



רכבת ישראל  
חטיבת תשתיות  
אגף מסילה וסביבה

**מפרט**  
**לייצור ואספקת**  
**רבד חצץ**  
**למסילת ברזל**

**E-01-0013**

**גירסה 1.1**

**פברואר 2012**

0. **מבוא**  
 תקן EN13450 הינו הבסיס למפרט טכני זה. כך שקריטריונים שיטות הדירוג שיטות הבדיקה ואופן ביצוען מתבססות על האמור בתקן.

1. **ייצור**  
 האגרנט יהיה תוצר של חומר טבעי בלבד ללא עירוב (blending) של חומר גלם ממקורות גיאולוגיים שונים.

2. **תכונות פיסיקליות ומינרלוגיות של סלע לייצור אגרנט**  
 הסלעים מהם ייוצר האגרנט יעמדו בדרישות המפורטות בטבלאות שלהלן:

**טבלה מס' 2.1:** תכונות כלליות, פיסיקליות ומינרלוגיות של סלע דלומיט/ דלומיט גירי לייצור אגרנט שיבוצעו ע"י מעבדה אחת לתקופה ו/או לכמות ייצור כמוגדר בטבלה בנספח א'.

התכונה	שיטת הבדיקה	דלומיט / דלומיט גירי	בזלת	גרניט	תדירות בדיקה מינימלית
משקל סגולי (מדומה) Bulk specific gravity	C29/C29M (*)	מעל 2.72 גרם/סמ"ק	מעל 2.85 גרם/סמ"ק	מעל 2.80 גרם/סמ"ק	לפי טבלה מס' א.1
משקל סגולי (ממשי) Apparent specific gravity	ASTM C127 (*)	מעל 2.65 גרם/סמ"ק	מעל 2.70 גרם/סמ"ק	מעל 2.68 גרם/סמ"ק	
ספיגות למים Water absorption	EN 1097-6 (*)	פחותה מ-1.5%	פחותה מ-2%	פחותה מ-1%	
חוזק ללחיצה במצב חופשי Unconfined compressive stress	ASTM D712-04 (*)	מעל 800 ק"ג/סמ"ר	מעל 1000 ק"ג/סמ"ר	מעל 1000 ק"ג/סמ"ר	לפי טבלה מס' א.1
מגבלות מינרלוגיות Mineralogical restrictions	-----	תכולת מינרל דלומיט CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> מעל 25%	EN-932-3	EN-932-3	לפי טבלה מס' א.1

(\* בכל סעיף בו מופיע תקן יש לבצע את הנדרש בהתייחס לתקן העדכני ביותר)

### 2.1 "כוויות שמש" - Sonnenbrand

באם קיים ידע מקדים על סימני "כוויות שמש" במחצבת הבזלת יבוצעו בדיקות איכות בהתאם לדרישות התקן האירופאי EN 1367-3.

**הערה** - כוויות שמש הן סוג של פגם בסלע המצוי לעיתים במסלע ממקור בזלתי המושפע מהתנאים האטמוספריים. תחילתו בהופעת כתמים אפורים/לבנים. בד"כ מופיעים סדקים נימיים היוצאים החוצה מהכתמים והמחברים ביניהם. תופעה זו מחלישה את חוזק המרקם המינרלי וכתוצאה מכך הסלע מתפורר לחלקים קטנים.

**טבלה מס' 2.2:** תכונות כלליות פיסיקליות ומינרלוגיות של סלע לייצור אגרגט שיבוצעו כבדיקות מקדימות ע"י גיאולוג (מיון פטרוגרפי ע"פ תקן (\*EN 932-3)).

