, מערכת בקרת האיכות של הקבלן תכלול את כל התחומים המפורטים במסמכי החוזה.

למנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות הזכות לדרוש הוספה ו/או שינוי בתחומים המפורטים לעיל, להתאמתם למסמכי החוזה.

צוות בקרת האיכות-דרישות כח אדם:

בתקופת הביצוע, צוות בקרת האיכות יכלול את הקבוצות הבאות:

- א. מנהל בקרת איכות (מב"א)
- ב. מנהלי בקרת איכות תחומיים (מבא"ת)
- ג. צוותי מודדים.
- ד. מעבדות בקרת האיכות.
- ה. דרישות בנוגע למודדים ומעבדות כמפורט להלן ובסעיף 9.

בראש מערכת בקרת האיכות, יעמוד מנהל בקרת האיכות (להלן: מב"א). בכפיפות למב"א ובכל תחום כמפורט לעיל, יעמדו ממוני בקרת איכות תחומי (להלן: מבא"ת). כמות ממוני בקרת האיכות התחומיים תיקבע בהתאם להנחיות המפורטות בטבלה מס' 1. ממוני בקרת האיכות התחומיים אשר ייקבעו לכל אחד מתחומי הפרויקט, יהיו בנוסף למב"א ולא במקומו.

גורם נוסף בצוות הבקרה הנו מודד ראשי שיעמוד בראש צוותי המדידה של מערכת בקרת האיכות. אנשי מקצוע בכירים נוספים בצוות בקרת האיכות ימונו לכל אחד מתחומי הבקרה הנוספים שיידרשו בפרויקט על פי הצורך ובאופן שיאפשר ביצוע נאות של מטלות מערכת בקרת האיכות. השכלתם וניסיונם ייבדקו ויאושרו מראש לפני מינויים על ידי מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות.

פריסת כוח האדם של מערכת בקרת האיכות לאורך כל תקופת ההקמה, תאושר ע"י מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות וזאת בהתחשב בלוח הזמנים, שלבי הביצוע והיקף העבודה המתוכנן ע"י הקבלן. טבלה מס' 1 מפרטת את דרישות הסף מבחינת השכלה וניסיון לבעלי התפקידים הבכירים בצוות בקרת האיכות. כמו כן מפורטות דרישות לנוכחות מינימאלית של אנשי הצוות.

טבלה מס' 2: דרישות סף לצוות הבכיר של מערכת בקרת האיכות

נוכחות מינימלית של אנשי הצוות הדרושים	דרישות מינימום השכלה וניסיון (מצטברות)	תפקיד
רצופה וקבועה לאורך כל הפרויקט	מהנדס אזרחי רשוי בעל ניסיון מקצועי מצטבר מוכח של 7 שנים לפחות בעבודות תשתית של הנדסה אזרחית, מתוכם לפחות שנתיים בנושא בקרת איכות	מב"א
רצופה וקבועה לאורך כל הפרויקט	מהנדס אזרחי רשוי בעל ניסיון מקצועי מצטבר של 5 שנים לפחות בהקמת תשתית למסילה או בסלילת כבישים או עבודות דומות, מתוכם לפחות שנתיים בנושא בקרת איכות	מבא"ת עב' עפר ומבנה תחתון של מסילה
רצופה וקבועה לאורך כל הפרויקט	מהנדס אזרחי רשוי בעל ניסיון מקצועי מצטבר של 7 שנים לפחות בעב' גישור וקונסטרוקציה, מתוכם לפחות שנתיים בנושא בקרת איכות	מבא"ת עב' גישור ומבנים
חלקית בהתאם למוגדר בתכנית בקרת האיכות	מהנדס אזרחי רשוי בעל ניסיון מקצועי מצטבר של 7 שנים לפחות בעב' בנית מבני ציבור ותעשייה, שלד, גמר, מערכות בניין וכיו"ב, מתוכם לפחות שלוש בתחום הפיקוח על הביצוע או בקרת איכות	מבא"ת עבודות בניה
חלקית בהתאם למוגדר בתכנית בקרת האיכות	מהנדס/הנדסאי חשמל בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בעב' חשמל ומערכות בפרויקטי תשתית של הנדסה אזרחית	מבא"ת עב' חשמל מערכות אלקטרו - מכאניות ותקשורת
חלקית בהתאם למוגדר בתכנית בקרת האיכות	מהנדס אזרחי רשוי או גיאולוג, בעל ניסיון מקצועי מצטבר של 7 שנים לפחות, מתוכם לפחות שנתיים בביצוע או בקרת איכות או פיקוח על כריית מנהרות	מבא"ת תחום עבודות מנהור
חלקית בהתאם למוגדר בתכנית בקרת האיכות	אדריכל/ הנדסאי / טכנאי נוף בעל ניסיון מצטבר של 5 שנים לפחות בנושאי שיקום ופיתוח סביבתי ושל שנתיים לפחות בפיקוח או בקרת איכות בנושא זה	מבא"ת נוף ושיקום סביבתי
רצופה וקבועה לאורך כל הפרויקט	מודד מוסמך בעל ניסיון מקצועי מצטבר של 7 שנים לפחות בתחום מדידות בעבודת קבלניות בפרויקטים של סלילה וגישור	מודד ראשי

היקף הניסיון הנדרש וכן היקף הנוכחות הנדרשת של צוות הבקרה המפורט בטבלה לעיל, יהיה כמפורט במפרט הטכני המיוחד לפרויקט ובהעדר פרוט כזה יהיה לפי המפורט בטבלה מס' 2 שלעיל. **המזמין יהיה רשאי ליתן אישור בכתב לחריגה מהדרישות הנ"ל** בתנאי שהמועמד יהיה אקדמאי בעל השכלה מתחום הקשור להנדסה אזרחית ובעל ניסיון בבקרת איכות על עבודות הנדסה אזרחית כנדרש.

יש לקבל את אישור מנהל הבטחת איכות למינוי של כל אחד מבעלי התפקידים המוצעים ו/או החלפתם באחרים במהלך הפרויקט. בכל עת שיידרש על ידי מנהל הבטחת איכות, יתגבר הקבלן את צוות בקרת האיכות בכוח אדם נוסף. מנהל הבטחת איכות רשאי לדרוש בכל עת, הוספת כוח אדם בצוות הבקרה ו/או החלפת כל אחד מאנשי הצוות ללא כל צורך בנימוק. הקטנת כוח האדם תותר אך ורק באישור מנהל הבטחת איכות.

הערה: כוח האדם המפורט בטבלה מס' 2 לעיל מתייחס אך ורק למשמרת עבודה אחת. כאשר העבודה מתנהלת במספר משמרות יידרש להוסיף כוח אדם נוסף על פי הטבלה דלעיל כמתחייב ממספר משמרות העבודה בתיאום מראש עם מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת האיכות.

מבנה ארגוני בסיסי וקשרי גומלין

מנהל בקרת האיכות יהיה כפוף, מנהלית ישירות להנהלה הבכירה ביותר של הקבלן אך יהיה אוטונומי לחלוטין בהחלטותיו בנושא האיכות. מערכת האיכות של הקבלן תפעל במקביל למערך הביצוע של הקבלן ובתיאום עימו. אף אחד מאנשי צוות בקרת האיכות לא יהיה חלק מעובדי הקבלן או של קבלני המשנה מטעמו.

6. שלבי הבקרה

מערכת הבקרה תתייחס לכיסוי כל פעילויות הבניה, הייצור והסלילה, כולל באתר ומחוצה לו, בעיתוי המתאים לכל שלב של ההקמה. לאורך ציר הזמן במהלך ביצוע כל אחת מהפעילויות, יוגדרו אבני דרך המחייבות תיאום עם מנהל הפרויקט ו/או גורמי התכנון של הפרויקט. אבני הדרך יוגדרו בנהלי עבודה וע"ג תרשימי הזרימה המפורטים בתוכנית בקרת האיכות. אבני הדרך המוצעות ע"י הקבלן טעונות אישור מנהל הפרויקט, אשר בסמכותו להוסיף נקודות או לבטל קיימות. יישום תוכנית בקרת האיכות במשך כל תקופת הביצוע יבוצע בדרך כלל במספר שלבים כדלקמן:

6.1 בקרה מוקדמת

א. כללי

בקרה זו תבוצע לפני תחילת העבודה בכל סוג פעילות, כפי שנגזר מתוך המסמכים ההנדסיים וכפי שיוצג בתרשים הזרימה המתאים שיופיע בתוכנית בקרת האיכות שיכין הקבלן.

ב. נושאי בקרה מוקדמת

בשלב הבקרה המוקדמת יכללו בין היתר הנושאים הבאים:

- הכנת תוכנית בקרת איכות שתכלול לפחות את המרכיבים הבאים:

1. תיאור כללי של הפרויקט.
2. תכנית כללית של הפרויקט על רקע מפת האזור.
3. פרוט המערך הארגוני של מערכת בקרת האיכות ושל גורמי הביצוע של הקבלן, כולל פרוט הכפיפויות וקשרי הגומלין בין מערכת בקרת האיכות למערכות הביצוע של הקבלן, מערכת הבטחת האיכות ומנהל הפרויקט מטעם רכבת ישראל.
4. פירוט, כולל תחומי אחריות וסמכות, (כולל תעודות השכלה, קו"ח וכו') של:

א. צוות ניהול האיכות (מב"א, מבא"תים).

ב. מעבדות שיופעלו בשטח (כולל הסמכות). פרטי הכשרה והסמכה של המעבדן הראשי באתר וטכנאים אחרים.

ג. מודדים שיופעלו בשטח.

ד. קבלני משנה כולל אנשי האיכות שלהם ואישורי עיסוקם והכשרתם.

5. נהלי בקרה לכל תחום הכוללים:

א. תכניות ניטור ובדיקה הכוללות נהלי עבודה ותרשימי התהליכים לשלבי העבודה ושלבי הבקרה השונים עבור כל אחד מתחומי העבודה.

ב. רשימות תיוג (Check List).

- ג. פירוט נקודות בדיקה ונקודות עצירה לשלבי העבודה והבקרה, בכל נוהל, כולל גורמים משתתפים בכל נקודה.
- ד. בנספח למסמך זה מצורפים נוהלי בקרת איכות לדוגמא. נהלים אלו אינם מחייבים, אולם רמת הנהלים הפירוט שלהם ראשי הפרקים השלביות הנם דרישות מינימום לנהלים שיכתבו לפרויקט זה.
6. נוהלי פתיחה ומעקב אחר אי התאמות הכוללים:
 א. פירוט דרגות חומרה.
 ב. טפסי אי התאמה + טפסי ריכוז.
 ג. אופן דיווח ליזם כולל לוי"ז ממועד אי התאמה.
7. נוהלי בקרה למדידות.
8. לוחות זמנים, כולל אבני דרך בנושא האיכות.
9. פרוגרמת בדיקות שתכלול את כל הבדיקות הנדרשות בפרויקט כולל כמות, סוג ותדירות הבדיקות.
10. נהלי ותהליכי העברת המידע כולל תוכנית פגישות בין מערכת בקרת האיכות לבין שאר הגורמים המתאימים במערכת (גורמי הביצוע של הקבלן, הנהלת הפרויקט מטעם הרשות הממונה, המתכנן-פיקוח עליון ומערכת הבטחת האיכות).
11. פרוט דוחות מודפסים, ממוחשבים ומועדי הגשתם. דוחות קבלה של מוצר מוגמר, טפסים מסוגים שונים, דוחות ממוחשבים, נהלי בקרת מסמכים ומידע.
12. ניהול המידע, תיאור התוכנות והמערכות הממוחשבות.
13. נהלי בקרת ציוד הבדיקה והמדידה.
14. נוהל למבדקי איכות פנימיים.
15. נהלי בקרת ציוד הבדיקה והמדידה.

- קריאה ולימוד של דרישות החוזה ונהלי העבודה המפורטים בתוכנית בקרת האיכות כולל חזרה על דרישות היצור, הפיזור, האחסון, ההרכבה וההובלה של החומרים והמוצרים המסופקים לאתר.
- אישור התאמת המפעלים לייצור: בטון יצוק באתר, בטון מותז, בטון טרום, בורגי סלע, קונסטרוקציות פלדה, מוטות זיון, רשתות פלדה, סיבי פלדה וכול"י וכן מוצרים כגון צינורות, שרולים, מגופים, אביזרי חשמל, מוצרי אלומיניום, ריצוף, נגרות וכל יתר המוצרים תעשיית המיועד להתקנה באתר.
- אישור ספקים כולל בקרת המוצרים והחומרים המיועדים לאתר. בין השאר יבוצעו בדיקות מוקדמות של חומרי מילוי ואגרנטים, תערובות אספלטייות ותערובות בטון מהמפעלים המיועדים (כולל קביעת נוסחאות העבודה), מוצרי חשמל, אלמנטי השקיה גינון ונוף, מוצרי בטיחות ותמרור, אלומיניום, ריצוף, נגרות ובדיקת מוצרים חרושתיים מסוגים שונים הנרכשים עם אחריות יצרן (סמכים, תפרים, פנלים שקופים וכו').

