



## תהליך שטיפה/ניקוי - ריסוס (427) Spray Washing/Cleaning

מעודכן: פברואר 2016

### תוכן עניינים

.....

1..... הגדרה

1..... חומרי ניקוי

2..... משימות עיקריות בתהליך שטיפה/ניקוי- ריסוס

3..... גורמי סיכון עיקריים בתהליך שטיפה/ניקוי-ריסוס

3..... סיכונים בטיחותיים

3..... פגיעה מכנית בחלקי גוף

4..... סיכוני אש

4..... סיכוני פגיעה מחשמל

5..... סיכונים גהותיים

5..... סיכונים פסיקליים

5..... חשיפה לרעש מזיק

5..... חשיפה לחומרים כימיים (אדים וארוסול)

7..... סיכונים פיזיולוגיים (היבטים ארגונומיים)

7..... מניעת מפגעים (נוהג טוב)

9..... ביבליוגרפיה

### הגדרה

שטיפה/ניקוי – ריסוס: שטיפה/ניקוי, הסרת שומנים מחלקים/מוצרים וכדומה על ידי ריסוס בלחץ על שטח פניהם בחומר ניקוי מתאים [1].

### חומרי ניקוי

חומרי הניקוי השימושיים בתהליך שטיפה/ניקוי – ריסוס הנם ממסים אורגנים שונים, תוצרי זיקוק של נפטא וכמו כן תמיסות מימיות בסיסיות.

**סוגי חומרים המיועדים לניקוי/שטיפה – ריסוס**

אביזרים/מוצרים שונים העשויים ממתכת, זכוכית, עץ וחומרים פלסטיים שונים ניתנים לניקוי בשיטת שטיפה/ניקוי – ריסוס. בהתאם להרכב האביזר/מוצר, יקבע באיזה חומר ניקוי יעשה שימוש בתהליך שטיפה/ניקוי – ריסוס.

## משימות עיקריות בתהליך שטיפה/ניקוי- ריסוס

### א. הכנת עמדת עבודה

ארגון עמדת העבודה, הקצאת שטח עבודה נקי, מואר ומאוורר, הרחקת מקורות הצתה, חום וניצוצות.

### ב. הכנת ציוד, חלקים וחומרים

הבאת ציוד כגון סילון לריסוס אוויר, חומרי ניקוי וציוד מגן אישי. תהליך הבאת האמצעים יבוצע לעתים תוך שימוש באביזרי הרמה או שינוע. עיין בתהליך עזר "שינוע" מספר 444 ותקנות הבטיחות בעבודה הרלוונטיות.

### ג. תיאור התהליך שטיפה/ניקוי - ריסוס

ריסוס חומר ניקוי על פני האביזר המיועד לניקוי/שטיפה. חומרי הניקוי השימושיים הנם ממסים אורגנים, תוצרי זיקוק של נפט, חומר תחליב או חומר ניקוי נוזלי אחר מתאים. מיכל של חומר ניקוי אשר מחובר אליו פיה ודרכה מותז החומר על ידי הפעלת לחץ כפי שמודגם באיור 1.



איור 1: מיכל של חומר ניקוי המכיל פיה המאפשרת התזת החומר על ידי ריסוס.

[ <http://www.goodnessdirect.co.uk/detail/968380b.jpg> ]

אריזה (מיכל) של החומר שניתן לחבר אליה את הצינור של האוויר הדחוס ואז חומר הניקוי מותז עם האוויר על פני המשטח כפי שמודגם באיור 2.



איור 2: מערכת התזה לניקוי באמצעות אוויר דחוס

[Autogeek: <http://www.autogeek.net/woqufofogun.html>].

מיכל של חומר ניקוי שמולא בחומר ניקוי ואוויר דחוס. כאשר המיכל נלחץ, משתחרר חומר ניקוי ביחד עם האוויר הדחוס אל כיוון האביזר/מוצר המיועד לניקוי.

#### ד. יבוש

יש להניח את האביזר/מוצר שנשטף/נוקה ליבוש. ראה תהליך "יבוש וסוגיו" מספר 262.

#### ה. ניקוי הציוד

עם סיום תהליך הריסוס, יש לנקות את עמדת העבודה מחומרים שהצטברו בה וכמו כן לשטוף ולנגב את הציוד והרצפה של עמדת העבודה. במידה שלא יעשה שימוש נוסף בחומרי הריסוס, יש לפנות מיכלים לאתר פסולת מסוכנת על פי תקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א-1990.

