



Vacuum (293) ואקום (תרמי) חומני – תבנית

Forming

עדכון אחרון: אפריל 2016

תוכן עניינים

.....

1..... הגדרות

2..... משימות עיקריות בתהליך ייצור מוצרי פלסטיק בשיטת עיצוב צורה בוואקום

2..... א. הכנת עמדת העבודה

2..... ב. הכנת חומרי גלם

3..... ג. הכנת תבנית

3..... ד. תהליך ייצור מוצרי פלסטיק בשיטת עיצוב צורה בוואקום

4..... ה. ניקוי הציוד

4..... גורמי סיכון עיקריים יצירת מוצרי תבנית-עיצוב צורה בוואקום

4..... א. פגיעה מכנית

5..... ב. סיכוני פגיעה מחשמל

5..... ג. סיכוני אש

6..... ד. חשיפה לרעש מזיק

6..... ה. חשיפה לחומרים כימיים

7..... ו. חשיפה לרטט

8..... גורמי סיכון פיסיולוגיים (היבטים ארגונומיים)

8..... מניעת מפגעים (נוהג טוב)

8..... 1. כללי

9..... 2. סיכוני פגיעה מחשמל

9..... 3. סיכוני אש

9..... 4. מגע עם עצמים חמים

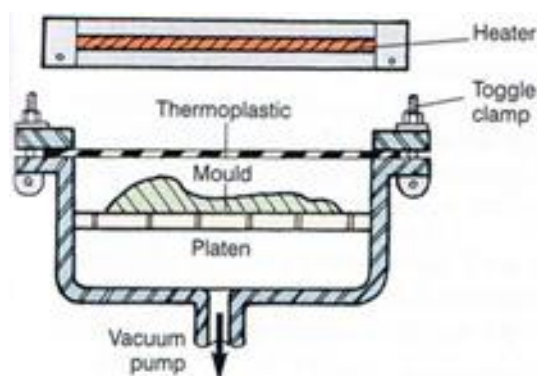
9..... 5. חומרים כימיים

10..... ביבליוגרפיה

הגדרות

ריכוך יריעה תרמו פלסטית שטוחה בחום והצמדתה לתבנית באמצעות וואקום לקבלת צורה סופית. לפעמים משתמשים במונח וואקום במקום מונח חומני ולהפך. [פרדו]

עיצוב צורה בוואקום (Vacuum Forming) הוא תהליך של ייצור מוצרים פלסטיים מיריעות פלסטיות תוך כד"י הצמדת היריעה אל פני תבנית בהשפעת חום ולחץ אוויר (תת לחץ) והעתקת צורת התבנית לאחר קירור. ראה איור מס' 1



איור 1: עיצוב בוואקום <http://pressureforming.co.uk/vacuum-forming/>

## משימות עיקריות בתהליך ייצור מוצרי פלסטיק בשיטת עיצוב צורה בוואקום

### א. הכנת עמדת העבודה

- ארגון עמדת העבודה לרבות פינוי האזור ממכשולים, הקצאת שטח עבודה נקי, יבש, מואר ומאוורר.
- סילוק/בידוד חומרים דליקים ממקום העבודה.
- ארגון מקום אחסון לחומרי גלם, למוצרים מוכנים, לאמצעי האריזה.
- הכנת כלי עזר וכלי מדידה נדרשים.
- הבאת חומרים, ציוד מגן אישי, ציוד ייעודי נחוץ וכו'.

הבאת חומרים, ציוד מגן אישי, ציוד ייעודי נחוץ וכו'. תהליך של הבאת האמצעים יבוצע לעיתים תוך שימוש במכונות ואביזרי הרמה או שינוע. לפרוט עיין בתהליך עזר "שינוע" מספר 444 [ותקנות הבטיחות בעבודה \(עגורנאים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים\)](#), התשנ"ג - 1992.

### ב. הכנת חומרי גלם

א. ליצור מוצרי פלסטיק בשיטת עיצוב צורה בוואקום משתמשים במגוון רחב של חומרים המפורטים להלן:

- Acrylonitrile Butadiene Styrene – **ABS**
- Polyester Copolymer - **PETG**
- Polystyrene - **PS**
- Polycarbonate - **PC**
- Polypropylene - **PP**
- Polyethylene (sheet and foamed sheet) – **PE**
- Polyvinyl Chloride – **PVC**
- Acrylic - **PMMA**

ב. חומר הגלם לייצור מוצרים בשיטת עיצוב בוואקום עשוי מיריעות או לוחות חומר פלסטי. ראה איור מס' 2.