התכונה	דלומיט/ דלומיט גירי	בזלת	גרניט	תדירות בדיקה מינימלית
בדיקת Sonnenbrand ("כוויות שמש") Sunburn test	לא קיים	תבוצע בדיקה	לא קיים	לפי טבלה מס' א. 1.
גוון	אפור כהה	אפור כהה עד שחור	אפור בהיר עד ורוד לגרניט וגנייס טבא. חום לקוורץ פורפיר נשף.	לפי טבלה מס' א. 1.
טקסטורה Texture	בינוני עד דק גביש, ללא נקבוביות זעירה, ללא למינציה. ללא מאובנים. ללא טקסטורה סאודוברקציוזית. מיעוט גידי קלציט	הסלע לא יהיה וזיקולארי, לא גבישים גדולים, ללא סימני אקספוליאציה	הסלע לא יכיל גבישים גדולים, ללא קרומי בלייה. בסלע גנייס טבא יהיה פיזור הומוגני של המינרלים, ללא למינציה.	לפי טבלה מס' א. 1.
צורת הפקה מותרת Allowable production method	חציבה מקירות חציבה פתוחים בלבד	לקט וחציבה מקירות פתוחים	חציבה מקיר חציבה הנקי מחומר בלוי	לפי טבלה מס' א. 1.

3. **רכיבים מזיקים**  
רבד החצץ לא יכיל רכיבים וחומרים אחרים מאלו המפורטים במפרט זה.

4. **דרישות גיאומטריות**

4.1 **גודל רבד החצץ למסילות ברזל.**

גודל רבד החצץ למסילות ברזל מוגדר ע"י צמד נפות מילימטריות. המספר הראשון מציין את כינוי נפת ערך הגבול התחתון והמספר השני מציין את כינוי נפת ערך הגבול העליון אשר ביניהן נמצא מרביתו של קו הדירוג.

גודל רבד החצץ למסילות ברזל נומינלי הנו 50/31.5 .

4.2 **דירוג**

דירוג רבד החצץ למסילות ברזל יבוצע בהתאם לדרישות התקן (\*EN 933-1).

תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א. 1.

תחומי הדירוג הנם כמפורט להלן :

נפה מס' [מ"מ]	אחוז עובר [%]
63	100
50	70-99
40	30-65
31.5	1-25
22.4	0-3
31.5-50	≥ 50

**הערה -** יתכנו מצבים בהן תלקחנה דגימות מתוך הקרון ו/או המסילה. במקרים אלו תיושמנה אותן שיטות בדיקה ויחולו אותן ערכי בדיקות. **הדגדגיה של רבד החצץ כתוצאה מהובלה מתבטאת שינוי ערך אחוז מקסימלי עובר השווה ל- 5% על נפה 22.4 מ"מ.**

4.3 חלקיקים דקים (Fine Particles)

תכולת חלקיקים דקים תוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-1(\*).

תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א.1.

תכולת חלקיקים דקים כמפורט להלן:

מקסימום משקל עובר [%]		נפה מס' [מ"מ]
מערום רכבת	באתר ההפקה	
1.0	0.6	0.5

הערה - 0.6% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ באתר הפקת חומר הגלם.

1.0% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ במערומים באתרי הרכבת.

4.4 תכולת אבק (Fines)

תכולת הדקים תוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-1(\*). דרישה זו, המפורטת להלן, תוגדר

ספציפית במפרט העבודה למקומות יישום מיוחדים כגון מנהרות:

מקסימום משקל עובר [%]		נפה מס' [מ"מ]
מערום רכבת	באתר ההפקה	
0.5	0.5	0.063

הערה - 0.5% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ באתר הפקת חומר הגלם.

0.5% הנו הערך המרבי המותר בדגימת רבד חצץ במערומים באתרי הרכבת.