### גורמי סיכון עיקריים בתהליך שטיפה/ניקוי-ריסוס

#### סיכונים בטיחותיים

#### פגיעה מכנית בחלקי גוף

##### זיהוי:

נזק מכני חמור לעיניים כתוצאה משימוש בסילון למטרת ניקוי המופעל בלחצים גבוהים. הזרקת חומר ניקוי לשכבה תת עורית באצבעות, בידיים ובחלקים אחרים בגוף כאשר משתמשים בציוד ריסוס אוויר בלחץ גבוה. הזרקה מסוג זה יכולה לחדור עמוק בעור ולגרום לפגיעה בעור או זיהום.

## **בקרה:**

- א. לשם מניעת פגיעות אלו יש להפעיל את ציוד ריסוס אוויר בזהירות רבה תוך כדי הקפדה שלא לכוון את המכשור לכיוון העיניים של העובד ושל עובדים אחרים בסביבה.
- ב. שימוש במשקפי מגן בזמן התזת אוויר דחוס וחומר ניקוי, שימוש בכפפות להגנה על הידיים באם החומר קורוזיבי ושימוש בבגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים.

## **סיכוני אש**

### **זיהוי:**

במידה שנעשה שימוש בחומרים אורגנים דליקים או מתלקחים לצורך שטיפה/ניקוי על ידי ריסוס, אדים של חומרים אלו עלולים להתנדף לסביבה, וליצור אווירה נפיצה.

### **בקרה:**

- א. ביצוע עבודות ניקוי/שטיפה - ריסוס באזורים מאווררים היטב בכדי למנוע הצטברות של אדים של חומרים אורגנים דליקים באזור העבודה.
- ב. הרחקת מקורות חום, אש, הצתה בביצוע עבודות שטיפה/ניקוי - ריסוס תוך שימוש בממסים על בסיס אל מימי דליקים. לחלופין ביצוע עבודות שטיפה/ניקוי - ריסוס באזור עבודה בו מערכות החשמל והתאורה מותאמות לאווירה נפיצה עם חומרים דליקים לפי תקן ישראלי 60079 ו-NFPA 497 [2,3].
- ג. מיקום אמצעי כיבוי אש (מטף) בסמוך לאזור ביצוע עבודות שטיפה/ניקוי - ריסוס.

## **סיכוני פגיעה מחשמל**

### **זיהוי:**

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות הנובעת מהתזה חומר ניקוי על מקור חשמל גלוי בשעת ביצוע עבודות שטיפה וניקוי באמצעות ריסוס או שימוש במכשירי חשמל לא תקינים.

מכת חשמל (שוק) הנה תוצאה של מעבר זרם דרך הגוף בעוצמה הגורמת לתופעות פיסיולוגיות שליליות. חומרת המכה תלויה בכמות הזרם, משך ההופעה ומסלולו.

### **בקרה:**

- א. לצורך מניעת פגיעה עקב התחשמלות: בכל שיטות השטיפה/ניקוי בו נעשה שימוש בחשמל יש להשתמש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק

החשמל, תשי"ד – 1954; ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן–1990.

ב. אקדח הריסוס החשמלי ייבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.

## סיכונים גהותיים

## סיכונים פיסיקליים

## חשיפה לרעש מזיק

### זיהוי:

רעש היינו כל צליל בלתי רצוי הנגרם כתוצאה מהפעלת ציוד ריסוס בעזרת אוויר דחוס על פני מוצר/משטח כלשהו לצורך ניקויו.  
הרעש המזיק היינו רעש בעל יכולת לגרום לפגיעה בשמיעה.  
לפי תקנות בטיחות בעבודה הרעש (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984, הרעש שמפלסו המשוקלל על פני הזמן עולה על 85 dB(A) לחשיפה במשך 8 שעות במשך שבוע שלם הנו רעש מזיק.

### בקרה:

- א. הקפדה על בצוע תהליכים רועשים בסביבה בה נמצא מספר מינימלי של עובדים, אשר אינם נחוצים לצורך ביצוע התהליך (תזמון תהליכים).
- ב. ביצוע ניטור סביבתי לרעש כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.
- ג. בצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.
- ד. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בציוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).
- ה. ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.
- ו. שימוש בציוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 להפחתת החשיפה לרעש (לרבות אוזניות, אטמים) בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.

