



סמור - מסמור (351) Nailing

עדכון אחרון: יוני 2016

תוכן עניינים

.....

1.....	הגדרה
2.....	סיווג של תהליך הסמור עפ"י שיטת החיבור:
2.....	סוגי המסמרים (Nails)
4.....	חומרים ליצור מסמרים
4.....	תיאור תהליך
5.....	משימות עיקריות בתהליך סמור
5.....	א. הכנת עמדת העבודה
5.....	ב. תהליך חיבור חלקים בעזרת מסמרים
6.....	גורמי סיכון עיקריים בתהליך סמור
6.....	א. פגיעה מכנית
7.....	ב. סיכוני פגיעה מחשמל
8.....	ג. סיכוני אש
8.....	ד. חשיפה לרעש מזיק
9.....	ג. חשיפה לרטט
9.....	גורמי סיכון פיסיולוגיים (היבטים ארגונומיים)
9.....	מניעת מפגעים (נוהג טוב)
9.....	1. כללי
10.....	2. סיכוני פגיעה מחשמל
10.....	3. סיכוני אש
10.....	ביבליוגרפיה

הגדרה

סמור חיבור חלקים באמצעות מסמרים, ניטים וכד' [פרדן].



איור 1 : תהליך סמרוור <http://www.realestateopportunities.co.uk/>

תהליך הסמרוור הינו קבלת חיבור בלתי פריק (קבוע) של שני חלקים או יותר באמצעות החדרת מרכיבים מחברים ביניהם. תהליך הסמרוור מאפשר חיבור אלמנטים מחומרים שונים ללא שימוש בחום או חומרים כימיים (דבקים).

סיווג של תהליך הסמרוור עפ"י שיטת החיבור

- שימוש במסמרים (להלן מסמור, Nailing) ראה איורים מס' 1 ומס' 2. העיקרון של שימוש במסמרים מבוסס על כוחות החיכוך אשר נוצרים בין חומר המסמר לחומר של החלקים המחוברים. בעזרת המסמרים ניתן לחבר חלקים עשויים מחומרים החדירים למסמר.



איור 2 : חיבור בעזרת מסמר - <https://pfollansbee.files.wordpress.com/2013/03/nailing-drawer-back.jpg>

- שימוש בניטים (להלן סמרוור, Riveting). מידע בנגוע לסוגי תהליכי הסמרוור, גורמי סיכון ואמצעי בטיחות נא לעיין בגיליון 356 סמרוור- שימוש בניטים.

סוגי המסמרים (Nails)

במשך שנים רבות של שימוש במסמרים פיתחו סוגים שונים של מסמרים בעלי מבנה שונה בהתאם למאפיינים של ענפי עיסוק. להלן מספר דוגמאות של סוגי מסמרים. דוגמאות שונות של מסמרים שונים ניתן לעיין באתרי חברות Shandong Xingying International Trading Co., Ltd וכו'

- מסמר בניה רגיל (Round wire nail) - מסמר בעל ראש עגול גדול מחוספס. מסמר מסוג זה משמש בעיקר עבור חיבורים שבהם המראה אינו חשוב. כמו כן המסמר עלול לפצל את לוחות העץ המחוברים. ראה איור מס' 3.



איור 3 : מסמר רגיל <http://ghaziabad.all.biz/iron-nails-g442743#.Vwdv1-J97rc>

- מסמר סגלגל (Oval wire nail) - מתאים לעבודה נגרות שבהם המראה חשוב. כתוצאה ממבנה המסמר ניתן להחדירו מתחת לפני השטח. נטייה להיווצרות סדקים בלוחות עץ קטנה. ראה איור מס' 4.



איור 4 : מסמר סגלגל <http://www.ovalwire.com/oval-wire/oval-wire-nails.htm>

- מסמר עגול עם ראש עגול או סמוי (Round or lost head nail) – מסמר עם ראש קטן או ללא ראש בכלל. מאפשר חיבור חזק יותר ממסמרי חוט סגלגלים. ניתן בקלות להחדירו מתחת לפני שטח העץ. ניתן לקבל מסמר עם נקודת נקר במרכז הראש. מכה נוספת בראש המסמר מבטיחה את החדרתו מתחת לפני העץ באופן בטוח. להשלמת ההחדרה משתמשים בנקר מיוחד. ראה איור מס' 5.



