

ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

סקר סיכוני פריקה אלקטרו-סטטית

מפעל ישראלק 1993

כתובת: איזור תעשייה קרית ביאליק, רח' יוסף לוי 19

טל: 04-9116708/7, 04-8764444

פקס: 04-8767728

isrado@netvision.net.il

תוכן העניינים

- א. מבצעי הסקר,
- ב. השיחה המכינה לפני הסקר,
- ג. תיאור המפעל,
- ד. תהליכי עבודה ותנועת חומרים,
- ה. סיווג אזורים ע"פ אטמוספרות נפוצות,
- ו. תאור ממצאים ומפגעים,
- ז. תיקון הממצאים,
- ח. בביבליוגרפיה,
- ט. נספחים,

א. מבצעי הסקר

1. ד"ר בוריס ופריק – מהנדס חשמל, חשמלאי בודק 3,

חבר בוועדת תקינה של מכון התקנים: ציוד לאזורים נפוצים וחשמל סטטי,

השכלה:

Ph.D – 1991 פיתוח מערכות חשמל לטכנולוגיות מיוחדות,

M.Sc – 1981 מהנדס חשמל זרם חזק,

השתלמויות:

קורס "מתח גבוה" מטעם משרד העבודה והרווחה – 172 ש'

"תכנון ובדיקת מערכות חשמל במתח גבוה" בחסות לשכת המהנדסים – 60 ש'

1997 - סדנה בנושא "Control of Electrostatic Hazards" בהנחיית Chilworth Technology – 6 ש',

השתלמות "בטיחות ענפית חשמל ואלקטרוניקה" בחסות המוסד לבטיחות וגיהות – 68 ש',

קורס "תכנון ובדיקות מתקני מתח נמוך ובקרה" בחסות לשכת המהנדסים – 120 ש',

"בטיחות בעבודה עם מצברים" – 7 ש',

"הארקות והגנה בפני ברקים במתקני חשמל" 60 ש',

"בטיחות קרינה בעבודה עם לייזרים" – 40 ש',

ניסיון מקצועי:

1996 – 2012 רפא"ל – מהנדס חשמל בתחום בינוי מש"מ, ממונה על בטיחות חשמל ביחידת הבטיחות,

1994 – 1996 טאן קרמיקה בע"מ מגדל העמק – מנהל פרויקט הקמה מפעל כימי,

1993 – 1994 קטק בע"מ קרית ארבע – מהנדס חשמל ראשי,

1992 – 1993 מטס בע"מ כרמיאל – טכנולוג ציפוי פלזמה,

1991 – 1992 אוניברסיטת אלמה אטה מכון לחקר החשמל – מהנדס פיתוח,

1987 – 1991 דיסרטציה לתואר Ph.D בנושא "פיתוח מערכות חשמל לטכנולוגיות חשמל מיוחדות",

1983 – 1987 אוניברסיטת אלמה אטה מכון לחקר החשמל – מהנדס בכיר פיקוד ובקרה בהספק גבוה,

2. ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה,

השכלה:

1971 - ד"ר לפיסיקה ע"י האוניברסיטה העברית בירושלים.

1993 - הסמכה כממונה על הבטיחות ע"י המוסד לבטיחות ולגיהות.

ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

1994 – אישור על השתתפות בסדנה: זיהוי והערכת סיכונים בהדרכת פרופ' ט. א. קלץ.
1997 – הסמכה כממונה על בטיחות לייזר ע"י מכון פייגה להדרכה – נחל שורק.
1997 – תעודה שעמד בדרישות הקורס: בטיחות ביצור תהליכים כימיים, טיפול בממסים דליקים, טפול ומניעת פיצוץ של גזים ואבק נפיץ, בקרה למניעת מימוש סיכונים של פריקה אלקטרו-סטאטיים (פאס) ע"י Chilworth Technology.

2008 – הרשאה והסמכה כבודק לייזר מאושר ע"י משרד התמות.

ניסיון מקצועי:

1971 – 1974 מכון ויצמן למדע המחלקה לאלקטרוניקה טכנולוגית גלי מיקרו.
1974 – 1978 המחלקה לפיסיקה אוניברסיטת בן גוריון – ראש המעבדה לפיסיקה שימושית.
1978 – 1981 BNR אוטווה קנדה – טכנולוגיות למיקרו – אלקטרוניקה.
1981 – 1983 המרכז הטכנולוגי תדיראן חולון – טכנולוגיות למיקרו-אלקטרוניקה.
1983 – 1992 רפא"ל המ"מ – מחקר, פתוח וייצור גלאי אינפרא אדום.
1992 – 2002 רפא"ל – מהנדס בטיחות חטיבה, ממונה על הבטיחות ור' יחידת הבטיחות של רפא"ל.
2002 – 2012 עצמאי, מומחה לבטיחות, גהות ואיכות הסביבה, חוקר תאונות וכותב חוות דעת משפטית.

ב. השיחה המכינה לפני הסקר:

בשיחה המכינה שהתנהלה לפני תחילת הסקר, במענה לשאלותינו:

1. היא מנתה את המקומות במפעל בהם עובדים בממסים אורגניים ואבקות כדלקמן:

1. איזור קליטה ואחסון חומר ואריזות,
2. איזור מכלים,
3. איזור מערבלים,
4. איזור חלוקה לאריזות,
5. איזור מעבדות ומשרדים,
6. איזור מחסן מוצר מוגמר.
2. הציגה לנו את רשימת החומרים המופיעים בהיתר הרעלים האחרון של המפעל, כולל MSDS.
3. פרטה את שיטות העבודה והציוד בתהליכים: מילוי וריקון מיכלים שונים, כולל מיכלי פלסטיק, מתכת, קטנים מאוד וגדולים כגון מיכלי קובייה, מיכלים נייחים על הרצפה, טמונים באדמה, ומיכליות כביש, סימום (doping) של צבעים, ערבוב, ובחישה,
4. בדיקת התאמת תשתית הרצפה באולמי היצור לדרישות מניעת פ.א.ס.
5. גופי התאורה,
6. מערך הארקות ושיטת השוואת פוטנציאלים, כולל דוחות בדיקה תקופתיים,
7. אלקטרודת הארקה המרכזית, כולל עומק, מבנה, חומר, וחיבורים,
8. ציוד אנטי סטאטי,
9. לבוש אנטי-סטאטי,
10. מערכת החשמל: מוליכים, מבודדים, לוחות חשמל, מחוללים (גנראטורים) ליצור חשמל,
11. מערכת הספקת אוויר דחוס, כולל צנרת פלסטיק ומתכת,
12. שיטות ערבוב, ערבול – ידני או מכאני, באמצעות מערבול עשוי מתכת או פלסטי, כולל הרעדה,
13. בדיקות: של רמת ההמסה של החומר המוצק במדלל, כולל ע"י לקיחת דגמים,
14. בדיקות שונות של צמיגות צבעים,
15. מכונה לטחינת צבע ע"י דחיסת הצבע בלחץ לתוך צינור המכיל כדורי זכוכית שבסופו יש מסנן. את המסנן המשמש משליכים לפח הפסולת,
16. עבודת אריזה, כולל שימוש בציוד אריזה, ויריעות פלסטיק מבודדים ואנטי סטאטיים,
17. פסולת ומחזור,
18. מעולם לא נערך במפעל סקר סיכוני פ.א.ס (פריקה אלקטרו-סטאטית).

ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

ג. תיאור המפעל:

איזור מס' 1 - קליטה ואחסון חומר ואריזות, החומרים מגיעים למפעל ארזים באריזות שונות, כגון:

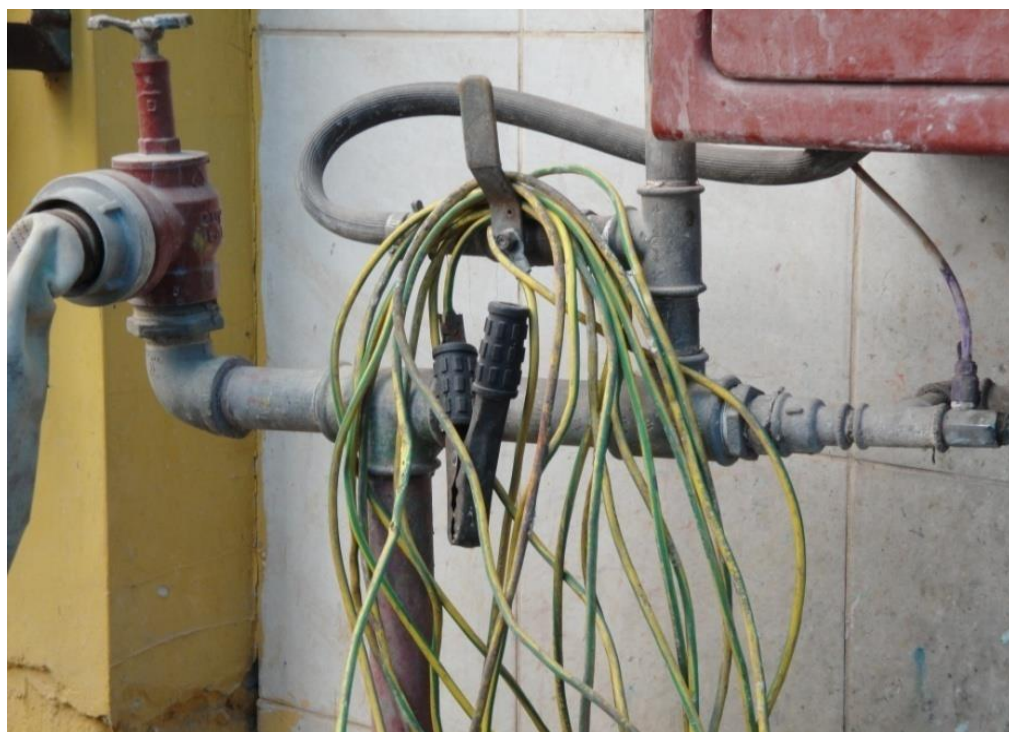
- חביות מתכת (200 ל' חבית), קוביות פלסטיק (1 מ³), מיכליות (צוברים),
- חומר אבקתי או מגורען מגיע ארז בשקיות ניר.
- כלל החומרים מגיעים באריזות סגורות.

החומר מובא לאזור מס' 1 ונפרק ע"י מלגזות ומועבר לאחסון. איזור האחסון מחולק לשני חלקים: הראשון משמש לאחסון חומרים דליקים - אינו מקורה, השני מקורה - משמש לאחסון אריזות ריקות וחומרים לא דליקים. לחלק הראשון מגיעים גם מיכלים המשמשים אריזות למוצר המוגמר.

תנאי אחסון החביות של חומרים דליקים אינו תקין - בדפנות החביות יש סימני פגיעה של מלגזה. גם עירום חביות בקומות אחת על השנייה למספר קומות אינו תקין. חומרים דליקים מובאים למפעל גם באמצעות מיכליות. קיימת באזור עמדת הארקה למיכלית שמשלשל ממנה כבל הארקה גמיש, המחובר לצנרת המים והצד השני "תנין" (קרוקודיל).

צילום מס' 1

כבל הארקה צהוב ירוק מחובר בחיבור גלווני לידיית הברז



ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

צילום מס' 2

רצפת המשטח של אזור מס' 1. אליו מגיעה המכלית עשוי בטון. המכלית עולה על משטח הבטון, מחברים אותה להארקה, ומזרימים את הנוזלים באמצעות צינורות גמישים ומשאבה חשמלית למיכלים.