איור 2 : לוחות פלסטיק לעיצוב בוואקום

[http://www.theplasticworks.co.uk/Understanding\\_the\\_Vacuum\\_Forming\\_Process](http://www.theplasticworks.co.uk/Understanding_the_Vacuum_Forming_Process)

מידע בנוגע לגורמי הסיכון ואמצעי הבטיחות בייצור יריעות ולוחות מפלסטיק נא לעיין בגיליון 296 - יצירת מוצרי תבנית.

### ג. הכנת תבנית

תבנית הינה אחד מהמרכיבים אשר משפיעים על איכות המוצר. בדרך כלל את התבניות מיצרים במפעלים מיוחדים המתמחים בתכנון ויצור תבניות.



איור 3 : תבנית מעץ לעיצוב בוואקום <http://www.props.eric-hart.com/tag/santa-fe/>

### ד. תהליך יצור מוצרי פלסטיק בשיטת עיצוב צורה בוואקום

תהליך עיצוב הצורה בוואקום הינו תהליך שבו מהדקים את היריעה המחוממת עד למצב פלסטי בהיקף של התבנית (מטריצה) ולאחר מכן שואבים את האוויר מהחלל שבין היריעה לתבנית ובכך גורמים להיווצרות וואקום בתוך המטריצה. היריעה נשאבת לכיוון התבנית ונצמדת לפני השטח שלו. ראה איור מס' 1.

יתרון השיטה הוא שתהליך העיצוב בוואקום (Vacuum Forming) ניתן לביצוע בתת לחץ (לחץ וואקום, לחץ שלילי) שהוא נמוך יחסית בהשוואה ללחצים הנדרשים לתהליכי ייצור פלסטיק אחרים. השיטה אינה דורשת חומרים לייצור תבניות חזקות, מבנה מורכב של התבנית והמכונה כולה. תהליך הייצור נחשב חסכוני, למוצרים המוגמרים יש עלות נמוכה. להלן שלבי תהליך הייצור:

- הידוק של חומר הגלם במכונה (Clamping) בכדי להבטיח שחומר הפלסטיק מוחזק בחוזקה במשך התהליך ולא ישנה את מיקומו במהלך העיבוד.
- חימום היריעה (Heating). המטרה העיקרית של שלב זה היא להבטיח חימום אחיד של כל נפח התבנית והיריעה. בדרך כלל משמשים לחימום במנורות בעלות אור אינפרה אדום.

- פילוס אוטומטי (Sheet level) – מערכת קרניים פוטואלקטריות להבטחת המצאות יריעת הפולימר במקום (מפלס) המקורי שלה עד לסוף תהליך החימום. כאשר יריעת פלסטיק מתחילה לשקוע בהשפעת החימום וזרם האוויר הדחוס שתומך ביריעת הפלסטיק למניעת קריעות. מנגנון הפילוס הוא אופציונלי ולא קיים בכל המכונות.
- מתיחה מוקדמת (Pre-stretch, bubble) – פעולה של השוואת עובי היריעה באמצעות מתיחה מוקדמת שלה (ניפוח). פעולת המתיחה מתבצעת לאחר חימום הפלסטיק עד לטמפרטורת עיצוב צורה בוואקום. אופציונלי ולא קיים בכל המכונות.
- עיצוב צורה בוואקום – הבטחת תת לחץ באזור שבין היריעה והתבנית. לאחר התקררות ניתן להוציא את המוצר מהתבנית. ראה איור מס' 4.



איור 4: עיצוב צורה בוואקום <http://www.theoplastic.co.uk/vacuum-forming.htm>

#### ה. ניקוי הציוד

עם סיום תהליך העבודה יש לנקות את עמדת העבודה והציוד, להסיר אי-ניקיונות שהצטברו. כמו כן יש לנקות את הרצפה סביב עמדת העבודה ולפנות את הלכלוך.