## חשיפה לחומרים כימיים (אדים ואירוסול)

### זיהוי:

חשיפה נשימתית ועורית לערפל (שילוב של אירוסול עם חלקיקים מוצקים קטנים – Smog) כאשר נעשה שימוש בחומרים אורגנים רעילים או קורוזיבים או בתמיסות מימיות המכילות חומרים רעילים או קורוזיבים המשמשים כחומרי ניקוי/שטיפה - ריסוס.

#### הערכה:

הריכוזים המרביים המותרים, לאדים של חומרים אורגנים ואירוסול בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה ובחברת ערכים מרביים מותרים של ACGIH [7,6,5,4].

הנתונים לגבי המצאות חומרים שונים בתהליך ואחוז תוצאות חריגות של הניטור שלהם (על סמך הנתונים של פרויקט מיפוי סיכונים גיהותיים בתעשייה 1994-2000 והנתונים של המעבדה הארצית לגהות תעסוקתית) מוצגים בטבלאות של גורמי סיכון בתהליך [9,8].

#### בקרה:

א. מכיוון שבשטיפה/ניקוי-ריסוס בחלל לא מאוורר קיים סיכון להצטברות רבה של אירוסול ואדים ולחשיפה לריכוזים גבוהים יחסית, יש לארגן את עמדות השטיפה/ניקוי-ריסוס **במקום מאוורר** היטב.

ב. בעמדות שטיפה/ניקוי-ריסוס, יש להתקין אוורור מאולץ מסוג יניקה מקומית על ידי שימוש במנדף או בתא אוורור [10]. פתחי היניקה חייבים להיות ממוקמים במקומות שאינם עולים על גובה פניו של העובד, על מנת לא לגרום לתנועת אדים של חומרים אורגנים דרך אזור נשימתו של העובד.

ג. בעמדות ניקוי/שטיפה יש 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.

ד. הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד להצטייד בבגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים, סינר, כפפות עמידות בהתאם לסוג חומר הניקוי ומשקפי מגן, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז - 1997. כמו כן יש לדאוג להתקנת משטפת עיניים ומקלחת חירום בהתאם לתקן אמריקני ANSI Z:358.1-2004.

ה. בהתאם לתוצאות הניטור, יש להתייחס לצורך הגנה מפני חשיפה נשימתית: על העובד להשתמש במסכת נשימה עם מסנן אשר מתאים להגנה בפני חומר ניקוי שבשימוש, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז - 1997 ובהתאם לתקן ישראלי 4013-19-00-0 [11].

1. במידה ותוצאות הניטור הסביבתי מצביעות על ערכי חשיפה הגבוהים מרמת הפעולה, העובדים החשופים חייבים לעבור בדיקות רפואיות וניטור ביולוגי בהתאם לאמור בתקנות הבטיחות בעבודה.
2. הצטיידות בגליונות בטיחות לחומרי שטיפה/ניקוי – ריסוס [12].

## סיכונים פיזיולוגיים (היבטים ארגונומיים)

### זיהוי:

- א. ביצוע עבודות שטיפה/ניקוי-ריסוס בתנחות לא נוחות או בתנחות מחזוריות.
- ב. זמני עמידה ארוכים במהלך ביצוע עבודות שטיפה/ניקוי-ריסוס.
- 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. מקרים בהם העובד יכול לבצע עבודות שטיפה/ניקוי-ריסוס בישיבה, יש להעדיף תנחות ישיבה על פני עמידה.
- ג. הרמת משאות תבוצע עם ציוד הרמה כגון עגורן בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתים), התשנ"ג-1992.

## מניעת מפגעים (נוהג טוב)

ניהול היבטי הבטיחות והגהות בעבודה תהליך ניקוי/שטיפה - ריסוס מומלץ לבצע תוך הקפדה על התנאים הבאים:

### 1. כללי

- א. 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 העובד יש לבצע הדרכה בנוגע לסיכונים בתהליך בו עוסק העובד, האמצעים להפחתת הסיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי, התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה.
- ב. שילוט בדבר הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים כגון שילוט בדבר הצורך בשימוש בציוד מגן אישי ושילוט בדבר איסור עישון.