צילום מס' 3

מחסן חומר גלם - אזור מס' 1.



ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

צילום מס' 4

ערום חביות בקומות באזור מס' 1



אזור מס' 2

צילום מס' 5 - מכלים



ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
 נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

באזור זה נמצאים: מכל יחיד בנפח 7 טון, שמותקן בו מערבול חשמלי, שלושה מכלים סגורים בנפח 5 טון כל אחד, ומכל נוסף בנפח 2 טון, עם מכסה מאולתר מפיסת בד ברזנט. המכל הגדול משמש לערבול מדללים ולהכנת לכה לעץ, המכלים בנפח 5 טון משמשים להכנה וערבול מדללים בתהליך ידני. לא נעשית שטיפה של מכלים, שאריות מתהליך קודם מתערבים בחומר החדש. מהמכלים מסתעפת צנרת למילוי התכולה לאריזות.



אזור מס 3- מערבלים

באזור מצויים 2 מערבלים גדולים (תכולת מערבול - 2 טון), ועמדת טחינה ביניהם. העמדה מחוברת לרשת החשמל בשקע-תקע אירופאי CEE. הגובה של מערבול הוא בין 2 ל-3 מ'. על כל מערבול מותקן מבנה המכיל מנוע, גיר, ושני מוטות בוחשים. סיר הערבול פתוח, ללא מכסה. העברת החומרים לתוך סיר הערבול מתבצעת ידנית - שפיכה ישירה מחבית או שפיכה של אבקה משק. החביות ושקי האבקה מועברים באמצעות מלגזות. בסוף תהליך הערבול מתקבלים צבעים המכילים גרגרי אבקה גדולים. על מנת להגיע למרקם הומוגני התערובת מועברת בלחץ דרך מתקן טחינה עשוי צינור המכיל כדורי זכוכית. לאחר הטחינה מוציאים דגימות לבדיקת איכות, ולאריזה במכלים.

עמדת הטחינה

לאחר תהליך הערבול, סוגי צבע מסוימים מועברים דרך עמדת הטחינה. תערובות המכילות גרגרים בגודל בין 100 - 200 מיקרון מועברות בלחץ דרך צינור המכיל כדורי זכוכית הכותשים את התערובת על מנת להגיע לגודל גרגרים של 1 - 40 מיקרון, תלוי בסוג המוצר. בסוף תהליך הטחינה התערובת מסוננת מעודפי משקעים ועוברת לאחסון זמני במכל ביניים בנפח 200 ליטר. דגימות מן התערובת מועברות למעבדה הבודקת את תכונות המוצר המוגמר ואם התערובת נמצאת תקינה היא מועברת לחלוקה ידנית לאריזות הסופיות.

ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
נהלים, **סקרים**: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

איזור מס 4- חלוקה לאריזות

באזור החלוקה קיימות 2 עמדות חלוקה לאריזות: עמדה ידנית שעובד ממלא בה פחיות במדללים, כאשר אמצעי המילוי הם ברז כדורי ומשקל אלקטרוני המודד את כמות החומר (המשקל מחובר לבקר הנמצא בתוך ארון חשמל שדלתו פתוחה)). על ידו מונחות 2 קופסאות עם **שקעי שירות**. בעמדה השנייה המילוי מתבצע בצורה חצי אוטומטית. יש בה ברז ידני צמוד לקיר הדרומי. צינור גמיש משתלשל מהברז למכונת מילוי הנמצאת במרחק של כחמישה מטרים ממנו. היא מסוגלת למלא ארבע פחיות סימולטנית. לאחר המילוי הפחיות מוסעות על מסוע אל מכונת עטיפה, העוטפת אריזות קטנות בשישיות ואריזות גדולות לפי הצורך, ביריעות פולי-אטילן העומדות בטמפרטורה מרבית של 180°C .

צילום מס' 6

עמדת המילוי הראשונה (ידנית)



צילום מס' 7

עמדת המילוי השנייה (חצי אוטומטית)



ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

איזור מס 5- המשרדים (בזמן הסקר היו בשיפוף)

באזור המשרדים יש שתי מעבדות: אחת מיועדת לבחינת תכונות הצבע בשלבי יצור שונים, והשנייה מיועדת לבחינת תכונות חומרי הגלם. גופי התאורה המותקנים במעבדות הם משרדיים רגילים, לא אטומים. קופסאות השקעים המותקנות במעבדות גם הן רגילות ונטולות מכסים.

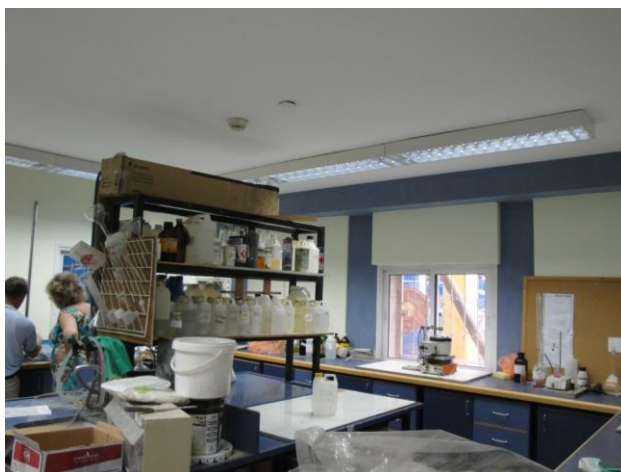
צילום מס' 8

המעבדה לבחינת תכונות הצבע בשלבי יצור שונים - השקעים רגילים,



צילום מס' 9

המעבדה לבחינת חומרי הגלם: התאורה אינה מוגנת, ומיכלי הכימיקלים אינם מאוחסנים בבטיחות.