### גורמי סיכון עיקריים יצירת מוצרי תבנית-עיצוב צורה בוואקום

#### א. פגיעה מכנית

##### זיהוי:

- א. פגיעת בגוף העובד כתוצאה מנגיעה בחלקים נעים של המכונות.
- ב. פגיעות בגוף העובד במהלך הורדת שאריות יציקה.
- ג. פגיעה מחלקים נעים של מנגנוני הספקת החומר, מכאניים או רובוטיים המעורבים בתהליך עזר, כגון הוצאת מוצרים מתהליכים אוטומטיים.
- ד. פגיעה בגוף העובד ובאנשים שמסביבו כתוצאה מנגיעה בחלקים נעים של מסועים.
- ה. לכידת ביגוד או שיער העובדים בחלקים נעים של המכונה או מסועים.
- ו. נפילות, מעידות או החלקות של עובדים עקב מכשולים במעברים או שלוליות או שאריות חומרים על הרצפה.
- ז. נפילה מגובה במהלך עבודות תחזוקה של המכונה.
- ח. פגיעה מכלי שינוע המופעלים באזור העבודה.

##### בקרה:

- א. מיגון לבטח של החלקים המסוכנים במכונות ייעשה בהתאם [לפקודת הבטיחות בעבודה \(נוסח חדש\), התש"ל – 1970](#).

- ב. הצטיידות העובד ושימוש בציוד מגן אישי הכולל משקפי מגן, נעילת נעלים סגורות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז – 1997.
- ג. הימנעות מלבישת בגדים רופפים וענידת תכשיטים העלולים להיתפס בחלקי המכשור המופעל.
- ד. הקפדה על שימוש בציוד ומכשור תקין וכן על ניקיון עמדת העבודה מצדם של העובד והאנשים המצויים בסביבתה.
- ה. הקפדה על שמירת מרחק מהמכונה המופעלת וכן הימנעות מעשיית פעולות ותנוחות לא נכונות עם הידיים העלולות לגרום לפציעת היד מחלקים של המכונה.
- ו. התקנת מפסקי חירום לאורך המסוע.
- ז. הסמכה ומינוי של אנשים 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 עובדי תחזוקה לעבודה בגובה עפ"י דרישות [תקנות הבטיחות בעבודה \(עבודה בגובה\)](#), תשס"ז-2007.

## ב. סיכוני פגיעה מחשמל

### זיהוי:

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות/מכת חשמל הנובעת משימוש בציוד חשמלי לא תקין בשעת ביצוע עבודות 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:

- לצורך מניעת פגיעה עקב התחשמלות: בכל מקרה בו נעשה שימוש בחשמל יש השתמש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל, תשי"ד – 1954; ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990.
- מכשור חשמלי ייבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.
- כל עבודות החשמל ייבוצעו ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים עפ"י דרישות תקנות החשמל (רישיונות), התשמ"ה-1985.
- בכל לוח חשמל ממנו מוזן ציוד חשמלי מיטלטל יותקן מפסק למניעת התחשמלות המופעל בזרם דלף 0,03A (פחת). ממסר הפחת ייבדק פעם בחודש עפ"י הוראת היצרן וחוק החשמל.
- רציפות הארקה תיבדק ע"י חשמלאי בעל רישיון בודק עפ"י הנחיות שלחוק החשמל.

## ג. סיכוני אש

### זיהוי:

המצאות חומרים דליקים במקום 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 כאלה 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 מעשי.
- 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 עם רעש מזיק וכן חובת השימוש בציוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).
- ביצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.
- ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק 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.

## **ה. חשיפה לחומרים כימיים**

### **זיהוי:**

פגיעה במערכת הנשימה ובעור על ידי חשיפה נשימתית ועורית לחומרים אורגנים/אי-אורגנים (רעילים או קורוזיביים) הנמצאים בתהליך יצור או המשמשים כחומרי ניקוי/שטיפה.

### **הערכה:**

ערכי רמות החשיפה המותרות באוויר (TLV) והתאמתם לערכים של ה-ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה בתחום גהות תעסוקתית ובריאות העובדים.

### בקה:

- מכיוון שבעת ביצוע עבודות ניקוי בחלל לא מאוורר קיים סיכון להצטברות של אדים או אבקות, יש לארגן עמדות עבודה במקום מאוורר היטב.
- ציוד עמדות עבודות 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 לא לגרום לתנועת אדים של חומרים אורגנים דרך אזור נשימתו של העובד.
- הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד ללבוש בגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים ולהשתמש בצידוד מגן אישי בתקנות הבטיחות בעבודה (צידוד מגן אישי), התשנ"ז - 1997. כמו כן יש לדאוג להתקנת משתפת עיניים ומקלחת חירום בהתאם לתקן אמריקני - ANSI Z:358.1-2004.
- הגנה מפני חשיפה נשימתית: על העובד להשתמש במסכת נשימה עם מסנן לחומרים אורגנים, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (צידוד מגן אישי), התשנ"ז - 1997.
- בעמדות העבודה יש לבצע נטור סביבתי על ידי בודקים מוסמכים בהתאם לתדירות הקבועה בחוק לפי [תקנות הבטיחות בעבודה \(נטור סביבתי ונטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים\)](#), התשנ"א - 1990. [תקנות ניטור]
- העובדים חייבים לעבור בדיקה רפואית במאתם לתוצאות בדיקות סביבתיות
- הצטיידות בגיליונות בטיחות לחומרים שבשימוש, הכרת הסיכונים ודרכי מניעתם/צמצומם.