- בדיקת כמות, איכות וזמינות חומרים והציוד כולל התאמתם לדרישות המפרטים ואישורם.
- אישור ציוד יעודי וצוותי העבודה.
- בדיקת זמינות שטחי העבודה המיועדים לביצוע הפעילות והבטחת הסידורים המוקדמים לביצוע העבודה.

ג. ביצוע קטעי מבחן

לפני ביצוע כל סוג חדש של פעילות, יבוצע קטע מבחן. קטע המבחן ישמש לבדיקת התאמת כוח האדם, הציוד והחומרים הדרושים בהתאם לתנאי החוזה ולבחינת נוהלי בקרת האיכות. מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות רשאים לוותר על ביצוע קטע מבחן או לחייב ביצוע קטעי מבחן ו/או חזרה על קטעי מבחן, עד להשגת האיכות הנדרשת. מועדי הביצוע של קטעי המבחן יודעו בכתב לנציג הבטחת האיכות לפחות 48 שעות מראש.

ד. משתתפים בהליך הבקרה המוקדמת

הקבלן יגדיר בתוכנית בקרת האיכות את רשימת המשתתפים מטעמו, בהליך הבקרה המוקדמת עבור כל אחד מהנושאים המבוקרים. בין המשתתפים ייכללו: מנהל הפרויקט, מתכנן הפרויקט בתחום הרלוונטי, מבא"ת של תחום העבודה, מהנדס ביצוע של הקבלן/קבלן המשנה, מנהל העבודה של הקבלן/קבלן המשנה, נציג בקרת איכות של הקבלן וקבלן המשנה ו/או של מפעל מספק (במקרה שהעבודה כרוכה בבקרת איכות במפעל היצרן).

ה. אישור

אישור הליך הבקרה המוקדמת ודיווח למנהל הבטחת האיכות, יהא תנאי מוקדם לתחילת ביצוע העבודה השוטפת.

6.2 בקרה שוטפת

א. כללי

פעולות בקרה אלו, יערכו במהלך הביצוע והייצור (באתר ובמפעלים השונים וכו') באופן שוטף בהתאם לדרישות החוזה והמפרטים וכמפורט בנהלי העבודה ובתרשימי הזרימה המוצגים בתוכנית בקרת האיכות של הקבלן.

ב. נושאי הבקרה השוטפת

1. ביצוע פיקוח צמוד בפרויקט. פקוח מקצועי קבוע ומתמיד (יום-יומי) על ביצוע מדויק של העבודה באתר ובמקומות העבודה והייצור של המוצרים – לפני הבאתם לאתר – בנושא בקרת איכות.

2. השתתפות בקבלת העבודה ההנדסית בשיתוף עם מנהל הפרויקט והמתכננים לאחר סיום עבודות הקבלנים, או חלקי עבודות, הכל בהתאם לצורך.
3. ביצוע מעקב ובקרה על קיום הנהלים ע"י כל בעלי התפקידים במערכת, כולל קבלני המשנה ואישור שלבי הביצוע הכולל מעקב ממוחשב בתוצאות הבדיקות, אי התאמות ומסמכים.
4. פקוח על טיב החומרים והמוצרים בהתאם להוראות המפרטים התכניות ויתר מסמכי החוזה.
5. התאמת תוכנית בקרת האיכות לשינויים בתכנון ובביצוע.
6. הפעלת מעבדות בתחומי הביצוע השונים, בדיקת תוצאות הבדיקות ואישור או פסילה בהתאם לדרישות.
7. ביצוע בקרת מדידה.
8. ביצוע הדרכות והכשרות, סקרים ומבדקי איכות לעובדים ולספקים בנושאי האיכות.
9. הקמת מרכז מידע אשר יכלול מערכת לניהול המידע בפרויקט, ניהול המסמכים ומרכז מידע אינטרנטי, שמטרתם לנהל לתפעל ולבקר את מכלול פעילויות הבקרה המבוצעות בפרויקט. במסגרת זו תבוצע שמירה ותיעוד מסמכי האיכות במערכת המידע הקשורים לאיכות המוצר הסופי ומסירתם לצורך תחזוקה שוטפת בעתיד. קליטה והזנת כל תוצאות הבדיקות שנסתיימו לרבות בדיקות שלא עמדו בדרישות המפרט למערכת הממוחשבת.
10. שמירת רישום מסודר של כל תהליכי העבודה ותוצאות פעולות הבקרה, הבדיקות המעבדתיות והמדידות, בדרך שתאפשר הצגה ברורה של רמות האיכות שהושגו.
11. דיווח שוטף למנהל הפרויקט, למנהל הפרויקט ולהבטחת האיכות.
12. הכנת דוחות שבועיים /חודשיים/מסכם (מסירה) שיופקו מתוך מערכת המידע.
13. הכנת תיקי מסירה.

ג. אי התאמות

טיפול באי התאמות עד פתרון המלא והפקת דוחות בהתאם. יישום תהליכי זיהוי, טיפול ותיקון אי התאמות בתהליכי העבודה ובאיכויות המוצר המוגמר. קביעת דרכים לשיפור תהליכי העבודה על מנת להימנע מחזרה על אי התאמות.

אי ההתאמה של אלמנטים שונים בפרויקט לרמות האיכות הנדרשות על פי החוזה, עלולה להתגלות בכל אחד משלבי הבקרה של הפרויקט. לפיכך, הקבלן יבנה שיטה לזיהוי, לבקרה ולמעקב אחר כל מקרי אי ההתאמות. השיטה תכלול בין היתר, גם סווג ודירוג אי ההתאמות בהתאם לדרגת החומרה בהתאם לדירוג הבא:

אי התאמה – רמה 1

זוהי אי התאמה בנוגע לנוהל הביצוע שאפשר לפתור בקלות ובמהירות באתר, הגוררת התראה ופעולה מתקנת למניעת כשלים דומים בעתיד. סוג זה של אי התאמה אינו דורש הפקת טופס אי התאמה אך מחייב תיעוד בדיווח השבועי של קבלני המשנה. אישור לסגירת אי ההתאמה ברמה זו

יינתן ע"י בקרת האיכות של קבלני המשנה. במידה והכשל חוזר על עצמו, יש לציין זאת על גבי מסמכי המעקב והדבר עלול להביא לדוח אי התאמה דרגה 2. דוגמאות: בדיקות צפיפות שנכשלו, פגמים בסידור ברזל המתגלים לפני היציקה.

אי התאמה – רמה 2

כשל, שאינו משפיע על הביצוע הסופי של המוצר ואפשר לפתור אותו ע"י עצירת העבודה בקטע וביצוע פעולה מתקנת מיידית לתיקון הבעיה או פרוק ובניה סלילה מחדש. אי התאמה מרמה זו תתועד בטופס אי ההתאמות ותובא לידיעת המבא"ת, המב"א, גורמי הביצוע הרלוונטיים והבטחת האיכות. סגירת אי ההתאמה תתבצע לפחות ברמה של מבא"ת.

אי התאמה – רמה 3

אי התאמה זאת עלולה להשפיע על ההתאמה הסופית של העבודה אשר בכל מקרה מחייבת עצירת עבודה בקטע וזימון נציג המזמין או התכנון. אי התאמה מרמה זו תתועד בטופס אי ההתאמות ותובא לידיעת המבא"ת, המב"א, גורמי הביצוע והתכנון הרלוונטיים והבטחת האיכות. בקרת האיכות תציג בקשה לפעולה מתקנת ותוודא קבלת **פתרון מהמתכנן** לאי ההתאמה. תהליך סגירת אי ההתאמה יתבצע ע"י מבא"ת, לאחר בדיקת ביצוע כל הפעולות המתקנות שנדרשו ע"י המתכנן. לדוגמא: תיקון מיוחד (למשל: סדקים בבטון שיתוקנו על ידי הזרקת שרף אפוקסי). בעיה בתערובות בטון, מילוי חומרים שאינם מתאימים אך ניתן בהתערבות פיתרון הנדסי להשתמש בהם. אי התאמה ברמה זו מחייבת אשור של המתכנן לסגירה (הערה - קטעים המתקבלים כמו שהם הם רמה 3).

אי התאמה קריטית – רמה 4

זוהי אי התאמה אשר משפיעה על ההתאמה הסופית של המוצר שאינו עומד בתנאי המפרטים והתוכניות, לדוגמה מיקום לא נכון של אלמנט. אי התאמה מרמה זו מחייבת עצירת העבודה בקטע וזימון מתכנן המבנה או הקטע. במידת הצורך מתבצע תכנון מחדש של האלמנט/ת אלמנט על מנת להתאימו לתפקוד המתוכנן הנדרש. במידה וניתן לקבל את האלמנט עם או ללא תיקון בהתאם להחלטת המתכנן, תהפוך אי ההתאמה לרמה 3. אי ההתאמה תתועד בטופס אי ההתאמות ותובא לידיעת המבא"ת, המב"א, גורמי הביצוע הרלוונטיים והבטחת האיכות. סגירת אי ההתאמה תתבצע ע"י מבא"ת או המב"א לאחר קבלת אישור השלמת התיקון ע"י המתכנן אשר ביצע את השינוי/התאמה בתכנון.

ייזום של דוח אי התאמה

- את הדוחות יכולים ליזום מנהל בקרת איכות, מהנדס בקרת איכות תחומי מהנדס בקרת איכות, מנהל ביצוע או קבלן המשנה.
- אי התאמות שנמצאו ע"י נציגי המזמין ירשמו ויטופלו כחלק ממערכת אי ההתאמות של הזכייין.

הצעה ויישום של פעולה מתקנת

- בנוהל אי ההתאמות תציג בקרת האיכות את אופן ייזום אי ההתאמה, בעלי התפקידים המוסמכים לפתיחה, טיפול וסגירה באי ההתאמות ברמות השונות. יינתן דגש לאי ההתאמות ברמה 3 ומעלה.
- הנוהל יגדיר את רשימת התפוצה המינימלית לאי ההתאמה.

כל אי ההתאמות, ללא הבדל ברמת החומרה יתועדו וידווחו למנהל הפרויקט ולמנהל הבטחת איכות באמצעות המערכת לניהול המידע ו/או בשיטה שתוצג לאישור מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות ותפורט בנהלי הקבלן. אי ההתאמות ידווחו למנהל הבטחת האיכות בתוך 24 שעות ממועד גילוי אי ההתאמה.

בנוסף לסווג אי ההתאמות עפ"י רמות חומרה, יבוצע סיווג גם על פי מקור הבעיה (ספק חומרים או מוצרים, קבלן משנה, צוות עבודה זה או אחר וכו') ויפורטו האמצעים שנקטו למניעת הישנות הבעיות.

תוצאות פעילויות פיקוח מטעם מנהל הפרויקט או מערכת הבטחת האיכות שיגלו אי ההתאמות מסוגים שונים, יועברו למב"א במתכונת של "דרישת פעולה מתקנת" הנוגעת לליקויים שהתגלו. הקבלן יטפל באי ההתאמות בהתאם לקריטריונים שפורטו לעיל.

הקבלן יתעד באופן שוטף את המצב המעודכן של אי ההתאמות, הפעולות המתקנות ודוחות הדרישה לפעולות מתקנות בפרויקט. בכל מקרה, לא יתקבל שטח או אלמנט באופן סופי לפני שנמסר דו"ח מפורט הכולל את כל אי ההתאמות שטופלו ומוודא שלא נותרו אי ההתאמות פתוחות שטרם נפתרו.

תיעוד אי ההתאמות

1. הקבלן יתעד באופן שוטף בבסיס נתונים ממוחשב (EXCEL, ACCESS) את המצב המעודכן של אי ההתאמות, הפעולות המתקנות ודו"חות ביצוע לאחר דרישה לפעולות מתקנות בפרויקט.
2. מסמכי התיעוד יכללו, בין היתר, את מועד הגילוי של אי ההתאמה והדיווח על כך, רמת החומרה של אי ההתאמה, מועד משוער לתיקון הליקוי וסגירת האירוע, מועד התיקון והסגירה בפועל וכד'.
בכל מקרה, לא יתקבל שטח או רכיב באופן סופי לפני שנמסר דו"ח מפורט, הכולל את כל אי ההתאמות שטופלו ומוודא שלא נותרו אי ההתאמות פתוחות שטרם נפתרו.
3. מודגש בזה שכל אי ההתאמות שיתגלו ע"י מערך ניהול הפרויקט, הבטחת האיכות וגורמי רכבת ישראל ("דרישה לפעולה מתקנת" כהגדרתה לעיל), יתועדו, ינוהלו וידווחו אף הן על-ידי בקרת האיכות במרוכז עם כלל רשימת אי ההתאמות בפרויקט.

ד. נקודות בדיקה

1. נקודות-בדיקה הן מצבים/אירועים במהלך העבודה שהתרחשותם מחייבת הערכות מתאימה של גורמי המזמין בפרויקט.

2. הודעה על קיומה של נקודת-בדיקה תימסר לנציגי הבטחת האיכות על ידי הקבלן לפחות 48 שעות לפי התרחשותה החזויה.
3. נציגי הבטחת האיכות יחליטו על מהות פעילותם בכל מקרה לגופו אולם הקבלן אינו מחויב לעכב שום פעילות במקרה זה.
4. דוגמאות לנקודות בדיקה מפורטות בטבלה מספר 5. מודגש כי נקודות אלה הן בגדר חובה ועל הקבלן להגדיר נקודות בדיקה נוספות הן בתחומים אלו והן בתחומים הנוספים (נוף, חשמל וכו') בתאום עם מנהל הפרויקט ועם מנהל הבטחת האיכות ועל פי דרישתם.
5. למרות האמור לעיל, בכל אחד מהתהליכים המבוקרים, בכל שלב של העבודה, רשאית רכבת ישראל לשנות את הגדרת נקודות הבדיקה ולהגדירן כנקודות עצירה כמוגדר להלן.

