



טיפול שטח (ציפוי) מגן - שימור (243) – Preservation

עדכון אחרון: נובמבר 2019

**תוכן עניינים**

- 1..... מבוא
- 2..... הגדרות
- 2..... שיטות עיקריות לשימור
- 3..... משימות עיקריות בעת ביצוע תהליך שימור
- 3..... הכנת מוצרים לשימור
- 4..... ציפוי מוצרים על ידי חומר משמר
- 4..... הבאת מוצרים לאחסון או למיקום הובלתם
- 5..... סיכונים בטיחותיים
- 5..... פגיעה מכנית
- 6..... סיכוני פגיעה מחשמל
- 6..... סיכוני אש
- 6..... סיכונים גהותיים
- 6..... חשיפה לחומרים כימיים
- 7..... חשיפה לרעש מזיק
- 7..... גורמי סיכון פיסיוולוגיים (היבטים ארגונומיים)
- 8..... מניעת מפגעים (נוהג טוב)
- 9..... ביבליוגרפיה

**מבוא**

שימור בין-תפעולי של מוצרי מתכת, מבנים, מכשירים ומוצרים תעשייתיים אחרים במהלך הובלה ואחסון, כמו גם שימור ציוד, מכונות, קווי ייצור ומפעלים לתקופה של השבתה זמנית או עונתית הוא משימה טכנית אקטואלית. לפעמים השימור הינו אירוע משמעותי שאמור להתבצע תוך תכנון ותקצוב נרחב לשמירה על ציוד מהידרדרות מהירה.

המשימה העיקרית בשימור הינה יצירת תנאים לשמירת הציוד נגד קורוזיה.

שיטות השימור מתפתחות די מהר וצוברות כיוונים חדשים עם התפתחות המדע והטכנולוגיות החדשות [1].



מקור התמונה: <http://cor.su/index.php>. Priborservis. Metal preservation.

## הגדרות

טיפול שטח (ציפוי) מגן – שימור, הינו הגנת שטח הפנים של מוצרים מפגיעה בזמן שינועם ואחסונם ע"י ציפוי בתוצרי זקוק של נפטא, פחם, פולימרים או באמצעות חומרים אחרים.

## שיטות עיקריות לשימור

כאמור, קיימות שיטות רבות ומגוונות לשימור מוצרים והן מיושמות בהתאם לסוג המוצר ובהתאם למטרת השימור. להלן הדוגמאות לשיטות שונות האלה, כפי שהן מוצגות באתר של חברת Priborservis, <http://cor.su/index.php>.



ב. שימור באמצעות שימון בגריז



א. יצירת שכבות הגנה באמצעות חומרים שמיצרים סרט דק על שטח הפנים של המכשירים



ד. שימור באמצעות ציפוי זמני שלאחר יישומו על פני המתכת מתייבש ליצירת ציפוי דביק או יבש



ג. שימור באמצעות שימון בשמן ממקור נפטא או שמן צמחי



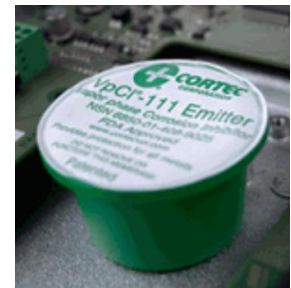
ו. שימור באמצעות חומרי אריזה עמידים בפני קורוזיה



ה. שימור באמצעות מעכבי קורוזיה נדיפים אבקתיים



ח. שימוש במים עם תוספים אנטי-קורוזיביים לצורך שימור מכלים



ז. שימור באמצעות פולטים (emitters) - מקורות עצמאיים למעכבי קורוזיה נדיפים המיוצרים בצורת קופסאות קטנות (או רצועות גומי מוקצף) הממולאים (או ספוגים) עם מעכב

## משימות עיקריות בעת ביצוע תהליך שימור

המשימות העיקריות שמבצעים בעת תהליך שימור הינן:

- א. הכנת מוצרים לציפוי
- ב. ציפוי מוצרים על ידי חומר משמר
- ג. הבאת מוצרים לאחסון או למיקום הובלתם.

### הכנת מוצרים לשימור

בעת הכנת מוצרים לשימור מבצעים ניקוי לשטח הפנים של המוצר לפני ציפוי בחומר משמר.

מכיוון שמדובר על ציפוי זמני, את הניקוי מבצעים בשיטות פשוטות, בד"כ מכאניות כמו הברשה או שימוש בסמרטוטים או על ידי שטיפה. לפירוט עיין בתהליך [245 – טיפול שטח מכאני](#), תהליך [426 – שטיפה/ניקוי - כללי](#) ותהליך [427 – שטיפה/ניקוי – ריסוס](#).