- 4.5 **צורת הגרגיר (Particle Shape)**
- 4.5.1 **מדד הפחיסות (Flakiness Index)**
- צורת הגרגיר הגס המרכיב את רבד החצץ תוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-3(\*). מדד הפחיסות יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ- 20.
- תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א.1.
- 4.5.2 **מדד הצורה (Shape Index)**
- מדד הצורה תוגדר בהתאם לדרישות התקן EN 933-4(\*). מדד הצורה יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ- 25.
- תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א.1.
- 4.6 **אורך הגרגיר**
- גודל הגרגיר יחושב בעזרת מדיד ו/או מחוגה.
- אחוז הגרגירים לפי משקל שאורכם גדול ו/או שווה ל- 100 מ"מ ( $L \geq 100 \text{ mm}$ ) מתוך מדגם מייצג במשקל מינימלי של 40 ק"ג יהיה קטן ו/או שווה ל- 4.
- תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א.1.
5. **דרישות פיסיקאליות**
- 5.1 **התנגדות לשחיקה (Resistance to fragmentation)**
- ההתנגדות לשחיקה של רבד חצץ למסילות ברזל (מקדם לוס-אנג'לס Los Angeles coefficient תחת התנאים המפורטים בנספח C של התקן EN13450(\*)), המוגדרים כמפורט בתקן EN1097-2(\*). בפסקה 5. ערך מקדם לוס-אנג'לס יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ :
- דולומיט/ דולומיט גירי – 17.5
- בזלת וגרניט - 16
- תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א.1.
- 5.2 **התנגדות לבלייה (Resistance to wear)**
- ההתנגדות לבלייה של רבד חצץ למסילות ברזל (מקדם מיקרו-דוול Micro Deval coefficient תחת התנאים המפורטים בנספח E של התקן EN13450(\*)), המוגדרים כמפורט בתקן EN-1097-1(\*). ערך מקדם המיקרו-דוול יהיה בעל ערך השווה ו/או הקטן מ :
- דולומיט/ דולומיט גירי – 9
- בזלת וגרניט - 9
- תדירות בדיקה כמצוין בטבלה א.1.
6. **בקרת איכות במחצבה (Factory production control)**
- 6.1 בכל מחצבה תנוהל מערכת בקרת איכות שמתפקידה שמירה על איכות הייצור והמוצר עפ"י הנהלים ודרישות המפרט הטכני ואחריות על ביצוע בדיקות ע"י מעבדה מוסמכת ברשות להסמכת מעבדות והבטחה שבכל עת החצץ עומד בדרישות הטיב שפורטו לעיל.
- 6.2 במקרה שתתגלה סטייה כלשהי מדרישות המפרט, יהיה על הספק להפסיק מיד את הייצור, לתקן את כל הטעוין תיקון ורק לאחר שנוכח לדעת כי ביכולתו להמשיך ולייצר חצץ באיכות העונה לדרישות המפרט, יהיה רשאי להמשיך בייצור,
- 6.3 לא יסופק לרכבת כל כמות שהיא של חצץ אשר הבדיקות שבוצעו על מדגם שנלקח ממנו הראו כי אינו עומד בדרישות מפרט זה.

## נספח א' למפרט הטכני

### מערכת בקרת איכות במחצבות

#### הקדמה

נספח זה מפרט את מערכת בקרת האיכות בכל מחצבה ליצור אגרגטים עבור רבד חצץ למסילות ברזל במטרה להבטיח את תאימות המוצר לדרישות המפרט.

ביצועי מערכת בקרת האיכות בכל מחצבה תוערך בהסתמך על העקרונות המובאים בנספח זה.

#### א. ארגון 1.1

##### א.1.1 אחריות וסמכות

האחריות, הסמכות וקשרי הגומלין בין כל הגורמים המנהלים, המבצעים והבודקים את השפעת איכות הייצור על טיב המוצר המוגמר צריכים להיות מוגדרים וממוסדים בכל מחצבה, כולל הגורמים הזקוקים לחופש ארגוני וסמכות בכדי:

I. להתחיל פעילות שתמנע התרחשות של מוצר לא תואם

II. לזהות, לתעד ולהתמודד עם כל סטייה באיכות המוצר.

##### א.1.2 נציג ההנהלה לבקרת אבטחת הייצור

לכל מחצבה לייצור אגרגט לרבד חצץ למסילות ברזל ימונה אדם בעל סמכות מתאימה ע"מ להבטיח כי הדרישות המוכתבות במפרט זה תמולאנה ותשמרנה לאורך זמן.