ה. נקודות עצירה

1. נקודות עצירה הן אירועים המתרחשים כחלק מתהליך הסלילה והבנייה והמחייבים נוכחות ופעילות של נציג המזמין בפרויקט, לפני המשך העבודה.
2. הודעה על קיומה של נקודת-עצירה תימסר לנציגי הבטחת האיכות על ידי הקבלן לפחות 48 שעות לפי התרחשותה החזויה.
3. נקודות עצירה מהוות בחלקן שלב רגיל של העבודה, המחייב נוכחות ובחינה של נציגי המזמין בפרויקט, ובחלקן הן נקודות בלתי מתוכננות מראש, הנובעות כתוצאה מתקלה באיכות העבודה או מתהליך של פעולות מתקנות. נקודת עצירה תקבע בכל מיקרה של אי התאמה מדרגה 3, כל דרישה מפרטית לנוכחות פיקוח עליון, וכיו"ב.
4. חלק מנקודות העצירה מוגדרות כעיתויי-זימון לפיקוח עליון, המחייבים גם נוכחות של המתכנן. זימון המתכנן ייעשה ע"י הבטחת האיכות לאחר קבלת דיווח נציג בקרת האיכות. הדיווח יועבר בהתראה של 48 שעות לפחות לפי קיום הפעילות העניינית.
5. בין יתר נקודות העצירה המפורטות בטבלה מספר 5 ובתוכנית בקרת האיכות, תהיה חובת עצירה וזימון של פיקוח עליון לפחות בשלבי העבודה הנזכרים בטבלה מס' 5 להלן. מודגש כי נקודות אלה הן בגדר חובה ועל הקבלן להגדיר נקודות בדיקה נוספות הן בתחומים אלו והן בתחומים הנוספים (נוף, חשמל וכו') בתאום עם מנהל הפרויקט ועם מנהל הבטחת האיכות ועל פי דרישתם.
6. בכל המקרים המתוארים לעיל, לא יתקדם הקבלן מעבר לנקודת עצירה לפני שקיבל אישור מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת האיכות. לעשות כן.
7. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הנדרשים להודעה מוקדמת למנהל הפרויקט והבטחת האיכות לגבי התקרבותה של כל נקודת עצירה, על מנת לבצע את הפעולות הנדרשות לאישור המשך העבודה ללא עיכוב.

טבלה 5: דרישות-סף לנקודות-בדיקה ולנקודות-עצירה

הערות	דווח/זימון מתכנן			נקודת עצירה	נקודת בדיקה	שלב עבודה
	מבנים	ביסוס	תכן מבנה			
כללי						
	+	+	+	+		דיון ראשון לפרויקט
דווח למתכנן	+	+	+	+		ביצוע קטע מבחן לכל שלב
דווח למתכנן	+	+	+	+		אי התאמה מרמת חומרה 3
מבנה תחתון וסלילה						
			+	+		עיבוד קרקע יסוד/שתית טבעית
			+	+		יישום ראשוני של יריעות איטום קרקע חרסיתית
			+			יישום ראשוני של יריעות שריון סוללות מילוי
					+	מעבר בין שכבות חומרי מילוי מסוגים שונים
					+	מעבר בין שכבות חומרי מסעה מסוגים שונים
			+	+		אישור שכבת מצע ראשונה
			+		+	תחילת פיזור חצץ
			+	+		יישום שכבת אספלט ראשונה
גישור ומבנים						
	+	+		+		קידוח כלונס ראשון במבנה
	+	+		+		קידוח כלונס ראשון בנציב חדש
					+	בדיקות בנטונייט
					+	בדיקות חוזק וטיב פלדה
					+	אישור תמיכות/טפסות
	+			+		יציקת נציב קצה
	+			+		יציקת עמוד ראשון במבנה
					+	בדיקות סומך וחוזק בטון
					+	בדיקות אולטרסוניות/גאמא

	+			+		תחילת קו ייצור חדש במפעל הטרומי
	+			+		הרכבת מקטע ראשון ובכל נציב חדש
					+	אישור תחילת עבודות דריכה לרכיב
	+			+		סיום עבודות דריכה לרכיב
	+			+		יציקת מיסעה
	+			+		התקנת סמכי גשרים
	+			+		הרכבת תפרים
	+	+		+		רכיבים לקירות מקרקע משוריינת
	+			+		אישור סופי של רכיב

ו. פיקוח עליון

כל דוחות הפיקוח העליון יתועדו וידווחו למנהל הפרויקט ולהבטחת האיכות באמצעות שיטה שתוצג לאישור הבטחת האיכות ומנהל הפרויקט ותפורט בנהלי הקבלן. הדוחות יוצגו בתוך 3 ימי עבודה.

הדוחות יסווגו בהתאם לסוג העבודה ומיקומה.

בקרת האיכות תאשר ביצוע ההנחיות המופיעות בדוח בשיטה שתאושר ע"י מנהל הבטחת האיכות.

תוצאות פעילויות פיקוח עליון שיגלו אי התאמות מסוגים שונים, יועברו לקבלן במתכונת של "דרישת פעולה מתקנת" הנוגעת לליקויים שהתגלו. הקבלן יטפל באי ההתאמות בהתאם לדרישות בסעיף ג'.

הקבלן יתעד באופן שוטף את המצב המעודכן של הטיפול בדוחות, הפעולות המתקנות ודוחות הדרישה לפעולות מתקנות בפרויקט. בכל מקרה, לא יתקבל שטח או אלמנט באופן סופי לפני שנמסר דו"ח מפורט הכולל את כל הדוחות שטופלו ומוודא שלא נותרו הנחיות שטרם טופלו.

ז. תעוד דוחות פיקוח עליון

- הקבלן יתעד, באופן שוטף את המצב המעודכן של דוחות הפיקוח העליון.
- מסמכי התיעוד יכללו, בין היתר את מועד התיקון והסגירה בפועל, וכד'.
- בכל מקרה, לא יתקבל שטח או רכיב באופן סופי לפני שנמסר דו"ח מפורט, הכולל את כל דוחות הפיקוח העליון שטופלו ומוודא שלא נותרו הנחיות שטרם נפתרו

ח. ישיבות שבועיות

מנהל בקרת האיכות (מב"א) יתאם עם נציגי הבטחת איכות קיום סיור וישיבת בקרת איכות שבועית לדיון בנושאי הבקרה השוטפים. עפ"י שיקול דעתו יזמן מב"א ממוני תחומים נוספים (מבא"ת) ויבקש זימון מתכננים או גורמים נוספים במערך הבקרה והבטחת האיכות. קיום ישיבות

שבועיות הוא חובה. יש לציין כי ישיבות אלו תהיינה בנוסף לישיבות התאום השבועיות הנערכות בהשתתפות מנהל הפרויקט ונציגי הקבלן. נציגי מערכת הבטחת האיכות רשאים לדרוש זימון בעלי תפקידים מטעם הקבלן על פי שיקול דעתם. כמו כן רשאים נציגי מערכת הבטחת האיכות לזמן פגישות נוספות על פי שיקול דעתם בהתראה של 24 שעות.

6.3 בדיקות קבלה ומסירה

בדיקות הקבלה ומסירה כולל מדידות, מהוות את השלב הסופי בתהליך הבקרה בין היתר גם לקראת מסירת שלבי העבודה או המוצר המוגמר למזמין. חלק מבדיקות הקבלה יהיה מערך הבדיקות ופעילויות הבקרה שנעשו ותועדו על גבי רשימות התיוג תוך כדי ביצוע העבודה וחלקן בדיקות המבוצעות רק עם סיום העבודה או שלב מוגדר בתוכה. ככלל, סוג ושכיחות הבדיקות והמדידות יותאמו לנדרש במסמכי החוזה. בדיקות הקבלה יכללו את כל הנדרש במסמכים ההנדסיים.

בין השאר יכללו הבדיקות הבאות:

בדיקות תסבולת מבנית במכשיר FWD / HWD בהתאם לדרישות המפרט לבדיקות אלה במהדורתו העדכנית ליום הבדיקה.

7. מסמכי ורשומות מערכת האיכות

7.1 כללי

הקבלן יכין תוכנית בקרת איכות לאישור מנהל הבטחת איכות. תוכנית בקרת האיכות תהיה ייחודית לפרויקט ותכלול התייחסות ספציפית לכל הפעילויות והגורמים הרלוונטיים בפרויקט.

7.2 תוכנית בקרת האיכות

כללי

בתוכנית בקרת האיכות הייחודית לפרויקט, יינתן ביטוי לכל הדרישות המפורטות במסמך זה, ביניהן יכללו גם הנושאים המצוינים בסעיף 6.

מועד הגשת תוכנית האיכות למנהל הפרויקט ומנהל הבטחת האיכות

לא יאוחר מ- 30 ימים ממועד קבלת צו התחלת עבודה, יגיש הקבלן לאישור מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת האיכות מטעם רכבת ישראל את תוכנית בקרת האיכות המלאה של הפרויקט, כולל כל הנהלים הרלוונטיים הקשורים למערכת האיכות של הפרויקט. המסמכים ימסרו ב- 3 עותקים לפחות ובנוסף במדיה מגנטית. למען הסר ספק מובהר, כי תוכנית בקרת האיכות המאושרת מהווה תנאי לתחילת עבודה בפרויקט.

שינויים במסמכי האיכות

שינויים בתוכנית בקרת האיכות של הפרויקט, או בנהלי העבודה והבקרה יבוצעו באופן מיידי במקרים בהם אין הם מתאימים לשיטות העבודה העדכניות, גורמים לאי התאמות או הם תוצאה של הערות או לקחים המופקים תוך תהליך העבודה. כל שינוי טעון קבלת אישור בכתב מאת מנהל הבטחת האיכות מראש לפני יישומו.

7.3 נהלי ניטור, תכניות בדיקה ותרשימי זרימה לתהליכים

תכניות הבקרה והבדיקה יכללו נהלים לשלבי הבקרה השונים כמפורט במסמך זה. יכתבו תכניות בדיקה ובקרה עבור כל פעילויות הייצור והעבודה המצוינות במסמכי החוזה.

7.3.1 נהלים לשלב הבקרה המוקדמת

נהלי העבודה לשלב הבקרה המוקדמת, יטפלו בכל הנושאים הכלולים בתהליך זה, בין היתר אלו המפורטים בסעיף 6.1. הנוהל יתאר את השיטה ואופן ביצוע בקרה מוקדמת על ציוד, חומרים, צוותי ביצוע הן באתרים והן במפעלים השונים, כולל הובלה, אחסון, הרכבה וכו'. כמו כן הנוהל יבהיר את אופן הביצוע והאישור של קטעי הניסוי לפעילויות השונות, כולל קריטריונים לפסילת ציוד, חומר ו/או צוותי עבודה.

במסגרת הנהלים, יושם דגש על שילוב יועצים מתחומים שונים הקשורים להליך המבוקר כגון: מהנדס המבנה והאדריכל בעבודות בניה וגישור, מתכנן הכביש ואדריכל נוף בעבודות העפר, כל זאת לצורך בחינת האספקטים השונים של הפרויקט והשילוב בהם מעורב היועץ בהחלטות מקצועיות. הנהלים יגדירו בין השאר, גם את אופן העברת המסמכים והאישורים לנציגי הבטחת איכות. מצ"ב בנספח א' מספר נהלים לדוגמא לשלבי ביצוע שונים. נהלים אלו נועדו להמחיש את רמת הנהלים הנדרשת בפרויקט זה.

7.3.2 נהלים לשלב הבקרה השוטפת

נהלי העבודה לשלב הבקרה השוטפת, יטפלו בכל הנושאים הכלולים בתהליך זה כמפורט בסעיף 6.2. הנוהל יתאר את השיטה ואופן ביצוע בקרה שוטפת על ציוד, חומרים, שינוע ואחסנת אלמנטים, ביצוע עבודות באתר, מחוץ לאתר ואצל קבלני המשנה (מסגרות, בתי מלאכה, מפעלים טרומיים, מפעלי בטון וכו') וכל פעילות יצרנית אחרת הקשורה בביצוע הפרויקט. שלבי הבקרה כולל ביצוע הבדיקות והאישורים, יזוהו בתכניות הבדיקה והבקרה באמצעות תאור מילולי וכן באמצעות תרשימי זרימה לתיאור התהליכים ורשימות תיוג לקביעת פעולות הבקרה, האחראי לבקרת כל פעולה ואישור בחתימה. אבני דרך כ"נקודות עצירה" ו"נקודות בדיקה", יסומנו בברור ע"ג כל אחד מהתהליכים המבוקרים. בסימון אבני הדרך, תינתן בין היתר התייחסות לנוכחות גורמי מקצוע שונים ולשילובם הנדרשים בחוק כדוגמת חוק התכנון והבניה וחוקת הבטון במקרה של עבודות בניה וגישור. הנוהל יגדיר בין השאר, גם את אופן העברת המסמכים והאישורים לנציגי הבטחת איכות.

