המוסד לבטיחות ולגיהות

מרכז מידע

רח' מזא"ה 22, ת.ד. 1122, תל-אביב 61010

טלפון: 03-5266455 פקס: 03-5266456

e-mail: info@osh.org.il

ת-200

גיליון בטיחות - Safety Data Sheet (SDS)

הדרך לאיית ב-ט-י-ח-ו-ת עם חומרים כימיים

מאת: **ד"ר מירב פז**

יולי 2016

המוסד לבטיחות ולגיהות

בטיחות ובריאות בעבודה - זה אנחנו.

חוברת זאת נועדה למסור מידע לקורא בתחומים בהם עוסק הפרסום
ואיננה תחליף לחוות דעת מקצועית לגבי מקרים פרטיים.
כל בעיה או שאלה מקצועית, הקשורות במקרה פרטי - יש לבחון,
לגופו של עניין, עם מומחה בתחום.

האיורים נלקחו בחלקם מהמקורות
הבאים:
NFPA 704 ,OSHA

תוכן העניינים

1. מבוא

1.1 מטרת הפרסום

פרסום זה מוצא לאור על ידי מרכז המידע והאינטרנט של המוסד לבטיחות וגיהות. מטרתו הוא הדגשת החשיבות של השימוש בגיליון הבטיחות בעיסוק עם חומרים כימיים, סקירת המידע המופיע בגיליון הבטיחות וביאור מונחים נבחרים, על מנת שהמשתמש יוכל להפיק את המירב מהמידע המופיע במסמך ולטפל בחומר הכימי תוך שמירה על הבטיחות והבריאות.

1.2 הקדמה

חוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג-1993 מגדיר חומר מסוכן כדלקמן:

" חומר מסוכן" – רעל או כימיקל מזיק;

"כימיקל מזיק" – כל חומר מן החומרים המפורטים בתוספת הראשונה, בין בצורתו הפשוטה ובין מעורב או ממוזג בחומרים אחרים;

"רעל" - כל חומר מן החומרים המפורטים בתוספת השניה, בין בצורתו הפשוטה ובין מעורב או ממוזג בחומרים אחרים;

כל תכשיר יוגדר כחומר מסוכן באם לפחות אחד ממרכיביו מוגדר כחומר מסוכן על פי ההגדרה המופיעה לעיל.

לעובדים רבים טיפול (כגון: אריזה, אחסנה, שינוע) או עבודה (עיבוד, ייצור, עריכת ניסיונות ובדיקות ועוד) עם חומרים כימיים הם חלק שגרתי של העבודה. ידע לגבי השפעת החומרים הללו על בטיחותם ובריאותם אינה רק זכות של העובד, אלא גם דרך להקטין פגיעות באדם וברכוש וכן להציל חיים.

החקיקה בישראל הפכה זכות זו לחוקית ב"**תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תווי וסימון של אריזות), התשנ"ח-1998**" (ראה נספח 1) כאשר חייבה כל יצרן, יבואן, סוכן או משווק של חומר מסוכן[1], לצרף לחומר המשווק גיליון בטיחות. מחזיק במקום עבודה צריך להחזיק ברשותו גיליון בטיחות של כל חומר מסוכן שמקום העבודה עוסק בו וכן העתק מהגיליון צריך להיות מוחזק במקום נגיש ובהישג ידם של העובדים במקום העבודה או להימסר להם על פי בקשתם. תוכן גיליון הבטיחות צריך להימסר לעובד והעובד צריך לפעול על פי הוראות גיליון הבטיחות.

---

[1] **"חומר מסוכן "**בתקנה זו מוגדר כרעל כהגדרתו בחוק החומרים המסוכנים
התקנות לא חלות על:
(1) חומר מסוכן בכמויות או בריכוזים הפטורים כאמור בתקנה 2 לתקנות החומרים המסוכנים (סיווג ופטור), התשנ"ו-1996;
(2) מזון כהגדרתו בפקודת בריאות הציבור (מזון) (נוסח חדש), התשמ"ג-1983;
(3) "סמי מרפא" ו"רעל רפואי כהגדרתם בפקודת הרוקחים (נוסח חדש), התשמ"א-1981 (להלן - פקודת הרוקחים);
(4) מוצרים כהגדרתם בפרק ז1 לפקודת הרוקחים, המכילים חומרים מסוכנים כאמור באותו פרק, הנמכרים לציבור לשימוש ביתי והמסומנים באופן המאפשר למשתמש בהם לנקוט אמצעי הזהירות מפני הסיכונים הטמונים בהם.

אם כן, מהו גיליון בטיחות?

גיליון בטיחות (Material safety Data Sheet, MSDS, SDS) של חומר כימי הוא מסמך בן 16 סעיפים המפרט את הרכב ותכונות החומר, הסיכונים הנובעים ממנו, הנחיות עבודה בטיחותית איתו ומידע נוסף שכדאי לדעת על החומר.

גורמי הסיכון העיקריים הנידונים בגיליון הבטיחות הם:

- גורמי סיכון בריאותיים – לדוגמא: מגע העור עם חומצה חזקה יגרום לכוויה בעור.
- גורמי סיכון אש – לדוגמא: פרופאן נדלק בקלות ועשוי לגרום לפיצוץ.
- גורמי סיכון הקשורים לראקטיביות של החומר – לדוגמא: בערבוב של אמוניה עם אקונומיקה ביתית ישתחררו כלוראמינים שהם רעילים מעל ריכוז מסוים, ועשויים לגרות העיניים ומערכת הנשימה.
- גורמי סיכון סביבתיים – לדוגמא: החומר רעיל לדגה.

בנוסף, מפרט גיליון הבטיחות מידע בדבר תכונות החומר, סימני החשיפה לחומר, כיצד לטפל בחומר, להשתמש בו ולאחסן אותו בצורה בטיחותית ומה הפעולות הנדרשות בעת חירום.

על פי דרישות התחיקה בישראל ניתן להשתמש בגיליונות בטיחות הכתובים בעברית או באנגלית.

גיליון בטיחות צריך להיות מבוסס על סמך מידע מעודכן. בסוף כל גיליון על כותב המסמך להוסיף הצהרה כי "המידע המוצג בגיליון נכתב בהסתמך על מיטב הידע והניסיון העכשווי". באם התגלה מידע מהותי חדש ביחס לחומר המסוכן הנוגע לבטיחות ולבריאות העוסק בחומר או לאיכות הסביבה, יש לעדכן המסמך ולשלוח אותו לכל מי שקיבל החומר ב-12 החודשים שקדמו לעדכון. תאריך הכנת גיליון הבטיחות או עדכונו האחרון צריך להירשם בראש הגיליון.

גיליון בטיחות טוב יספק מידע מדויק ושימושי. עם זאת יש לזכור כי המסמך הוא כללי באופיו:

- המסמך מתייחס לשימושים שונים של החומר ולא מתמקד בהכרח בשימוש הספציפי הנוגע לך.
- גיליון הבטיחות נכתב לקהלים שונים: עובדים המשתמשים בחומר, אחראים/מנהלים, מעביד, עובדים בסביבת העבודה עם החומר, כבאי אש, רופאים, גהותנים, אחראי בטיחות, מהנדסי סביבה ואחרים. מידע החשוב לקבוצה אחת לא בהכרח חיוני לקבוצה האחרת. מעצם אופיו התמציתי יספק גיליון הבטיחות רק את עיקרי המידע הנועדים לכל קבוצה.
- המידע כתוב לעיתים בשפה טכנית גבוהה שאינה מובנת לכל עובד.
- בעת השימוש בחומר יש לפעול על פי דרישות התחיקה המקומית. חוקים אלו לא תמיד מפורטים בגיליון הבטיחות ויש לאתרם במקורות אחרים.

- המידע הכלול בגיליון בטיחות של חומר מסוים עשוי להיות מפורט יותר או פחות כתלות במקור שהכין את גיליון הבטיחות.

גיליון הבטיחות הוא נקודת מוצא למידע בטיחותי וגיהותי לגבי החומר, יש לעיין במסמך לפני השימוש בחומר המסוכן ולפעול על פי הוראות המסמך. עם זאת יש לזכור כי לכשעצמו לעיתים אין הוא מקור כולל למידע.

2. סעיפי גיליון הבטיחות

למרות שגיליונות בטיחות עשויים להבדל באורך ובמראה, הם אמורים כולם לכלול 16 סעיפים כנדרש ב**תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תווי וסימון של אריזות), התשנ"ח-1998** ויפרטו מידע בדבר הרכב החומר המסוכן, תכונותיו, הסיכונים הכרוכים בו, הפעולות שיש לעשות כדי למנוע את נזקיו והפעולות שיש לנקוט במקרה שאירע נזק כתוצאה ממנו כגון נהלי חירום לשפכים, אש, עזרה ראשונה ועוד. סדר סעיפי גיליון הבטיחות או הפרטים הכלולים בכל סעיף עשויים להיות שונים מעט בגליונות בטיחות שהוכנו על ידי יצרנים בחו"ל .

2.1. סעיף 1 – זיהוי החומר המסוכן וזהות היצרן, היבואן, הסוכן או המשווק

(PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION)

הסעיף הפותח של גיליון הבטיחות מסייע בזיהוי החומר אליו מתייחס גיליון הבטיחות. סעיף זה צריך לכלול:

(א) שם החומר כפי שהוא מופיע על התווית שעל גבי אריזה החומר;

(ב) פרטי היצרן בארץ (שם, כתובת ומספרי טלפון ופקסימילה). במקרה שארץ הייצור אינה ישראל יש לכלול את פרטי היבואן, הסוכן או המשווק בארץ (שם, כתובת, ומספרי טלפון ופקסימיליה) וכן מספר טלפון של היצרן בחו"ל לצורך קבלת מידע במקרי חירום.

בחלק מגיליונות הבטיחות ניתן למצוא בסעיף זה גם פרטים נוספים, כגון: תאריך הכנת גיליון הבטיחות ושמות נוספים של החומר.

2.2. סעיף 2 – זיהוי מרכיבי החומר המסוכן (COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS)

בסעיף זה יפורטו המרכיבים המסוכנים של החומר וכן:

- במקרה של חומר טהור (יסוד או תרכובת שאינם כוללים חומרים נלווים או מזהמים):
  (1) שם כימי או גנרי
  (2) מספר CAS.
- תערובת של חומרים תוגדר כתכשיר. לגבי תכשיר יפורטו:
  (1) אפיון כימי של התכשיר ושל מרכיביו;
  (2) שם כימי או גנרי של מרכיבי התכשיר שהם המסוכנים;

(3) שם כימי או גנרי של זיהומים כימיים התורמים לסיכון, מספר ה-CAS שלהם וטווח ריכוזיהם.

* מידע המהווה סוד מסחרי או מקצועי לא חייב להיות מפורט ובלבד שיימסר מידע שיאפשר טיפול בטוח בחומר הן מבחינת העובדים והן מבחינת הסביבה.

מספר CAS הוא מספר זיהוי ייחודי שניתן לחומר כימי על ידי האגודה לכימיה של ארה״ב (American Chemical Society). רשימת המספרים מפורסמת בחוברת Chemical Abstracts ולמספרים אין משמעות כימית. המספר מאפשר אימות זהות החומר במקרה שלחומר יש מספר שמות (לדוגמא הממס אצטון יכול להופיע גם בשם דימתיל קטון או 2-פרופאנון. בכל המקרים מספר ה-CAS שיופיע לצד שם החומר יהיה: 67-64-1).