ג. 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 תאונת עבודה בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), תש"ל-1970.

ד. תזמון תהליכים – מומלץ לבצע עבודות שטיפה/ניקוי – ריסוס בזמן בו נמצאים מינימום אנשים באזור התהליך. כך ימנע מצב של חשיפת אנשים שאינם חיוניים לתהליך לסיכונים גהותיים ובטיחותיים. כך למשל תבוצענה עבודות שטיפה/ניקוי - ריסוס מסיבים בשעות בהן האיוש במקום העבודה היינו נמוך או חלקי.

ה. שימוש באמצעי הרמת משאות כגון עגורן בהרמת חלקים כבדים לצורך שטיפתם/ניקויים בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג – 1992.

## **2. סיכוני פגיעה מחשמל**

א. שימוש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל ושימוש בשיטת עבודה בטוחות לפי תקנות הבטיחות בעבודות חשמל.

ב. בדיקת מכשור חשמלי באופן תקופתי על ידי חשמלאי מוסמך.

## **3. סיכוני אש**

למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים במהלך ביצוע ניקוי/שטיפה - ריסוס יש לדאוג ל:

א. ביצוע עבודות ניקוי/שטיפה – ריסוס באזורים מאווררים היטב כדי למנוע הצטברות של אדים של חומרים אורגנים דליקים באזור העבודה.

ב. הרחקת חומרים דליקים מהאזור, ניקוי מכלים וצנרות המכילים חומרים דליקים, מיקום אמצעי כיבוי אש לרבות מטפים, צינורות כיבוי ומזנק.

## **4. רעש מזיק**

א. הקפדה על ביצוע תהליכים רועשים בסביבה בה נמצא מספר מינימלי של עובדים, אשר אינם נחוצים לצורך ביצוע התהליך (תזמון תהליכים).

ב. ביצוע ניטור סביבתי לרעש כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.

ג. ביצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.

ד. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בציוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).



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

ו. שימוש בציוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה

## 5. חומרים כימיים

- א. ביצוע תהליכי שטיפה/ניקוי **במקום מאורר** היטב.
- ב. ציוד עמדות שטיפה/ניקוי באורור מאולץ מסוג יניקה מקומית.
- ג. ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית.
- ד. ביצוע ניטורים סביבתיים לחומרים אורגניים ואי-אורגניים כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.
- ה. ביצוע מעקב רפואי וניטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות, לאור הערכת הריכוזים בנטור סביבתי.
  - ו. שימוש בממסים כחומרי ניקוי בעלי היבטי רעילות נמוכים יותר.
  - ז. הצטיידות בגליונות בטיחות לחומרי שטיפה/ניקוי- ריסוס.
  - ח. הקפדה על ביצוע תהליכי ניקוי/שטיפה תוך שימוש בביגוד בעל שרזולים ארוכים, כפפות עמידות בהתאם לסוג החומר, משקפי מגן ומסכת מגן (בהתאם לתוצאות הניטור).
  - ט. 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. 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, 2004 Edition, National Fire Protection Association.  
<<http://www.nfpa.org/catalog/search.asp?action=search&query=NFLPA+497>>
4. תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א - 1990.
5. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בממסים פחמימניים הלוגנים מסוימים), התשנ"א - 1990.
6. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בממסים פחמימניים ארומטיים מסוימים), התשנ"ג - 1993.

---

7. 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.

8. פרויקט מיפוי סיכונים גהותיים פוטנציאליים בתעשייה 2000 – 1994, דו"ח מסכס. המכון הארצי לבריאות תעסוקתית וסביבתית, רעננה 2004.

9. המעבדה הארצית לגהות תעסוקתית, אגף פיקוח אל העבודה, משרד התמ"ת, מאגר בדיקות סביבתיות. החומר לא פורסם.

10. Solvents: Standard Safety Practices, California Department of Health Services. < <http://www.dhs.ca.gov/ohb/HESIS/SOLV6.HTM> >

11. 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.

12. תוכנת DC11, המאגר הממוחשב לחומרים מסוכנים, מהדורה 5. הפקה ופיתוח חברת הז-מט בע"מ, 1987-2006.