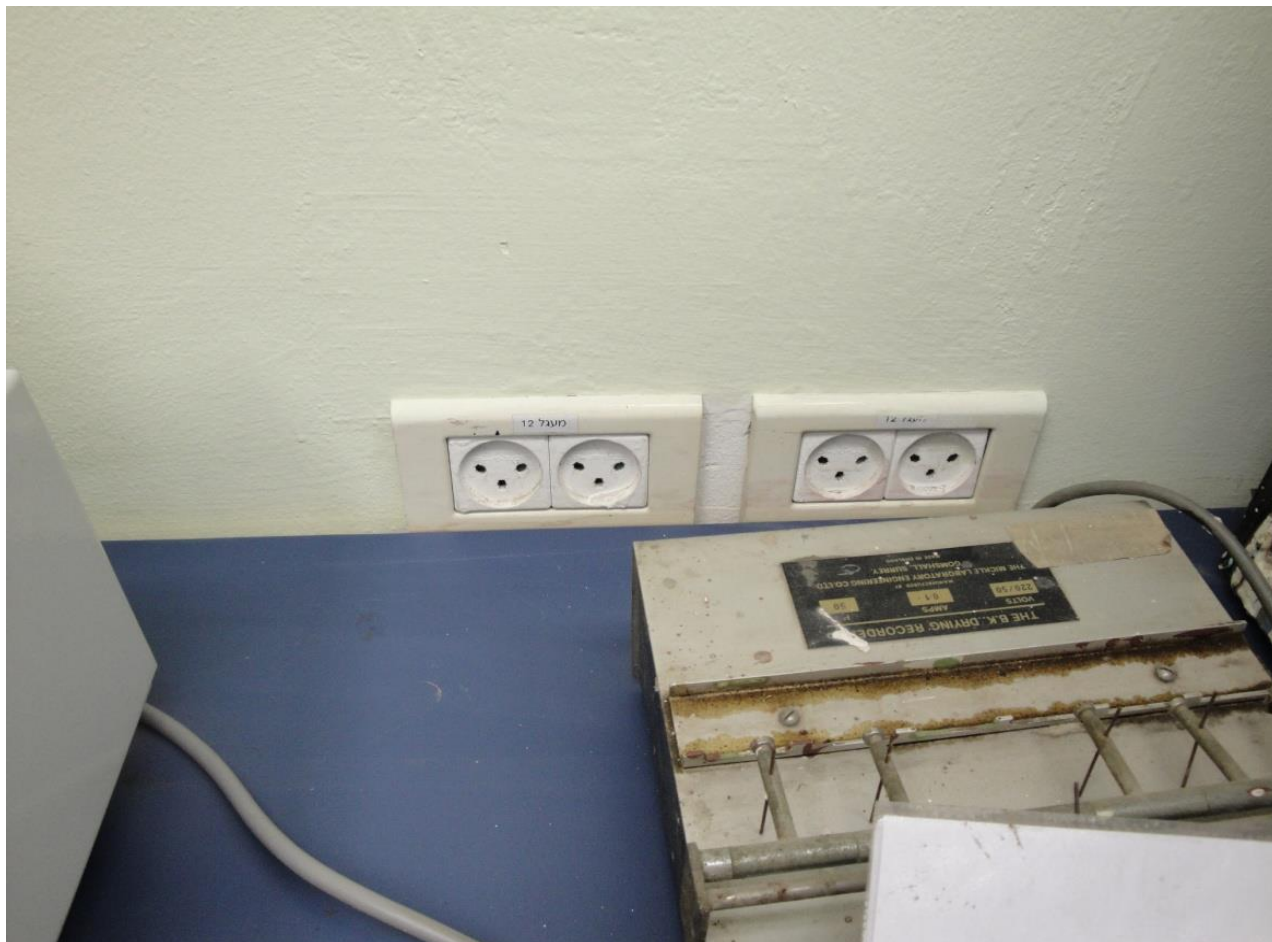


ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

צילום מס' 10

השקעים רגילים,



איזור מס 6'- מחסן מוצר מוגמר

כל פחיות המוצר המוגמר והאריזות הריקות מאוחסנים בצורה מסודרת על מדפים באזור. יש שם שתי מכונות ערבול לשם גיוון הצבע, הקיבולת המרבית של כל אחת ממכונות הערבול היא חמישה גלונים. שיטות הערבול הן הרעדה או בחישה.

ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
 נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

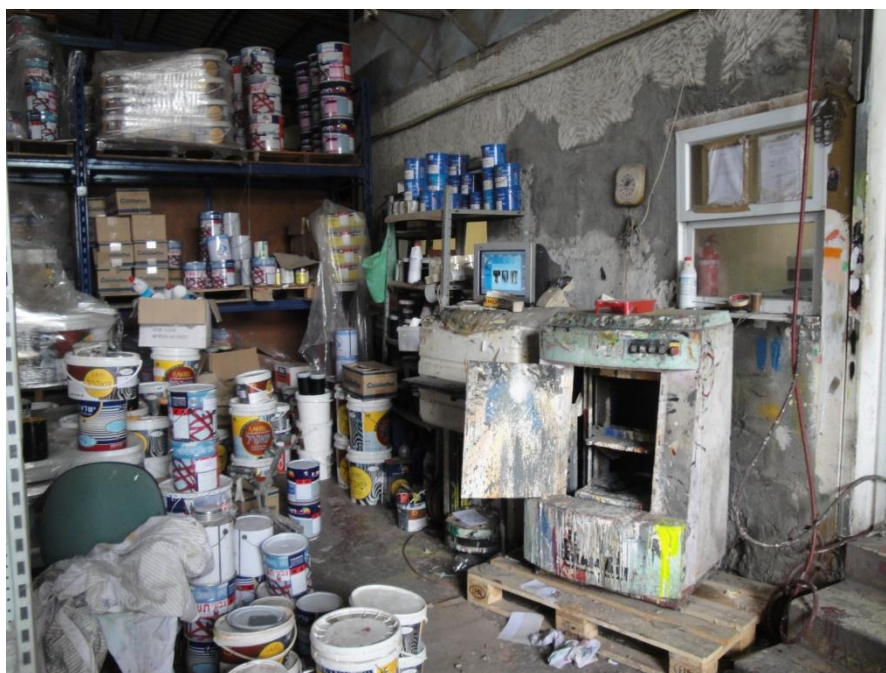
צילום מס' 11

מחסן מוצר מוגמר – האחסון מסודר על מדפים



צילום מס' 12

אחת ממכונות הערבול



ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, **סקרים**: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