ערכי גבולות חשיפה

ערכי גבולות חשיפה מותרים מוזכרים בתקנות בסעיף 8. עם זאת ברבים מגיליונות הבטיחות מפורט המידע לגבי גבולות החשיפה המותרים בסעיף 2. ערך גבול החשיפה הוא רמת הגורם המזיק באוויר בסביבת העבודה, שאליו יכולים רוב בני האדם להיחשף מבלי להיפגע. יש לזכור כי גורם מסוים עלול להשפיע לרעה על בריאותו של אדם מסוים אפילו ברמה נמוכה מגבול החשיפה. כאשר דוגמים האוויר לנוכחות הגורם, הרמה הנמדדת מושווית עם ערך גבול החשיפה המותר של אותו גורם, על מנת לוודא אם סביבת העבודה עומדת בדרישות התחיקה. ערכים גבוהים מהמותר ידרשו הטמעת פתרונות להקטנת החשיפה.

עבור חומרים כימיים ערך החשיפה המותר מבוטא ביחידת מידה עבור ריכוז החומר. לרוב:

- חלקים למיליון, חל״מ (Parts per million, ppm) - מספר החלקים (בנפח או במשקל) של החומר במיליון חלקים של אוויר.
- מיליגרם למטר מעוקב אוויר, מ״ג/ממ״ק (mg/m^3).

המרה של ריכוז החומר, המבוטא בחל״מ, לריכוז המבוטא במ״ג/ממ״ק, יכולה להעשות על פי הקשר המתמטי הבא (בטמפרטורה של 25^oC):

$$\frac{\text{מ"ג}}{\text{מ}^3} = \frac{\text{משקל מולקולארי של החומר} \times \text{חל"מ}}{24.45}$$

יחידת מידה עבור גורמים מזיקים אחרים דוגמת רעש, היא ספציפית לגורם.

ערך חשיפה מותר לגורם מזיק יכול להיות אחד או יותר מהבאים:

- **חשיפה משוקלל מרבית מותרת (TLV-TWA**, Time Averaged Weight) - הרמה המשוקללת המרבית של גורמים מזיקים באזור עבודתו של העובד, אשר עד אליה מותרת חשיפה במשך יום עבודה של 8 שעות (אלא אם מצוין אחרת) מתוך יממה. הווה אומר, עבור תקופת זמן

מוגבלת, העובד יכול להיות חשוף לריכוז גבוה מה-TWA, כל עוד שממוצע הריכוזים לאורך יום העבודה נשאר נמוך מערך ה-TWA.

- **תקרת חשיפה (TLV-C**, Ceiling) - הרמה המרבית של גורמים כימיים ופיסיקליים באזור עבודתו של העובד אשר מעליה אסורות חריגות כלשהן בכל פרק זמן שהוא במשך יום העבודה.
- **חשיפה מרבית מותרת לזמן קצר (TLV-STEL**, Short-Term Exposure Limit) - הרמה המרבית של גורמים מזיקים באזור עבודתו של עובד, שמותר להיחשף אליה במשך 15 דקות לכל היותר, בכל פעם, ולא יותר מ-4 פעמים ביום עבודה של 8 שעות מתוך יממה, ובהפסקות של 60 דקות לפחות בין חשיפה אחת לשנייה, ובתנאי שרמת החשיפה הכוללת ב-8 שעות עבודה ביממה תהיה נמוכה מרמת החשיפה המשוקללת המרבית המותרת.

ארגונים שונים מפרסמים רשימות של תקני חשיפה מותרים לגורמים מזיקים והעיקריים שבהם מפורטים בטבלה מס' 1. **בתקנות הבטיחות העבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של העובדים בגורמים מזיקים), התשע"א-2011** אומצו רוב ערכי החשיפה המפורסמים על ידי ה- ACGIH (ארגון הגהותנים התעשייתיים הממשלתיים של ארה"ב, American Conference of Governmental Industrial Hygienists). ערכי החשיפה של ה-ACGIH מתעדכנים בכל שנה ומתפרסמים בספרון שנתי שעותק שלו מצוי בין היתר בספריית מרכז מידע של המוסד לבטיחות וגיהות.
יוצאי הדופן הם גורמים מזיקים שלגביהם הוגדרו ערכי חשיפה יחודיים המפורטים בתקנות הנזכרות לעיל והם אלו המחייבים במדינת ישראל. על אלו אפשר למנות:

- חומרים שקיימת לגביהם תקנות ייחודיות (לדוגמא: תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים באיזוציאנאטים), התשנ"ג-1993).
- חומרים שאין לגביהם תקנה ייחודית ויש להם ערך בספר של ה-ACGIH, אך נקבע להם תקן חשיפה שונה בישראל (לדוגמא: האלותן).
- חומרים שאין לגביהם תקנה ייחודית ואין להם ערך בספר של ה-ACGIH ולכן נקבע להם תקן חשיפה של גוף אחר (לדוגמא: קולופוניום. ערך החשיפה נקבע על פי תקן בריטי).

<u>טבלה מס' 1</u>: <u>ערכי חשיפה</u>

ערך החשיפה	שם מלא	הגוף המפרסם	הגדרת הערך
TLV	Threshold Limit Value	ACGIH	ערך סף גבולי (הרמה המירבית המותרת) של ארגון הגהותנים התעשייתיים הממשלתיים (ארה"ב). ערך חשיפה משוקלל מתייחס ל- 8 שעות עבודה.

הגדרת הערך	הגוף המפרסם	שם מלא	ערך החשיפה
גבול חשיפה תעסוקתי מותר כפי שנקבע בתקנות של OSHA, המינהל לבטיחות ולבריאות תעסוקתית (ארה"ב). לרוב הערך מתייחס לערך ממוצע משוקלל בזמן, אך לעיתים יש התייחסות לתקרת חשיפה, או ערך חשיפה לזמן קצר.	OSHA	Permissible Exposure Limit	PEL
גבול חשיפה תעסוקתי לחומר מסוכן. מונח המשמש את האיחוד האירופי. קיימות גם מערכות ערכים OEL למדינות החברות באיחוד האירופי.	EU	Occupational Exposure Limits	OEL
גבול חשיפה מומלץ על פי המכון הלאומי לבטיחות ולבריאות תעסוקתית (ארה"ב) (National Institute for Occupational Safety and Health)- זוהי הרמה של חומר שלא צפוי שתגרום לפגיעה בעובד במשך תקופת חשיפתו התעסוקתית, אם נעשה שימוש משולב באמצעים הנדסיים, אמצעי מגן, ניטור חשיפה, בדיקות רפואיות, שלטי אזהרה על סיכונים והדרכה . ערך חשיפה משוקלל מתייחס ל- 10 שעות עבודה או לתקרת חשיפה. ערכי REL למרות שהם לא ברי אכיפה בארה"ב משמשים את OSHA במהלך קביעת PEL לחומר. כמו כן הם משמשים לעיתים תעשיות מסוימות או קבוצות בעלי עניין.	NIOSH	Recommended Exposure Limit	REL
ריכוז באוויר של גורם מזיק, שחשיפה אליו מהווה סיכון מיידי לבריאות או לחיים, כאלו שיגרמו להשפעות בריאותיות בלתי הפיכות או כאלו שישפיעו על יכולתו של העובד להמלט מהסביבה המסוכנת. הסיכון מתייחס	NIOSH	Immediately Dangerous to Life or Health	IDLH Level

			לרמת הריכוז המרבית במקום העבודה של מזהם מסוים באוויר, שאדם יכול להיחלץ ממנה ללא סימני נזק ו/או השפעות בלתי הפיכות על הבריאות בתוך 30 דקות. חשיפה מעל ל-30 דקות מציבה את העובד בסכנה מיידית לחיים או לפגיעה בלתי הפיכה בבריאות.
MAK	ראשי התיבות בגרמנית של: Maximum Concentration Value in the Workplace	DFG	ערכים של ריכוזים מרביים במקום העבודה, של הקרן הגרמנית למחקר: Deutsche Forschungsgemeinschaft
NES	National Exposure Standard	NOHSC	ערכי הוועדה הלאומית האוסטרלית לעניני בריאות ובטיחות תעסוקתית. הגבולות המשוקללים המירביים מחושבים לשבוע עבודה של 5 ימים שכל אחד מהם נמשך 8 שעות.

2.3. סעיף 3 – סיכוני החומר המסוכן (HAZARDS IDENTIFICATION)

סעיף זה של גיליון הבטיחות מפרט סיכונים עיקריים לבריאות העובדים, לציבור או לסביבה, הנובעים מהחומר המסוכן. בפועל מרבית גליונות הבטיחות מפרטים בסעיף זה השפעות בריאותיות ותסמינים בעקבות חשיפה אקוטית או כרונית לחומר כגון: גירוי והשפעה על הרקמות איתן בא החומר במגע (לדוגמא כוויות, דלקת עור, דמיעה), השפעה או דיכוי של מערכת העצבים המרכזית (תסמינים דוגמת כאבי ראש, נמנום, פרכוסים ועוד) וכיוב'. כמו כן מצבים רפואיים העשויים להחמיר כתוצאה מחשיפה לחומר.

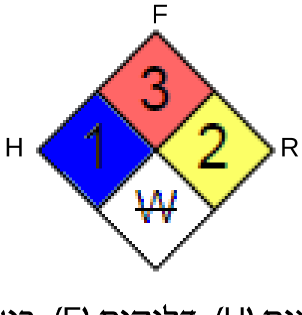
חשיפה של אברי גוף לחומר המסוכן עשויה להתרחש בדרכים שונות. דרכי חדירה עיקריות לגוף הן דרך: העור, העיניים, מערכת הנשימה (בשאיפה) ומערכת העיכול (בבליעה). חשיבותו של כל נתיב חדירה תלוי בגורמים רבים כגון: תכונותיו הפיזיקליות והכימיות של החומר, צורת השימוש בו, ריכוזו , משך זמן החשיפה, חשיפה בו זמנית לחומרים נוספים ועוד. חומר יכול לגרום נזק פיזיולוגי, מיידי או מצטבר. הנזק יכול להיגרם בנקודת המגע, בספיגה לגוף או בשתי הדרכים. חומרים כימיים החודרים לגוף יכולים להשפיע על מערכות שלמות בגוף ועל איברים מרוחקים מנקודת החדירה. למשל פנול הנספג דרך העור יכול לגרום לכשל בכליות.

חשיפה אקוטית (חריפה) – מתייחסת לרוב לחשיפה לריכוזים גבוהים של חומר במשך זמן קצר. התגובה לחשיפה מתפתחת באופן מיידי או תוך דקות, שעות, או לאחר מספר ימים מהחשיפה לגורם המזיק.

חשיפה כרונית - חשיפה ממושכת לריכוזים נמוכים יחסית של חומר מסוים (לאורך חודשים, שנים) או חשיפות חוזרות רבות. ההשפעה מתבטאת בתסמיני מחלה המתפתחים בהדרגה, לאורך זמן. כל מחלה הקשורה לחשיפה כרונית עשויה להתפתח באיטיות או עשויה להופיע רק שנים רבות לאחר שנפסקה החשיפה. יש להיות מודע לכך שבזמן החשיפה יתכן שלא יורגשו סימני אזהרה. לדוגמא בחשיפה לאסבסט מחלת האסבסטוזיס וסרטן ריאות עשויים להתפתח כ-30 שנה לאחר החשיפה. לכן חשוב לעקוב אחרי כל נהלי הטיפול הבטוחים של החומר.