איור 5 : מספר עם ראש עגול סמוי - <http://www.concrete-nails.com/concrete-nails/concrete-nails.html>

חומרים ליצור מסמרים

בייצור תעשייתי של מסמרים משתמשים בחומרים הבאים:

- פלדה עם אפשרות גליון אלקטרוליטי למניעת חלודה
- פלדת אל חלד (נירוסטה)
- פליז
- פלסטיק

תיאור תהליך

תהליך סמור מבצעים בשתי שיטות עיקריות:

- ידנית - החדרת מסמרים או התקנת ניטים מבצעים בעזרת כלי שמופעל בכוח ידני. ראה איור מס' 6. בכדי למנוע היווצרות סדקים במהלך מסמור ידני ניתן לקדוח קדח באחד או יותר מהחלקים המחוברים. לפרוט מידע בנוגע לסוגי תהליך קידוח, גורמי הסיכון ואמצעי הבטיחות נא לעיין בגיליון 371 עיבוד שבבי יבש.



איור 6 : החדרת ידנית של מסמר

<http://www.yourhomemagazine.co.uk/m/article.php?id=4119>

- מכאנית – החדרת מסמר מבצעים בעזרת כלי מכאני מיטלטל שמופעל בכוח פנאומטי, חשמלי וכו'. ראה איור מס' 7.



איור 7 : כלי פנאומטי להחדרת מסמרים - <http://www.indiamart.com/shri-swethaco/nails-wire.html>

- שימוש במכונות אוטומטיות להרכבת מוצרים שונים, כגון משטחי עץ. ראה איור מס' 8.



איור 8 : מכונה אוטומטית ליצור משטחים
http://www.nailingmachine.com/upload/blocchi/X32fotoALTRE_IMG1-1X_chiodatrice-idraulica-a-tappeto-pallets-CHT-02.JPG

משימות עיקריות בתהליך סמרו

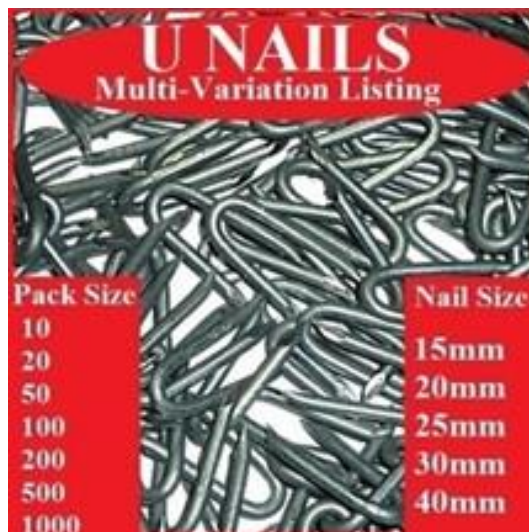
א. הכנת עמדת העבודה

- ארגון עמדת העבודה לרבות פינוי האזור ממכשולים, הקצאת שטח עבודה נקי, יבש, מואר ומאוורר.
 - סילוק חומרים דליקים מאזור העבודה.
 - ארגון מקום אחסון לחומרים מוכנים, אמצעי אריזה.
 - הבאת חומרים, ציוד מגן אישי, ציוד ייעודי נחוץ וכו'.
- הבאת חומרים, ציוד מגן אישי, ציוד ייעודי נחוץ וכו'. תהליך הבאת האמצעים יבוצע לעיתים תוך שימוש במכונות ואביזרי הרמה או שינוע. לפרוט נוסף עיין בתהליך עזר "שינוע" מספר 444 [\[תקנות הבטיחות בעבודה \(עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתים\), התשנ"ג - 1992\]](#).

ב. תהליך חיבור חלקים בעזרת מסמרים

העיקרון של שימוש במסמרים מבוסס על כוחות החיכוך אשר נוצרים בין חומר המסמר לחומר של החלקים המחוברים. בעזרת המסמרים ניתן לחבר חלקים עשויים מחומרים החדירים למסמר.

לצורך החדרת המסמר, מופעל כוח מכאני על חלקו העליון (ראש המסמר). כאשר הכוח מופעל במקביל לציר המסמר. החדרת המסמר לתוך החומרים שאינם חומרים פלסטיים (כגון עץ) עלולה לגרום להיווצרות סדקים. כתוצאה מהתפתחות טכנולוגית נוצרו סוגים חדשים של חיבורי מסמרי כגון חיבור עם סיכות וחיבורים משולבים ראה איור מס' 9 ואיור מס' 10.



איור 9: <http://www.ebay.co.uk/itm/U-NAILS-ALL-SIZES-ANY-AMOUNT-Netting-Staples-Galvanised-Wire-Nail-/301164021750> סיכה

בכדי ייעל את תהליך המסמור בעזרת ציוד מכאני ולצמצם את זמן הזנת המסמרים משתמשים במסמרים (סיכות) המוזנים ע"י סרט, מחסנית וכו'. ראה איור מס' 7.



איור 9 : סיכה לחיבור כבל <https://www.funnyjunk.com/channel/funny/Perfection/vinhLiv/14>

גורמי סיכון עיקריים בתהליך סמרו

א. פגיעה מכנית

זיהוי:

- א. פגיעת בגוף העובד כתוצאה מנגיעה בחלקם נעים של המכונות.
- ב. פגיעה מחלקים נעים של מנגנוני אספקת החומרים, מכאניים או רובוטיים המעורבים בתהליך עזר, כגון חיתוך, אריזה וכו'.