##### א.1.3 בקרת הניהול

מערכת אבטחת הייצור של כל מחצבה שאומצה בכדי לספק את דרישות נספח זה תבוקר ותבחן במרווחי זמן מתאימים ע"י ההנהלה בכדי להבטיח את התאמתו המתמשכת והאפקטיביות שלו. תיעוד ביצועי בקרות מעין אלו יהיו זמינים.

##### א.2 תהליכי בקרה

בכל מחצבה ימוסד ויעודכן מדריך לתהליכי בקרת הייצור במפעל כך שיוספקו דרישות בקרת הייצור במחצבה.

##### א.2.1 מסמכים ובקרת מידע

מסמכים ובקרת מידע יכללו את אותם מסמכים ומידע שהנם רלבנטיים לדרישות מפרט זה ואשר מכסים את תחומי הרכישה, ייצור, בדיקת החומרים ומסמכי בקרת האיכות בכל מחצבה.

הליך הנוגע לניהול מסמכים ומידע יתועד במדריך בקרת הייצור המכסה תהליכים ותחומי אחריות לאישור, הוצאה, הפצה וניהול של תיעוד ומידע פנימי וחיצוני וכן את ההכנה, הוצאה ותיעוד של שינויים בדוקומנטציה.

##### א.2.2 מידע על חומר הגלם

יהיה קיים תיעוד המפרט את אופי חומר הגלם, מקורו ובמקרים המתאימים, מפה אחת ו/או יותר המפרטת את המיקום ואת תוכנית ההפקה.

באחריות היצרן להבטיח כי במידה ויזוהו חומרים מסוכנים הרי שתכולתם לא תהיה מעבר לגבולות שנקבעו כמותרים במקום יישום.

##### א.3 ניהול הייצור

מערכת בקרת הייצור בכל מחצבה תמלא אחר הדרישות המפורטות להלן :

(א) יהיו בנמצא הליכים לזיהוי ובקרת החומרים.

הערה - ניתן לכלול הליכים לתחזוקה והתאמת ציוד הייצור, עריכת בדיקות ו/או ניסיונות במדגמי חומר במהלך תהליך הייצור, שיפור תהליך הייצור במהלך מזג אוויר גרוע וכד'.

(ב) יהיו בנמצא הליכים לזיהוי ובקרה עבור כל החומרים המסוכנים שזוהו בסעיף א.2.3 על מנת להבטיח שתכולתם לא תהיה מעבר לגבולות שנקבעו כמותרים במקום יישום.

(ג) יהיו בנמצא הליכים על מנת להבטיח כי החומר יונח בערימה בצורה מבוקרת ומקומות האחסון ותכולתם תזוהה.

(ד) יהיו בנמצא הליכים על מנת להבטיח כי החומר שנלקח מהמערום לא הדרדר באופן כזה שתאימותו מוטלת בספק.

(ה) החומר יהיה בר זיהוי עד לנקודת השיווק בכל הנוגע למקורו וסוגו.

#### 4.א פיקוח ובדיקה

##### 4.1.א כללי

בכל מחצבה חייבים להיות כל המתקנים הנחוצים, ציוד וצוות מיומן לביצוע הפיקוח והבדיקות.

##### 4.2.א ציוד

תתקיים בכל מחצבה בקרה, כיול ותחזוקה של ציוד המדידה בדיקה ופיקוח.

דיוק ותדירות הכיול יהיו בהתאם לתקן EN 932-5(\*).

כל שימוש בציוד יהיה בהתאם להליכים מתועדים.

הציוד יהיה בר זיהוי חד ערכי.

ישמרו רשומות הכיול.

##### 4.3.א תדירות ומיקום הדגימה, בדיקות והפיקוח

מסמכי בקרת הייצור יכילו תיאור של תדירות ואופי של הפיקוח. תדירות הדגום והבדיקות במידת הצורך יבוצעו בהתאם למפורט בטבלה מס' א.1.