בסעיף זה יצוין סיווג החומר אם נכלל ברשימות החומרים המסרטנים של ארגון כלשהו כגון: הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן, IARC (International Agency for Research on Cancer), התוכנית הלאומית לרעלים של השירות לבריאות הציבור בארה"ב, NTP (National Toxicology Program Safety and Health), המינהל לבטיחות ולבריאות תעסוקתית בארה"ב, OSHA, ארגון הגהותנים התעשייתיים הממשלתיים בארה"ב, ACGIH ועוד. כמו כן יובא מידע רלוונטי נוסף כגון מידע לגבי מוטגניות החומר (חשיפה לגורם עשויה לשנות מידע גנטי ולהגדיל מספר המוטציות), או הטרטוגניות שלו (חשיפה לגורם במהלך ההיריון עלולה לפגוע בהתפתחות התקינה של העובר).

מעוין הסיכונים – עשוי להופיע בסעיף זה ו/או בסעיף 5. האגודה הלאומית להגנה מאש בארה"ב, NFPA, פיתחה שיטת סימון בצורת מעוין (המופיעה בתקן 704 של ה-NFPA) להגדרת דרגות הסיכון במקרי חירום. המעויין מחולק לארבע קבוצות: סיכון לבריאות (כחול), דליקות (אדום), ראקטיביות (צהוב) וסיכון מיוחד (לבן) כנראה בציור מס' 1. ב- 3 החלקים הצבעוניים כל קבוצה מצוינת במספר 1-4 לפי חומרה. המספר 0 מופיע כאשר החומר אינו מסוכן כלל או כאשר אין מידע לגבי היותו מסוכן, ו-4 מציין רמת סיכון גבוהה. החלק הלבן בתחתית המעוין מיועד לציון אמצעים לכיבוי אש או סיכונים מיוחדים. לדוגמא: OX מסמן כי החומר מחמצן המאפשר לחומרים כימיים לבעור ללא אספקת אוויר (כמו במקרה של אמוניום ניטראט, פוטאסיום פרכלוראט או מי חמצן); SA- לסימון גזים גורמי חנק (כגון חנקן , הליום וארגון); ~~W~~- מסמן כי החומר מגיב עם מים בצורה לא רגילה או מסוכנת (כמו במקרה של נתרן או חומצה גופרתית).



<u>ציור מס' 1:</u> מעוין הסיכונים: בריאות (H), דליקות (F), ריאקטיביות (R) בסקלה 0 (לא מסוכן) עד 4 (מסוכן מאד) וסיכונים מיוחדים (מתוך תקן NFPA 704).

יש לזכור כי גיליון בטיחות הוא כללי: חומר מסוים עשוי לא להשפיע על כולם בדרך זהה. בנוסף, דרכי השימוש בחומר במקום עבודה מסוים ישפיעו על דרגת הסיכון הבריאותי לעובד. כותב גיליון הבטיחות מנסה בד"כ לחזות כל השימושים ההגיוניים או שימוש לרעה של החומר כולל מצבי חירום. ישנם גיליונות בטיחות המציגים את "המקרה הגרוע" ביותר ומציינים גם השפעות בריאותיות נדירות; בעוד גיליונות בטיחות אחרים מפרטים רק השפעות בריאותיות סבירות בתנאי שימוש רגילים, במקרה של שפך ובמקרי חירום.

2.4. סעיף 4 – הוראות עזרה ראשונה (FIRST AID MEASURES)

סעיף זה מפרט הפעולות שצריכות להיות מבוצעות מיידית במקרה של חשיפה, על מנת להקטין הפגיעה או נכות עתידית, ובמקרים חמורים אף להציל חיים. המידע מסווג לפי דרכי חשיפה אפשריות לחומר המסוכן: שאיפה, מגע בעור, מגע בעיניים ובליעה, וכולל הערות לרופא המטפל ואמצעי עזרה ראשונה מיוחדים, אם ישנם.

יש להיות בקיא בפרטי העזרה הראשונה שבגיליון הבטיחות לפני העיסוק עם החומר. נהלי עזרה ראשונה צריכים להבחן מזמן לזמן על ידי כל מי שעובד בסביבת העבודה בה משתמשים בחומר, על מנת להיות מיומנים בעת חירום. כמו כן על העובדים לדעת למי יש לפנות במקרה חירום אם נדרשת לדוגמא החייאה וכן את מיקומם של מתקנים וציוד עזרה ראשונה כדוגמת משטפות עיניים, מקלחות ותיקי עזרה ראשונה.

במידה ויש צורך בעזרה רפואית מקצועית, כדאי לשלוח עם הנפגע את גיליון הבטיחות, ובהעדרו לפחות את תוית החומר.

2.5. סעיף 5 – נוהל כיבוי אש (FIREFIGHTING MEASURES)

סעיף זה מתמקד בסיכוני האש של החומר - מידע שעשוי לסייע בהחלטה על צורת אחסון החומר, אמצעי זהירות בטיפול בחומר, אמצעי מניעה אחרים המיועדים למנוע אש, נהלי חירום במקרה של אש בסביבת העבודה וסוג ומיקום אמצעי כיבוי אש. חלק מהמידע מיועד לצוותי חירום וכיבוי אש.

על פי "משולש האש" לבעירה נדרשת נוכחות 3 גורמים: חומר דליק, חמצן (או חומר מחמצן) ומקור אנרגיה. כדי לכבות אש מספיק לנטרל גורם אחד מבין השלושה. אמצעי כיבוי (לדוגמא מים, פחמן דו חמצני, קצף, אבקות יבשות וכו') המתאימים במקרה אחד עשויים להגדיל הסיכון במקרה אחר. סעיף זה של גיליון הבטיחות מפרט אמצעי כיבוי מתאימים ואמצעי כיבוי אסורים לכיבוי התלקחות של החומר המסוכן או דליקה הפורצת בסמוך לו. לעיתים תהא התייחסות נפרדת לדליקה קטנה ודליקה גדולה.

הסעיף כולל לרוב גם פירוט תוצרי בעירה מסוכנים וסיכוני אש כלליים (כגון: מיכלים עשויים להתפוצץ בחום של אש; החומר מגיב עם חומר X בתגובה אקסותרמית המשחררת חום; במגע

של החומר עם חומר Y עשויים להיווצר תוצרים נפיצים; החומר דליק בקרבה למקורות חום, ניצוצות ואש גלויה). כן עשויים להיות מפורטים ערכי נתונים פיסיקליים רלוונטים של החומר, כגון: דליקות, נקודת הבזק, סף פציצות תחתון ועליון וכיוב׳. הרחבה לגבי נתונים אלו מופיעה בסעיף 2.9 - תכונות פיסיקליות וכימיות.

2.6. סעיף 6 – אמצעי זהירות (ACCIDENTAL RELEASE MEASURES)

סעיף זה כולל הנחיות לטיפול בשפך, דליפה, נזילה או שחרור לא מתוכנן של חומר מסוכן. המידע מתייחס הן לעצירת האירוע והן לדרכי ניקוי איזור השפך, על מנת למנוע או להקטין חשיפה של אנשים, רכוש והסביבה. לעיתים ישנה התייחסות נפרדת לשפך גדול ושפך קטן במקרה שלנפח השפך יש השפעה על גודל הסיכון.

המידע המפורט בסעיף יתמקד ב: 1) אמצעי זהירות אישיים בזמן שחרור החומר לדוגמא: סילוק מקורות הצתה או הקפדה על אוורור מספק, נהלי חירום לפינוי האיזור וציוד מגן הנדרש בזמן הפינוי. 2) שיטות ודרכים לטיהור האיזור (חומרי ניטרול, ניקוי או שאיבה, חומר סופח מתאים וכיוב׳). 3) אמצעי זהירות סביבתיים כגון מניעת חדירת החומר לקרקע, לביוב או למאגרי מים ופעולות נדרשות נוספות כגון יידוע תושבי הסביבה.

2.7. סעיף 7 – טיפול ואחסנה (HANDLING AND STORAGE)

סעיף זה כולל הנחיות לגבי טיפול בטוח ואחסון בטוח של חומרים כימיים תוך לקיחה בחשבון של סיכונים שונים דוגמת אש, בריאות, וראקטיביות של החומר. בין הנושאים המכוסים תחת פסקה זו ניתן למצוא:

1. אזהרות והמלצות לגבי היבטים שונים של טיפול בחומר (משפטים כגון: יש צורך בהארקה ובאיפוס (bonding) של מיכלי החומר על מנת למנוע ניצוצות חשמל סטטי; יש להשתמש בציוד מוגן התפוצצות; יש להרחיק ממקורות הצתה; אוורור מקומי נדרש בעבודה עם החומר; יש להרחיק מחומרים לא תואמים העלולים לגרור תגובה לא רצויה; יש להמנע משאיפת אידי/נדפי החומר; יש להימנע ממגע של החומר עם העור והעיניים; יש להשתמש בציוד מגן מתאים; נדרשת הקפדה על הגיינה טובה ולכן חל איסור לאכול, לשתות או לעשן בסביבת העבודה וכן בסיום העבודה עם החומר לפני אכילה, שתיה, עישון הליכה לשירותים או שימוש במוצרי קוסמטיקה וכיוב׳)

2. המלצות לגבי אחסון בטוח של החומר. לדוגמא: פירוט החומרים מהם עשויים מיכלים המתאימים לאחסן את החומר, הפרדה נדרשת מחומרים לא תואמים, המלצות לגבי דרישות אחסון פרטניות לדוגמא: עבור חומר דליק בדרך כלל יומלץ על אחסון בנפרד באיזור דליקים, במקום יבש, קריר, מאוורר היטב הרחק ממקורות חום והצתה וכיוב׳. המלצות אלו לצד עיון בסעיף 5: נהלי כיבוי אש וסעיף 10: יציבות וראקטיביות, תוך לקיחה בחשבון של דרכי השימוש

בחומר ואמצעי זהירות הקיימים בסביבת העבודה, הם נקודת פתיחה טובה לקבלת החלטות לגבי מיקום אחסונו של החומר.

2.8. סעיף 8 – אמצעים לצמצום חשיפה ומיגון אישי

(EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION)

סעיף זה מספק מידע שישמש לפיתוח נהלי עבודה בטוחים עם החומר תוך שימוש בציוד הנכון ובצורה נכונה. יש לציין כי בשל העובדה שגיליון בטיחות אמור לכסות מגוון שימושים רחב, המידע לא תמיד יהא מתאים באופן מלא לסביבת עבודה פרטנית. יש לבצע הערכת סיכונים בסביבת העבודה ו/או להתייעץ עם ממונה הבטיחות במקום העבודה על מנת לוודא כי נעשה שימוש באמצעים המתאימים לצמצום החשיפה לחומר. סעיף 8 של גיליון הבטיחות יפרט:

1) ערכי חשיפה מותרת לחומר (במידה ואלו לא פורטו בסעיף 2 של גיליון הבטיחות). הרחבה בנושא ערכי גבולות חשיפה ניתן למצוא בסעיף 2.2 של מסמך זה (סעיף 2– זיהוי מרכיבי החומר המסוכן).

2) אמצעים הנדסיים: אלו אמצעים המקטינים הפוטנציאל של הסיכון על ידי בידוד האדם מהסיכון או סילוק הסיכון מסביבת העבודה. יש לציין כי שימוש בחומר או בתהליך חלופי פחות מסוכן הוא העדיפות הראשונה והפתרון הטוב ביותר להקטנת הסיכון. אם בכל זאת הוחלט לעשות שימוש בחומר המסוכן, אמצעים הנדסיים הם העדיפות הבאה, משום שאמצעים אלו לוכדים האוויר המזוהם בסביבה בה נוצר הסיכון הפוטנציאלי ומסלקים אותו משם (אוורור מקומי, local exhaust ventilation), או שהאוויר המזוהם מסולק מחלל העבודה ומוחלף באוויר נקי חיצוני (אוורור כללי, general ventilation). פתרון אחר הוא חוצץ קבוע בין העובד והסיכון האפשרי (בידוד חלקי או מתחם סגור).