7.3.3 נהלים לשלב הקבלה והמסירה.

נהלי העבודה לשלב הקבלה, יטפלו בכל הנושאים הכלולים בתהליך זה כמפורט בסעיף 6.3. הנוהל יפרט את האופן והשיטה בה יבצע צוות בקרת האיכות יחד עם צוות הביצוע, קבלה של שטחים, מבנים, אלמנטים ומוצרים, כולל מסירתם לידי רכבת ישראל בהתאם לתנאי החוזה במהלך ביצוע העבודה ובסיומה. הנוהל יכלול רשימת כל המשתתפים בהליך זה, נציגי הגורמים המעורבים בתכנון וביצוע (מתכנן, בקרת איכות, הבטחת איכות, מנהל פרויקט וכו') והגורמים הממונים על תחזוקת הדרך, המבנים והאלמנטים וכן אופן הכנת תיקי המסירה ותכולתם. מובהר בזאת, כי מנהל הפרויקט רשאי לקבוע או לשנות את רשימת הגורמים המשתתפים בהליך הקבלה של כל אחד מהמוצרים, האלמנטים והשטחים.

7.3.4 נהלים למעקב ולטיפול באי התאמות

נהלים לטיפול באי התאמות יוכנו בהתאם למפורט בסעיף 6.2. נהלים אלו, יכללו את אופן הטיפול באי ההתאמות (לסוגיהם השונים ובדרגתם השונה) ואת דרכי הפעולה לטיפול באי ההתאמות ולסגירתן מול הגורמים השונים המעורבים בנושא יחד עם אישורי המתכננים והיועצים.

הנהלים יגדירו, בין השאר, את אופן העברת המסמכים והאישורים השונים למנהל הבטחת איכות ולמנהל הפרויקט.

7.4 בקרת מסמכים ומידע

המב"א יזהה כל חלק בתכנית האיכות של הפרויקט ובנהלים הקשורים אליה במספר מזהה ובתאריך יצירה או עדכון וישמור רשימה של מקבלי העותקים. בעת עדכון מסמך, המב"א יוודא הפצת המסמך לרשימת התפוצה המתאימה והחזרה של העותקים הישנים. האחריות והסמכות להפצה של מסמכי איכות מעודכנים תוגדר בתכנית האיכות של הפרויקט. בנוסף לשאר מסמכי האיכות, יש לוודא שעותקים מעודכנים של המפרטים, תוכניות, תקני ונהלי העבודות והבדיקות יהיו זמינים באתר בכל עת. עותקים של שאר המסמכים והתקנים המוזכרים במפרטים יהיו זמינים לאנשי המקצוע של בקרת האיכות ושל הקבלן, אם במשרדי האתר או במקום אחר השייך לקבלן מחוץ לאתר ובלבד שתתאפשר גישה מיידית לאותם מסמכים. יש לנקוט בשיטה לתיעוד, סימון ושמירת עותקי מסמכים לא עדכניים.

7.5 זיהוי מוצרים ועקיבות

הקבלן יזהה את כל הדגימות ותוצאות הבדיקות עם המיקום (כולל המפלס) אליו הם קשורים. כל אתר או אתרי העבודה יחולקו לקטעי משנה ואצוות, על מנת לאפשר מעקב נח אחר התקדמות העבודה. למעשה יבנה עץ מבנה של הפרויקט מרמת הפרויקט בכללותו ועד לרמת קטע הביצוע הקטן ביותר. מוצרים המיוצרים באתר או במפעל ומיועדים להרכבה או להתקנה בפרויקט יסומנו באופן שניתן יהיה לעקוב ולזהות את מקורם של מוצרים פגומים, לצורך איתורם, הרחקתם ומניעת הישנות פגמים מסוג זה. מוצרים בעלי אורך חיי מדף מוגבל (או לחליפין זמן אשפחה מינימלי נדרש) יסומנו בהתאם, על מנת למנוע שימוש בלתי נכון במוצר.

פעולות תכנוניות ובקרת תכנון

- א. פעילויות תכנוניות של הקבלן יבוצעו במקרים שהדבר נדרש על ידי מנהל הפרויקט או על פי המפורט במסמכי החוזה. התכנון ייעשה על ידי מומחים בתחומם המאושרים ע"י מנהל הפרויקט (בתיאום עם הרכבת) שילוו גם את הביצוע במסגרת חובת המתכנן לפיקוח עליון. במקרה הצורך ו/או לפי הנחיות מנהל הפרויקט, ישתף הקבלן יועצים ומומחים נוספים.
- ב. כל תכנון יכיל בין היתר את המסמכים הבאים: חישובים סטטיים ודינמיים, תוכניות ביצוע מפורטות, מפרטי חומרים ובדיקתם, מפרטי ביצוע, כתבי כמויות נוהלי וטפסי בקרת איכות ועוד.
- ג. התכנון יתבסס ככלל על תקנים ישראלים. בהעדר תקנים כאלה יתבסס התכנון על תקנים זרים או מפרטי תכנון מאושרים על ידי הרכבת.

- ד. בהעדר סקרים מוקדמים לתכנון (כגון: סקרי קרקע כולל המלצות לגבי טיב הקרקע לביסוס, ו/או למנהור, דו"ח גיאולוגי, דו"ח הידרולוגי, דו"ח הידרוגיאולוגי, דו"ח סיסמי ועוד) יערוך הקבלן סקרים אלה באמצעות מומחים מטעמו. עורכי הסקרים ותוצרי עבודותיהם טעונים אישור בכתב של מנהל הפרויקט.
- ה. כל המסמכים המוזכרים לעיל (סקרים, מסמכי ביצוע וכו') ייחתמו על ידי המתכננים, על ידי הקבלן ובאם יידרש על ידי מבקרים מקצועיים מטעם הרכבת שיאשרו בחתימתם את התאמת מסמכי הביצוע לדרישות.
- ו. הפעילויות התכנוניות האמורות לעיל מתייחסות, לתחומים כמפורט בסעיף 5.2 לעיל.

7.6 דוחות בקרת איכות של הקבלן

כל הדיווחים של הקבלן ידווחו באמצעות בסיס נתונים ממוחשב אשר יוקם ע"י הקבלן. מבנה הדוחות השונים יפורט בתכנית האיכות של הפרויקט ויאושר על ידי מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות. חלק מהדוחות ימסרו כדוחות מודפסים (לפחות 5 עותקים) בהתאם לדרישת מנהל הפרויקט מטעם רכבת ישראל או מנהל הבטחת האיכות. כל הדיווחים ייבדקו וייחתמו על ידי מב"א. החותם יצהיר בסוף הדו"ח שכל החומרים שסופקו ואופן יישומם בשטח עומדים בדרישות החוזה, להוציא חריגים אשר ידווחו במפורש.

7.6.1 דוחות שבועיים וחודשיים

- המב"א יגיש דוחות שבועיים מצטברים, המסמכים את כל פעילויות הבקרה אשר נעשו בתקופת הדיווח. הדוחות יכללו בין השאר את המידע הבא לכל פעילות בעבודה:
- א. תקופת הדיווח ותאור אשר יכלול זיהוי ותאור הפעילות, תאריך התחלה, תאריך סיום ופעילויות אשר הסתיימו.
- ב. סוגי עבודות בביצוע בתקופת הדיווח.
- ג. שלבי בדיקת בקרת איכות, מיקומם וסוגם.
- ד. תוצאות הבדיקות וניתוחן הסטטיסטי (במקרים הרלוונטיים), כולל סוגי כשל ופעולות מתקנות שנקטו או ינקטו. כאשר תוצאות בדיקות לא התקבלו עדיין, יצוין הדבר בדו"ח ביחד עם תאריך משוער לקבלתן. תוצאות שיתקבלו מעבר לתקופת הדיווח יצורפו לדו"ח הראשון הבא שלאחר קבלתן.
- ה. תוצאות בדיקת חומרים וציוד עם הופעתם באתר ולפני צירופם לעבודה.
- ו. פעילויות של בקרת איכות מחוץ לאתר. (מפעלי ייצור וכיו"ב)
- ז. פרוט עדכני של אי ההתאמות וליקויי האיכות שהתגלו בפרויקט, כולל פעילויות מתקנות ואי התאמות פתוחות וכאלה שכבר נסגרו.
- ח. הוראות שנתקבלו מנציגי רכבת ישראל באתר בכל הקשור בבקרת איכות.

ט. תיעוד שוטף של שלבי העבודה השונים, ע"י צילום (כולל תאריכים מוטבעים על התמונות) שיתאר את מצב העבודות השונות וכן אירועים מיוחדים, אם יהיו, לאורך תקופת הביצוע.

הדיווחים הנ"ל ימסרו בנפרד לגבי כל אחת מהעבודות המתבצעות בפרויקט. לדרישת מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות, הקבלן יספק בנוסף גם דוחות חודשיים מצטברים.

7.6.2 דוחות קטעי ניסוי

עם תום הביצוע של קטעי ניסוי בכל תחום, יוצא דו"ח מסכם מיוחד שיכלול בין השאר פרוט של האלמנטים שנבדקו במהלך הניסוי, תיעוד מפורט של תהליך הניסוי (כולל גם תוצאות בדיקות האיכות), שיטות העבודה, הגורמים שהשתתפו במהלך המבחן וכן התוצאות, המסקנות והלקחים שהופקו מקטע המבחן, כלומר אישור/פסילה של ציוותי עבודה חומרים ספקים וכו'.

7.6.3 דוחות קבלה עם תום ההקמה

עם תום תקופת הביצוע, ולפני מסירת הפרויקט או חלק ממנו יגיש המב"א למנהל הפרויקט דו"ח מסכם מיוחד שיכלול בין היתר את הנושאים הבאים:

א. כל מסמכי בקרת האיכות המרכזים את כל תוצאות הבדיקות שבוצעו במהלך תקופת הביצוע, ההתכתבויות וסגירות של אי התאמות ודוחות פיקוח עליון. יימסרו עותק קשה (תיקי מסירה) ובמדיה מגנטית.

ב. מדיה מגנטית בה מרוכזות כל תוצאות הבדיקות שבוצעו במהלך תקופת ההקמה, ההתכתבויות וסגירות של אי התאמות ודוחות פיקוח עליון וכן כל מסמך או ריכוז שיידרש ע"י מנהל הבטחת האיכות. אל מול תוצאות הבדיקות יפורטו קריטריוני הקבלה והמסקנות הנובעות.

ג. כל תוצאות הבדיקות שבוצעו לאחר סיום ההקמה כבדיקות קבלה. אל מול תוצאות הבדיקות יפורטו קריטריוני הקבלה והמסקנות הנובעות.

ד. "תוכניות עדות לחומרים" אשר יוכנו באמצעות מודד מוסמך בשיטת מדידה דיגיטלית. תוכניות אלו יוכנו במתכונת שתקבע בהתאם למסמכי החוזה ויכללו בין היתר את כל החומרים השונים בהם נעשה שימוש בפרויקט. מובהר בזאת כי "תוכנית העדות לחומרים" היא בנוסף לתוכנית העדות (AS-MADE) הנדרשת במסמכי החוזה.

אופן הגשת התיעוד ותכולת תיקי המסירה יוגדר בנוהל המסירות שיאושר ע"י הבטחת האיכות.

8. מערכות מידע- איסוף ואיחזור נתוני הפרויקט

- על קבלן להקים בסיס נתונים ממוחשב ע"י מערכת ייעודית או לחליפין שימוש בתוכנות נתונים קיימות. בסיס הנתונים חייב לכלול לפחות את הנושאים הבאים :
- ניהול מידע בקרה מקדימה : אישור מקור חומר ואישור צוותי עבודה (קטעי ניסוי).
 - ניהול מידע בקרה שוטפת : הזמנת בדיקות מעבדה, רישום תוצאות בדיקות, ניתוח תוצאות הבדיקות מול הדרישות המפרטיות.
 - תכנון וניהול מעקב שכבות והצגת התרשים.
 - ניהול טפסי אי התאמות (NCR) ומעקב סגירתם.
 - ניהול סיורי פיקוח עליון של מתכננים שונים ומעקב ביצוע הנחיותיהם.
 - ניהול רשימות תיוג (Check List) בכל שלבי העבודה לרבות הפקת תרשימי מעקב אחרי סיום פעולות הבקרה (מעקב שכבות).