- ג. פגיעה בגוף העובד ובאנשים שמסביבו כתוצאה מנגיעה בחלקים נעים של מסועים.
- ד. לכידת ביגוד או שיער העובדים בחלקים נעים של המכונה או מסועים.
- ה. נפילות, מעידות או החלקות של עובדים עקב מכשולים במעברים, שלוליות או גרגרי חומרים על הרצפה.
- ו. נפילה מגובה במהלך עבודות תחזוקה של המכונה.
- ז. פגיעה מכלי שינוע המופעלים באזור העבודה.
- ח. החדרת מסמר בחלקי הגוף.

בקרה:

- א. מיגון לבטח לחלקים המסוכנים של המכונות ייעשה בהתאם [לפקודת הבטיחות בעבודה \(נוסח חדש\), התש"ל – 1970](#).
- ב. הצטיידות העובד 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 ומכשור תקין וכן על ניקיון עמדת העבודה מצידים של העובד והאנשים המצויים בסביבתו.
- ה. הקפדה על שמירת מרחק מהמכונה המופעלת וכן הימנעות מעשיית פעולות ותנחות לא נכונות עם הידיים העלולות לגרום לפציעת היד חלקים של המכונה.
- ו. התקנת מפסקי חירום לאורך המסוע.
- ז. הסמכה ומינוי של עובדים מצוות עובדי האחזקה לביצוע עבודות המוגדרות בחוק, כאשר המכונה אינה מגודרת (אדם כשיר) עפ"י דרישות פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל – 1970.
- ח. הסמכת עובדים לעבודה בגובה עפ"י דרישות תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), תשס"ז-2007.
- ט. ביצוע דרישות [תקנות הבטיחות בעבודה \(כלים לשיקוע פינים בפעולה ישירה\), תשמ"ד-1984](#).

ב. סיכוני פגיעה מחשמל

זיהוי:

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות / מכת חשמל הנובעת משימוש בצידוד חשמלי לא תקין בשעת ביצוע עבודות או בכבלי חשמל שהועברו במקום באופן לא בטוח ומונע התחשמלות. מכת חשמל (שוק) הנה תוצאה של מעבר זרם דרך הגוף בעוצמה הגורמת לתופעות פיסיוולוגיות שליליות. חומרת המכה תלויה בכמות הזרם, משך ההופעה ומסלולו.

בקרה:

- א. לצורך מניעת פגיעה עקב התחשמלות: בכל מקרה בו נעשה שימוש בחשמל יש להשתמש בצידוד חשמלי תקני, 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 ייבצעו ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים עפ"י דרישות [תקנות החשמל \(רישיונות\), התשמ"ה-1985](#).
- ד. בכל לוח חשמל ממנו מוזן צידוד חשמלי מיטלטל יותקן מפסק למניעת התחשמלות המופעל בזרם דלף 0,03A (פחת). הפחת ייבדק פעם בחודש עפ"י הוראתו יצרן וחוק החשמל.

ה. רציפות הארקה תיבדק ע"י חשמלאי בעל רישיון בודק עפ"י הנחיות שלחוק החשמל.

ג. סיכוני אש

זיהוי:

המצאות חומרים דליקים באזור העבודה 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 יכול התייחסות לאמצעי זהירות ומגן שיש לנקוט לפני התהליך.

ד. חשיפה לרעש מזיק

זיהוי:

רעש - צלילים בלתי רצויים הנגרמים בעיקר בהפעלת ציוד או כלים. הרעש המזיק היינו רעש בעל יכולת לגרום לפגיעה בשמיעה. לפי תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984 שמפלוס המשוקלל על פני הזמן עולה על 85 dB(A) לחשיפה במשך 8 שעות היינו רעש מזיק.

בקרה:

בהתאם לתוצאות הניטור, ביצוע פעולות להקטנת הרעש במקור. 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. להלן סדרת הפעולות המומלצות להקטנת נזקי רעש:

- בידוד מכונה רועשת מאולם הייצור או בידוד מפעילי המכונות בחדר בקרה נפרד כאשר זה מעשית.
- הקפדה על ביצוע תהליכים רועשים בסביבה בה נמצא מספר מינימלי של עובדים, אשר אינם נחוצים לצורך ביצוע התהליך (תזמון תהליכים).
- ביצוע ניטור סביבתי לרעש כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.
- שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בציוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).
- שימוש בציוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 להפחתת החשיפה לרעש (לרבות אוזניות, אטמים) בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.
- בצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.

○ ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתוצאות

ניטור הרעש.