גיליון הבטיחות לרוב לא מפרט תנאים ספציפיים המאפיינים את האמצעי ההנדסי לדוגמא: מהירות זרימת אוויר, תכנון פתחי כניסת האוויר, מספר החלפות אוויר בפרק זמן וכו', וזאת משום שהאמצעים ההנדסיים צריכים להיות מתוכננים להתאים לסביבת עבודה מסוימת. יש לבדוק כי האמצעים ההנדסיים בסביבת העבודה תקינים ונבדקים ומתוחזקים לפרקים לכל הפחות כנדרש בתקינה ובתחיקה.

3) ציוד מגן אישי: כאשר נדרשת הגנה אישית, יפורט הציוד המבטיח הגנה מתאימה על הנשימה, הידיים, העור והגוף, העיניים ואמצעי גהות לפי הצורך (כגון שימוש במינדף).

השימוש בציוד אישי לעובד לצורך <u>הגנת הנשימה</u> ישמש רק כמוצא אחרון להגנת העובד, כאשר אין אפשרויות אחרות למנוע חשיפת העובד לריכוזים גבוהים של החומר. קיימים 2 סוגים עיקריים של ציוד להגנת הנשימה (שלכל אחד מהם סוגי

משנה): התקני סינון הכוללים מסננים המסלקים את הזיהומים שבאוויר, והתקני נשימה המספקים למשתמש אוויר נקי או גז נקי המתאים לנשימה ממקור לא מזוהם. האמצעי האישי המתאים להגנת הנשימה עשוי להשתנות עם גידול בריכוז החומר באוויר.

הנחיות מלאות לגבי הגנת הנשימה לרוב לא יכולות להינתן במלואן בגיליון הבטיחות היות שהנושא מורכב ונגזר לעיתים מתנאי התהליך וסביבת העבודה. לרוב נדרשת הערכה והחלטה של איש מקצוע לאחר ניטור של סביבת העבודה.

כתלות בחומר, בתהליך ובסביבת העבודה לעיתים ידרש שימוש רצוף בציוד מגן, ולעיתים רק בחלק מהזמן או רק במקרי חירום.

<u>הגנה על הידיים העור והגוף</u> - ביגוד מגן כולל פריטים כגון כפפות, חלוקים, חליפות גוף נעליים ומגפיים. יש לוודא כי החומר ממנו עשוי ציוד המגן עמיד לחומר עמו עובדים וכן משך הזמן שידוע כי הוא מספק הגנה. אין חומר שיספק הגנה לכל החומרים. לדוגמא: ניטריל יספק הגנה טובה עבור אתנול ומי חמצן אבל לא מומלץ בעבודה עם כלורופורם או מתיל כלוריד. קיימות טבלאות המאפשרות לסקור תוצאות בדיקות עמידות שנעשו לחומרי ציוד מגן שונים דוגמת לטקס, ניטריל, PVC וחומרים כימיים שונים. בנוסף, בחירת הפריט המגן צריכה להיעשות לאחר שנבחנו תנאים נוספים כמו לדוגמא הטמפרטורה והועדף מוצר שלא נקרע בקלות. לעיתים גיליון הבטיחות יציין המלצות לגבי סוגי החומר שיספקו ההגנה הטובה ביותר. פעמים אחרות יפטור עצמו כותב המסמך בהמלצה "יש להשתמש בחומרים עמידים מתאימים". במקרה כזה מומלץ לחפש מידע לגבי ציוד המגן המתאים אצל ספק/יצרן החומר או ספק/יצרן של ציוד מגן. כאשר אפשרי כדאי לעבוד עם ביגוד מגן שעמיד לכל החומרים המסוכנים אליהם נחשפים במהלך תהליך מסוימת.

<u>הגנת העיניים</u> - גיליון הבטיחות יתאר את סוג הגנת העיניים הנדרש כאשר מטפלים בחומר. הסוגים העיקריים הם: משקפי בטיחות (עם או בלי הגנת צד) משקפי מגן (goggles) או מגן פנים.

מידע מפורט על תהליך הבחירה של ציוד מגן אישי ניתן למצוא בסדרת פרסומים של מרכז המידע של המוסד לבטיחות ולגיהות מאת דוד זיו (ת-165 עד ת-172, https://www.osh.org.il/heb/info/info_center/).

על העובד להיות בקיא בציוד המגן הנדרש במהלך עבודתו וכן במיקומו, כיצד להשתמש בו, כיצד לאחסנו ואיך לזהות בעיות בתפקודו.

2.9. סעיף 9 – תכונות פיסיקליות וכימיות (PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES)

סעיף זה מפרט תכונות פיסיקליות וכימיות חשובות של החומר, המסייעות להכיר את החומר, לאמוד את הסיכונים הקשורים לחומר בסביבות עבודה שונות, או לקבוע מהם התנאים בהם החומר עשוי להיות מסוכן. סעיף זה יכול לסייע בהעדפת חומר אחד על פני אחר עבור תהליך מסוים, לאחר השוואת תכונותיהם ובחינת התאמתם לדרישות התהליך והסיכונים בשימוש בהם.

יש לזכור שגיליון הבטיחות לא יכלול בהכרח את כל התכונות הנזכרות להלן, אם בגלל שהמידע לא רלוונטי, או משום שהוא לא קיים. כמו כן יצרן יכול לפרט ערך של תכונה מאפיינת נוספת שלא הוגדרה בתקנות, באם מצא כי היא חשובה להבנת סיכוני החומר. לדוגמא: עבור אבק דליק מדד ההתלקחות של האבק, K_{st} (dust deflagration index), היא תכונה שיש לה תרומה להערכת הסיכונים בטיפול בחומר, משום שהוא מסייע להעריך את פוטנציאל הנפיצות של האבק ומודד את חומרת הנפיצות היחסית שלו לעומת סוגי אבק אחרים. להלן תכונות שונות של החומר שערכיהן עשויות להופיע בגיליון הבטיחות והסברים למשמעות כל תכונה.

- מראה החומר (Appearance/General info), מצב הצבירה (נוזל, מוצק או גז, Physical State), צורתו, צבעו וריחו – תיאור החומר (מצב פיזיקלי ומראה) מאפשר לבחון אם החומר עימו הולכים לעבוד תואם את התיאור. אם לא, יתכן שגיליון הבטיחות איננו הנכון, או שהחומר ישן או התפרק במהלך השינוע או האחסון. במקרים כאלו גיליון הבטיחות עשוי לא להתאים לחומר ויש לאתר מידע נוסף.
- סף ריח (Odor Threshold)* - הריכוז הנמוך ביותר של אדי חומר באוויר שניתן לגלותו בהרחה. כאשר סף הריח של חומר נמוך משמעותית מסף החשיפה התעסוקתית שלו - נוכחות הריח יכולה להוות סימן אזהרה לגבי ליקויים במסכת גז.
- דרגת הגבה (pH)* של החומר או של תמיסתו בריכוז שסופק - מדד המבטא את ריכוז יוני המימן בתמיסה, ומכאן את החומציות או הבסיסיות של התמיסה. סולם ה- pH הוא בתחום ערכים שבין 0 ל-14. הערך 7 מבטא ניטרליות; ערכים נמוכים מ-7 מבטאים חומציות; ערכים גבוהים מ 7 מבטאים בסיסיות.
- טמפרטורת רתיחה או תחום רתיחה (Boiling point/range) * - הטמפרטורה, שבה נוזל המצוי בלחץ נתון הופך לאדים (הלחץ הנתון הוא, בד״כ, בגובה פני הים כלומר - בלחץ של אטמוספרה אחת).
- טמפרטורת התכה או תחום התכה (Freezing/melting point/range)* - הטמפרטורה שבה חומר מוצק הופך לנוזל היא טמפרטורת התכה. נקודת ההתכה של תערובת היא טווח של טמפרטורות. הטמפרטורה שבה חומר משנה את מצב הצבירה שלו מנוזל למוצק היא נקודת

קיפאון. למידע זה יש חשיבות, מכיוון שחומר נוזלי מימי שקפא מתפשט ועלול לבקע את אריזתו, ו/או לגרום להגברת הסיכונים.

- טמפרטורת פירוק (Decomposition temperature) – נקודת התפרקות החומר במהלך חימום למרכיבים אחרים, בדרך כלל פשוטים יותר, שלא מתחברים חזרה בקירור.
- נקודת הבזקה (Flash point) - הטמפרטורה הנמוכה ביותר שבה מתנדפים מעל פני השטח של נוזל או מוצק מספיק אדים ליצור תערובת בעירה הניתנת להצתה ע"י מקור הצתה כלשהו. ככל שנקודת ההבזקה נמוכה יותר החומר דליק יותר ודרגת הסיכון עולה. על פי סיווג האגודה הלאומית להגנה מאש בארה"ב, ה-NFPA, חומר שנקודת ההבזקה שלו גבוהה מ- 37.8°C (100 °F) מוגדר כבעיר (Combustible). חומרים שנקודת ההבזקה שלהם נמוכה מ- 37.8°C מוגדרים כדליקים (Flammable). ערך נקודת ההבזקה עבור נוזל דליק מסוים תלויה בשיטת הקביעה. קיימות שיטות שונות לקביעת נקודת ההבזקה (לדוגמא: מערכת פתוחה, OC (open cup), ו מערכת סגורה, CC (closed cup). תוצאות המדידה במערכת סגורה נמוכות מעט מאלו שנמדדו במערכת פתוחה. קיימים תקנים בינלאומיים המסדירים את דרכי המדידה, על מנת ליצור אחידות במדידות ובתוצאותיהן.
- נקודת התלקחות (Auto-ignition temperature) הטמפרטורה הנמוכה ביותר שבה חומר נדלק מעצמו ללא מקור הצתה חיצוני (בניגוד לנקודת הבזקה בה יש צורך במקור הצתה על מנת שהחומר יידלק).
- נקודת הבעירה (Combustion point) מתארת את הטמפרטורה שבה החומר ממשיך לבעור גם לאחר סילוק מקור ההצתה, והיא גבוהה מעט מנקודת ההבזק.
- דליקות (Flammability) – היכולת של חומר לבעור או להתלקח.
- תכונות פציצות: ספף פציצות תחתון - (Lower Explosion Limit (LEL* - הריכוז (מבוטא באחוזים נפחיים) המזערי של חומר באוויר, הגורם להבזק אש ולהתפוצצות בנוכחות מקור הצתה חיצוני כגון חום, קשת חשמלית, או להבה. מתחת לסף החומר לא יתלקח.
  ספף פציצות עליון - Upper Explosion Limit (UEL)* - ריכוז (מבוטא באחוזים נפחיים) הגבוה ביותר של חומר באוויר שבו יחולו עדיין הבזק אש והתפוצצות בנוכחות מקור הצתה כגון חום, קשת חשמלית, או להבה. מעל סף זה החומר לא יתלקח.
- תכונות חימצון – היכולת של החומר לחמצן חומר אחר. מחמצנים חזקים, לרוב, הם חומרים עם יסודות בדרגת חמצון גבוהה יחסית (כגון מי חמצן), או חומרים בעלי אלקטרושליליות גבוהה (כמו חמצן, פלואור, כלור ועוד). חומרים אלה משיגים יציבות אנרגטית כאשר הם קולטים אלקטרון, ולכן נוטים לעבור חיזור (=לחמצן) בקלות. החומרים המחמצנים נחשבים לחומרים מסוכנים בגלל פעילותם הכימית ויכולתם להגביר קצב בעירה

במגע עם חומרים דליקים או לגרום להצתה עצמית של חומרים או להתפרק בעצמם תוך כדי פיצוץ.