9. בדיקות מעבדה ומדידות

9.1 בדיקות מעבדה

9.1.1 המעבדה לביצוע בדיקות בקרת איכות

- א. המעבדה לביצוע בדיקות בקרת האיכות, שתפעל בשירות הקבלן תהיה מעבדה מאושרת לפי חוק התקנים על ידי הממונה על התקינה במשרד התעשייה והמסחר או על פי כל דין, וכן תהיה גם מעבדה מוסמכת על פי חוק הרשות הלאומית להסמכת מעבדות התשנ"ז 1997, בעבור תחומי הבדיקה, הבדיקות והבקורות. האישור וההסמכה אמורים להיות לגבי ביצוע בדיקות בתחומי הבטון, בנין, דרכים וקרקע.
- ב. כמו כן תהא אחת מרשימת המעבדות שלרכבת ישראל יש התקשרות עמן, והרכבת תאשר את הפעלתה ע"י בקרת האיכות של הקבלן.
- ג. מעבדה לא תבצע כל בדיקה שאין היא מוסמכת לבצעה (מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות או הסמכה פנימית במקרה של מעבדות מת"י). כאשר מדובר בבדיקה שהמעבדה הפועלת בשטח אינה מוסמכת לבצעה (כמפורט לעיל), תופעל מעבדה אחרת בעלת הסמכה לביצוע אותה בדיקה. במקרים יוצאי דופן ועל פי אישור מראש ובכתב מטעם רכבת ישראל, תותר בדיקה על ידי גורמים אחרים.
- ד. ביצוע בדיקות מיוחדות ע"י גורמים מקצועיים שאינם תחת פיקוח הרשות הלאומית להסמכת מעבדות והממונה על התקינה מחייב אישור רכבת ישראל מראש.
- ה. כל הבדיקות הן המוקדמות, הן השוטפות והן החוזרות, תבוצענה ע"י אותה מעבדה/מבדקה שאושרה ע"י מנהל הפרויקט/מנהל הבטחת האיכות.
- ו. מודגש בזה כי לא תתקבלנה תוצאות בדיקות מוקדמות ובדיקות בקרה שוטפת שנעשו באמצעות מעבדה/מבדקה עצמית של הקבלן (כגון מעבדה במפעל בטון, מפעל מצע וכד').
- ז. מעבדת שדה שתוקם באתר תכלול את כל התנאים הנדרשים לביצוע הבדיקות השוטפות על פי דרישות ההפעלה של מעבדת שדה בנוהלי העבודה של המעבדה.
- ח. בראש המעבדה בפרויקט, יעמוד כאמור "מנהל מעבדה". מספר אנשי המעבדה שיעבדו בצוות תחת ניהולו יהיה בהתאם להיקף העבודה והתקדמות השלבים בה. כל אנשי המעבדה יהיו מוסמכים לביצוע ומיומנים בכל הבדיקות שהם מבצעים בפועל.
- ט. העבודה באתר לא תתחיל עד לאישור מתקני המעבדה ועובדיה ע"י מערכת הבטחת האיכות.

9.1.2 דיגום ובדיקות

- א. כל הדיגומים והבדיקות יינטלו על בסיס אקראי ובהתאם להנחיות הדיגום והנטילה המפורטות בתקנים לפיהם נערכת הבדיקה. בדיקות תבוצענה באופן מכוון באזור מסוים, או בחלק מאצווה העומדת בפני בחינה, רק אם אנשי בקרת האיכות חושדים בקיומה של בעיית איכות באותו אזור או אצווה.
- ב. מערכת בקרת האיכות תוודא את טיבם של כל החומרים, המוצרים והעבודות המסופקות לאתר, כולל באותם מיקרים בהם אותם מוצרים או חומרים הינם בעלי תו תקן ישראלי או תקן אחר. היקפי הבקרה והבדיקות במקרים כאלה יומלצו ע"י מערכת בקרת האיכות ויובאו לאישור מנהל הבטחת האיכות.
- ג. בנוסף לחתימת נציג המעבדה על תעודות הבדיקה כנדרש על פי חוק, יחתום מב"א על כל ריכוזי הבדיקות לאישור תוצאות הבדיקות ומיקום הדיגום על פי הנדרש.
- ד. כל הדגימות והבדיקות שניטלו תעודכנה, לרבות אלו שנדגמו ולא נבדקו בפועל וכולל בדיקות המצביעות על ליקויים או אי התאמות.
- ה. במהלך העבודה השוטפת יתועדו בצורה גרפית ממוחשבת תהליכי עבודה של הקבלן המלווים בבדיקות מעבדה שוטפות כגון: מעקב אחר שכבות ומנות עיבוד של חומרי מילוי, חומרי המבנה וכו'. מעבר בין סוגי חומרי המילוי לאורך לרוחב ולגובה הסוללות, יתועד במדויק תוך ציון קואורדינאטות ורום מוחלט. תעוד זה ישמש בסיס ל"תוכנית העדות לחומרים" כמפורט בסעיף דוחות קבלה עם תום ההקמה.

9.1.3 תוכנית ושכיחות הבדיקות

- א. הקבלן יכין תוכנית בדיקות מפורטת לבחינת טיב חומרים והמוצרים השונים ולבדיקת טיב הביצוע ויגישה לאישור מנהל הבטחת האיכות. בתוכנית זו לא יפחתו סוגי הבדיקות ושכיחותן מהסוגים ושכיחויות הנדרשים במפרטים הטכניים ובתקנים הענייניים.
- ב. כאשר המפרטים או התקנים אינם מציינים את שכיחות הבדיקות, יקבע מב"א שכיחויות נדרשות ויציגן בתוכנית בקרת האיכות ובנוהלי העבודה. במקרה כזה יש לקבל אישור הבטחת האיכות לשכיחות המוצעת.
- ג. תוכנית הבדיקות תפרט, בין היתר, את כמות הבדיקות לחומרים ולמוצרים השונים הצפויה להתבצע בכל אחת מאבי הדרך המתוכננות. תוכנית הבדיקות תוכן בהתבסס על שכיחות הבדיקות הנדרשת כמפורט ב- ס"ק א' ו- ב' לעיל.
- ד. שכיחות הבדיקות השונות תוגבר במקרים שבהם שיעורי אי התאמות שיתגלו תוך כדי מהלך הפרויקט תהיה גבוהה מהסביר, להערכת צוותי בקרת האיכות או הבטחת האיכות.
- ה. מוצרים וחומרים בעלי תו תקן ישראלי ייבדקו בשכיחות נמוכה יותר, שאף היא תאושר ע"י נציג הבטחת האיכות.

9.1.4 ניתוח תוצאות ובדיקות

- א. מערכת בקרת האיכות תבדוק את תוצאות הבדיקות המתקבלות מהמעבדה הבודקת באופן שוטף לבחינת עמידתם בדרישות התקנים והמפרטים הענייניים.
- ב. מערכת בקרת האיכות תעשה שימוש בבדיקות סטטיסטיות של בקרת תהליכים (כגון תרשימי בקרה למיניהם, ניתוח פיזור ומגמות של תוצאות, ועוד) על מנת לזהות בעיות עוד בשלב התהוותן.
- ג. יעשה שימוש בכלים ממוחשבים כגון עקומי בקרה שונים, להכוונת התהליכים לערכים רצויים, זיהוי גורמים לבעיות בעבודה ומניעה של אי-התאמה לתקנים ולמפרטים הענייניים.

9.2 מדידות

9.2.1 צוות המודדים

- א. בראש צוות המודדים של הפרויקט יעמוד מודד ראשי מוסמך, כמוגדר לעיל.
- ב. מספר המודדים בצוות יבטיח בכל עת את מילויים של כל צורכי המדידות הנדרשות בפרויקט מבלי לגרום לעיכוב כלשהו בלוח הזמנים לביצוע כל פעולה הטעונה מדידה. נוכחות צוות המדידה תהיה קבועה ורצופה במשך כל שעות העבודה בהתאם לנדרש על פי צורכי העבודה.
- ג. בנוסף לתפקוד של צוות המודדים כמודדי הביצוע של הפרויקט יהיה חלק בלתי נפרד מעבודתו מתן שירותים למערכת בקרת האיכות של הפרויקט.
- ד. בהתאם להחלטת מנהל הפרויקט יספק הקבלן ללא תשלום נוסף צוות מודדים מיוחד, כולל ציוד מדידה, לשירותי מערכת בקרת האיכות בלבד. היקף העבודה של צוות זה לכל משך תקופת הביצוע ייקבע ע"י מנהל הפרויקט.
- ה. כחלק מתפקידו יבצע צוות מודדי בקרת האיכות מדידות בצוותא עם צוות המודדים מטעם מערכת הבטחת האיכות.
- ו. כל מסמכי המדידה בפרויקט יהיו חתומים ע"י מודד מוסמך.

9.2.2 נוהלי ביצוע למדידות

- א. יפותחו נוהלי עבודה מסודרים לביצוע המדידות בשטח על מנת לאפשר עמידה בדרישות החוזה בנוגע למדידות והבטחת ההתאמה של הביצוע בפועל לתוכניות ולמפרטים, בהתייחסות למידות, מפלסים, מיקום במרחב וסטיות מותרות בעבודות העפר והסלילה ורכיבי המבנים (מעבירי מים, גשרים, יסודות לשלטים, עמודי תאורה וכו'). הנהלים יוגשו לאישור מנהל הבטחת האיכות.
- ב. נוהלי ביצוע המדידה יטופלו, בין היתר, בנושאים הבאים:
 - הקמת מערכת נקודות קבע קשורות לרשת ישראל החדשה ול- BM של המרכז למיפוי ישראל.
 - קביעה מדויקת של מצב קיים לפני תחילת העבודות.

- מדידות לפני ביצוע רכיבים הדורשים דיוק מרבי בביצוע, כגון: כלונסאות, יסודות לגשרים, קורות ראשיות לגשרים, מנהרות וכו'.
- בקרה שוטפת על הביצוע והכנת תכניות עדות.
- קביעת מידות, שטחים ונפחים לצורכי תשלום.
- ביקורת פנימית תקופתית של ציוד המדידה המשמש את המידות בשטח בתכיפות של אחת לחצי שנה לפחות. הביקורת תכלול בין היתר הקמת מתקן לבדיקת ציוד המדידה בתאום עם מערכת הבטחת האיכות ועל פי הנחיותיו. דו"ח ביקורת מתאים יצורף ל- דוחות מערכת בקרת האיכות.

9.2.3 בקרת ציוד הבדיקה והמדידה

- א. מערכת בקרת האיכות תוודא את דיוקם ותקינותם של מכשירי המדידה והבדיקה המופעלים באתר ואלו המופעלים אצל יצרני/ספקי חומרים ומוצרים וקבלני משנה.
- ב. כל מכשיר במעבדה יהיה מכויל על-פי ההנחיות של הרשות הלאומית להסמכת מעבדות וכל כלי מדידה יהיה מכויל על פי הנחיות מקצועיות של המרכז למיפוי ישראל.
- ג. תעודות כיול של מכשירי הבדיקות במעבדה ושל ציוד המדידה תהיינה זמינות לבחינה בכל עת.

10. מבדקי איכות פנימיים

מטרתם העיקרית של מבדקי האיכות הפנימיים הינה לוודא את ההטמעה והביצוע המלא של דרישות מערכת האיכות על ידי כל העובדים בביצוע החוזה. תוצאות המבדקים ימסרו לביקורת מערכת הבטחת האיכות. המבדקים יערכו תקופתית על ידי עובדים מיומנים בלתי תלויים בתהליכים הנבדקים. ממצאי המבדקים יתועדו בהתאם לנהלים הנדרשים בנהלי האיכות.

11. הכשרה והדרכה

הקבלן יכין תוכנית הכשרה והדרכה מקצועית שתבטיח את מודעותם, היכרותם ומחויבותם של העובדים בביצוע החוזה לנושא העבודה על פי דרישות מערכת האיכות. מנהל הפרויקט וצוותו יוכלו להשתתף באותן פגישות הדרכה. הדרכות ספציפיות יינתנו לעובדים בנוגע לנהלי עבודה בהם הם עוסקים באופן ישיר. ההדרכות יבוצעו באחריות מנהל בקרת האיכות של הקבלן ותוך מתן גיבוי פעיל של גורמי ההנהלה מטעם הקבלן. הקבלן יתעד וישמור רשומות מתאימות המעידות על תהליכי ההכשרה וההדרכה של עובדיו בנושאים השונים. צוות הבטחת האיכות יקבל הודעה מוקדמת על כל פגישות ההדרכה ויהיה רשאי להשתתף בהם.

12. מערכת הבטחת האיכות של רכבת ישראל

12.1 כללי

רכבת ישראל תפעיל מערכת הבטחת איכות (Quality Assurance) ברמת הפרויקט, ע"י מנהל הפרויקט ו/או חברות הבטחת איכות, אשר תשמש כמערך לבקרה של פעילויות מערכת בקרת האיכות. כמו כן, רכבת ישראל שומרת לעצמה זכות להפעלת מערכות נוספות להבטחת איכות הפרויקט.

12.2 פעולות וסמכויות מערכת הבטחת האיכות

מערכת הבטחת האיכות תהווה מערך פיקוח על מערך בקרת האיכות. מבלי לגרוע מהסמכויות הנתונות בידי מנהל הפרויקט על-פי מסמכי ההסכם האחרים, ו/או על-פי המצוין במקומות אחרים בפרק/תת-פרק זה, יהיו בידי מערך הבטחת האיכות הסמכויות הבאות מול מערך בקרת האיכות באמצעות מנהל הפרויקט:

א. סמכות לאשר, לפסול או לדרוש תיקונים בתוכנית בקרת האיכות שתוגש לאישור מנהל הפרויקט.

ב. סמכות לראיין, לבחון, לאשר ו/או לדרוש החלפה של אנשי צוות בקרת האיכות.

