



## תהליך צביעה – ריסוס אוויר/אל אוויר (389) Spray Painting

מעדכן: דצמבר 2015

### תוכן עניינים

.....	
1.....	הגדרה
2.....	משימות עיקריות בתהליך צביעה - ריסוס אוויר/אל אוויר
2.....	א. הכנת עמדת עבודה
2.....	ב. הכנת חלקים/משטחים לצביעה:
3.....	ג. הכנת ציוד עבודה
3.....	ד. תיאור התהליך – צביעה בריסוס אוויר/אל אוויר
6.....	עבודות גימור
6.....	ה. יבוש החלקים הצבועים
6.....	ו. שינוע חלקים
6.....	ז. ניקוי ציוד
6.....	גורמי סיכון עיקריים במשימה צביעה – ריסוס אוויר/אל אוויר
6.....	סיכונים בטיחותיים
6.....	פגיעה מכנית
7.....	סיכוני חשמל
7.....	סיכוני אש
8.....	גורמי סיכון גהותיים
8.....	גורמי סיכון פיסיקליים
8.....	חשיפה לרעש מזיק
8.....	חשיפה לחומרים כימיים (ארוסול ואדים)
10.....	גורמי סיכון פיסיולוגיים (היבטים ארגונומיים)
10.....	מניעת מפגעים (נוהג טוב)
12.....	ביבליוגרפיה

### הגדרות

ריסוס אוויר: צביעה על ידי התזת צבע על מוצר/אביזר באמצעות לחץ אוויר דחוס.

ריסוס אל אוויר: צביעה על ידי התזת צבע על אביזר/מוצר באמצעות דחיסת צבע בלחץ [1].

באיר 1 מודגם תהליך צביעה בעזרת ריסוס.



איר 1. הדגמה של צביעה בשיטת ריסוס צבע. [לקוח מהאתר של המוסד לבטיחות וגהות, תמונות, צביעה ריסוס.

[http://www.osh.org.il/images\\_search\\_result.asp?mode=cat&cat=18&catNa=me](http://www.osh.org.il/images_search_result.asp?mode=cat&cat=18&catNa=me)

## משימות עיקריות בתהליך צביעה - ריסוס אוויר/אל אוויר

### א. הכנת עמדת עבודה

ארגון עמדת העבודה, הקצאת שטח עבודה נקי, יבש, מואר ומאוורר, הרחקת מטעני אש, מקורות הצתה, חום וניצוצות תוך שימוש בצבע על בסיס אל מימי. הבאת חלקים: צבעים, מדללים וחומרים אחרים, ציוד מגן אישי, ציוד ספציפי נחוץ (למשל ביצוע צביעה במקום מוקף מצריך קיומם של מערכת לאספקת אוויר לצבעי ומערכת יניקת אוויר מן המקום המוקף, צביעה בגובה מצריכה שימוש בסולמות או פיגומים, בצביעה בצבעים על בסיס ממסים אורגנים שימוש ביניקה מקומית - מנדף). תהליך הבאת האמצעים יבוצע לעיתים תוך שימוש באביזרי הרמה או שינוע. עיין בתהליך עזר "שינוע" מספר 444 ותקנות הבטיחות בעבודה הרלוונטיות.

### ב. הכנת חלקים/משטחים לצביעה:

הסרת צבע ישן מעל המשטחים המיועדים לצביעה בעזרת מסיר צבע, מברשת תיל או מנורת הלחמה.

עיין תהליכים "ניקוי אברזיבי" מספר 357, "יבוש" מספר 262, "הסרת שומנים" מספר 183, "טיפול שטח מכני" מספר 244, "טיפול שטח כימי" מספר 251 כולל גורמי סיכון פוטנציאליים בתהליכים אלו.

מילוי פגמים ("חורים"), סדקים וחיבורים בעזרת חומר מילוי או תהליכי גימור אחרים בהתאם לצורך, ראה "תהליך גימור" מספר 132.

