



## צביעה-הברשה (385) Brush Painting

מעדכן: דצמבר 2015

### תוכן עניינים

- 1. הגדרה.....
- 1. משימות עיקריות בתהליך צביעה - הברשה.....
- 1. א. הכנת עמדת עבודה.....
- 2. ב. הכנת חלקים/משטחים לצביעה:.....
- 2. ג. הכנת ציוד עבודה.....
- 2. ד. תיאור התהליך: צביעה – הברשה.....
- 3. ה. ייבוש החלקים הצבועים.....
- 3. ו. שינוע חלקים.....
- 3. ז. ניקוי ציוד.....
- 3. גורמי סיכון עיקריים במשימה צביעה – הברשה.....
- 3. סיכונים בטיחותיים.....
- 3. סיכוני אש.....
- 4. גורמי סיכון גהותיים.....
- 4. חשיפה לאדים ומתכות.....
- 5. גורמי סיכון ביולוגיים.....
- 5. גורמי סיכון פיסולוגיים (היבטים ארגונומיים).....
- 6. מניעת מפגעים (נוהג טוב).....
- 7. ביבליוגרפיה.....

### הגדרה

צביעה של אביזר/מוצר באמצעות מברשת או גליל (רולר) [1].

### משימות עיקריות בתהליך צביעה - הברשה

#### 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 [בהתאם לדרישות תקנות הבטיחות בעבודה \(עבודה בגובה\), התשס"ז-2007](#), בצביעה בצבעים על בסיס ממסים אורגנים שימוש ביניקה מקומית). 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 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. אספקת מברשת נקיה או חדשה.

#### **ד. תיאור התהליך: צביעה – הברשה**

טבילת מברשת או גליל (רולר) וביצוע תהליך הברשה ידני כפי שמוצג באיור 1.



איור 1. צבעים ומברשת לשימוש בצביעה באמצעות הברשה. [לקוח מ- OIH, Inc, Services, Painting. <http://oih.org/data/services/servicedetail.tpl?comman>

## ה. ייבוש החלקים הצבועים

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

### ו. 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.

### ז. ניקוי ציוד

עם סיום ביצוע הצביעה, יש לנקות את המברשות משאריות הצבע על בסיס אל מימי שנתרו עליהן בעזרת מדללים (חומרים אורגנים). שאריות של צבע על בסיס מימי ינוקו מן המברשות באמצעות שימוש במים. כמו כן יש לנקות את עמדת העבודה מאי-ניקיונות שהצטברו בה וכמו כן לשטוף ולנגב את הציוד והרצפה של עמדת העבודה. 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 – הברשה

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

### סיכונים בטיחותיים

#### 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.

##### בקרה:

- א. יש להרחיק מטעני אש, מקורות אש, חום, ניצוצות מאזור ביצוע עבודות צביעה.
- ב. יש להתאים את הציוד ומערכת החשמל והתאורה לאווירה נפיצה בעבודה עם חומרים דליקים בהתאם לתקן ישראלי 60079 ו-NFPA 497 [3,2]

## גורמי סיכון גהותיים

## חשיפה לאדים ומתכות

### זיהוי:

חשיפה נשימתית ועורית לממסים אורגניים ולחומרי צבע מהווה סיכון גהותי. הממסים אורגניים המצויים בצבעים הם פחמימנים אליפטיים וארומטיים ותרכובות אורגניות המכילות הלוגנים. כמו כן חומרי הצבע (פיגמנטים) עשויים להכיל מתכות רעילות כגון עופרת, קדמיום, אבץ, כרום וכרומטים של אבץ/סטרוניום/עופרת המוגדרים על ידי ה-ACGIH כחומרים בעלי סיכון גהותי [5,4].

### הערכה:

הריכוזים המרביים המותרים למתכות ואדים של חומרים אורגניים בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה ובחברת ערכים מרביים מותרים של ACGIH. 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 [14,13,12,11,10,9,8,7,6].

### בקרה:

- א. מכיוון שבצביעה בחלל לא מאוורר קיים סיכון להצטברות רבה של אדים, יש לארגן עמדות צביעה במקום מאוורר היטב.
- ב. יש לצייד עמדות צביעה באוורור 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 אורגניים דרך אזור נשימתו של העובד.
- ג. הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד ללבוש בגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים, כפפות עמידות בפני ממסים אורגניים ולהרכיב משקפי מגן, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז – 1997 [15].

- ד. בשימוש בצבעים על בסיס אל מימי על העובד להשתמש במסכת נשימה עם מסנן לחומרים אורגנים מסוג A, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז - 1997 ובהתאם לתקן ישראלי 0-19-00-4013-1997 [16].
- 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 העובדים החשופים חייבים לעבור בדיקות רפואיות.
- ז. הכרת הסיכונים בגיליונות הבטיחות לצבעים ומדללים בעת ביצוע צביעה בהברשה [17].
- ח. הקפדה על סגירת מיכלי צבע ומדללים.
- ט. שימוש בצבעים ומדללים בעלי היבטי רעילות נמוכים.

## גורמי סיכון ביולוגיים

זיהוי:

סכנת חשיפה לעובש, פטרת וחיידיקים באתרי צביעה [18].

בקרה:

יש לארגן עמדות צביעה מאווררות כפי שפורט לעיל בחשיפה לחומרים כימיים.