- לחץ אדים (Vapor pressure)* - הלחץ שיוצרים אדי חומר במערכת סגורה והנמצאים בשיווי משקל עם הנוזל. לחץ האדים עולה עם עליית הטמפרטורה במערכת. ככל שנקודת הרתיחה של הנוזל נמוכה יותר - לחץ האדים גבוה יותר.
- צפיפות אדים (Vapor density)* - משקלם של אדים או של גז בהשוואה למשקלו של אוויר באותה יחידת נפח. צפיפות אדים גדולה מ-1 משמעותה שאדי החומר כבדים מהאוויר וישקעו למקומות נמוכים. צפיפות אדים קטנה מ-1 משמעותה שאדי החומר קלים מהאוויר ויעלו למעלה.
- צפיפות (density) – צפיפות של חומר היא כמות החומר (המסה) ליחידת נפח. חומר שצפיפותו קטנה יותר, צף על גבי נוזל שצפיפותו גדולה יותר.
- משקל סגולי (Specific Gravity)*- משקלו של חומר, ביחס למשקל נפח זהה של מים מזוקקים בטמפרטורה של 4^oC, או ביחס למשקל נפח זהה של אוויר או מימן בתנאי טמפרטורה ולחץ מומלצים. המשקל הסגולי מבטא את צפיפות החומר לעומת זו של מים והוא ערך חסר ממדים.
- מסיסות (Solubility) - תכונה של חומר המתארת את היכולת שלו להיות מומס בחומר אחר (הממס), כך שתיווצר תמיסה (תערובת הומוגנית). כמות החומר המומס בליטר אחד או ב-100 גרם של הממס היא המסיסות של החומר בממס המסוים. גיליון הבטיחות יציין ערכי מסיסות בציון הממיסים הרלוונטיים.
- מקדם חלוקה (n-אוקטאנול: מים) (Partition coefficient: n-octanol/water) - יחס הריכוזים של החומר בתערובת של 2 פאזות האחת הידרופילית ("אוהבת מים") – מים, והשניה הידרופובית ("דוחה מים") - n-אוקטאנול הנמצאות בשיווי משקל. זהו מדד להבדל במסיסות של החומר ב-2 הממסים. חומר עם מקדם חלוקה נמוך יעדיף להיות בסביבה מימית.
- רדיואקטיביות (Radioactivity) –התפרקות ספונטנית של איזוטופ לא יציב של חומר רדיואקטיבי לאיזוטופ/ים יציבים יותר, תוך פליטת קרינה חלקיקית (אלפא, בטא או גמא).
- צפיפות בצובר (Bulk density) – תכונה מאפיינת של אבקות, גרגירים ומוצקים חלקיקיים אחרים (כגון חצץ, חול, מרכיבי תרופות וכיוב'). הגודל הנדון מוגדר כיחס בין מסת דגימת חלקיקים שלא נדחסה לבין הנפח אותו היא תופסת כולל תרומת נפח החללים בין החלקיקים. זוהי אינה תכונה אינטרינסית של החומר והערך הנמדד תלוי בצפיפות החלקיקים, בסידור המרחבי של החלקיקים ובדרך שבה טופלה הדגימה.

- קצב התנדפות (Evaporation rate)* - הקצב שבו מתאייד חומר מסוים בהשוואה לקצב ההתאיידות של חומר ידוע (בד"כ זה של הממיס בוטיל אצטט המוגדר כ- 1.0).

  קצב התאיידות מהיר > 3.0

  קצב התאיידות בינוני = 0.8 – 3.0

  קצב התאיידות איטי < 0.8

  ככלל, חומר בעל קצב התאיידות גבוה יוצר סיכוני בריאות וסיכוני אש גבוהים יותר בהשוואה לחומר בעל קצב התאיידות נמוך יותר.
- מוליכות (conductivity) - היכולת של חומר להעביר דרכו חום, חשמל או אנרגיה אחרת. חומר שאינו מוליך חום או חשמל נקרא מבודד.
- צמיגות (Viscosity) - תכונה המתארת את התנגדותו הפנימית של הזורם לזרימה.
- מקדם שבירה (Refractive index) - קבוע המשקף את השפעת החומר על מעבר אור דרכו. על פי אחת ההגדרות המקובלות מקדם שבירה הוא היחס בין מהירות האור בריק למהירות האור בחומר. בהתאם להגדרה זו, מקדם השבירה תמיד גדול או שווה 1, שכן לא ניתן לעבור את מהירות האור בריק.
- מתח פנים (Surface Tension) – זהו כוח המשיכה המופעל על מולקולות בשטח הפנים של נוזל על ידי מולקולות מתחתן הנוטות למשוך את מולקולות השטח לצובר הנוזל וגורמות לפני הנוזל ליצור את שטח הפנים הקטן ביותר. מתח פנים מוגדר גם כאנרגיה הדרושה כדי להגדיל את שטח הפנים של נוזל ביחידת שטח אחת. ככל ששטח הפנים של נוזל קטן יותר, מתח הפנים שלו גבוה יותר.
- טמפרטורה קריטית (Critical Temperature) * - הטמפרטורה שמעליה לא ניתן לנזל גז באמצעות לחץ.
- משקל מולקולרי (Molecular Weight)* - סכום המשקלים האטומיים של האטומים המרכיבים את המולקולה.

* הגדרות שנלקחו מפרסום אחר של המוסד לבטיחות ולגיהות: מילון מונחים בתחום גיליונות בטיחות (SDS) https://www.osh.org.il/site/milon_sds.html

2.10. סעיף 10 – יציבות וריאקטיביות (STABILITY AND REACTIVITY)

סעיף זה סוקר את יציבות וריאקטיביות החומר המסוכן ומפרט תנאים ומצבים בהם החומר לא יציב או עשוי להגיב בצורה מסוכנת. חומרים פעילים או לא יציבים עשויים להתפרק, לגרום לשריפות, התפוצצות ו/או הווצרות תוצרים כימיים חדשים בעלי סיכונים שונים. למשל תוצרי פירוק יכולים להיות רעילים או דליקים יותר מהחומר המקורי. תנאים כגון חום, אור שמש,

התיישנות ועוד עשויים לגרום לחומרים לא יציבים להתפרק. המידע בסעיף זה מסייע לגבש אמצעי זהירות, לאחסן ולטפל בחומר בצורה בטוחה וגם למנוע תגובות לא רצויות עם חומרים אחרים. בסעיף זה יפורט מידע לגבי:

- תנאים ומצבים שיש להמנע מהם כמו טמפרטורות נמוכות או גבוהות, לחץ, אוויר, לחות, אור שמש, טלטול, ויברציות, חשמל סטטי, מקורות הצתה וכיוב' שעלולים לגרור תגובה מסוכנת.
- חומרים לא תואמים שעשויים לגרום תגובה מסוכנת או פיצוץ באם יהיו במגע עם החומר כמו מים, חומצות, בסיסים, חומרים מחמצנים ועוד. חומרים לא תואמים יש לאחסן בנפרד ואין לערבבם, אלא אם ננקטו אמצעי זהירות מתאימים. לדוגמא באם רוצים לדלל חומצה מרוכזת (כמו חומצה גופרתית או הידרוכלורית מרוכזות) יש להוסיפה למים באיטיות ותוך בחישה מתמדת. אין להוסיף את המים לחומצה על מנת שהחום המשתחרר לא יגרום לתמיסה לרתוח ולהתיז על העובד חומצה מרוכזת.
- יצויינו תוצרי פירוק מסוכנים (במגע עם מים, בחום, בגלל שימוש וכיוב') או פירוק לתוצרים לא יציבים. תוצרי בעירה מסוכנים יפורטו הן בסעיף הנדון והן בסעיף 5 של גיליון הבטיחות: נוהל כיבוי אש.
- יצויין אם יש צורך במייצבים על מנת לשמור על יציבות כימית. לדוגמא באם חומר מסוים הוא בעלי נטייה לעבור פילמור עם שחרור לא מבוקר של אנרגיה, קיימת סכנה של לחץ שיבקע את המיכל או פיצוץ. במקרה כזה מוסיפים לחומר לעיתים מעכבים שמקטינים או מונעים את האפשרות של פולימריזציה לא נשלטת.
- יפורטו תגובות אקסותרמיות (פולטות חום) מסוכנות אפשריות והתנאים בהם הן עשויות להתרחש.
- יצויין שינוי אפשרי במראה החומר המסוכן או בתכונות שלו, באם יש חשיבות לכך בהיבט הבטיחותי.
- יוזכרו שימושים מיועדים ושימושים לא נאותים אך צפויים בחומר המסוכן.

2.11. סעיף 11 – רעילות (מידע טוקסיקולוגי) (TOXICOLOGICAL INFORMATION)

סעיף זה יפרט השפעות רעילות ובריאות העשויות להופיע כתוצאה מחשיפה לחומר המסוכן (או אזכור שמידע זה אינו קיים) כולל:

- דרכי חשיפה שונות (שאיפה, בליעה, מגע בעור או בעיניים).
- תיאור של השפעות מיידיות, מושהות או כרוניות כתוצא מחשיפות קצרות או ממושכות לחומר (כגון קרצינוגניות, מוטגניות, פגיעה בפוריות, גירוי, ריגוש ועוד).
- תיאור תסמינים האופייניים לחשיפה לחומר.

- ערכי מדדי רעילות כגון LD_{50} , LC_{50} וכיוב׳ (ראה פירוט בהמשך).
- לעיתים יפורטו נתונים לגבי רעילות או השפעות של החומר על חיות, במיוחד בהעדר נתונים רלוונטיים לבני אדם. כאשר מפרשים בזהירות את המידע הנוגע לחיות ניתן להרחיב את הידע שלנו כיצד החומר עשוי להשפיע על אנשים . אך יש לזכור שההשפעה על בני אדם אינה בהכרח זהה.

הסבר למושגים שעשויים להופיע בסעיף זה :

– גירוי (Irritation) – חלק מהחומרים גורמים לגירוי (אדמומיות, נפיחות, כאב, דמיעה, שיעול) באם הם באים במגע ישיר עם העור, העיניים או מערכת הנשימה (אף, מעברי הנשימה, ריאות). אם קיים מידע על כך שהחומר גורם לגירוי, לדוגמא מניסויים בחיות, המידע יופיע בסעיף זה. אם המידע נוגע גם לבני אדם המידע יופיע גם בסעיף 3 - סיכוני החומר המסוכן (כחלק מפירוט ההשפעות בריאותיות האפשריות בחשיפה לחומר).

– ריגוש (סנסיטיזציה, Sensitization) – הוא התפתחות תגובה אלרגית לחומר כימי לאורך זמן. חומרים כימיים מרגשים עשוים לגרום לתגובה מתונה בחשיפות הראשונות, אך בחשיפות עוקבות התגובה תהא מהירה וחמורה יותר. לאחר מכן גם חשיפה קצרה בריכוזים נמוכים עשויה לגרום לתגובה חמורה. ישנם שני סוגים של ריגושים תעסוקתיים : עורי ונשימתי. תסמינים של ריגוש עורי הם לרוב נפיחות, אדמומיות , גירוד, כאב, שלפוחיות. ריגוש של מערכת הנשימה עשוי להיות מלווה בתסמינים דומים לאלו של התקפה אסמתית חריפה : קשיי נשימה, צפצופים, שיעול, לחץ בחזה, קוצר נשימה. מומלץ להקטין חשיפה לחומרים מרגשים במידת האפשר על ידי הצמדות לנהלי טיפול בטוחים בחומר.