- ג. סמכות לאשר או לפסול מעבדה זו או אחרת, העובדת בשירות מערך בקרת האיכות של הקבלן, או לאשר מעבדה זו אישור חלקי לביצוע בדיקות מסוימות בלבד ולאשר מעבדה שונה לביצוע בדיקות אחרות, או לאשר או לפסול את עובדי המעבדה באתר ללא צורך בנימוק.
- ד. מערך הבטחת האיכות רשאי לבחון, לאשר או לפסול את התאמת המתקנים והציוד של מעבדת בקרת האיכות לדרישות העבודה.
- ה. סמכות לדרוש הגדלה או לאשר הפחתה בהיקף כוח האדם של מערך בקרת האיכות, לרבות צוותי המדידה, ו/או בהיקף נוכחותו הנדרשת באתר, בהתאם לצורכי הפרויקט.
- ו. סמכות לבצע בדיקות במעבדה מוסמכת שאיננה המעבדה שבשרות הקבלן אם מערך בקרת האיכות ו/או המעבדה שבשירותו מתפקד/ים באופן לקוי.
- ז. סמכות לוודא בדיקתם של כל המוצרים המסופקים לאתר, כולל בדיקות מדגמיות של מוצרים בעלי תו-תקן או תו-השגחה.
- ח. סמכות לדרוש תגבור בכמות הבדיקות מעבר לנדרש במסמכי ההסכם האחרים (כגון עקב שינויים בגודל מנות עיבוד ביחס לקבוע במפרט, הצורך בבדיקות חוזרות במקרים של ספק וכו').
- ט. סמכות לקבוע אבני-דרך בכל שלב של תהליך מבוקר, בשלב אישור תוכנית בקרת האיכות ו/או במהלך ביצוע התהליך ו/או בשלב המסירה, לרבות נקודות עצירה, גם אם הוגדרו מראש כנקודות-בדיקה או לא הוגדרה כלל בנוהלי העבודה של הקבלן.
- י. סמכות לקיים ביקורים, מבדקים ולעיין ביומני הבקרה, טפסי הבדיקות וכל מסמך אחר הקשור לעבודת בקרת האיכות בכל עת וללא כל מגבלות.
- יא. סמכות לאשר או לדחות בקשות של הקבלן להכניס שינויים במערך בקרת האיכות (כגון החלפת אנשי צוות).
- יב. סמכות להורות על שימוש ו/או להשתמש במתקני המעבדה ויתר מתקני הקבלן באתר לביצוע בדיקות מדגמיות ולהדגמת תהליכי ביצוע הבדיקות לצורך בחינת תפקוד מערך הבקרה באתר.
- יג. סמכות לוותר על ביצוע קטעי מבחן או לדרוש ביצוע קטעים נוספים עד להשגת האיכות הנדרשת בתקנים ו/או במפרטים.
- יד. סמכות לבצע פעולות פיקוח, מבדקים חלקיים של נהלי בקרת תהליך, ומבדקים של איכות תוצאות העבודה בכל עת, ללא כל הודעה מראש.
- טו. סמכות לבצע מבדקים של מערכת האיכות של הקבלן וכל בדיקה אחרת של מערך בקרת האיכות. צוות הבטחת האיכות יודיע לקבלן לפחות 5 ימים מראש על עריכת מבדק של מערך בקרת האיכות. במידה ופעילות שוטפת של צוות הבטחת האיכות תגלה אי-התאמה משמעותית, רשאי מנהל הפרויקט/מנהל הבטחת האיכות להורות על קיום מבדק-איכות בהתרעה של 24 שעות בלבד.
- טז. סמכות להורות על עצירת העבודה או הפסקתה במקרים בהם, להערכת צוות הבטחת האיכות, מתגלות תקלות חמורות בתפקוד מערך בקרת האיכות, או אי-התאמות חמורות שאינן

מטופלות כנדרש. מקרים כאלה לא יהוו עילה בידי הקבלן לעיכוב במועדי המסירה של העבודה כפי שנקבעו במסמכי ההסכם או לפיצוי מסוג כלשהו בגין עצירת העבודות או עיכובן.

יז. סמכות לפסול כל עבודה או חלק ממנה שיראו חזותית כבלתי-מתאימים או כלא אחידים.

יח. סמכות לבצע בדיקות השוואה/אימות לבדיקות מעבדת הקבלן באמצעות מעבדה אחרת. הבדיקות תהיינה מסוגים שונים ותכלולנה מדגמים מפוצלים לבחינת תהליכי הבדיקות ומדגמים אקראיים המיועדים להשוואה כוללת בין תוצאות בדיקות של מערך בקרת האיכות לבין תוצאות בדיקות של צוות הבטחת האיכות.

יט. סמכות לדרוש ביצוע סוגי בדיקות מיוחדות שאינן נזכרות במסמכי ההסכם.

תשלום עבור פעולות הבטחת-איכות

- א. כל הפעילויות של מערכת הבטחת האיכות, בכללן הפעילויות שפורטו לעיל ו/או פעילויות נוספות שעליהן יחליט המזמין, מהוות חלק ממערך הפיקוח על העבודה. לקבלן לא תהיה שום עילה לתביעה לפיצוי בגין הוצאות נוספות, עיכוב בעבודה, גרימת נזקים והוצאות נוספות מסוג כלשהו.
- ב. כל הפעילויות הנזכרות לעיל והכרוכות בעבודה של צוות בקרת האיכות תבוצענה על חשבון הקבלן.
- ג. תשלום דמי-בדיקות (למעבדה האחרת בלבד) בהתאם לאמור בס"ק יח' לעיל יהיה על חשבון רכבת ישראל, על פי אישור מראש ובכתב של מנהל הפרויקט וכל עוד בדיקות אלו לא יצביעו על ליקויים כלשהם בעבודות ו/או בתוצרים של הקבלן. אם החשש לפעולה לא תקינה של מערך בקרת האיכות יתברר כמוצדק, תהיינה כל ההוצאות הנובעות מתהליך הברור על חשבון הקבלן.
- ד. תשלום דמי-בדיקות בהתאם לאמור בס"ק יט' לעיל יהיה על חשבון רכבת ישראל.

12.3 משרדי הבטחת האיכות

- א. משרדים לצוות הבטחת האיכות
 - הקבלן יעמיד לרשות צוות הבטחת האיכות מטעם רכבת ישראל את מבנה המשרדים באתר העיקרי של משרדי הפרויקט:
 - חדר עבור מנהל הבטחת איכות בגודל 16 מ"ר.
 - 1 תא שירותים.
 - מטבחון.
 - המבנה בו ימוקמו המשרדים הללו יהיה מבנה ייעודי עבור הנהלת הפרויקט מטעם רכבת ישראל בלבד.
- ב. לרשות צוות הבטחת האיכות יוקצו האמצעים הבאים:
 - עמדת עבודה הכוללת: שולחן עבודה בגודל 1.8 מ' × 0.7 מ', כסא, 2 כסאות אורחים, שקעי חשמל וחיבורו לרשת חשמל 220V, מחשב intel dual core (או מתקדם יותר) הכולל, סביבת Office מלאה עם

מערכת הפעלה Windows המתקדמת ביותר, תאורה פלורסנטית כפולה, ארון משרדי ממתכת עם אפשרות נעילה, שידת מגירות, לוח מגנטי.

- שירותי משרד הכוללים קו אינטרנט מהיר, מדפסת לייזר ומדפסת צבעונית נוספת, ציוד משרדי מלא הכולל מרכזיית טלפון, פקס, מכונת צילום, ארון מגירות ממתכת לתכניות, וציוד מתכלה (נייר, דיו למדפסות וכיו"ב).

החדר יהיה ממוזג במזגן בן 1.5 כ"ס.

הקבלן ידאג לניקוי המשרדים בתדירות של פעם ביום לפחות.

12.4 אימות בדיקות הקבלן ואישורן כבדיקות לצרכי קבלה

מנהל הפרויקט רשאי, אך אינו חייב, לראות בבדיקות המבוצעות במעבדת הקבלן כבדיקות קבלה למוצר, כנדרש בפרקי המפרטים (המפרט הכללי והמפרט הטכני המיוחד). יחד עם זאת, רשאי מנהל הפרויקט לבצע בנוסף לבדיקות הנ"ל, בדיקות נוספות במעבדה אחרת המאושרת ע"י רכבת ישראל ולהתייחס לממצאיהן עם או בלי שילוב ממצאי מעבדת הקבלן כאל בדיקות קבלה.

במידה ומערכת הבטחת האיכות לא תוכל לקבל את ממצאי בקרת האיכות כבדיקות קבלה מכל סיבה שהיא, רשאית מערכת הבטחת האיכות לבצע בדיקות קבלה נרחבות יותר, על ידי מעבדה שתופעל על ידה. במקרה זה יחויב הקבלן בתשלום בעבור עלות הפעלת המעבדה האחרת וההוצאות הנלוות.

אם יימצאו חילוקי-דעות עם הקבלן גם לאחר ביצוע הבדיקות הנרחבות, יכריע סופית בדבר מנהל הפרויקט.

כל האמור לעיל בסעיף זה יתנהל על-פי החלטתה הבלבדית של מערכת הבטחת האיכות. תהליך ההשוואה בין בדיקות ההשוואה/האימות לבדיקות בקרת האיכות יעשה על פי הנחיות המסמכים המוזכרים בסעיף מס' 3 "מסמכים ישימים", כאשר במקרה של סתירה יש עדיפות למסמך העדכני יותר.

בהעדר הנחיות ספציפיות אחרות, רמת המובהקות הנדרשת לצורך איתור הבדלים בין בדיקות בקרת האיכות לבדיקות הבטחת האיכות תהיה 0.05. במקרה של "מדגמי בדיקה מפוצלים" (split samples), סטיות התקן יקבעו על פי סטיות מקובלות המופיעות בתקני הבדיקות (תקנים ישראליים או תקנים תואמים זרים), או תוצאות עדכניות של מבחני השוואה בין מעבדותיים בינלאומיים כדוגמת זה הנערך ע"י ה-AMRL ואחרים. כל האמור על פי החלטתה הבלעדית של מערכת הבטחת האיכות.

13. נספח א' – רשימת נהלים לדוגמא

13.1 כללי

רשימת נהלי הבקרה המצ"ב הינה רשימת נהלים לדוגמא שיש להתאים לכל פרויקט על פי סוג העבודות בפועל. לצורך העבודה בפרויקט. הנהלים מהווים את הבסיס למערכת האיכות של הקבלן. מנהל בקרת איכות יתאים את כל הנהלים המצורפים לארגון של הקבלן ויגישם במסגרת תכנית בקרת האיכות.

מודגש בזאת כי הנהלים המצורפים מהווים דוגמאות לנוחות הקבלן ואין בהגשת הנהלים הנ"ל משום התנית קבלת אישור מראש של הבטחת האיכות.

על הקבלן להגיש כל נוהל בקרה לאישור פרטני בהתאם לסוג ואופי הפעילות המתוכננת על ידו לפני יישומו הלכה למעשה במסגרת ההקמה של הפרויקט.

צוות הבקרה של הקבלן יוסיף עוד נהלי בקרה בהתאם לסוג העבודות שיבוצעו בפרויקט ובהתאם להתקדמות העבודה בפרויקט. יודגש כי רשימת הנהלים המפורטת הנה חלקית ואינה ממצה.

כל נהלי הבקרה שייכתבו ע"י צוות בקרת איכות של הקבלן יכתבו בהתאם לתקנים ולמפרטים הרלוונטיים לסוג העבודה ויוצגו לאישור הבטחת האיכות בהתאם להוראות החוזה.

13.2 רשימת נהלים מינימאלית נדרשת על פי תחומי הביצוע

ביצוע כללי

- 13.2.1.1 אי התאמות, פעולות מתקנות ומונעות
- 13.2.1.2 עבודות לילה
- 13.2.1.3 מדידות לצורכי בקרה
- 13.2.1.4 ניקוז זמני והכנה לחורף
- 13.2.1.5 כיוול מד גרעיני

תשתיות

- 13.2.1.6 הנחת צנרת בטון לניקוז ותיעול ומילוי חוזר
- 13.2.1.7 נוהל כוורות לייצוב מדרונות
- 13.2.1.8 עבודות לדיפון ומיגון תעלות ניקוז ונחלים באבן
- 13.2.1.9 חיפוי תעלות ומגלשים באמצעות רשת JK

עבודות עפר ומבנה תחתון

13.2.1.10	חפירה
13.2.1.11	חישוף
13.2.1.12	עבודות מילוי רגיל
13.2.1.13	עבודות מילוי מבוקר
13.2.1.14	שכבת נברר
13.2.1.15	עיבוד שתית חרסיתית
13.2.1.16	יריעות ביטומניות
13.2.1.17	יריעות HDPE
13.2.1.18	יריעות גיאוטכניות
13.2.1.19	מילוי חוזר למבנים
13.2.1.20	טיפול באירוזיות
13.2.1.21	מילוי מצעים
13.2.1.22	הנחת רובד חצץ תחתון

פיתוח

13.2.1.23	הנחת אבן משתלבת
13.2.1.24	הנחת אבן שפה
13.2.1.25	חיפוי קירות בציפוי כורכרי.
13.2.1.26	חיפוי קירות בשיטה הרטובה

מבנים וגישור

13.2.1.27	כלונסאות בשיטה הרטובה
13.2.1.28	כלונסאות בשיטה CFA
13.2.1.29	חפירה ויציקת קירות סלארי
13.2.1.30	הספקה והתקנה של תפרי התפשטות מכניים
13.2.1.31	הספקה והנחת סמכי נאופרן
13.2.1.32	הנחיות לאחסון קורות טרומיות באתר
13.2.1.33	ייצור קורות טרומיות דרוכות ואשפרה בחום
13.2.1.34	בטון יצוק באתר - יציקות אופקיות ואנכיות

13.2.1.35	בטון מותז
13.2.1.36	יצור מקטעים
13.2.1.37	הרכבת מקטעים
13.2.1.38	ייצור צינורות דחיקה
13.2.1.39	ביצוע דחיקת צנרת דחיקה
13.2.1.40	עוגני קרקע
13.2.1.41	איטום אלמנטי בטון
13.2.1.42	איטום מסעות בטון
13.2.1.43	אלמנטי קרקע משוריינת
13.2.1.44	הובלת והנפת קורות
13.2.1.45	ביצוע דריכת אחר
13.2.1.46	ייצור אספקה והתקנת מעקות פלדה לגשרים
13.2.1.47	הרכבת אלמנטי טנסיטר
13.2.1.48	ייצור והרכבת אלמנטים לקירות אקוסטים

מנהור

רשימת הנהלים למנהור מתייחסת לכרייה בשיטת חציבה בקידוח ופיצוץ. לכרייה בשיטה שונה, יש להציג נהלים מתאימים.