הערות - תדירות הבדיקות קשורים בד"כ לתקופות הייצור. תקופת יצור מוגדרת כשבוע שלם, חודש או שנה של ימי עבודת יצור.

- הדרישות לבקרת הייצור במפעל יכולות לכלול גם בדיקה וויזואלית. כל סטייה המצוינת ע"י בדיקות אילו יכולה להוביל להגדלת תדירות הבדיקות.

- כאשר הערך המדוד קרוב לגבול מפורט יכול להיות שיש צורך בהגדלת התדירות.

- תחת תנאים מיוחדים ניתן להקטין את תדירות הבדיקות מתחת לאלו המופיעות בטבלה מס' א.1. תנאים אלו יכולים להיות כמפורט להלן :

(א) ציוד יצור בעל מיכון גבוהה.

(ב) ניסיון ארוך טווח עם עקביותן של תכונות מיוחדות.

(ג) מקורות בעלי תאימות גבוהה.

(ד) ביצוע מתמשך של מערכת ניהול איכות הכוללת מדידות חריגות בעת פיקוח וניטור של תהליכי ייצור

היצרן יכין לוחות זמנים לתדירות הבדיקות תוך התחשבות בדרישות המינימליות המפורטות בטבלה מס' א.1.

סיבות להקטנת תדירות הבדיקות יתוארו במסמכי בקרת היצור במפעל.

**טבלה מס' 1.א:** תדירויות בדיקה מינימליות לשימוש כללי.

תדירות בדיקה של הרכבת או מי מטעמה (***) (הבטחת איכות)	תדירות בדיקה מינימלית של מעבדת המחצבה (** (בקרת איכות)	שיטת הבדיקה	תכונה	
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	EN 933-1(*)	דירוג - Grading	1
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	EN 933-1(*)	חלקיקים דקים - Fine particles	2
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	EN 933-1(*)	תכולת אבק - Fines	3
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בדיקה אחת בחודש ו/או כל 10000 טון	EN 933-3(*) EN 933-4(*)	צורת הגרגיר – Particle shape מדד הפחיסות ומדד הצורה	5
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בדיקה אחת בחודש ו/או כל 10000 טון	EN13450(*)	אורך הגרגיר – Particle length	6
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בדיקה אחת בשבוע ו/או כל 2000 טון	EN 1097-2(*)	התנגדות לשחיקה- לוס אנג'לס Resistance to fragmentation (Los Angeles)	7
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בדיקה אחת בחודש ו/או כל 10000 טון	EN 1097-1(*)	התנגדות לבלייה (מיקרו-דוול) Resistance to wear (micro Deval)	8
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	ASTM D2166-06(*)	חוזק ללחיצה במצב חופשי Unconfined compressive stress	9
פעם בחודש ו/או כל 10000 טון ולפי דרישה	בדיקה אחת כל שלושה חודשים ו/או כל 20000	EN 1097-6(*)	ספיגות למים – Water absorption	10



מיוחדת ספציפית של הרכבת	טון			
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	C29/C29M (*)	משקל סגולי (מדומה) Bulk specific gravity	11
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	ASTM C127 (*)	משקל סגולי (ממשי) Apparent specific gravity	12
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	דרישת המפרט הטכני	מגבלות מינרולוגיות Mineralogical restrictions	13
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	דרישת המפרט הטכני	גוון	14
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	דרישת המפרט הטכני	טקסטורה Texture	15
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	בהוכחת עמידה בתנאי הסף של המכרז	דרישת המפרט הטכני	צורת הפקה מותרת Allowable production method	16
לפי דרישה מיוחדת ספציפית של הרכבת	ארבע בדיקות בשנה	EN 1367-3	כוויות שמש Sunburn - Sonnenbrand	17