## ג. הכנת ציוד עבודה

קביעת חומרי צבע, מדללים וחומרי מילוי לצביעה.  
בהתאם לצורך דילול הצבע בעזרת מדלל והוספת חומר מילוי.  
חיבור אקדח הריסוס ומערכת הזנת הלחץ למיכל הצבע.  
חיבור אקדח הריסוס למערכת הזנת הלחץ בכדי למנוע דליפה של צבע דרך הצינור המוביל צבע לאקדח (ראה איור 2).

## ד. תיאור התהליך – צביעה בריסוס אוויר/אל אוויר

צביעה בעזרת ריסוס מתייחסת לתהליך שבו צבע נוזלי המשמש כחומר ציפוי מומר לאדים או אירוסול המהווים שכבת ציפוי לחפץ או למשטח. שיטת צביעה זו מאד שימושית בתעשיית מכוניות, כלי טייס, רהיטים, עיבוד מתכות ובניה [2].

קיימות שלש שיטות עיקריות לבצע צביעה בעזרת ריסוס- אוויר כפי שמפורט להלן:  
1) **הפרדת חלקיקים המעורבים עם זרם אוויר (Air Atomization):** בשיטת צביעה זו הצבע מוסע ממיכל צבע על ידי סיפון (צינור כפוף המשמש להעברת נוזלים מכלי לכלי בלחץ אוויר) הנוצר על ידי זרם האוויר; או לחילופין במקרה של שימוש בצבעים צמיגיים מאד או צבעים המכילים אחוז גבוה של חומר מוצק המיכל נלחץ והצבע זורם לאקדח הריסוס כפי שמתואר באיור 2. בכל אחד מן המקרים, אוויר דחוס מפריד את הצבע לחלקיקים כדי ליצור טיפות או אדים, משחרר את ענן הטיפות מן האקדח ומסיע את הענן למשטח הנצבע. ניתן לבצע את הפרדת הצבע לחלקיקיו מחוץ לאקדח בחלל שבין קצה הנחיר או בתוך האקדח. המערכת השימושית בגימור צביעה בתעשייה הנה מערכת היוצרת אדים בחלל החיצון תוך כדי הזנת הלחץ כפי שמתוארת באיור 2. המערכת דורשת זרימת אוויר במהירות גבוהה ויוצרת חלקיקים דקים (ערפל). במידה שמחממים את הצבע כדי להקטין את צמיגותו, אזי ניתן להקטין את לחץ האוויר המופעל במערכת ובכך גם ישנה ירידה בהתזת יתר ובניתור לאחר.

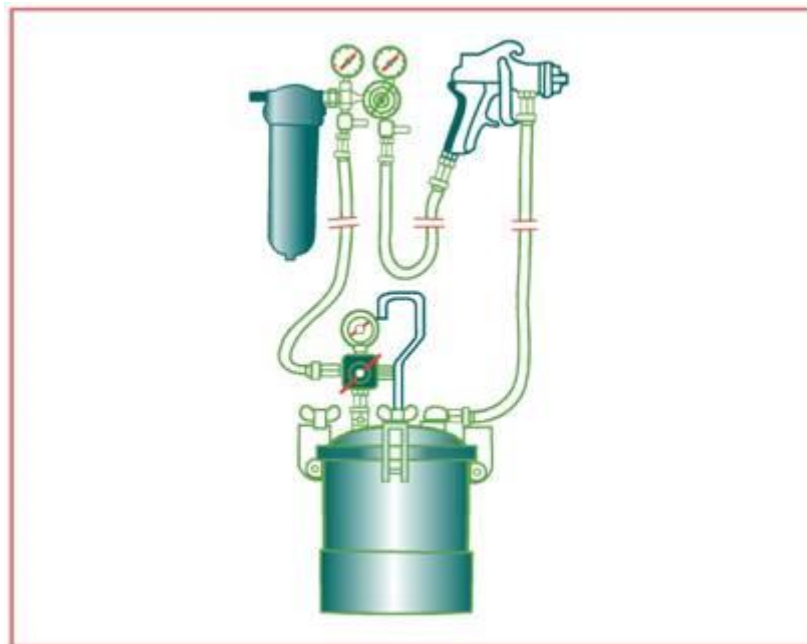
2) **הפעלת לחץ נמוך - נפח נמוך:** מערכת זו מופעלת בעזרת אקדח מיוחד ההופך את הצבע לחלקיקים ביחד עם סילוני אוויר הפועלים בלחץ נמוך וכך נוצרת התנגשות עם הזרם הראשוני של הצבע להפרדת הצבע לחלקיקיו. זרם הצבע הנוזלי יוצא באופן נפרד מן האקדח והוא מוכנס לקצה של חלל משני. ההפרדה לחלקיקים המושגת בשיטה זו אינה יוצרת חלקיקים דקים מאד כפי שמתואר בשיטה הקודמת.