13.2.1.49	בטון מותז בשיטה יבשה.
13.2.1.50	בטון מותז בשיטה רטובה.
13.2.1.51	חציבה בקידוח פיצוץ או באמצעים מכאניים (לא TBM).
13.2.1.52	התקנת עוגני "מטריה" (forepoling).
13.2.1.53	התקנת מסבכונים (lattice girders).
13.2.1.54	ניקוז (הכוונה לניקוז מנהרה ונזילות מהקירות והתקרה).
13.2.1.55	התקנת עוגני פיברגלס.
13.2.1.56	התקנת עוגנים לתימוך זמני (mortar anchors).
13.2.1.57	התקנת עוגנים קבועים. (permanent anchors).
13.2.1.58	התקנת עוגני קידוח עצמי (self drilling anchors) –
13.2.1.59	איטום (במידה ומתוכננת מנהרה יבשה).
13.2.1.60	ניהול מסמכים גיאולוגיים-גיאוטכניים – ריכוז ודיווח
13.2.1.61	מדידת שקיעות במנהרה ועל פני השטח מעל המנהרה.

טיפול בקטעי כבישים ומפגשי כבישים

13.2.1.62	אספקת והתקנת מעקות פלדה ואלמנטים סופגי אנרגיה
13.2.1.63	יציקת מעקה בטון מסוג STEP
13.2.1.64	סלילת אספלט
13.2.1.65	צביעת כביש
13.2.1.66	ייצור אספקת והתקנת תמרורים ושלטים
13.2.1.67	התקנת עיני חתול

חשמל ובקרה

13.2.1.68	חשמל והארקות לגשרים
13.2.1.69	יציקת יסודות לעמודי תאורה
13.2.1.70	התקנת צנרת וכבלים תת קרקעיים (כולל השחלה)
13.2.1.71	התקנת עמודי תאורה זמניים
13.2.1.72	טיפול בעמודים לפירוק
13.2.1.73	אספקת והתקנת רמזורים
13.2.1.74	התקנת תאי בקרה לחשמל ותקשורת
13.2.1.75	אספקה והתקנת עמודי תאורה
13.2.1.76	התקנת גנרטור

גינון ונוף

13.2.1.77	פיזור אדמת גן
13.2.1.78	עבודות השקייה
13.2.1.79	הנחת מרבדי יבלית
13.2.1.80	שתילה ונטיעה
13.2.1.81	מעקב אחר משתלות
13.2.1.82	שברי אבן
13.2.1.83	זריעה בהתזה
13.2.1.84	יריעות קוקוס
13.2.1.85	התקנת גדרות

מבני רכבת

13.2.1.86	עבודות בטון יצוק באתר
13.2.1.87	מוצרי בטון טרום
13.2.1.88	עבודות בנייה
13.2.1.89	עבודות איטום
13.2.1.90	עבודות אומן ומסגרות פלדה
13.2.1.91	מתקני תברואה
13.2.1.92	מתקני חשמל
13.2.1.93	עבודות טיח
13.2.1.94	עבודות ריצוף וחיפוי
13.2.1.95	עבודות צביעה
13.2.1.96	עבודות אלומיניום
13.2.1.97	עבודות אבן
13.2.1.98	מתקני מיזוג אוויר
13.2.1.99	מעליות
13.2.1.100	מסגרות חרש וסיכוך
13.2.1.101	אלמנטים מתועשים בבניין
13.2.1.102	כלונסאות יצוקים באתר
13.2.1.103	עבודות ריהוט
13.2.1.104	ערכת כיבוי אש "ספרינקלרים"
13.2.1.105	פיתוח האתר
13.2.1.106	גינון והשקיה
13.2.1.107	עבודות שילוט
13.2.1.108	סלילת כבישים ורחבות

14 נספח ב - נהלים לדוגמא

נהלים אלו, מהווים דוגמה לפירוט המינימאלי הנדרש לנהלים שיוצגו לאישור הבטחת האיכות. תוכן הנהלים אינו מהווה שינוי למפרטים וייתכן כי אינו מתאים לדרישות הפרויקט.

נוהל עבודה - חישוף	רכבת ישראל - נוהל לדוגמא
---------------------------	-------------------------------------

1 כללי

מטרת נוהל זה להגדיר שיטה אחידה לביצוע ובקרת עבודות חישוף.

2 מסמכים ישימים

מפרט כללי

מפרט מיוחד

תוכניות לביצוע

3 הגדרות

חישוף – הסרת שכבת קרקע עליונה.

4 בקרה מקדימה

סימון השטח המיועד לחישוף – דיקורים חיצוניים של מילוי וחפירה כולל תעלות.
בדיקת הקרקע להתאמתה לשטחי גינון על-פי מפרט 41, וחיפוי מדרונות.

5 בקרה שוטפת

עקירת עצים והסרת צמחיה.

הסרת שכבת קרקע עליונה בעובי 20 ס"מ, או עפ"י הנחיות הפיקוח, תוך קבלת שטח נקי ויציב.
ביצוע הדברה על-פי סעיף 14.9.1 במפרט כללי.
העברת חומר החישוף בהתאם להנחיות.

6 אי התאמה

אי התאמה בבדיקות ויזואליות ובגבהים יחייבו תיקונים נדרשים.

7 מסירה

מידה וכל הבדיקות הנ"ל תקינות בקרת האיכות תאשר את מסירת הקטע הנ"ל.

8 מסמכים רלוונטיים

רשימת תיוג לעבודות חישוף.

9 אחריות ליישום הנוהל: מהנדס בקרת איכות, מנהל עבודה בתחום החישוף.

נוהל עבודה חישוף	רכבת ישראל נוהל לדוגמא
------------------	---------------------------

רשימת תיוג לביצוע חישוף

		פרויקט
		קבלן
		קטע מס'
שטח מ"ר		
		מחתך
לחתך		
		הסט
הסט		
		מחתך
הסט		
לחתך		הסט

מס	תאור הפעילות לבקרה		אחריות	שם	חתימה	תאריך
1	זיהוי שטח החישוף					
2	חישוף לעומק הנדרש					
3	בדיקה ויזואלית					
4	מדידת רומים					
5	אישור קטע החישוף					

נוהל עבודה - מילוי שכבות מצע	רכבת ישראל – נוהל בקרה איכות לדוגמא
-------------------------------------	--

1 מטרת הנוהל

מטרת הנוהל, להגדיר תהליך בקרה לביצוע מילוי שכבות מצע על פי דרישות המפרטים והתוכניות.

2 מסמכים ישימים

2.1 מפרט כללי

2.2 מפרט מיוחד

2.3 תוכניות ביצוע

2.4 ת"י 1886

3 בקרה מוקדמת

3.1 מהנדס בקרת איכות יוודא כי תהליך הייצור מתאים לדרישות המפרט הכללי ויוודא אישור אספקת חומרים.

3.2 מהנדס בקרת איכות יוודא התאמת תוצאות הבדיקות המקדימות לדרישות המפרט על פי הפירוט הבא:

3.2.1 דירוג

3.2.2 גבולות אטרברג

3.2.3 שווה ערך חול

3.2.4 שחיקת לוס אנג'לס

3.2.5 צפיפות ממשית של האגרגט הגס.

3.2.6 בדיקת מת"ק.

יש לוודא כי התעודות תקיפות וממבדקה מאושרת. תוקף בדיקות הדרוג, שע"ח, גבולות אטרברג והצפיפות הממשית לאגרגט הגס הוא ל 3 חודשים ממועד הנטילה. תוקף בדיקת המת"ק ושחיקת לוס אנג'לס הוא לשנה. בכל מקרה יבוצע אימות לבדיקות הדירוג ושע"ח ע"י מעבדת הפרויקט.

3.3 בקר האיכות יוודא ביצוע קטע ניסוי לקביעת אופן עיבוד החומר ובדיקת מיומנות הצוות המבצע. קטע הניסוי, אשר יהווה נקודת עצירה (רק בפעם הראשונה בפרויקט) ומחייב הודעה להבטחת איכות, יבוצע על קטע נפרד או בקטע העיבוד הראשון שיבצע הקבלן. יבדקו אופן העיבוד, מפלסים, שלמות השכבה, בדיקות צפיפות ובדיקות שע"ח ודירוג.

3.4 בקר האיכות יאשר או יפסול את הצוות המבצע ואת הכלים שימשו לביצוע העבודה.

3.5 בקר האיכות יבצע בדיקה באתר הייצור לבחינת מערך הגריסה, בקרת האיכות באתר וכמות החומר במערומים.

4 בקרה שוטפת

- 4.1 בקר האיכות יבדוק ויזואלית שלמות ויציבות השכבה הקודמת.
- 4.2 בקר האיכות יוודא התאמת החומרים לדרישות ע"י נטילת מדגמים לבדיקה ע"י המעבדה. במהלך עבודת המצעים תבוצענה בדיקות שוטפות לקביעת איכות החומר המסופק לאתר.

תכונה נבדקת	מיקום הבדיקה	ביצוע	תכיפות	כמות הבדיקות
דרוג	מחצבה (ע"י היצרן)		כל יום אספקה	לפחות 1
שווה ערך חול			כל יום אספקה	לפחות 1
דרוג	אתר לפני ההידוק		כל 1000 טון/יום	לפחות 1
שווה ערך חול			כל 1000 טון/יום	לפחות 1
גבולות			כל 5000 טון/שבוע	לפחות 1
צפיפות אגרגט גס			כל 5000 טון/שבוע	לפחות 1
מע' צפיפות רטיבות			כל שינוי בחומר / מידי רבעון	כנדרש
צפיפות/רטיבות שדה	אתר לאחר ההידוק		מכס' 3000 מ"ר	10 מד גרעיני + 1 קונוס חול או 6 קונוס חול

4.3 פיזור המצע יבוצע רק לאחר קבלת תוצאות הבדיקות ואישור החומר ויעבור פילוס, הרטבה והידוק. המילוי יפוזר לגבהים עפ"י יתדות עם סימון בסרט לגובה הנדרש + מס' שכבה וחתך. לאחר הידוק המילוי ופילוסו יבוצעו בדיקות עד לאישורו. בדיקה ויזואלית, מרקם פני השטח – אחידות בבחינה חזותית, קיום סגרגציה, מישוריות. בדיקת דרגת הידוק ותכולת רטיבות והשוואתה לנדרש במפרט. מדידה - פני שטח המצע המהודק ימדדו ותיבדק התאמתם לגובה המתוכנן. סטיות מותרות 0 + ס"מ עד 3 - ס"מ.

- 4.4 בקר האיכות יעקוב אחר התקדמות שלבי ביצוע העבודה.
- 4.5 בקר האיכות יבצע בדיקה ויזואלית לפני השכבה החדשה ויוודא אחידות והעדר ריכוזי אבן.
- 4.6 בקר האיכות יוודא ביצוע בדיקות צפיפות ורטיבות ויבדוק התאמת התוצאות לדרישות.
- 4.7 בקר האיכות יוודא מדידת מפלס השכבה על פי דרישת המפרטים והתוכניות.
- 4.8 תבוצע בדיקת F.W.D על-פי הנדרש במפרט המיוחד.

5	ציוד נדרש
5.1	מפלסת
5.2	מכלית מים
5.3	מכבש ויברציוני

6 אי התאמה

- 6.1 אי התאמה בתוצאות הבדיקה הויזואלית, יגררו חרישה, הרטבה או ייבוש, פילוס והידוק מחדש.
- 6.2 אי התאמה בגבהים תגרור חרישה, מילוי או חפירה, פילוס החומר והידוק מחדש.
- 6.3 אי התאמה בסוג החומר יגרור סילוק מהאתר.

7 אישור השכבה

- 7.1 בסיום כל שלבי העבודה, בקר האיכות יודא הימצאות תוצאות תקינות של כל הבדיקות ויאשר את השכבה ע"י חתימה על רשימת התיוג. לאחר אישור השכבה רשאי הקבלן להמשיך לשלב הבא.