– קרצינוגניות (Carcinogenicity) - חומר מסרטן הוא חומר המעודד התפתחות גידולים סרטניים בגוף. ארגונים שונים כגון הסוכנות הבינלאומית למחקר בסרטן, IARC, וארגון הגהותנים התעשייתיים הממשלתיים של ארה״ב, ACGIH, מסווגים חומרים כימיים בקבוצות על פי רמת הקרצינוגניות של החומר (הגדרת קבוצות הסיווג משתנה מעט מארגון לארגון אך ברוב המקרים נעשית אבחנה בין מסרטנים מוכחים לבני אדם, גורמים החשודים כמסרטנים לבני אדם, מסרטנים מוכחים לגבי בעלי חיים עם הקשר לא ברור לגבי בני אדם, חומרים שלא ניתן לסווגם כמסרטנים לאדם , חומרים שאינם חשודים כמסרטנים לאדם וכיוב׳). הסיווג נעשה על סמך מידע מדעי ורפואי ומתעדכן מעת לעת.

– רעילות למערכת הרבייה (reproductive toxicity) – השפעות על מערכת הרבייה העשויה להתבטא בפגיעה בפוריות, השפעות על התפקוד המיני ועל מערכת הרבייה, שינויים במחזור החודשי לנשים וכיוב׳. גם במקרה זה יש חלוקה לקבוצות סיווג המבדילות בין חומר ידוע או בחזקת רעלן למערכת הרבייה, חומר החשוד כרעלן וחומר בעל השפעות דרך הנקה.

- רעילות לעובר (embryotoxicity) וטרטוגניות (teratogenicity) – חומר העשוי לגרום למומים מולדים ולהשפעה על ההתפתחות של העובר במהלך ההריון.
- מוטגניות (Mutagenicity) – הוא חומר שעשוי לגרום לשינוי במידע הגנטי (בדרך כלל ב-DNA) של התאים (מוטציות). מוטציות רבות גורמות לסרטן.

למשרד הבריאות רשימה של חומרים מסרטנים, מוטגנים וטרטוגנים בהתאם להחלטות הוועדה הבינמשרדית לחומרים מסרטנים, מוטגניים וטרטוגניים. הרשימה מתעדכנת אחת לכמה שנים וניתן לעיין בה בכתובת:

http://www.health.gov.il/Services/Committee/malignancy_substance/Pages/default.aspx

- LC_{50}, Lethal Concentration 50* – ריכוז קטלני של חומר באוויר בעל הערך הסטטיסטי "חציון" (50% של המקרים). מנת חומר בריכוז מסוים באוויר, שעל סמך בדיקות מעבדה (בנשימה) יכולה לגרום למוות של 50% מאוכלוסיית בעלי חיים נבדקים, בפרק זמן מוגדר (בד"כ שעה אחת).
- LC_{LO}, Lethal Concentration Low* – ריכוז קטלני מזערי – הריכוז הנמוך ביותר של החומר באוויר, שדווח כי גרם לתמותת בני אדם או חיות בחשיפה אקוטית (פחות מ-24 שעות) או תת-אקוטית (subacute) או כרונית (יותר מ-24 שעות).
- LD_{50}, Lethal Dose 50* – מנה קטלנית של חומר בערך הסטטיסטי "חציון" (50% מהמקרים). מנת חומר הגורמת למוות של 50% מאוכלוסיית בעלי-חיים החשופים אליה, אשר חודרת לגוף שלא דרך מערכת הנשימה. הערך הזה מבוטא בד"כ במילי-גרמים או בגרמים של החומר הקטלני ביחס למשקל של קילוגרם אחד של גוף בעל החיים (mg/kg או g/kg). לצד הערך יש צורך לציין את סוג בעל החיים ודרך החדרת החומר לגוף - דרך הפה, בהזרקה לוורידים וכד'.
- LD_{LO}, Lethal Dose Low* – מנה קטלנית מזערית. המנה המזערית של חומר שהוחדרה לגוף שלא דרך מערכת הנשימה, וגרמה - עפ"י דיווח - למוות אדם, או בעל חיים.
- TC_{LO}, Toxic Concentration Low* – ריכוז רעל נמוך. הריכוז הנמוך ביותר של חומר באוויר אשר עלול לגרום בשאיפה, בתוך פרק זמן נתון, להרעלה בבני אדם, להתפתחות גידולים, או להשפעות על מערכת הרבייה של בני-אדם או בעלי חיים.
- TD_{LO}, Toxic Dose Low* – מנת הרעילות המזערית. המנה הקטנה ביותר של חומר החודרת לגוף, שלא דרך מערכת הנשימה, וגורמת בתוך פרק זמן נתון להרעלה בבני אדם, או להתפתחות גידולים או להשפעות על מערכת הרבייה בבני אדם או בבעלי חיים.

* הגדרות שנלקחו מפרסום אחר של המוסד לבטיחות ולגיהות: מילון מונחים בתחום גיליונות בטיחות (SDS) https://www.osh.org.il/site/milon_sds.html

2.12. סעיף 12 – מידע סביבתי (ECOLOGICAL INFORMATION)

המידע המפורט בסעיף זה מיועד להעריך מה תהא ההשפעה של החומר אם ישוחרר לסביבה (במהלך שימוש, במקרה של שפך, כפסולת וכיוב'). הסעיף יכלול נתוני רעילות סביבתית אם קיימים לטווח קצר ולטווח ארוך למערכות אקולוגיות – רעילות למערכות חיים במים, בקרקע וצומח וחי ביבשה (דגים, אצות, סרטנים, ציפורים דבורים, צמחים ועוד); מידע לגבי האפשרות שהחומר יתפרק בסביבה: התכלות ביולוגית* או דרך תהליך כימי כגון חימצון* או הידרוליזה*, ופירוט תוצרי ההתכלות ורעילותם; תוצאות בדיקות של יכולת ההצטברות של החומר המסוכן במערכות ביולוגיות (תוך שימוש בערכים דוגמת: מקדם חלוקה (n-אוקטאנול: מים)*, BCF* ו-BAF*); התייחסות לפוטנציאל של החומר לעבור מהקרקע למי תהום; השפעות מזיקות אחרות (לדוגמא: תרומה לדלדול שכבת האוזון, פוטנציאל ליצירת ערפיח פוטוכימי (תגובות של מזהמי אוויר אורגנים או אי אורגנים עם קרינת שמש ליצירת אוזון), פוטנציאל לשבש פעילות המערכת האנדוקרינית (שיבוש מערכות הורמונליות שיכול להתבטא בגידולים סרטניים, מומים בלידה ועיכובים התפתחותיים), פוטנציאל לגרימת התחממות כדור הארץ (אפקט החממה) או השפעות על מערכות לטיפול שפכים.

* הסבר מושגים:

- התכלות ביולוגית - חומר אורגני שעובר פירוק על ידי אנזימים המיוצרים על ידי אורגניזמים או מיקרואורגניזמים חיים.
- חימצון - תהליך כימי של מעבר אלקטרונים מחומר אחד לאחר. תגובה של אטומים (יונים) מהסביבה עם אטומים או מולקולות של חומר המוצא והפיכתם לתוצרי חמצון.
- הידרוליזה - פירוק כימי של חומר באמצעות מים ובנוכחות חומצות או בסיסים.
- מקדם חלוקה (n-אוקטאנול: מים) (Partition coefficient: n-octanol/water) - הסבר בסעיף 2.9.
- BCF (Bioconcentration factor) – קליטה של חומר כימי והצטברותו באורגניזם רק באמצעות תהליך הנשימה במים-במערכות ימיות, או מהאוויר-במערכות חיים ביבשה. מבוטא כיחס בין ריכוז החומר באורגניזם (למשל בדג) או ברקמה מסוימת לבין ריכוז החומר בסביבה.
- BAF (Bioaccumulation factor) – קליטה של חומר כימי והצטברותו באורגניזם בכל האמצעים האפשריים כולל מגע, נשימה ובליעה. מתרחש כאשר האורגניזם קולט חומר

שעשוי להיות רעיל עבורו בקצב מהיר מאשר החומר עובר פירוק או מופרש. לפיכך ככל שזמן מחצית החיים הביולוגי של החומר הרעיל ארוך יותר, כך גדל הסיכון להרעלה ממושכת. מבוטא כיחס בין ריכוז החומר באורגניזם לבין ריכוז החומר בסביבה.

- BOD (Biochemical oxygen demand) – כמות החמצן המומס הנדרשת על ידי אורגניזמים ביולוגיים אירוביים לפרק חומר אורגני הנמצא בדגימת מים בטמפרטורה מסוימת במהלך פרק זמן מסוים.
- COD (Chemical oxygen demand) – בדיקה שנועדה למדוד באופן לא ישיר את כמות החומרים האורגניים במים.

2.13. סעיף 13 – דרכי סילוק חומר מסוכן (DISPOSAL CONSIDERATIONS)

סעיף זה יספק הדרכה לגבי שיטות סילוק בטוחות של החומר המסוכן תוך התייחסות לטיפול בטיחותי בפסולת החומר והשיטות המתאימות לסילוק עודפי החומר, הפסולת והאריזה (לדוגמא: שריפה במיתקן מאושר, מיחזור, הטמנה מבוקרת). לעיתים יופיעו אזהרות לגבי מקומות אליהם אסור לשפוך את פסולת החומר (למשל איסור לשפוך לביוב, על הקרקע או לגופי מים).

גיליון הבטיחות בדרך כלל לא כולל את כל השלבים ואמצעי הזהירות המספקים הנדרשים לטיפול בפסולת מסוכנת. על מנת למזער חשיפה מומלץ לעיין בסעיף 8 - אמצעים לצמצום חשיפה ומיגון אישי לפני הטיפול בפסולת. כמו כן, יש לוודא כי מודעים לחקיקה ותקינה רלוונטית, גם אם המידע לא מפורט בגיליון הבטיחות.

2.14. סעיף 14 – שינוע (TRANSPORT INFORMATION)

במדינת ישראל החוק הקובע לגבי שינוע חומרים מסוכנים הוא חוק שירותי הובלה, התשנ"ו-1997 ותקנות שרותי הובלה, התשס"א-2001 ואלו כוללים את עיקר דרישות התחיקה בתחום השינוע. ניתן לעיין בתחיקה בכתובת:

https://www.osh.org.il/uploadfiles/b072_shinua_26.htm

בסעיף זה של גיליון הבטיחות יופיע מידע לגבי סיווג נדרש לשינוע יבשתי, אווירי, ימי או ברכבת של חומר מסוכן. בין הנתונים שסעיף זה עשוי לכלול:

- מס' או"ם – UN Number
- השם לשינוע – Proper shipping name (שם החומר לפי הספר הכתום)
- קבוצת סיווג – Transport hazard class(s)
- קבוצת אריזה – Packing group
- סיכונים לסביבה (האם החומר מזהם ימי לדוגמא)

(נתונים אלו ניתנים לאיתור גם בספר הכתום, ספר ההמלצות להובלת חומרים מסוכנים של האו״ם)

– אמצעי זהירות מיוחדים שיש להודיע למשתמש או שעליו לנקוט בכל הנוגע לשינוע החומר המסוכן (לדוגמא באם רגיש לזעזוע או לטמפרטורות גבוהות).

2.15. סעיף 15 – חקיקה ותקינה (REGULATORY INFORMATION)

סעיף זה יאזכר חקיקה ותקינה הנוגעות לחומר המסוכן וכן יפורט מידע בדבר סיכונים ואמצעי בטיחות הנזכרים בתווית האריזה. יש לזכור כי גם אם לא אוזכרה תחיקה ישראלית תחת סעיף זה, יש לבדוק האם קיימת תחיקה מקומית רלוונטית לגבי החומר ולפעול על פי דרישותיה.