לפעמים לשם הכנת המוצרים לשימור משתמשים בכלי עבודה חשמליים, כמו מקדחות, מכונות השחזה מטלטלות, מתקני שטיפה וכו'.

כמו כן, מביאים את המוצרים למקום הכנתם לציפוי תוך שימוש במכונות ואביזרי הרמה או שינוע. לפירוט עיין בתהליך 444 - תהליכי עזר - שינוע ובתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנאים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג - 1992.

### **ציפוי מוצרים על ידי חומר משמר**

מכיוון ששיטות השימור הן שונות, הציפוי גם יכול להתבצע בשיטות שונות שהן:

א. ציפוי באמצעות ריסוס או התזה

משתמשים בחומרים נוזליים או אבקתיים שלאחר הייבוש מיצרים שכבת ציפוי מגן על שטח הפנים של המוצר.

ב. ציפוי על ידי שמנים וגריזים, חומרים אלה מכילים תוספים של מעכבי קורוזיה והם יוצרים על שטח הפנים של המוצר ציפוי שומני שמגן נגד קורוזיה ונגד חיכוך.

ג. עטיפה בחומרים מעקבי קורוזיה, קבוצת חומרים זו כוללת שקיות ויריעות פלסטיק, נייר, קרטון וכו'

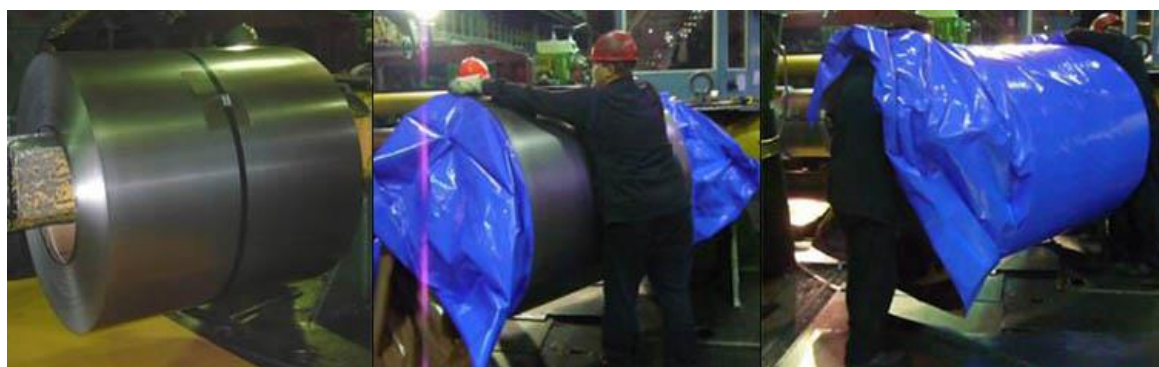
כמו כן, ניתן לבצע שימור מוצרים באמצעות שיטות משולבות, למשל עטיפה עם פולטנים (emmiters) מעקבי קורוזיה ועוד.

### **הבאת מוצרים לאחסון או למיקום הובלתם**

הבאת המוצרים מתבצעת תוך שימוש במכונות ואביזרי הרמה או שינוע. לפירוט עיין בתהליך 444 - תהליכי עזר - שינוע ובתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנאים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג - 1992.

יש לציין שלמיקום ולתנאי האחסון קיימת חשיבות רבה למניעת השפעת של תנאי אקלים במיקום האחסון, חשיפה לאבק באוויר, המצאות אדים על מוצרים הנשמרים. כמו כן, יש למנוע פגיעה מכנית במוצרים, נפילתם וכו'.

להלן התמונות להמחשת תהליך שימור מוצרים ואחסון מוצרים עם שימור.





מקור התמונות: אתר של חברת Priborservis, <http://cor.su/index.php>.

## סיכונים בטיחותיים

### פגיעה מכאנית

#### זיהוי:

- א. פגיעה בגוף העובד ובאנשים שמסביבו כתוצאה מהתקלות בחלקים נעים.
- ב. נפילות, מעידות או החלקות של עובדים עקב מכשולים במעברים או שלוליות או שאריות חומרים על הרצפה.
- ג. נפילה מגובה במהלך עבודות עם מוצרים במידות גדולות.
- ד. פגיעה מכלי שינוע המופעלים באזור העבודה.