צילום מס' 13

גופי תיאורה מוגני פיצוץ: בכל רחבי המפעל, חוץ מאשר במשרדים ובמעבדות, מותקנים גופי תיאורה מוגני פיצוץ.



ד. תהליכי עבודה ותנועת חומרים במפעל

יש במפעל 4 תהליכי ייצור:

התהליך הראשון משמש להכנת מדללים: מכינים אותם במכלים של 5 טון. מילוי המכל מתבצע בעזרת משאבה חשמלית המזרימה חומר גלם ממכלים חיצוניים, אחר כך מוסיפים חומרים נוספים באופן ידני בהתאם לסוג התהליך ומבצעים במכל ערבול. לאחר הערבול מוציאים דגימה לבדיקה, ובמידת הצורך מוסיפים כמויות נוספות של החומרים. לאחר שהמדלל עומד במפרט, הוא מוזרם בגרוויטציה בצנרת המפעל, לעמדות המילוי: הידנית או החצי אוטומטית, מחולק לאריזות קטנות ומשונע למחסן מוצר מוגמר.

התהליך השני משמש להכנת לכה לעץ: ממלאים את המכל של 7 טון בכמות מדלל נדרשת בחומרים נוספים ע"פ המפרט, החומרים מוזרמים למכל תוך כדי ערבול דרך הפתח העליון בצורה ידנית. מדובר בחומרים יבשים או נוזלים סמיכים. לאחר השלמת הערבול, הלכה המוגמרת זורמת בגרוויטציה, בצנרת המפעל לעמדות המילוי, ולאחר המילוי למחסן.

ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

לבקשתנו, הוצג לפנינו היתר הרעלים העדכני של המפעל, צילומי מובא בנספח B.

התהליך השלישי – הוא הכנת מדללים בכמויות גדולות במכל 7 טון. המרכיבים מועברים למכל הן באמצעות הצנרת והן באמצעות שפיכה ידנית למכל. הערבול מתבצע בצורה חשמלית.

צילום מס' 15

המכל של 7 טון:



התהליך הרביעי משמש להכנת צבע. מלגזה מביאה חביות מדלל לסיר עם ערבול חשמלי. המזיגה מהחביות לסיר נעשית ידנית תוך כדי ערבול. מכל הערבול אינו מכוסה במשך התהליך. ריכוז החומר המוצק בתערובת משתנה בתחום: 50% - 80%. ריכוז חומרי הגלם הנוזליים משתנה בין 20%-50% בהתאמה. קיבולת הסיר היא 2000 ליטר. משך תהליך הערבול עד שעה וחצי.

ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

צילום מס' 16

סיר ללא מכסה עם ערבול חשמלי



צילום מס' 17

עובד שופך תכולת שק אבקה לסיר 2000 ל" עם ערבול ידני.



ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

ה. סיווג מרחבים של אטמוספרות נפיצות במפעל,

הגדרות: (תקן ישראלי 60079 חלק 10.1 "אטמוספרות נפיצות).

אזור 0 (zone 0): אזור שנוכחת בו ברציפות, או לפרקי זמן ארוכים באוויר (תערובת נפיצה): אדים, ערפל, או גז דליקים.

אזור 1 (zone 1): אזור שסביר שתהיה בו באוויר, בעבודה רגילה (תערובת נפיצה): אדים, ערפל, או גז דליקים.

אזור 2 (zone 2): אזור שלא סביר שתהיה בו באוויר, בעבודה רגילה (תערובת נפיצה): אדים, ערפל, או גז דליקים, אבל אם בכל זאת תהיה בו, זה ימשך זמן קצר בלבד.

אזור 20 (zone 20): אזור שנוכחת בו ברציפות, או לפרקי זמן ארוכים באוויר תערובת נפיצה בצורה של ענן אבק.

אזור 21 (zone 21): אזור שסביר שתהיה בו באוויר, בעבודה רגילה, תערובת נפיצה בצורה של ענן אבק, וכן קיימים בו שכבות אבק דליק.

אזור 22 (zone 22): אזור שלא סביר שתהיה בו באוויר, בעבודה רגילה, תערובת נפיצה בצורה של ענן אבק, אבל אם בכל זאת תהיה בו, זה ימשך זמן קצר בלבד, כמו כן קיימים בו שכבות אבק דליק.

הסקר ותיאור המפעל מאפשר לסווג את המפעל לאזורים נפיצים כדלקמן:

1. באזור פריקת החומרים הדליקים מהמיכליות קיימת אטמוספירה נפיצה במשך כל תהליך הפריקה:

א. zone 1, משתרע למרחק 4.5 מ' מהמיכלית ומהצנרת שלתוכה מועבר הנוזל לכל הכיוונים, עד גובה 1 מ' מהקרקע.

ב. zone 2, הוא בכל מקום שהמיכלית נמצאת עד 4.5 מ' ממנה לגובה 1 מ', כי תתכן תקלה בצידוד ויתכן שפך. כל הצידוד החשמלי שנמצא בטווחים שציינו חייב לעמוד בדרישות התקן.