3) **הפעלת לחץ נמוך - נפח גבוה:** במערכת הפעלת לחץ נמוך - נפח גבוה נעשה שימוש באוויר דחוס בלחצים של 3-6 psig וזרמי אוויר של כ- 20 cubic feet per meter כדי להפוך את הצבע לחלקיקים. גודל אדי הצבע נע בטווח שבין 1-50  $\mu$ m.

כיון שהלחץ המועלה נמוך מהלחץ המופעל בשיטה הראשונה שפורטה לעיל, ישנה ירידה בהתזת יתר ובביצוע הפעולה שנית. בדרך כלל שיטה זו מועדפת על פני צביעה אלקטרוסטטית בשימוש עם צבעים על בסיס מימי כיון שאז יש צורך בבידוד של כל מיכלי הצבע מפני חשמל. בנוסף לכך שיטה זו מאפשרת יצירת גימור צביעה באיכות גבוהה תוך כדי איבוד מזערי של צבע [3].



איור 2. אקדח ריסוס צבע בעזרת זרם אוויר. [ Ningbo Work-Rite Tools Industry Co., Ltd., 1999-2007 Alibaba.com Corp. & its Licensors.]



איור 3. הזנת לחץ מתוך מיכל לצורך התזת צבע. [Burgess, 1995], המקור-  
DeVilbiss Industrial Coating Equipment].

קיימות שתי שיטות עיקריות לצביעה על ידי ריסוס ללא אוויר:

(1) **מערכת נטולת אוויר:** מערכת הצביעה נטולת אוויר דוחפת את הצבע דרך נקב צר בלחצים של 4500-500 psi כדי להפריד לחלקיקים באופן מכני את הצבע. התפלגות החלקיקים הנה רחבה כאשר רוב החלקיקים נמצאים בטווח קטרים של 100-500 מיקרון. התנע של פליטת אדי הצבע גורר את החלקיקים אל משטח העבודה. בשיטה זו ביצוע הפעולה שנית והתזת יתר לעבר הצדדים מופחתים בהשוואה לשיטת הפרדה לחלקיקים בתהליך ריסוס אוויר סעיף ד.1. עקב מאפייני הביצוע, שיטת ריסוס נטולת אוויר שימושית מאד בבניה ובצביעה ארכיטקטונית.

(2) **מערכת נטולת אוויר הנעזרת באוויר:** בשיטה זו מערכת אל-אווירית מאפשרת יצירת אירוסול גס כשלב ראשון. זרם אירוסול ראשוני זה מתנגש עם סילוני אוויר דחוס ממקור חיצוני בנחיר האקדח כדי לאפשר הפרדה שניה לחלקיקים תוך קבלת אדי צבע בטווח קטרים של 100-200 מיקרון. אופן ביצוע שיטה זו זהה לזה שבריסוס אוויר באופן של הפרדת חלקיקים המעורבים עם זרם אוויר כפי שתואר בתהליך "ריסוס אוויר" סעיף ד.1.