#### בקרה:

- א. מיגון לבטח של החלקים המסוכנים של המכונות ייעשה בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל – 1970.
- ב. הצטיידות ושימוש של העובדים בצידוד מגן אישי הכולל הרכבת משקפי מגן, נעילת נעלים סגורות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (צידוד מגן אישי), התשנ"ז – 1997.
- ג. הימנעות מלבישת בגדים רופפים וענידת תכשיטים העלולים להיתפס בחלקי המכשור המופעל.
- ד. הקפדה על שימוש בצידוד ובמכשור תקין וכן על ניקיון עמדת העבודה מצדם של העובד והאנשים המצויים בסביבתו.
- ה. הקפדה על שמירת מרחק מהמכונה המופעלת וכן הימנעות מעשיית פעולות ותנוחות לא נכונות עם הידיים העלולות לגרום לפציעת היד חלקים של המכונה.
- ו. התקנת מפסקי חירום לאורך המסוע.

- ז. הסמכה ומינוי של עובדים מצוות האחזקה לביצוע עבודות המוגדרות בחוק כאשר המכונה אינה מגודרת (אדם כשיר) עפ"י דרישות פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל – 1970.
- ח. הסמכת עובדי תחזוקה לעבודה בגובה עפ"י דרישות [תקנות הבטיחות בעבודה \(עבודה בגובה\)](#), תשס"ז-2007.

## סיכוי פגיעה מחשמל

### זיהוי:

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות / מכת חשמל הנובעת משימוש בציוד חשמלי לא תקין או מכבלי חשמל שהועברו במקום באופן לא בטוח ומונע התחשמלות. 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: במקרה בו נעשה שימוש בחשמל, יש להשתמש בציוד חשמלי תקין, תקין ובדוק בהתאם [לחוק החשמל, תשי"ד – 1954](#); ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם [לתקנות הבטיחות בעבודה \(חשמל\), התש"ן – 1990](#).
- ב. מכשור חשמלי ייבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.
- ג. כל עבודות החשמל יבוצעו ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים עפ"י דרישות [תקנות החשמל \(רישיונות\), התשמ"ה-1985](#).
- ד. בכל לוח חשמל ממנו מוזן ציוד חשמלי מיטלטל יותקן מפסק למניעת התחשמלות המופעל בזרם דלף 0,03A (פחת). הפחת ייבדק פעם בחודש עפ"י הוראות היצרן וחוק החשמל.
- ה. רצף הארקה ייבדק ע"י חשמלאי בעל רישיון בודק עפ"י הנחיות שלחוק החשמל.

## סיכוי אש

### זיהוי:

הימצאות חומרים דליקים עלולה לגרום להתלקחות, במיוחד כשמדובר בחומרים דליקים בעלי נקודת הבזקה נמוכה מטמפרטורת החדר וכן במצבים בהם מבצעים עבודה עם אש גלויה בסמוך לתהליכי ייצור או אחסון של חומרים דליקים. חלקיקים חמים עלולים להגיע לחומרים הדליקים ולגרום לפרוץ שריפה.

### בקרה:

עבודה לפי נוהל "בטיחות בעבודות חמות" המבטיח נקיטת אמצעי הגנה וזהירות למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים במהלך בצוע עבודות. נוהל זה יכלול התייחסות לאמצעי זהירות ומגן שיש לנקוט לפני התהליך.

## סיכונים גהותיים

### חשיפה לחומרים כימיים

#### זיהוי:

חשיפת דרכי הנשימה והעור לאבק, לאדים או לאירוסולים של החומרים שבשימוש.

#### הערכה:

הריכוזים המרביים המותרים של החומרים שנפלטים לאוויר בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה ובחבורת ערכים עליונים מותרים של ACGIH.

## בקרה:

- א. הפעלת אוורור מאולץ מסוג יניקה מקומית בעמדות עבודה.
- ב. הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד, שימוש בבגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים והרכבת משקפי מגן, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997.
- ג. הגנה מפני חשיפה נשימתית: במידת הצורך, על העובד להשתמש במסכת נשימה עם מסנן מתאים כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 ובהתאם לתקן ישראלי 4013-16-00-0.
- ד. ביצוע ניטור סביבתי על ידי בודקים מוסמכים בעמדות העבודה בהתאם לתדירות הקבועה בחוק לפי תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), תשע"א-2011.
- ה. במידה ותוצאות הניטור הסביבתי ומשך החשיפה לגורמים מזיקים הם כאלה שהעובדים מוגדרים כעובדים בגורם מזיק, יש לבצע השגחה רפואית אחריהם (בדיקות רפואיות וניטור ביולוגי) בהתאם לאמור בתקנות הבטיחות בעבודה המתאימות.
- ו. הכרת הסיכונים בגיליונות בטיחות לרכיבים המשמשים בתהליך הכנת התערובת.
- ז. הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

## חשיפה לרעש מזיק

### זיהוי:

- רעש הינו צלילים בלתי רצויים. תהליכי התזה לעיתים קרובות מתלווה ברעש. כמו כן, רעש יכול להיות גם ממקורות אחרים, כמו שימוש באוויר דחוס, תהליכים מכניים וכו' הרעש המזיק היינו רעש בעל יכולת לגרום לפגיעה בשמיעה.
- לפי תקנות בטיחות בעבודה הרעש שמפלסו המשוקלל על פני הזמן עולה על 85 dB(A) לחשיפה במשך 8 שעות היינו רעש מזיק [2].