ג. Zone 2 הוא המרחב של 3 מ' מהמשאבה עד גובה 1 מ', במקרה של תקלה בהעברת נוזלים מהמיכלית ע"י צינור.

2. במרחב הכולל מכל פתוח, או שאינו אטום לחלוטין, המשמש לאחסון וערבול נוזלים דליקים, מבדילים בין 3 אזורים נפיצים:

א. Zone 0 משתרע עד 3 מ' מעל פני הנוזל, מצויים בו אדים דליקים בקביעות, או בתדירות גבוהה.

ב. Zone 2 משתרע עד 3 מ' מהמכל בגובה של 3 מ'.

ג. Zone 1 האטמוספירה הנפיצה משתרעת ברדיוס של 3 מ' מדופן המכל. ??

3. המערבל – הוא מכל פתוח:

א. zone 0 – הוא המרחב שבין פני הנוזל לשפת המכל,

ב. zone 1 – הוא עיגול במרחק 2 מ' מסביב למערבל, עד גובה 1 מ' משפת המכל,

ג. Zone 2 – הוא טבעת ברוחב 2.5 מ' הגובלת באזור ב'.

ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

4. ברז המזיגה:

א. zone 1 – עיגול ברדיוס 3 מ',

ב. Zone 2 – טבעת ברוחב 2 מ' מסביב לעיגול הנ"ל.

ו. תאור ממצאים ומפגעים:

1. צילום מס' 18 - המשאבה המשמשת להעברת הנזלים מהמכליות לצינור ההזנה בנויה בהתאם לדרישות התקן (מוגנת התפוצצות) אבל הבידוד של כבל הזנת החשמל פגום בנקודת הגלאנד.



2. צילום מס' 19 - באזור סיכון התפוצצות ליד ברז המילוי נמצאים אביזרים חשמליים (לוח שירות ופנל של מאזניים) שאינם מוגני פיצוץ כנדרש בתקן.



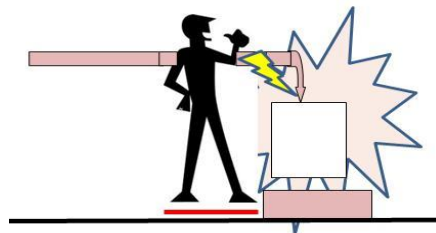
ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, **סקרים**: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

2. **צילום מס' 20** – העובד מחבר צינור למערכת מילוי צבע: **א.** הרצפה במקום מכוסה שכבות מבודדות של צבע. **ב.** הצבע נזל ממתקן המילוי בזמן המזיגה. **ג.** העובד נועל נעלי עבודה רגילות מבודדות. בהיותו מבודד העובד הולך ונטען בחשמל סטאטי. כאשר הפוטנציאל שלו מספיק גבוה, והוא קרוב מאוד למיכל עלולה להתרחש פריקה א.ס מהעובד אל המתקן, פריקה זו עלולה להיות מלווה בניצוץ המסוגל ליזום אווירה נפיצה. תהליך זה מודגם בציור 21.



3. **ציור 21** – הדגמת התרחיש המתואר בצילום 20.



4. **א.** המשטח שליד פתח המיכל להכנת לקה (צילום 22) מבודד בגלל שכבת הצבע הכבדה שנוצרה שם במשך הזמן, **ב.** המנוע במערבל שלו אינו מוגן פיצוץ כמחויב. **צילום מס' 22** – המכל ליצור לקה – על פתח המיכל ומתחתו יש שכבות צבע מבודדות.



ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
 נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

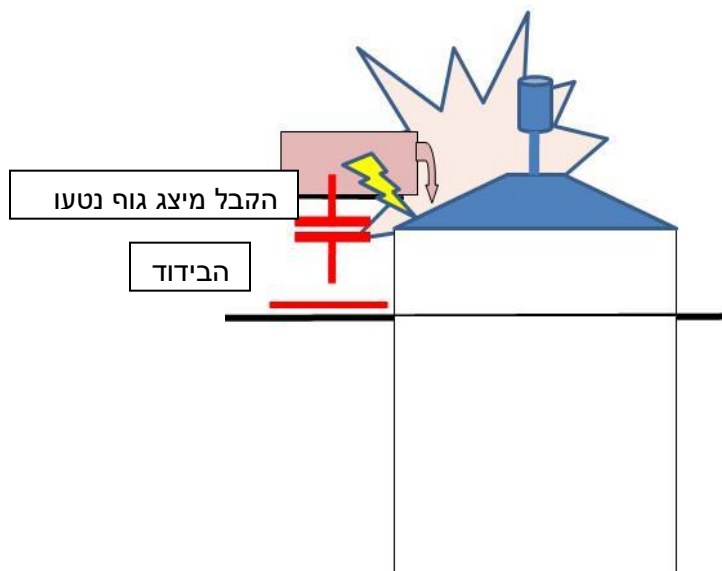
צילום מס' 23 –



אין סימון של תו תקן מוגן פיצוץ - המנוע רגיל !

בעת העבודה בשל תנועתו הטבעית של העובד עלול להצטבר עליו מטען חשמל סטטי. המטען מצטבר כי העובד מבודד מכל ערוץ פריקה (ציור 24), הפריצה תתרחש בקרבה פיסיית של העובד למיכל או למאזניים.

ציור מס' 24 – הדגמת תהליך צבירת המטען האלקטרו סטאטי על גוף האדם.



ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

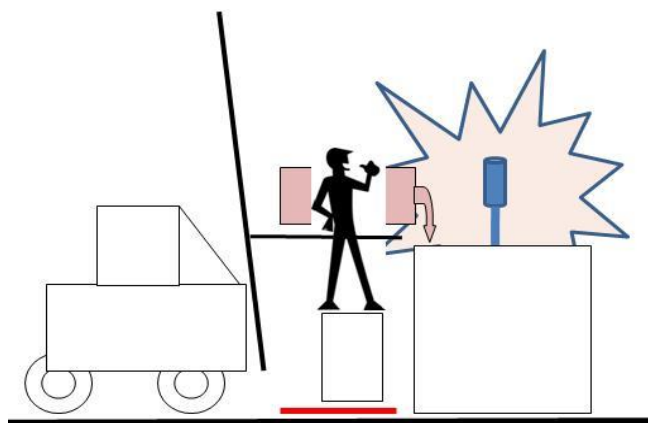
הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
נהלים, **סקרים**: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

5. בעמדת ערבול צבע (צילום 25), העובד ניצב על חבית ברזל העומדת על שכבת צבע יבש מבודדת. מזיגת הנוזל לסיר הערבול מלווה בייצור חשמל סטאטי. סיר הערבול ניצב אף הוא על שכבת צבע ולכן מבודד.

תמונה מס' 25 – עובד מבודד חשמלית מוזג צבע למכל ערבול



ציור מס' 26 – תאור תהליך טעינת העובד במהלך מזיגת צבע לסיר הערבול.



בעת העבודה, עקב תנועתו של העובד מצטבר על גופו חשמל סטאטי. כאשר מרחק העובד למכל קטן דיו, עלולה להתקיים פריקה של המטען הסטאטי, ובעקבותיו נוצר ניצוץ הגורם לפיצוץ או שרפה.

ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
 נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

תמונה מס' 27 – הכבלים וחיבורי הכבלים למנוע המערבל הניצב בפינה הדרומית של המפעל אינם תקינים, חסרים גלגלים במקומות המסומנים.



6. ליקויים במעבדות.

- א. אין במעבדות מערכות אוורור,
- ב. גופי התאורה רגילים,
- ג. מכשירי החשמל רגילים,
- ד. השקעים ללא מכסים.
- ה. אין מערכות יניקה במנדפים.

תמונה מס' 27 – צילום של מנדף שנשאר ממנו רק המסגרת.



ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

7. לא הציגו לפנינו תיעוד של בדיקות מערכת הארקה.
8. אין מידע על בדיקות רציפות הארקה מנקודת השוואת הפוטנציאלים הראשית לצנרת מתכת המפעל ולגופים המתכתיים המשתתפים בתהליך.
9. להוציא את עמדת פריקת המיכליות, אין עמדות הארקה ניידות לחיבור גופים ניידים.
10. אין במפעל מערכת אורור אחרית על תחלופת אוויר. יש פתחים בקירות ויש חלונות פתוחים המאפשרים זרימת אוויר טבעית כאשר היא קיימת.
11. על יד מתקן הטחינה מצויים אביזרי חשמל רגילים ללא הגנה מפני פיצוץ כדרוש בתקן.

ז. תיקון הממצאים:

1. לבצע בדיקת הארקות, ובדיקת רציפות הארקות, כדי לוודא רצף גליוני, המתחיל בפס השוואת הפוטנציאלים הראשי לכל הגופים המתכתיים במפעל. על הבדיקה להתבצע ע"י חשמלאי בודק סוג 2 לפחות.
2. להתקין עמדות הארקה בסמוך לכל עמדות העבודה, להתחברות של מכשירים וגופים ניידים.
3. לנקות ביסודיות את רצפת המתכת בסמוך לפתח המכל לערבול לכה (7 טון). כדי למנוע זיהומה בעתיד, ניתן להניח עליה קרטון רגיל (לקרטון רגיל יש תכונות אנטי-סטטיות), ולהחליפו כאשר יזדהם.
4. לנקות את משטחי הרצפה משאריות צבע באזור המערבלים ולהניח רשתות ברזל מוארקות בעמדות העמידה של העובדים, ולכסותן בקרטונים למניעת זיהומן מחדש.
5. להחליף את "הארגזים" שהעובדים עומדים עליהם בבמות בטיחותיות מוארקות ממתכת, למען בטיחות עובדים המוזגים חומרים לסירי הערבול.
6. לנקות את הרצפות ולהציב משטחים מאורקים בסמוך לעמדות המזיגה של המדללים בדומה לסעיפים הקודמים.
7. על כל עובדי התהליכים לנעול נעלי בטיחות אנטי-סטטיות (בעלי התנגדות קטנה מ 30 מגה-אום), ניתן לרכוש מכשיר מדידת התנגדות שעומדים עליו נעולים בנעלי העבודה, המודד את ההתנגדות של גוף האדם דרך הגרביים והנעלים לאדמה.
8. על כל עובדי התהליכים ללבוש בגדים אנטי סטטיים (50% כותנה לפחות).
9. על כל המעבדות לעמוד בחוק ובתקנות (בהוצאת המוסד לבטיחות וגיהות 2001),
10. יש לבחון את אופן הפריקה, ההובלה, והאחסון של החומרים הדליקים המגיעים למפעל בכדי למנוע אירועי חומ"ס, כולל נפילה ושפך.
11. להתקין מערכת אורור מאולץ באזורים בהם מתבצעים תהליכים בחומרים נדיפים ודליקים.
12. לתקן את החיבורים למשאבה המשמשת להעברה של נוזלים ממכליות לצנרת המיועדת: החיבור חשמלי ותיקון הצינור.
13. להרחיק את כל מכשירי החשמל ואביזרי החשמל שאינם משמשים ליצור, אל מעבר לגבולות האזורים המסוכנים (מחוץ ל zone 2). במידה וזה לא מעשי, להחליפם באביזרים אטומים או מוגני פיצוץ ע"פ התקן.
14. להחליף את מנוע המערבל של המכל לערבול לכה, במנוע מוגן פיצוץ.

ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

15. להתקין מכסה ראוי למכל של 2 טון (מכסה קבוע המאפשר סגירה של המכל ומונע אידיי מדללים),
16. למניעת התזות צבע, ולהקטנת נידוף המדללים, מומלץ להתקין מכסים מתפרקים לסירי ערבול הצבע,
17. בהתאם לחוק חשמל, להכניס את כל כבלי החשמל החיצוניים למובילים כגון: צנרת, תעלות וכו'. כולל קווי החשמל המדללים (התלויים באוויר) המזינים את גופי התאורה.
18. ביחס לכבל המזין את מנוע מערבול הצבע הניצב בפינה הדרומית של המפעל: יש להחליף את הכבל לכבל ללא פגמים בבידוד, ואת הגלגלים לגלגלים תקינים.
19. לכתוב נוהל בטיחות לעבודה בסיכוני חשמל סטטי. ללמד את הנוהל, להדריך, ולאכוף אותו על העובדים. הנוהל יכלול בין השאר את הסעיפים הבאים: פירוט הסיכונים, אמצעים והתקנים למניעת הצטברות חשמל סטטי, ביגוד והנעלה של העובדים, כללים וסדרי פעילות במתקן, אחריות וסמכות לאכיפה.

ח. בביבליוגרפיה:

- ת"י 60079 חלק 32 "אטמוספרות נפוצות: סיכוני חשמל סטטי",
 ת"י 60079 חלק 10,1 "אטמוספרות נפוצות: מיון אזורי-אטמוספרות נפוצות של גזים"
 "חוק ותקנות בנושא מעבדות"- המוסד לבטיחות ולגיהות,

חתימות:

ד"ר בוריס ופריק

ד"ר שמואל מניב

S. Maniv

ד"ר שמואל מניב – פיסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
 נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

י. נספחים

נספח A

חוק ותקנות

בנושא

מעבדות



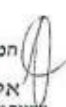
המוסד לבטיחות ולגיהות
 מחלקת הוצאה לאור
 נובמבר 2001

קוד ת-095

ד"ר שמואל מניב – פסיקאי, מומחה לבטיחות והגנת הסביבה

הדרכות, חוות דעת בטיחות, משפטית, הערכת סיכונים, www.smaniv.co.ilmanivosh@bezeqint.net
 נהלים, סקרים: מכונות, חומ"ס, פ.א.ס, חשמל, ממונה בטיחות בודק לייזר, ויצ"ו 8 חיפה 34400, 052-8506159

נספח B – היתר רעלים

מדינת ישראל	
המשרד להגנת הסביבה	
מחוז חיפה	הענף לחומרים מסוכנים
פל-ים 15 א', קריית הממשלה ב', חיפה 33095	טל: 04-8632300, פקס: 04-8632298
מס' מפעל: 160983	מס' היתר: 625776
היתר רעלים	
בתוקף סמכותי לפי סעיף 3 לחוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג 1993 - (להלן: החוק), ניתן בזה היתר רעלים לתקופה מיום <u>12/07/2012</u> עד יום <u>03/08/2013</u> כלהלן:	
למבקש	
תאגיד או עסק: ישראלקאק יצור ושיווק (1993) בע"מ, מס' 160983	
בעל היתר רעלים: אברהם יוסף גורה ת.ז.: 42651547	
טלפון: 049923439	
טלפון נייד: 052-2817181	
מען התאגיד או העסק: לוי יוסף 19-21, קריית ביאליק	
מען למכתבים: לוי יוסף 19, קריית ביאליק, ת.ד. 1391, מיקוד 27511	
טלפון התאגיד/עסק: 04-8764444 פקס התאגיד/עסק: 04-8767728	
מהות העסק: מחסן חומ"ק ומכירת צבעים ומדללים	
עיסוק: 1. החזקת רעל 2. ייצור רעלים 3. מסחר ברעלים 4. העברה (הובלת רעלים)	5. אחסנת רעלים שימוש
אחראי רעלים בתאגיד או בעסק	
שם: גורה אברהם ת.ז.: 42651547	
כתובת: נורדאו 12/16, נהרייה, ת.ד. 1391	
טלפון (פרטי): 04-9923439	
טלפון (נייד): 0572817181	
תפקיד בתאגיד/בעסק: אחראי רעלים	
לעיסוק ברעלים כמפורט בתוספת הראשונה לבקשה להיתר רעלים מיום <u>07/06/2012</u> המאושרת והחתומה בידי הממונה, המצורפת להיתר זה והמהווה חלק בלתי נפרד ממנו (להלן - הבקשה).	
עסקך מסווג לסיווג A.	
בתנאים מיוחדים כמפורט בתוספת השניה המצורפת להיתר זה והמהווה חלק בלתי-נפרד ממנו.	
מודגש בזה כי:	
1. היתר זה ניתן אך ורק לסוגי העיסוק, זהות העוסק, מיקום העיסוק, שם הבעלים/מנהל, שם אחראי הרעלים וסוגי וכמויות הרעלים שמורטו בו. יש להודיע מיד לממונה על כל שינוי בנתונים האמורים, לשם בדיקת הצורך לשנות את ההיתר, לבטלו או להחליפו.	
2. עיסוק ברעלים ללא היתר רעלים ובכלל זה עיסוק שלא לפי הנתונים להם ניתן ההיתר או בניגוד לתנאיו מהווה עבירה פלילית שהעונש המרבי עליה הוא מאסר עד שלוש שנים או קנס מ- 404,000 ש"ח עד 808,000 ש"ח למנהל ועד 1,616,000 ש"ח לתאגיד או עסק, כמפורט בחוק.	
 המשרד להגנת הסביבה מחוז חיפה אינג' אהרון חילמן ממונה על פי חוק החומרים המסוכנים חתימת הממונה וחתימת	כ"ב תמוז תשע"ב 12 יולי 2012 תאריך כל האמור בלשון זכר אמור גם בלשון נקבה. עמוד 1 מתוך 36