שיטה זו שימושית בצביעה עם חומרים בעלי צמיגות גבוהה המאפשרת השגת קצבי זרימה גבוהים של הצבע.

באיור 4 מוצג אקדח ריסוס בשיטת ריסוס אל אוויר.



איור 4. אקדח ריסוס לצורך ריסוס צבע בשיטת ריסוס אל-אוויר. [Cormack

Anest Iwata Products, Airless Spray Guns,

[http://www.anest-iwata.com.au/products/airless\\_guns\\_tips.html](http://www.anest-iwata.com.au/products/airless_guns_tips.html)]

**א. ייבוש החלקים הצבועים**

ייבוש החלקים הצבועים יעשה על ידי הנחתם במקום מאוורר או על ידי הכנסתם לתנורים. ראה תהליך "ייבוש וסוגיו" מספר תהליך 262.

**ב. שינוע חלקים**

שינוע חלקים כבדים לאחר צביעתם, יעשה תוך שימוש בציוד הרמה, כולל במקרה הצורך עגורנים על פי המפורט בתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג - 1992. עיין תהליך עזר "שינוע" מספר 444.

**ג. ניקוי ציוד**

עם סיום ביצוע הצביעה, יש לנקות את אקדח הריסוס ושאר הציוד משאריות הצבע בעמדת המנדף כפי שמתואר באיור 3. הניקוי יעשה עם מים לאחר שימוש בצבעים על בסיס מימי. ניתן גם לנקות עם מים, איזופרופאנול ושוב עם מים [4]. לאחר שימוש בצבעים על בסיס אל-מימי (מדללים), הניקוי יעשה עם ממסים אורגנים. כמו כן יש לנקות את עמדת העבודה מאי - ניקיונות שהצטברו בה וכמו כן לשטוף ולנגב את הציוד והרצפה של עמדת העבודה. במידה שלא יעשה שימוש נוסף בצבע שנותר באקדח הריסוס, יש לטפל בצבע כפסולת. לפי הצורך יפונו שאריות הצבע לאתר פסולת מסוכנת על פי תקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א - 1990.

**גורמי סיכון עיקריים במשימה צביעה – ריסוס אוויר/אל אוויר**

סיכונים בעת הכנת עמדת העבודה, הכנת הציוד הנדרש לעבודה, בעת ביצוע הצביעה ועבודות גימור כפי המפורט להלן.

**סיכונים בטיחותיים****פציעה מכנית****זיהוי:**

נזק מכני חמור לעיניים כתוצאה משימוש בסילון צבע המופעל בלחצים גבוהים. הזרקת צבע לשכבה תת עורית באצבעות, בידיים ובחלקים אחרים בגוף כאשר משתמשים בציוד ריסוס אוויר בלחץ גבוה. הזרקה מסוג זה יכולה לחדור עמוק בעור ולגרום לקטיעת האצבעות שנפגעו או זהום.

**בקרה:**

הפעלת ציוד ריסוס אוויר/אל אוויר בזהירות רבה תוך כדי הקפדה שלא לכוון את המכשור לכיוון עיניו או חלקי גוף של הצבעי או אדם אחר לשם מניעת פגיעות אלו. שימוש במשקפי מגן וביגוד מתאים בזמן התזת הצבע.

## סיכוני חשמל

### זיהוי:

התחשמלות או קבלת שוק חשמלי במהלך ביצוע צביעה ריסוס אוויר/אל אוויר תוך שימוש במתחים גבוהים. מכת חשמל (שוק) הנה תוצאה של מעבר זרם דרך הגוף בעוצמה הגורמת לתופעות פיזיולוגיות שליליות. חומרת המכה תלויה בכמות הזרם, משך ההופעה ומסלולו.