ג. חשיפה לרטט

רטט (כגורם סיכון) - תנודות מכאניות שיש להן השפעה עמוקה על האדם. במקרה זה המשמעות היא טווח התדרים 1,6-1000 הרץ. במקרים רבים מקור הרטט הינו תופעת לווי של הפעלת ציוד מכאני בעל פגמים בעיצוב, תכנון או פעולה לא תקינה.

זיהוי:

השפעות של רטט על האדם תלויה בעצמה ומשך הרטט. רטט עלול לגרום לשינויים במערכות העצבים, לב, כלי דם, שרירים ושלד ולגרום למחלת מקצוע ונכות. המחלה מאופיינת בשינויים פתולוגיים מתמידים במערכת הלב וכלי הדם ועצבים.

בקרה:

השיטות העיקריות של הקטנת השפעות של הרטט הן כדלקמן:

- הפחתת הרעידות במקור: תיקון הציוד ושיפור העיצוב.
- בידוד מקור הרעידות, התקנת ציוד רוטט לבסיס נפרד
- התקנת אמצעים מכניים לצמצום הרעידות (בלמי זעזועים).
- שימוש בציוד מגן אישי (כפפות נגד רעידות).

ה. גורמי סיכון פיסיוולוגיים (היבטים ארגונומיים)

זיהוי:

במהלך ביצוע עבודות העובדים מבצעים תנועות חוזרות וממושכות, או מבצעים תנועות לא נוחות במהלך ביצוע עבודות. במקרים מסוימים על עובדים להרים חלקים כבדים, בהם מקבלים חומרים הנדרשים לתהליך, אריזות וכו' שינוע חלקים כבדים 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.

אמצעי בטיחות:

יש לארגן את עמדות העבודה בתהליך בכדי לצמצם את התנועות הלא נוחות. במידה ויש צורך להרים או לשנע מטענים כבדים יש להשתמש במכונות ההרמה או באמצעי הובלה מתאימים.

מניעת מפגעים (נוהג טוב)

ניהול היבטי הבטיחות והגהות בעבודה סמרור יש לבצע תוך הקפדה על הכללים הבאים:

1. כללי

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

יש לנהל פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד. עם כניסתו של עובד חדש לעבודה או שינוי עמדת העבודה של העובד יש לדאוג לביצוע הדרכה שתכלול התייחסות לסיכונים בעמדת העבודה, אמצעים להפחתת הסיכונים לרבות אמצעים הנדסיים ואמצעי הגנה אישיים, כללי התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה.

שילוט הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים. שילוט בדבר הצורך בשימוש בציוד מגן אישי. שילוט בדבר איסור אכילה, שתיה ועישון כולל אחסון מוצרי מזון. [חוק איסור עישון].

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 תאונת עבודה.

2. סיכוני פגיעה מחשמל

שימוש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל ובשיטות עבודה בטוחות לפי [תקנות הבטיחות בעבודה \(חשמל\), התש"ן – 1990](#) כגון:

- א. בחירת השיטה הבטיחותית ביותר לשימוש בחשמל (שימוש בזרם נמוך ביותר).
- ב. המערכת החשמלית תיבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך.
- ג. בדיקת רצף הארקה של הציוד המופעל מזרם חשמלי,
- ד. התקנת מפסקי נגד התחשמלות (פחת).

3. סיכוני אש

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

- הרחקת חומרים דליקים מהאזור.
- עבודה בהתאם לנוהל "בטיחות בעבודות חמות" המבטיח נקיטת אמצעי זהירות והגנה למניעת התלקחות.
- קיום אמצעי כיבוי אש עפ"י הנחיות אשר נקבעו ע"י [הרשות הארצית לכבאות והצלה](#).
- אזור אזור העבודה.
- תכנון עמדת העבודה בכדי למנוע הצטברות אדים או אבקות בחללים והיווצרות אווירה נפיצה.
- התקנת גלאים במידת הצורך.

ביבליוגרפיה

- בתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתים), התשנ"ג - 1992
- חוק החשמל, תשי"ד – 1954.
- חוק הרשות הארצית לכבאות והצלה התשע"ב - 2012
- חוק למניעת העישון במקומות ציבוריים והחשיפה לעישון, תשמ"ג-1983.

- פרדו א., ריבשטיין מ., מיימן מ., ואח.: דפדפת רשימות תהליכים תעשייתיים והגדרותיהם, אוניברסיטת תל-אביב, המכון לבריאות תעסוקתית, דצמבר 1993.
- תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט – 1999.
- תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984
- תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990.
- תקנות הבטיחות בעבודה (כלים לשיקוע פינים בפעולה ישירה), תשמ"ד-1984
- תקנות הבטיחות בעבודה (נטור סביבתי ונטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א – 1990
- תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), תשס"ז-2007
- תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז – 1997.
- 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.