2.16. סעיף 16 – מידע אחר (OTHER INFORMATION)

בסעיף זה יופיע כל מידע שאינו נוגע מפורשות לאחד מפרקי גיליון הבטיחות האחרים, כגון הפניה למקורות מידע ששימשו להכנת גיליון הבטיחות ומקורות מידע נוספים הכוללים ידע בעל חשיבות בטיחותית, בריאותית או סביבתית לשימוש בחומר.

3. כרטיס בטיחות הוא לא גיליון בטיחות

כרטיסי מידע לחומרים כימיים קיימים גם בדמות כרטיסי בטיחות (ראה דוגמא בציור מס׳ 2). פרויקט כרטיסי בטיחות בינלאומיים לחומרים כימיים, International Chemical Safety) ICSC Cards), הוא פרויקט בינלאומי שמעורבים בו בין היתר ארגון הבריאות העולמי (WHO), ארגון העבודה הבינלאומי (ILO) ועוד. מטרתם של כרטיסי הבטיחות הוא לספק את המידע החיוני לעבודה בטוחה עם חומר כימי בצורה תמציתית וברורה. הכרטיסים מכילים נתונים בסיסיים על תכונות החומרים, הסיכונים בשימוש בהם, אמצעי מיגון וכיבוי אש ,השפעה בריאותית, עזרה ראשונה וכו׳ מתוך מטרה לעודד שימוש בטוח של חומרים כימיים במקומות העבודה. קיימים כ-50 כרטיסי בטיחות בעברית (ראה בפרסומי המוסד לבטיחות ולגיהות) ועוד כמה מאות כרטיסי בטיחות בינלאומיים הכתובים באנגלית ומתורגמים לשפות רבות (http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home).

למרות שכרטיס הבטיחות וגיליון הבטיחות מפרטים רשימת נושאים דומה, קיימים הבדלים בסיסיים בין השניים. גיליון בטיחות כתוב בשפה האנגלית במקרים רבים, הוא מכיל מידע טכני ומדעי מפורט וחלקים ממנו עשויים לשמש אנשי מקצוע אחרים דוגמת צוות כיבוי אש או רופאים תעסוקתיים. כרטיס הבטיחות, לעומת זאת, מרכז רק הנתונים הבסיסיים עבור החומרים, הוראות עיקריות לגבי עבודה בטוחה עם החומר וכללי ההתנהגות בעת חירום. לגיליון הבטיחות בסיס תחיקתי והוא ערוך על פי הנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה (גיליון

בטיחות, סיווג, אריזה, תווי וסימון של אריזות), התשנ"ח-1998. כרטיסי הבטיחות כתובים על בסיס פורמט קבוע של ה-ICSC.

המוסד לבטיחות ולגיהות

כרטיס בטיחות לחומרים כימיים מס' 0808

מרכז מידע

צורן דו-חמצני גבישי חול	SiO_2	Quartz Crystalline silica; silicon dioxide; sand CAS # 14808-60-7

סיכון או חשיפה	תופעות	מניעה	עזרה ראשונה / כיבוי אש
אש	אינו דליק.		במקרה של שריפה בסביבה מותר להשתמש בכל החומרים המיועדים לכיבוי אש.
פיצוץ			
חשיפה		**למנוע פיזור של אבק!**	
נשימה	שיעול.	יניקה מקומית או הגנה על דרכי הנשימה.	
עור			
עיניים		משקפי מגן, או מיגון לעיניים, משולב בהגנה על דרכי הנשימה.	
בליעה			

טיפול בחומר שנשפך	אחסון, אריזה וסימון
לאסוף את החומר הנשפך לתוך מיכלים.רצוי להרטיב קודם כדי להימנע מהיווצרות אבק. לשטוף את השאריות בכמות גדולה של מים. (**הגנה אישית מיוחדת**: מסכה עם מסנן P3 לחלקיקים רעילים).	

מידע חשוב!	**תיאור החומר:** גבישים חסרי צבע או בצבע לבן, שחור, סגול וירוק. **סיכונים כימיים:** מגיב עם מחמצנים חזקים שעלול לגרום לשריפה ולהתפוצצות. **גבולות חשיפה תעסוקתית:** TLV-TWA אבק בר-נשימה לריאות (קטן מ-7 מיקרון) 0.1 מ"ג/מ^3 אבק כללי מרחף 0.3 מ"ג/מ^3 **תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות הציבור והעובדים באבק מזיק), התשמ"ד- 1984.** * בדיקה רפואית חובה ! * בדיקה סביבתית תעסוקתית פעם ב- 6 חודשים. איסור עבודת נוער בחומר. איסור עבודה בצורן דו-חמצני גבישי, שתכולתו במשקל עולה על 3%, תהליך של ניקוי בהתזת חול. **(תקנות הבטיחות בעבודה(איסור עבודה בחומרים מסרטנים מסוימים), התשמ"ה-1984.**	**דרכי חדירה:** החומר עשוי להיספג בגוף ע"י שאיפה. **סיכון נשימתי:** התאיידות ב 20°C זניחה. אולם, ריכוז חלקיקים המרחפים באוויר עלול להגיע במהירות לרמה מסוכנת. **השפעות החשיפה לזמן ממושך או חשיפות חוזרות:** החומר עלול להשפיע על הריאות ולגרום לפיברוזיס (סיליקוזיס). החומר מוגדר כ: מסרטנים חשודים לגבי בני אדם **(A2)**.
תכונות פיסיקליות	לא מסיס במים. צפיפות יחסית (מים = 1): 2.6 (כבד מהמים).	
נתונים סביבתיים		

הערות
1. עבודה עם החומר ובדיקות רפואיות תקופתיות בהתאם לדרישות התקנות הישראליות. 2. כרטיסי בטיחות לחומרים כימיים הוכנו על בסיס ICSC - International Chemical Safety Cards.

<u>ציור מסי 2 :</u> דוגמא לכרטיס בטיחות מסי 0808 – צורן דו חמצני גבישי (מתוך כרטיסי בטיחות לחומרים ת-129 מאת אולג אסוצקי, 2003)

כרטיסי הבטיחות, אם כן, אינם מחליפים את גיליון הבטיחות אלא מהווים אמצעי נוסף למניעת תאונות עבודה ומחלות מקצוע.

כמו כן, אין לבלבל בין כרטיס הבטיחות לחומרים כימיים המוזכר לעיל עם כרטיס הבטיחות להובלת חומרים כימיים. האחרון מוזכר בתקנה 10 לתקנות שירותי הובלה, תשס"א-2001, וצריך להיות כתוב בהתאם לנוסח שבתוספת השלישית לתקנות. כרטיס בטיחות זה צריך להימסר למוביל יחד עם שטר המטען להובלת חומר מסוכן ותעודת המטען.

4. מ-MSDS ל-SDS בעקבות ה-GHS

כבר ב-1992 אומצה בוועידת האו"ם על סביבה ופיתוח (UNCED) שיטה חדשה כלל-עולמית לסיווג, סימון ומסירת מידע על חומרים כימיים: GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals). כלי זה פותח על ידי האומות המאוחדות מתוך מחשבה כי תיאום של הדרישות בתחום סימון, סיווג ומסירת מידע (גיליון הבטיחות) של חומרים כימיים, הן טהורים והן תערובות, יקל, בין היתר, על הטיפול בחומרים אלה בתוך המדינות ובסחר בינלאומי בין המדינות, יסייע למדינות בהן לא קיימת מערכת מסודרת הקובעת דרישות בתחום זה ויתרום להגברת הבטיחות בטיפול בחומרים אלה. המערכת אומצה על ידי מדינות רבות שנמצאות בשלבים שונים של שינויי חקיקה להתאמתם למערכת החדשה.

על פי ה-GHS הושמטה המילה "חומר" (material) מהשם באנגלית של גיליון הבטיחות ומעתה המסמך נקרא SDS (Safety data sheet) במקום MSDS. גיליון הבטיחות על פי ה-GHS מתוכנן לתת מידע מקיף תמציתי ומדוייק על החומר הכימי שיסייע למעסיקים ולעובדים בכל הנוגע להתמודדות עם סיכונים ודרכי שימוש בטוחות של החומר במקום העבודה. גיליון הבטיחות על פי ה-GHS כולל 16 סעיפים (כנהוג בישראל) בסדר קבוע כמפורט להלן:

1. זיהוי Identification
2. זיהוי סיכונים Hazard(s) Identification
3. הרכב/מידע על מרכיבים Composition/information on ingredients
4. אמצעי עזרה ראשונה First-aid measures
5. אמצעי כיבוי אש Fire-fighting measures
6. אמצעים במקרה של שחרור לא מתוכנן Accidental release measures
7. טיפול ואחסנה Handling and storage
8. בקרת חשפה/מיגון אישי Exposure controls/personal protection
9. תכונות פיסיקליות וכימיות Physical and chemical properties
10. יציבות וראקטיביות Stability and reactivity
11. מידע טוקסיקולוגי (רעילות) Toxicological information
12. מידע סביבתי Ecological information
13. דרכי סילוק Disposal considerations

14. שינוע Transport information
15. מידע תחיקתי Regulatory information
16.מידע אחר Other information

ה-GHS כולל סט של פיקטוגרמות (סמלים) המורות על 3 סוגי סיכונים :

<u>סיכונים פיזיקליים</u>

סיכוני התפוצצות
או ראקטיביות

סיכוני אש

סיכוני חימצון

עבור גזים תחת לחץ

עבור נזק מקורוזיה למתכות וכן לעיניים ולעור

סיכונים בריאותיים

עשוי לגרום למוות או רעילות בחשיפה קצרה לכמויות קטנות

יכול לגרום השפעות בריאותיות פחות חמורות או נזק לשכבת האוזון

עשוי לגרום השפעות בריאותיות חמורות

סיכונים סביבתיים

עשוי לגרום לנזק לסביבה הימית

ציור מס׳ 3 : פיקטוגרמות לסימון סיכונים על פי שיטת ה- GHS (מתוך אתר OSHA)

כל סיכון משוייך לקבוצות חומרים ומצבים מוגדרים, שלא יפורטו במסמך זה, אך ניתן ללמוד עליהם ממקורות הספרות המפורטים בפרק 7.

הפורמט החדש אומץ בחקיקה של מדינות כמו :

– האיחוד האירופי (CLP: Regulation (EC) No. 1272/2008, Annex to Regulation (EU) 2015/830).

- ארה״ב (The Hazard Communication Standard (HCS) (29 CFR 1910.1200(g),
HazCom 2012)
- קנדה ((HPR (WHMIS 2015)

בדרך כלל תוך קביעת תקופת מעבר, במהלכה נעשה השינוי מהתבנית הישנה לתבנית המסמך החדשה. ישראל נקטה צעדים ראשונים לאימוץ חלק מעקרונות ה-GHS דרך רוויזיה של תקן ישראלי ת״י 2302 ״חומרים ותכשירים מסוכנים: מיון, אריזה, תיווי וסימון״, אך הטיוטה לתקן עדיין לא אושרה סופית ובכל מקרה המסמך לא מתייחס ספציפית להטמעת עקרונות ה-GHS בגיליונות הבטיחות במדינת ישראל.