### בקרה:

שימוש בציוד חשמלי כולל אקדח ריסוס חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל, תשי"ד 1954; ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן-1990. אקדח הריסוס החשמלי ייבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.

## סיכוני אש

### זיהוי:

סכנת התלקחות או פיצוץ של מדללי צבע וחומרים דליקים נוספים בעיקר כאשר הצביעה נעשית במקומות סגורים בעלי אוורור לקוי. בגדי עבודה החשופים לאש בתוך או מחוץ לאזורי הצביעה הספוגים בצבעים או בשמן מהווים סיכון לדליקה במגע עם ניצוץ חשמלי; חשמל סטטי; סיגריה בוערת וכו'.

### בקרה:

- א. הרחקת מטעני אש, מקורות אש, חום, ניצוצות מאזור ביצוע עבודות צביעה.
- ב. התאמת הציוד ומערכת החשמל ותאורה לאווירה נפיצה בעבודה עם חומרים דליקים בהתאם לתקן ישראלי 60079 ו-NFPA 497 [5,6].
- ג. כמו כן, החלפת צבע שבאקדח הריסוס בצבע אחר דורשת הקפדה על התאמה בין סוגי הצבעים בכדי למנוע תגובה בין צבעים המכילים חומרים המגיבים ביניהם העלולה לגרום להתלקחות פתאומית [7].

ד. הפעלת ביתני הריסוס (תא צביעה) עבור עבודות צביעה בריסוס המתבצעות בביתני הריסוס (Spray booths) בהתאם להוראות המפורטות ב- NFPA 33-1989 [8].

## גורמי סיכון גהותיים

## גורמי סיכון פיסיקליים

## חשיפה לרעש מזיק

### זיהוי:

רעש הנגרם בעת שימוש באקדחי ריסוס צבע על פני משטחים. הרעש המזיק היינו רעש בעל יכולת לגרום לפגיעה בשמיעה. לפי תקנות בטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד - 1984, הרעש שמפלוס המשוקלל על פני הזמן עולה על 85 dB(A) לחשיפה במשך 8 שעות הנו רעש מזיק.

### בקרה:

- א. הקפדה על בצוע תהליך צביעה בריסוס בסביבה בה נמצא מספר מינימלי של עובדים, אשר אינם נחוצים לצורך ביצוע התהליך (תזמון תהליכים).
- ב. ביצוע עבודות צביעה בריסוס אל אוויר בחדר נפרד לצורך הגנת שאר העובדים מחשיפה לרעש מזיק.
- ג. ביצוע ניטור סביבתי לרעש כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.
- ד. ביצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.
- ה. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בצידוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).
- ו. ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.

## חשיפה לחומרים כימיים (אירוסול ואדים)

### זיהוי:

חשיפה נשימתית ועורית לממסים אורגניים ולחומרי צבע מהווה סיכון גהותי. הממסים אורגניים המצויים בחומרי ברק, אמילים, לכות וצבעים כוללים פחמימנים אליפטיים וארומטיים ותרכובות אורגניות המכילות הלוגנים. כמו כן חומרי הצבע (פיגמנטים)



עשויים להכיל מתכות רעילות כגון עופרת, קדמיום, אבץ, כרום וכרומטים של אבץ/עופרת המוגדרים על ידי ה-ACGIH כחומרים בעלי סיכון גהותי [10,9].

#### הערכה:

הריכוזים המרביים המותרים למתכות ואדים של חומרים אורגנים בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה ובחברת ערכים מרביים מותרים של ACGIH [16,15,14,13,12,11].

הנתונים לגבי המצאות חומרים שונים בתהליך ואחוז תוצאות חריגות של הניטור שלהם (על סמך הנתונים של פרוייקט מיפוי סיכונים גיהותיים בתעשייה 1994-2000 והנתונים של המעבדה הארצית לגהות תעסוקתית) מוצגים בטבלאות של גורמי סיכון בתהליך [18,17].