### 1. חשיפה לרטט

רטט (כגורם סיכון) - תנודות מכאניות שיש להן השפעה עמוקה על גוף האדם. בטווח התדרים 1,6-1,000 הרץ.

במקרים רבים מקור הרטט הינו תופעת לוואי של הפעלת הציוד המכאני שהינו בעל פגמים בעיצוב, תכנון או פעולה לא תקינה.

במהלך הזנת "תוספים" (In sent) לתבנית לפני היציקה משתמשים ברעידות באופן יזום.

פרוט המידע בנוגע לגורמי הסיכון ואמצעי הבטיחות בתהליך הזנת חומרים נא לעיין בתהליך 154.

### זיהוי:

השפעות הרטט על גוף 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 שהקטנת השפעות הרטט מפורטות להלן:

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

## ז. 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 שהם מקבלים כחומרים 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 ואתרים), 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 בתהליך עיצוב צורה בוואקום פלסטיק 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 האחזקה יודרכו ע"י מדריך מוסמך בלבד.

יש לנהל פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד. עם כניסתו של עובד חדש לעבודה או שינוי עמדת העבודה של עובד יש לדאוג לביצוע הדרכה שתכלול התייחסות לסיכונים בעמדת העבודה, אמצעים להפחתת הסיכונים לרבות אמצעים הנדסיים ואמצעי הגנה אישיים, אופן 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 אוכל. [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 שיטת שימוש בחשמל הבטיחותית ביותר (שימוש בזרם נמוך ביותר).
- ב. מערכת החשמלית תיבדקנה 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 חומרים דליקים או התפוצצותם במהלך בצוע תהליך יש לדאוג ל:

- הרחק/בידוד של חומרים דליקים מאזור העבודה.
- 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](#).
- אוורור אזור העבודה.
- תכנון עמדת העבודה בכדי למנוע הצטברות אדים או אבקות בחללים והיווצרות אווירה נפיצה.
- התקנת גלאים במידת הצורך.

## 4. מגע עם עצמים חמים

- שימוש בביגוד בעל שרוולים ארוכים, מכנסיים ארוכים.
- מיכון התהליך (שימוש במערכות ומכונות אוטומטיות).

## 5. חומרים כימיים

לאור הסיכונים בפליטת נידפי גזים בתהליך לצייד עמדות העבודה באוורור מאולץ.

ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית.

ביצוע ניטור סביבתי לנדפי עשן כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.

ביצוע מעקב רפואי וניטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות, לאור הערכת הריכוזים בניטור הסביבתי.

בהתאם לתוצאות הניטור הסביבתי במידה שהריכוזים המתקבלים גבוהים מרמת הפעולה, יידרש שימוש במסכה להגנה נשימתית.

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

הצטיידות בגיליונות בטיחות לחומרים שבשימוש, הכרת הסיכונים והדרכים למניעתם/צמצומם (לרבות מידע על תוצרי פרוק אפשריים בעת פעולת הלחמה).

## ביבליוגרפיה

- חוק החשמל, תשי"ד – 1954.
- חוק למניעת העישון במקומות ציבוריים והחשיפה לעישון, תשמ"ג-1983.
- חוק הרשות הארצית לכבאות והצלה התשע"ב-2012
- פרדו א., ריבשטיין מ., מיימן מ., ואח.: דפדפת רשימות תהליכים תעשייתיים והגדרותיהם, אוניברסיטת תל-אביב, המכון לבריאות תעסוקתית, דצמבר 1993.
- תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תיווי וסימון של אריזות), תשנ"ח-1998.
- תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט – 1999.
- תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990.
- תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז – 1997.
- תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), תשס"ז-2007
- בתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתים), התשנ"ג - 1992
- תקנות הבטיחות בעבודה (נטור סביבתי ונטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א – 1990
- תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984
- 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.