**(\*\*)** כל תוצאות הבדיקות של מעבדת המחצבה שבוצעו בתדירות המוגדרת בטבלה לעיל תועברנה ביום ביצוע

**הבדיקה.**

**(\*\*\*)** לרכבת או מי מטעמה שמורה הזכות בכל עת להכנס למחצבה ע"מ לבצע הבטחת איכות.

#### 5.א. תיעוד

תוצאות בקרת היצור בכל מחצבה יתועדו כולל מיקומם של הדגימות, תאריכים ומועדים ומוצרים שנבדקו וכל מידע רלבנטי אחר, לדוגמא, תנאי מזג האוויר. כאשר המוצר הנבדק ו/או הנבחן אינו מספק את הדרישות המופיעות במפרט, או אם יש אינדיקציה שכך עומד להתרחש, תרשם הערה בתיעוד הצעדים שננקטו במטרה לטפל במצב (כלומר, ערכת בדיקה חדשה ו/או מדידות לתיקון הליך היצור). התיעוד יכלול את כל המסמכים הדרושים ע"י בנספח זה. המסמכים ישמרו למשך כל תקופת ההסכם ובנוסף לאורך שנתיים לאחר סיום תקופת ההסכם לפחות.

#### 6.א. בקרת מוצר לא-תואם

לאחר ביצוע הבדיקה ו/או הניסוי המצביעים על כך שהמוצר אינו תואם יבוצעו אחד מהמהלכים הבאים:

א). תהליך עיבוד חוזר, ו/או

ב). ניתוב החומר ליישום אחר אליו הוא מותאם, ו/או

ג). לדחות ולסמן כלא מתאים.

כל מקרי אי-ההתאמה יתועדו ע"י היצרן, יבדקו ובמידת הצורך ינקטו פעולות תיקון.

הערה – פעולות התיקון יכולות לכלול:

- (א). בדיקת הסיבה לאי-התאימות כולל בחינת תהליך הבדיקה וביצוע כל ההתאמות הנדרשות.
- (ב). אנליזת התהליך, הביצועים, מסמכי האיכות, מסמכי השירות ותלונות הצרכן ע"מ לאתר ולמנוע סיבות אפשריות לאי-התאמה.

(ג). לייזום פעולות מונעות במטרה להתמודד עם בעיות לפני שיובילו לסיכונים האפשריים.

(ד). הוספת בקרים במטרה להבטיח כי פעולות מתקנות ברות השפעה בוצעו.

(ה). יישום ותיעוד שינויים בתהליכים הנובעים מפעולות מניעה.

#### **7.א. שינוע, אחסון והתניות באזורי היצור**

יינקטו כל ההסדרים הנחוצים ע"מ לשמור על איכות המוצר במשך תהליך השינוע והאחסנה.

הערה – הסדרים אלו ייקחו בחשבון את הנושאים המפורטים להלן:

(א). זיהום המוצר.

(ב). סגרגציה.

(ג). ניקיון ציוד השינוע ואזורי האחסון.

#### **8.א. שילוח ואריזה**

8.1.א. מערכת בקרת היצור בכל מחצבה יוגדרו תחומי האחריות בכל הקשור לאחסון והובלה.

הערה – כאשר הרבד החצץ מובל במשאית יש צורך בכיסוי המכולה לאורך כל זמן ההובלה במטרה להפחית את הזיהום הסביבתי וסכנות אחרות.

8.2.א. שיטות העמסה ושילוח תהינה כאלה שלא תגרומנה לזיהום או להפחתת איכותם של האגרנטים לרמה כזאת שתביא לשינוי משמעותי בתכונותיהם לפני פריקתם מהמשאית. כל אמצאי הזהירות הנדרשים במטרה להשיג זאת במשך תהליכי השינוע והאחסון של האגרנטים יהיו מסומנים מצוינים במסמכים המלווים.

#### **9.א. הדרכת הצוות**

בכל מחצבה יקוימו וישמרו לאורך זמן הליכים לצורך הדרכת כל אנשי הצוות המעורבים במערכת היצור במפעל. תיעוד מתאים של הדרכה ישמר לאורך זמן.