#### בקרה:

א. ארגון עמדות צביעה במקום מאורר היטב מכיוון שבצביעה בחלל לא מאורר קיים סיכון להצטברות רבה של אדים.

ב. ציוד עמדות צביעה ריסוס אוויר/אל אוויר באורור מאולץ מסוג יניקה מקומית על ידי שימוש במנדף או בתא אוורור. פתחי היניקה חייבים להיות ממוקמים במקומות שאינם עולים על גובה פניו של העובד, על מנת שלא לגרום לתנועת אדים של חומרים אורגנים דרך אזור נשימתו של העובד.

ג. הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד ללבוש ביגוד בעל שרוולים ארוכים, כפפות עמידות בפני חומרים אורגנים ולהרכיב משקפי מגן כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997.

ד. הגנה מפני חשיפה נשימתית: על העובד להשתמש במסכת נשימה עם מסנן בפני ממסים אורגנים מסוג A, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 ובהתאם לתקן ישראלי 4013-19-00-0 [19].

ה. בעמדות צביעה חובה לבצע ניטור סביבתי על ידי בודקים מוסמכים בהתאם לתדירות הקבועה בחוק לפי תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א – 1990.

ו. במידה ותוצאות הניטור הסביבתי מצביעות על ערכי חשיפה הגבוהים מהאמור בחוק, חלה חובה על העובדים החשופים לעבור בדיקות רפואיות וניטור ביולוגי בהתאם לאמור בתקנות הבטיחות בעבודה.

ז. הכרת הסיכונים בגיליונות בטיחות לצבעים ומדללים בעת ביצוע צביעה - ריסוס אוויר/אל אוויר [20].

ח. שימוש בצבעים ומדללים בעלי ערכי רעילות נמוכים.

- ט. שימוש במתקן סגור לצורך ניקוי אקדחי הצביעה עם סיום עבודות הצביעה או ניקוי אקדחי צביעה במנדף.
- י. הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

## גורמי סיכון פיסיולוגיים (היבטים ארגונומיים)

### זיהוי:

- א. ביצוע עבודות צביעה בתנחות לא נוחות או בתנחות ממחזוריות.
- ב. זמני עמידה ארוכים במהלך ביצוע עבודות צביעה.
- ג. הרמת ציוד כבד או לא נוח להרמה [21].

### בקרה:

- א. יציאה של העובד להפסקות קבועות במשך זמן העבודה כדי לשחרר את גופו מתנחות לא נוחות.
- ב. הרמת משאות תבוצע עם ציוד הרמה כגון עגורן [22].

## מניעת מפגעים (נוהג טוב)

ניהול היבטי הבטיחות והגהות בעבודה תהליך צביעה – ריסוס אוויר/אל אוויר מומלץ לבצע תוך הקפדה על התנאים הבאים:

### 1. כללי

הדרכה לעובדים אחת לשנה לפחות, על ידי מדריך מוסמך אשר אושר לכך ע"י מנהל המפעל (בעלים).

יש לנהל פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד. עם כניסתו של עובד חדש או שינוי של עמדת העבודה של עובד "ותיק" יש לדאוג לביצוע הדרכה לגבי סיכונים בצביעה - ריסוס אוויר/אל אוויר, אמצעי הפחתת סיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי (יש להדריך עובדים ביחס לבחירת, שימוש, שמירה ואחסנה של ציוד מגן אישי לעבודות צביעה - ריסוס אוויר/אל אוויר), התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה [23].

שילוט הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים, שילוט בדבר הצורך בשימוש בציוד מגן אישי ושילוט בדבר איסור העישון [25,24]. לפני ביצוע צביעה ריסוס אוויר/אל אוויר במקומות מסוכנים (עבודה בגובה וכו') יש להדריך את העובדים לגבי הסיכונים הספציפיים ודרכי מניעתם.