8 טפסים רלוונטיים

- 8.1 רשימת תיוג לבקרה מוקדמת בעבודות מצע סוג א'
- 8.2 רשימת תיוג לביצוע עבודות מצע באתר
- 9 אחריות ליישום הנוהל: מהנדס בקרת איכות, מנהל עבודה בתחום שכבות מצע.

נוהל עבודה	רכבת ישראל
מילוי שכבות מצע	נוהל בקרת איכות לדוגמא

רשימת תיוג לביצוע עבודות מצע באתר

שם הפרויקט:	מקור החומר:		
שם מנהל הפרויקט:	שם מבנה:		
שם הקבלן:	שכבה מספר:		
מספר החוזה:	שטח מבוקר (מ"ר):		
	עובי שכבה:		
	חתכים:		

תיאור העבודה	אחריות	שם	חתימה	תאריך	
אישור בקרה מוקדמת בהתאם לטופס 23.1	בקרת איכות				לפני ביצוע
קיום אישור לשכבה קודמת	בקרת איכות				
אישור בקרה ויזואלית של השכבה הקודמת	בקרת איכות				
קיום רשימת תוכניות עבודה מעודכנות	מנהל עבודה				
ביצוע בדיקות שוטפות – פרק 23	מנהל עבודה				במהלך הביצוע
בדיקת התאמת מפלס לדרישות המפרט	מודד				
בדיקה ויזואלית וגמר	בקרת איכות				

<u>מעקב בדיקות שוטפות</u>			
סוג בדיקה	תעודת ריכוז מספר	תאריך ביצוע הבדיקה	מעמד הבדיקה
מע' צפיפות מכסי (100%)			
דרוג וגבולות אטרברג			
איכות ביצוע			
מדידות			

הערות:

אישור סופי בקרת איכות	חתימה	
-----------------------	-------	--

נוהל עבודה - בקרת כלונסאות	רכבת ישראל נוהל בקרת איכות לדוגמא
---------------------------------------	--

1. כללי

מטרת נוהל זה להגדיר שיטה אחידה לביצוע ובקרת ביצוע כלונס.

2. מסמכים ישימים

מפרט כללי

מפרט מיוחד

תוכניות לביצוע

ת.י. 466 חוקת הבטון

ת.י. 1 - צמנט פורטלנד

ת.י. 3 - אגרגטים ממקומות טבעיים

ת.י. 26 - שיטות לבדיקת בטון

ת.י. 118 - חוזק בטון

י. 601 - בטון מובא

ת"י 4466 על כל חלקיו – פלדה לזיון בטון

ת.י. 896 - מוספים כימיים לבטון

3. הגדרות

כלונס - אלמנט מבטון המעביר את הכוחות מהמבנה לשכבות בעומק.

ראש כלונס – חלק עליון של כלונס 3-5 מטר המהווה גורם עיקרי למסירת כוחות אופקיים

לקרקע.

בנטונייט – תמיסה שתפקידה לתמוך בדופן הקדח ומנוע חדירת מי תהום.

צינור טרמי – צינור בקוטר 20-25 ס"מ עם משפך בקצה העליון אשר דרכו יוצקים את הבטון.

קייסינג – צינור פלדה בקוטר גדול במקצת מקוטר הקדח ובאורך 1.5 מטר(כאשר 1 מ' בקרקע)

שמותקן בפתח הבור. תפקידו לשמור על שלמות ראש הכלונס וכאמצעי בטיחות.

4. בקרה מקדימה

תיבדק הסמכתו של קבלן הקדוחים. הצוות יאושר שמית. תועבר רשימת החומרים המיועדים

לשימוש (בנטונייט, תערובת בטון, זיון, שומרי מרחק וכו'.

תועבר לאישור שיטת הביצוע וסוג הציוד המכני (מנוף, מקדח, קייסינג, מפעל בנטונייט, צינור

טרמי וכו'.

כל הכלונסאות ימוספרו.

כלוב הזיון

תיבדק התאמת כלוב הזיון למצוין בתוכניות.
אחסון הכלובים ייעשה על משטח מנוקז. יש להימנע מהנחת כלובים בערימות מה שעלול לגרום לעיוות בצורה.
תיבדק סגירה הרמטית של צינורות הבדיקה, למניעת חדירת בטון או בנטונייט.

5. בקרה שוטפת הכנות ליציקה

- במסגרת ההכנות ליציקה יבוצעו ויבדקו הגורמים הבאים :
- קבלת השטח ובדיקת התאמתו למפלס הנדרש עפ"י התוכניות.
 - ביצוע הידוק מבוקר של השתית לפני בטון רזה.
 - תאופשר נגישות ומרחב עבודה עבור הציוד המיועד ליציקה באתר.
 - הכלונס ימוקם ויסומן ע"י מודד מוסמך – מרכז כלונס ונקודת ביקורת.
 - תבוצע בדיקת תקינות הציוד המיועד לשימוש בזמן היציקה.
 - במקרה ותבצע יציקה לילית תהיה תאורה מתאימה
 - תאופשר הספקת מים לאתר וכח חשמלי לציוד המיועד ליציקה
 - יבחנו גורמים העלולים להפריע למהלך היציקה (עמודי חשמל וכו')
 - יבדק קיומם של שומרי מרחק כל 3 מטר בצורה סימטרית.

מהלך היציקה

- יוודא כי מתקיימים התנאים הבאים :
- קידוח בקוטר ובעומק מתוכנן עם קייסינג באמצעות הכלים המתאימים לסוג הקרקע.
 - ייבדקו איזונה ויציבותה של מכונת הקידוח לאורך כל זמן הקידוח.
 - סטיות (אנכיות ואופקיות) יהיו בהתאם למפרט
 - בדיקת חתך הקרקע לכל כלונס והשוואתה לדוח הקרקע.
 - הכנסת הכלוב לבור בצורה אנכית, תוך הקפדה על אי פגיעה בדפנות הבור.
 - בדיקת בנטונייט מתחתית הבור
 - רצף באספקת הבטון.
 - יציקה באמצעות צינור טרמי, כאשר הוא טבול לפחות 3 מטר בתוך הבטון. על הצינור להגיע עד לגובה 1 מטר מתחתית הקידוח.

- התאמת סוג הבטון לזה שבתכניות, ע"י בדיקת תעודות משלוח ואימות שעת יציאה מהמפעל.
- בדיקת סומך לבטון.
- לקיחת דגימותבטון לבדיקת חוזק למעבדה. נטילת המדגם תהיה באמצע היציקה ולא בתחילתה.
- בדיקת שקיעת הבטון , ייפסלו מערבלים עם בטון דליל מהנדרש.
- אין להשתמש בבור איסוף לתמיסת הבנטונייט ליד הקדח מאחר וזה גורם נזק לקרקע.
- הכנת דוח קידוח ע"י הקבלן עפ"י מפרט כללי.
- העבודה תתוכנן כך שכל שהקידוח והיציקה של הלונס יבוצעו באותו יום כאשר משך הזמן בין סיום הקידוח לתחילת היציקה לא יעלה על 3 שעות.
- יושם דגש על פינוי מוחלט של החומר מהקידוח, המעורבב עם בנטונייט.
- יבוצעו בדיקות אולטראסוניות / גאמא בתוך 7 ימים לפחות, מתאריך היציקה.
- בסיום היציקה בנוכחות תמיסת בנטונייט, יושם דגש על המשך יציקה עד יציאת בטון "בריא" מקצה הכלונס העליון. בכל מקרה יש לצקת גבוה מהמפלס המתוכנן ואז לסתת את החלק העליון באמצעי שלא יפגע בברזל הזיון.

6. אי התאמה

- אי התאמה בתוצאות בדיקות חוזק הבטון יועברו להתייחסות המתכנן.
- אי התאמה בתוצאות בדיקות הבנטונייט יחייבו הפסקת העבודה , והכנת התערובת מחדש.
- אי התאמה בתוצאות בדיקות הגאמא , יועברו להתייחסות המתכנן.

7. מסירה

- במידה וכל הבדיקות הנ"ל תקינות וקבלת AS-MADE יאושר הכלונס.

8. נספחים

- רשימת תיוג לעבודות ביצוע כלונסאות
- טופס בקרה מקדימה של חומרים
- טופס ריכוז בדיקות ופעולות בקרה
- טופס ריכוז בדיקות בטון ובנטונייט
- טופס אי התאמות ופעולות מתקנות
- טופס סגירת אי התאמה
- דו"ח קטע ניסוי
- דו"ח קידוח

טופס בקרת תהליך לביצוע כלונסאות

- קטע:
- מבנה:
- תת מבנה:
- מס' כלונסאות:
- הקבלן:
- מס' תוכנית + מהדורה:
1. קוטר הכלונס המתוכנן: ; קוטר כלי הקדיחה:
- עומק הכלונס המתוכנן (לפי תוכנית): ;
- עומק הכלונס שבוצע (לאחר מדידה): ;
- גובה קייסינג: ;
- עומק הקידוח המדוד (מגובה הקייסינג):
- גובה אבסולוטי של קצה ברזל מתוכנן:
2. שיטת ביצוע הכלונס (יש למחוק את המיותר):
- קדיחה ויציקת הבטון בבור יבש.
- קדיחה ויציקת הבטון בנוכחות תמיסת בנטונייט.
- שיטה אחרת (לפרט):
3. מפלס ראש הכלונס לפי התכנית:
4. **הקדיחה:**
- 4.1 תאריך התחלת הקדיחה:
- 4.2 תאריך סיום הקדיחה:
- 4.3 תיאור תמציתי של הקרקעות, דרכן עבר הקדח:
- 4.4 האם סדר השכבות שהתגלה בזמן הקדיחה תואם את פרופילי הקרקע שבתכנית (נא לציין כל פרט החורג מהמקובל או מפרופיל הקרקע):
- 4.5 האם הופיעו מי תהום, באיזה עומק ובאיזו כמות (אם ניתן להעריך זאת):

- 4.6. האם, במהלך הקדיחה, הוכנסו מים לתוך הקדח כדי להקל על התקדמות במקדח? אם כן, נעשתה זאת באישורו של יועץ הביסוס?
 4.7. זמן הקידוח:

5. הקדיחה בעזרת תמיסת בנטוניט:

- 5.1. צפיפות תמיסת הבנטוניט (לאחר מדידה):
 א' (במיכל):
- ב' (בתחתית הקידוח לפני הכנסת הכלוב):
- ג' (בתחתית הבור לאחר הכנסת הכלוב):
- 5.2. כמה פעמים הוחלפה תמיסת הבנטוניט? :
- 5.3. זמן השטיפה:
- 5.4. האם היה צורך להחליף את תמיסת הבנטוניט? :
- 5.5. יציאת המים (FLUID LOOS) תחת לחץ של 700 קילופסקל במשך 30 דקות: סמ"ק מותר עד 25 סמ"ק.
- 5.6. גבול נזילות של אבקת הבנטוניט (בדיקה אחת לכל גשר): % (מותר מעל 400%).

6. הזיון

- 6.1. אורך כלוב הזיון המדוד:
- 6.2. האם כלוב הזיון נבדק ועונה לדרישות התכניות:
- 6.3. האם שומרי מרחק הותקנו לאורך הקדח? :
- 6.4. באיזה סוג של שומרי מרחק משתמשים? :
- 6.5. שעת הכנסת הזיון לתוך הקדח:
- 6.6. האם היו סטיות כלפי התכנון? **אנכיות**
- **תזוזות**
- **הרכנה**

7. הבטון

מכונת בטון	7-1	7-3	7-2	7-4	7-5	7-6	7-7	7-8	7-9
	שעת בואו של מערב	כמות הבטון	סוג בטון*	הוספות מיס?	שעת התחלת היציקה	האם לקחו קוביות	בדיקת שקיעה	זמן יציאה מהאתר	מסי מערב
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

* עפ"י הכתוב בתעודת המפעל.

7.8 האם השתמשו בצינור טרמי (עם משפך)? מה היה אורך הצינור בהתחלת היציקה?

.....

7.9 כמה פעמים קיצצו את צינורות הטרמי במהלך היציקה (באיזה אורך)?

.....

7.10 האם הותקנו צינורות בדיקה וכמה?

.....

7.11 זמן היציקה:

.....

7.12 מקור הבטון:

.....

7.13 תאריך היציקה:

.....

7.14 נפח תיאורטי לכלונס:

.....

7.15 נפח מעשי:

.....

8. בדיקות

8.1 האם נעשתה בדיקת רציפות היציקה?

8.2 באיזה שיטה?

9. הערות

נא לציין את הדברים, או הפעולות, שאינם נראים כמקובלים בעבודות אלו ונעשו בניגוד למפרט

או לתכנית ביצוע. מה הייתה הסיבה לעשות זאת? :

.....

תאריך.....חתימת מנהל עבודה.....

.....חתימת בקרת האיכות באתר.....

נוהל עבודה	נוהל בקרת איכות רכבת ישראל
בקרת כלונסאות	

רשימת תיוג לכלונסאות

_____	מספר :
_____	מבנה :
_____	אלמנט :
_____	צד :
_____	מס' כלונס :
_____	קוטר/עומק :
_____	מקור החומר :
_____	קבלן :