## גורמי סיכון פיסיוולוגיים (היבטים ארגונומיים)

זיהוי:

א. ביצוע עבודות צביעה בתנחות לא נוחות או בתנחות מחזוריות.

ב. זמני עמידה ארוכים במהלך ביצוע עבודות צביעה.

ג. הרמת ציוד כבד או לא נוח להרמה.

בקרה:

א. על העובד לעשות הפסקות קבועות במשך זמן העבודה כדי לשחרר את גופו מתנחות לא נוחות.

ב. במקרים בהם העובד יכול לבצע עבודות צביעה – הברשה בישיבה, יש להעדיף תנחות ישיבה מעל פני עמידה.

ג. הרמת משאות תבוצע עם ציוד הרמה כגון עגורן [19].

**1. כללי**

הדרכה לעובדים אחת לשנה לפחות, על ידי מדריך מוסמך אשר אושר לכך ע"י מנהל המפעל (בעלים). ניהול פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד.

עם כניסתו של עובד חדש או שינוי עמדת העבודה של עובד "ותיק" יש לדאוג לביצוע הדרכה ביחס לסיכונים בתהליך בו עוסק העובד, אמצעים להפחתת הסיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי, התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה.

לפני ביצוע צביעה בהרשה במקומות מסוכנים (עבודה בגובה וכו') יש להדריך את העובדים לגבי הסיכונים הספציפיים ודרכי מניעתם בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה. שילוט הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים, שילוט בדבר הצורך בשימוש בצידוד מגן אישי ושילוט בדבר איסור העישון [20].

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 בזמן בו נמצאים מינימום אנשים באזור התהליך. כך ימנע מצב של חשיפת אנשים שאינם חיוניים לתהליך לסיכונים גהותיים ובטיחותיים. כך למשל תבוצענה עבודות צביעה - הברשה 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 אש**

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

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

התאמת הציוד ומערכת החשמל ותאורה לאווירה נפיצה 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.

### 3. חומרים כימיים

ביצוע עבודות צביעה במקום מאוורר היטב.  
ציוד 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 וניטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות, לאור הערכת הריכוזים בנטור סביבתי.  
שימוש בצבעים ומדללים בעלי ערכי רעילות נמוכים .  
הצטיידות בגליונות בטיחות לצבעים ומדללים בעת ביצוע צביעה בהברשה [21].  
הקפדה על ביצוע תהליכי צביעה תוך שימוש בביגוד בעל שרוולים ארוכים, כפפות עמידות בהתאם לסוג החומר, משקפי מגן ומסכת נשימה עם מסנן ייעודי.  
הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

### 4. סיכונים ביולוגיים

ארגון עמדות צביעה מאווררות כפי שפורט לעיל בחשיפה לחומרים כימיים.

## ביבליוגרפיה

1. פרדו, א., ריבשטיין, מ., מיימן, מ., ואח.: דפדפת רשימות תהליכים תעשייתיים והגדרותיהם, אוניברסיטת תל-אביב, המכון לבריאות תעסוקתית, דצמבר 1993.
2. תקן ישראלי 60079: ציוד חשמלי לשימוש באטמוספרות נפיצות של גזים: דרישות כלליות, מכון התקנים הישראלי, 2001.  
< <http://www.sii.org.il/standard.nsf/Standards/1600790000?OpenDocument> >
3. NFPA 497: Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas, National Fire Protection Association, 2004 Edition.  
<http://www.nfpa.org/catalog/search.asp?action=search&query=NFPA+497>
4. Painting Hazards and The New Respiratory Protection Standard, SeaBright Insurance Loss Control, 1998.< <http://sbinco.com/ssus/1998/ssu199803.pdf>>
5. Resene, Comn, Safety, Hazards of surface coatings.  
<<http://resene.co.nz/comn/safety/hazsurf.htm>>
6. 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.

- 
7. פרויקט מיפוי סיכונים גהותיים פוטנציאלים בתעשייה 2000 – 1994, דו"ח מסכם. המכון הארצי לבריאות תעסוקתית וסביבתית, רעננה 2004.
8. תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א – 1990.
9. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בממסים פחמימניים הלוגנים מסוימים), התשנ"א - 1990.
10. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בממסים פחמימניים ארומטיים מסוימים), התשנ"ג – 1993.
11. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים באיזוציאנאטים) התשנ"ג – 1993.
12. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בעופרת), התשמ"ד - 1983.
13. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים במתכות מסוימות), התשנ"ג - 1993.
14. המעבדה הארצית לגהות תעסוקתית, אגף על הפיקוח על העבודה, משרד התמ"ת, מאגר בדיקות סביבתיות. החומר לא פורסם.
15. בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז - 1997
16. תקן ישראלי 4013-19-00-0: התקני מגן נשימתיים: מסנני גז AX ומסננים משולבים להגנה מפני תרכובות אורגניות בעלות טמפרטורת רתיחה נמוכה – דרישות, בדיקות, סימון, מכון התקנים הישראלי, 1998.
17. תוכנת DC11, המאגר הממוחשב לחומרים מסוכנים, מהדורה 5. הפקה ופיתוח חברת הז-מט בע"מ, 1987-2006.
18. 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)>
19. תקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתים), התשנ"ג 1992.
20. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט- 1999.
21. תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תיווי וסימון של אריזות), התשנ"ח- 1998.