הגדרת שיטה (נוהל) להעברת מידע לגבי מפגעי בטיחות וגהות בתהליך העבודה, באמצעות מנהל המחלקה או נאמן בטיחות מחלקתי. יש לעודד את העברת המידע מהעובדים להנהלה, באמצעות דיווח על מפגעי בטיחות וגהות, כמעט תאונות או תאונות עבודה.

תזמון תהליכים – מומלץ לבצע עבודות צביעה – ריסוס אוויר/אל אוויר בזמן בו נמצאים מינימום אנשים באזור התהליך. כך ימנע מצב של חשיפת אנשים שאינם חיוניים לתהליך לסיכונים גהותיים ובטיחותיים. כך למשל תבוצענה עבודות צביעה - ריסוס אוויר/אל אוויר מסיביות בשעות בהן האיוש במקום העבודה היינו נמוך או חלקי. שימוש באמצעי הרמת משאות כגון עגורן בהרמת חלקים כבדים לצורך ניקויים/צביעתם/יבושם.

## **2. סיכוני פגיעה מחשמל**

שימוש בצידוד חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל ושימוש בשיטת עבודה בטוחות לפי תקנות הבטיחות בעבודות חשמל. בדיקת מכשור חשמלי באופן תקופתי על ידי חשמלאי מוסמך.

## **3. סיכוני אש**

למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים במהלך ביצוע צביעה יש לדאוג ל:

הרחקת חומרים דליקים מהאזור עבודה עם צבעים על בסיס אל מימי, ניקוי מכלים/צינורות המכילים חומרים דליקים, מיקום אמצעי כיבוי אש לרבות מטפים, צינורות כיבוי ומזנק.

התאמת הצידוד ומערכת החשמל ותאורה לאווירה נפוצה בעבודה עם חומרים דליקים בהתאם לתקן ישראלי 60079 ו-NFPA 497. הקפדה על סגירת אריזות צבע ומדלל ואחסונם במקום קריר ומאוורר היטב הרחק ממקורות חום, הצתה ולהבה גלויה.

## **4. רעש מזיק**

הקפדה על ביצוע תהליכים רועשים בסביבה בה נמצא מספר מינימלי של עובדים, אשר אינם נחוצים לצורך ביצוע התהליך (תזמון תהליכים). ביצוע עבודות צביעה ריסוס אוויר/אל אוויר בחדר נפרד. ביצוע ניטור סביבתי לרעש כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה. ביצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בצידוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).

ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.

שימוש בצידוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה.

## 5. חומרים כימיים

ביצוע עבודות צביעה במקום מאוורר היטב.

צידוד עמדות צביעה באוורור מאולץ מסוג יניקה מקומית.

ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית.

ביצוע ניטורים סביבתיים לחומרים אורגניים כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה בהתאם לסוג הצבע.

ביצוע מעקב רפואי ונטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות, לאור הערכת הריכוזים בנטור סביבתי.

שימוש בצבעים ומדללים בעלי היבטי רעילות נמוכים.

הצטיידות בגליונות בטיחות לצבעים ומדללים בעת ביצוע צביעה בריסוס אוויר/אל אוויר.

הקפדה על ביצוע תהליכי צביעה תוך שימוש בביגוד בעל שרוולים ארוכים, כפפות עמידות בהתאם לסוג החומר, מסכה עם מסנן ייעודי ומשקפי מגן.

שימוש במתקן סגור לצורך ניקוי אקדחי הצביעה או ניקוי אקדחי צביעה במנדף עם סיום עבודות הצביעה.

הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

## ביבליוגרפיה

1. פרדו, א., ריבשטיין, מ., מיימן, מ., ואח.: דפדפת רשימות תהליכים תעשייתיים והגדרותיהם, אוניברסיטת תל-אביב, המכון לבריאות תעסוקתית, דצמבר 1993.
2. Spray Painting Guide 2001 Work Cover New South Wales Health and Safety Guide. < [http://www.workcover.nsw.gov.au/NR/rdonlyres/BDA1CBEE-D62B-4DFF-9837-1C29DE64E75A/0/guide\\_spray\\_painting\\_415.pdf](http://www.workcover.nsw.gov.au/NR/rdonlyres/BDA1CBEE-D62B-4DFF-9837-1C29DE64E75A/0/guide_spray_painting_415.pdf) >
3. Burgess, W. A.: Recognition of Health Hazards in Industry, Second Edition, John Wiley & Sons, 1995, p. 253-255.
4. Paint Spray Guns: Clean up of Airless Spray Equipment, Ron Joseph & Associates, Inc.  
< [http://www.ronjoseph.com/Q&A/spraygun\\_cleaning\\_q2.htm](http://www.ronjoseph.com/Q&A/spraygun_cleaning_q2.htm) >
5. תקן ישראלי 60079: צידוד חשמלי לשימוש באטמוספרות נפוצות של גזים: דרישות כלליות, מכון התקנים הישראלי, 2001.  
< <http://www.sii.org.il/standard.nsf/Standards/1600790000?OpenDocument> >

- 
6. NFPA 497: Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas, 2004 Edition, National Fire Protection Association.  
<<http://www.nfpa.org/catalog/search.asp?action=search&query=NFPA+497>>
7. Painting Hazards and The New Respiratory Protection Standard, SeaBright Insurance Loss Control, 1998.< <http://sbinco.com/ssus/1998/ssu199803.pdf>>
8. NFPA 33-1989: Standard for Spray Application Using Flammable or Combustible Materials,  
2000.< [http://www.goffscurtainwalls.com/pdfs/2000\\_nfpa33.pdf](http://www.goffscurtainwalls.com/pdfs/2000_nfpa33.pdf) >
9. Resene, Comn, Safety, Hazards of Surface Coatings. <  
<http://resene.co.nz/comn/safety/hazsurf.htm>>
10. 2015 TLVs® and BEIs®. Based on the Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical and Physical Agents & Biological Exposure Indices. ACGIH® Worldwide Signature Publication.
11. תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א – 1990.
12. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בממסים פחמימניים הלוגנים מסוימים), התשנ"א-1990.
13. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בממסים פחמימניים ארומטיים מסוימים), התשנ"ג-1993.
14. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים באיזוציאנאטים), התשנ"ג - 1993.
15. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בעופרת), התשמ"ד- 1983.
16. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים במתכות מסוימות), התשנ"ג - 1993.
17. פרוייקט מיפוי סיכונים גהותיים פוטנציאליים בתעשייה 2000 – 1994, דו"ח מסכמ. המכון הארצי לבריאות תעסוקתית וסביבתית, רעננה 2004.
18. המעבדה הארצית לגהות תעסוקתית, אגף פיקוח אל העבודה, משרד התמ"ת, מאגר בדיקות סביבתיות. החומר לא פורסם.
19. תקן ישראלי 0-19-00-4013: התקני מגן נשימתיים: מסנני גז AX ומסננים משולבים להגנה מפני תרכובות אורגניות בעלות טמפרטורת רתיחה נמוכה – דרישות, בדיקות, סימון, מכון התקנים הישראלי, 1998.
20. תוכנת DC11, המאגר הממוחשב לחומרים מסוכנים, מהדורה 5. הפקה ופיתוח חברת הז-מט בע"מ, 1987-2006.

---

21. CCOHS - Canadian Center for Occupational Health and Safety. OSH Answers, Occupations & Workplaces, Painter. [http://www.ccohs.ca/oshanswers/occup\\_workplace/painter.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/occup_workplace/painter.html)<

22. תקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתנים), התשנ"ג - 1992.

23. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט - 1999.

24. פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), תש"ל-1970.

25. חוק למניעת העישון במקומות ציבוריים והחשיפה לעישון, תשמ"ג-1983