### בקרה:

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

## גורמי סיכון פיסיוולוגיים (היבטים ארגונומיים)

### זיהוי:

- במהלך ביצוע עבודות שימור העובדים עלולים להיות זמן ממושך בתנוחות לא נוחות. במקרים מסוימים על העובדים להרים חלקים כבדים, כמו מוצרים, אריזות חומרים הנדרשים לתהליך וכו'

### בקרה:

יש לארגן את עמדות העבודה בתהליך כדי לצמצם את התנחות הלא נוחות.  
שינוע חלקים כבדים יעשה תוך שימוש בצידוד הרמה, כולל במקרה הצורך עגורנים על פי המפורט בתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג - 1992.

## **מניעת מפגעים (נוהג טוב)**

ניהול היבטי הבטיחות והגהות בתהליכי טיפול שטח מגן (ציפוי) - שימור מומלץ לבצע תוך הקפדה על הכללים הבאים:

### **1. כללי**

- א. ביצוע הדרכה לעובדים אחת לשנה לפחות, על ידי מדריך 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, יש לדאוג לביצוע הדרכה בנוגע לסיכונים בעבודות הציפוי, אמצעי הפחתת סיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי, התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה [3].
- ב. שילוט הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים. שילוט בדבר הצורך בשימוש בצידוד מגן אישי. שילוט בדבר איסור אכילה, שתיה ועישון כולל אחסון מוצרי אוכל.
- ג. הגדרת שיטה (נוהל בכתב) להעברת מידע לגבי מפגעי בטיחות וגהות בתהליך העבודה, באמצעות הנהלת המפעל. העברת מידע מהעובדים להנהלה, באמצעות דיווח על מפגעי בטיחות וגהות, כמעט תאונות או תאונות עבודה.

### **2. פגיעה מכאנית**

- א. הימנעות מלבישת בגדים רופפים והימנעות מענידת תכשיטים.
- ב. שימוש בביגוד בעל שרוולים ארוכים, מכנסיים ארוכים.
- ג. הרכבת משקפי מגן.

### **3. סיכוני אש**

למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים או התפוצצותם. במהלך ביצוע תהליך יש לדאוג ל:

- א. הרחקת חומרים דליקים מהאזור.
- ב. קיום אמצעי כיבוי אש עפ"י הנחיות אשר נקבעו ע"י הרשות הארצית לכבאות והצלה.
- ג. אוורור אזור העבודה.
- ד. תכנון עמדת העבודה בכדי למנוע הצטברות אדים או אבקות בחללים והיווצרות אווירה נפיצה.
- ה. התקנת גלאים במידת הצורך.

### **4. סיכוני פגיעה מחשמל**

- א. שימוש בצידוד חשמלי תיקני, תקין ובדוק.
- ב. בדיקה תקופתית של הצידוד החשמלי.

### **5. חשיפה לרעש מזיק**

- א. ביצוע פעולות להקטנת הרעש במקור.
- ב. ביצוע הדרכות לגבי הסיכונים בחשיפה לרעש.
- ג. ביצוע ניטור רעש סביבתי מתמשך.
- ד. ביצוע השגחה רפואית (כולל בדיקות שמיעה) לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה.



- ה. שילוט אזור העבודה כאזור עם רעש מזיק וכן חובת השימוש בצידוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).
- ו. הקפדה על שימוש בצידוד מגן אישי בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.

#### 6. חשיפה לחומרים כימיים

- א. ציוד עמדות העבודה באזורור מאולץ מסוג יניקה מקומית.
- ב. ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית.
- ג. ביצוע ניטור סביבתי לחומרים כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.
- ד. ביצוע מעקב רפואי וניטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות.
- ה. שימוש במסכה עם מסנן ייעודי להגנה נשימתית.
- ו. הכרת הסיכונים בגיליונות בטיחות לרכיבים הנמצאים בשימוש בתהליכי ערבוב.
- ז. הסרת בגדי עבודה במקום עבודה וכיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

### ביבליוגרפיה

1. Priborservis. Metal preservation. <http://cor.su/index.php>
2. תקנות בטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984
3. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), תשנ"ט-1999.