5. סיכום

כפי שהוזכר בפרק הראשון: היצרן/ספק חייב לספק גיליון בטיחות עדכני לחומרים מסוכנים, ועל מחזיק במקום העבודה לוודא כי ברשותו גיליונות בטיחות של כל חומר מסוכן שמקום העבודה עוסק בו. העתק יוחזק במקום נגיש ובהישג יד של העובדים.
לעיתים נדרש מסיבה זו או אחרת גיליון בטיחות שלא נמצא פיזית במקום העבודה. כיום איתור גיליון בטיחות הוא קל משהיה בעבר. בחיפוש אינטרנטי ניתן למצוא מאגרים חינמיים של גיליונות בטיחות, מאגרים בתשלום וכן גיליונות בטיחות באתרי חברות כימיקלים, באתרי אוניברסיטאות וכיוב׳. עם זאת יש לזכור כי הרכבם של מוצרים מיצרנים שונים עשוי להיות שונה גם אם הם בעלי שם זהה. במקרה שההרכב לא זהה לחלוטין הסיכונים בעבודה עם החומר עשויים להשתנות והוראות העבודה על פי גיליון בטיחות אחד לא בהכרח יהיו נכונות לגבי עבודה עם מוצר של יצרן אחר. לכן תמיד מומלץ לעיין בגיליון הבטיחות המקורי של החומר עמו מתעתדים לעסוק.

כשעובדים עם חומרים כימיים גיליון הבטיחות הוא אחד המפתחות לשמירה על בטיחות העובדים והסביבה.

- יש לוודא שיודעים את מיקומו של גיליון הבטיחות.
- חשוב לקרוא את המסמך בעיון לפני שמשתמשים או עשויים להיות חשופים לחומר כימי. ובמידת הצורך לחזור ולבדוק מידע נדרש במהלך הטיפול בחומר.
- יש לדעת היכן למצוא בגיליון הבטיחות מידע רלוונטי למקרי חירום.
- אין להתחיל לעבוד עם החומר עד לקבלת תשובות או הבהרות מהמנהל או מקור מתאים אחר בכל מקרה של שאלות פתוחות או נושאים לא ברורים. השאלות המצויות בנספח 2 עשויות לסייע בבדיקת הבקיאות במידע הרלוונטי.

6. נספחים

<u>נספח 1</u> - תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תיווי וסימון של אריזות), תשנ"ח-1998*Ψ

בתוקף סמכות שר העבודה והרווחה לפי סעיפים 173 ו-216 לפקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970 (להלן – הפקודה), וסמכות השר לאיכות הסביבה לפי סעיפים 10(3), 12 ו-13 לחוק החומרים המסוכנים, תשנ"ג-1993 (להלן – חוק החומרים המסוכנים), ובהתייעצות עם שר הבריאות, שר החקלאות ושר התעשיה והמסחר ובאישור ועדת העבודה והרווחה של הכנסת, לפי סעיף 48(א) לחוק-יסוד: הממשלה, וסעיף 2(ב) לחוק העונשין, תשל"ז-1977, אנו מתקינים תקנות אלה:

הגדרות

1. בתקנות אלה –

תק' תש"ס-2000 תק' תשס"ט-2009

"התקן" – הוראות תקן ישראלי - ת"י 2302 חלק 1 האלה:

(1) פרק א' – סעיף 1.3.1 וסעיף 1.4;

(2) פרק ג' – סעיפים 3.2 ו-3.3, פרק ד' ונספחים א', ב' ו-ג';

"מחזיק במקום עבודה" – כל אחד מאלה:

(1) בעל מקום העבודה;

(2) המנהל בפועל את מקום העבודה;

(3) מי שבהשגחתו או בפיקוחו פועל מקום העבודה;

(4) המנהל בפועל של תאגיד, אם המפעל מצוי בבעלות תאגיד;

"גליון בטיחות" Safety Data Sheet (SDS) – גליון המכיל מידע לגבי חומר מסוכן, תכונותיו והשפעתו, הסיכונים הנובעים ממנו ודרכי מניעתם;

"חומר מסוכן" – רעל כהגדרתו בחוק החומרים המסוכנים;

"מקום עבודה" – מקום עיסוק בחומר מסוכן;

"מפקח העבודה הראשי" – כמשמעותו בחוק ארגון הפיקוח על העבודה, תשי"ד-1954;

"סוכן" – מי שעוסק בתיווך בין יצרן החומר המסוכן לבין מקבלו;

"עיסוק בחומר מסוכן" – עיבוד, ייצור, עריכת נסיונות ובדיקות, אריזה, אחסנה, שינוע, וכל מלאכה אחרת שענינה טיפול בחומר המסוכן או עבודה באמצעות חומר מסוכן.

מטרת התקנות

2. מטרת תקנות אלה היא שמירה על בטיחותם ובריאותם של העובדים בחומר מסוכן ושל הנמצאים בסביבתו, ועל איכות הסביבה.

צירוף גליון בטיחות לחומר תק' תש"ס-2000

3. (א) יצרן, יבואן, סוכן או משווק של חומר מסוכן –

(1) יארוז או יוודא אריזת החומר, לפי הענין, בהתאם לדרישות התקן ויסמן את האריזה בהתאם לדרישות התקן;

(2) יצרף אליו גיליון בטיחות.

(ב) מחזיק במקום עבודה יחזיק ברשותו גליון בטיחות של כל חומר מסוכן שמקום העבודה עוסק בו; העתק מהגליון יוחזק במקום נגיש ובהישג ידם של העובדים במקום העבודה.

(ג) עובד במקום עבודה המופקד על קבלת חומר מסוכן במקום העבודה מאחד מהמנויים בתקנת משנה (א), יוודא כי לחומר המסוכן צורף גליון בטיחות.

גליון בטיחות

4. (א) גליון בטיחות ימולא לפי ההנחיות בתוספת ויכיל מידע בדבר הרכב החומר המסוכן, הסיכונים הכרוכים בו, הפעולות שיש לעשות כדי למנוע את נזקיו והפעולות שיש לנקוט במקרה שאירע נזק כתוצאה ממנו, לפי הענין, הכל כמפורט להלן:

(1) זיהוי החומר המסוכן וזהות היצרן, היבואן, הסוכן או המשווק, לפי הענין;

(2) זיהוי מרכיבי החומר המסוכן;

(3) סיכוני החומר המסוכן;

(4) הוראות עזרה ראשונה;

(5) נוהל כיבוי אש;

(6) אמצעי זהירות;

(7) טיפול ואחסנה;

(8) אמצעים לצמצום חשיפה ומיגון אישי;

(9) תכונות פיסיקליות וכימיות;

(10) יציבות וריאקטיביות;

(11) רעילות (מידע טוקסיקולוגי);

(12) מידע סביבתי;

(13) דרכי סילוק חומר מסוכן;

(14) שינוע;

(15) חקיקה ותקינה;

(16) מידע אחר.

(ב) גליון בטיחות יוכן על סמך המידע המעודכן ביותר ויהיה כתוב בעברית או באנגלית.

(ג) גליון בטיחות יעודכן כאמור בתקנה 5 לאור כל מידע מהותי חדש ביחס לחומר המסוכן הנוגע לבטיחות, לבריאות ולאיכות הסביבה.

(ד) מידע המהווה סוד מסחרי או מקצועי יכול שלא יימסר ובלבד שיימסר מידע שיאפשר טיפול בטוח בחומר, לשם שמירה על שלומם ובריאותם של העובדים במקום העבודה, על הבטיחות ועל איכות הסביבה.

(ה) בסוף כל גליון בטיחות תירשם הצהרה "המידע המוצג בגליון נכתב בהסתמך על מיטב הידע והנסיון העכשווי".

עדכון הגליון

5. יצרן, יבואן, סוכן או משווק ישלח גליון בטיחות מעודכן כאמור בתקנה 4(ג) לכל עוסק בחומר מסוכן שקיבל ממנו חומר כאמור בשנים-עשר החודשים שקדמו לעדכון, אם נתברר לו מידע מהותי חדש הנוגע לחומר המסוכן והעלול להשפיע על בריאותו או בטיחותו של העוסק בו, או על איכות הסביבה.

טיפול בחומר מסוכן והדרכת עובדים תק' תש"ס-2000

6. (א) עוסק בחומר מסוכן יפעל לפי הוראות גליון הבטיחות והוראות תווית הסימון.

תק' תשס"ט-2009

(ב) מחזיק במקום העבודה, או מי שפועל מטעמו יביא בפני העובדים את תוכן הגליון של כל חומר מסוכן שבמקום העבודה, כאמור בתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט-1999, וימסור להם עותקים משלהם, לפי בקשתם.

סייג לתחולה

7. (א) תקנות אלה לא יחולו על –

(1) חומר מסוכן בכמויות או בריכוזים הפטורים כאמור בתקנה 2 לתקנות החומרים המסוכנים (סיווג ופטור), תשנ"ו-1996;

(2) מזון כהגדרתו בפקודת בריאות הציבור (מזון) [נוסח חדש], תשמ"ג-1983;

(3) "סמי מרפא" ו"רעל רפואי" כהגדרתם בפקודת הרוקחים [נוסח חדש], תשמ"א-1981 (להלן – פקודת הרוקחים);

(4) מוצרים כהגדרתם בפרק ז1 לפקודת הרוקחים, המכילים חומרים מסוכנים כאמור באותו פרק, הנמכרים לציבור לשימוש ביתי והמסומנים באופן המאפשר למשתמש בהם לנקוט אמצעי הזהירות מפני הסיכונים הטמונים בהם.

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א) –

(1) יצרן, סוכן, יבואן או משווק, ימציא גליון בטיחות למקבל חומר מסוכן מהמפורטים בפסקאות (1), (2) או (4) בתקנת משנה (א), לפי דרישתו;

תק' תש"ס-2000

(2) מפקח העבודה הראשי רשאי לדרוש בכתב מאת יצרן, סוכן, יבואן או משווק לספק גליון בטיחות למקבל חומר מסוכן, שנתברר כי הוא גורם לסיכון מיוחד.

שמירת דינים

8. אין בתקנות אלה כדי לגרוע מכל דין שענינו שמירה על בריאות ובטיחות העובדים והציבור ועל איכות הסביבה.

תחילה

9. תחילתן של תקנות אלה שישה חודשים מיום פרסומן.

תוספת

תקנה 4(א)

הנחיות להכנת גליון בטיחות

פרק א' – כללי:

(1) תוספת זו מפרטת רק את עיקרי הפרטים שיש למלא בגליון הבטיחות וניתן להוסיף עליהם פרטים לפי שיקול דעתו של ממלא הגליון.

(2) גליון הבטיחות ימולא לכל פרקיו וחלקיו, על פי המפורט להלן; אין להשאיר חלקים ריקים או לרשום, ללא הצדקה, "לא נוגע" או "לא קיים מידע".

(3) מידע שאינו נוגע מפורשות לאחד מפרקי הגליון יירשם בסעיף 16 (מידע אחר) שבפרק ב'.

(4) פרקי גליון הבטיחות ימולאו בקצרה ובבהירות לפי ההנחיות בתוספת זו.

(5) המידע שבגליון הבטיחות יתאים למידע הרשום בתווית האריזה - אם ישנה.

(6) תאריך הכנת גליון הבטיחות או עדכונו האחרון יירשם בראש הגליון.

(7) לצורך הכנת גליון הבטיחות ניתן להסתייע –

(א) בתקן ISO 11014-1 המעודכן ביותר בזמן הכנת הגליון;

(ב) בדירקטיבה 91/155/EEC של הקהילה האירופית כפי שתוקנה בדירקטיבה 93/112/EC ועל תיקוניה מזמן לזמן;

(ג) בתקן ANSI Z400.1 – 1993 ANSI המעודכן ביותר בזמן הכנת הגליון;

לענין זה –

"תקן ISO" – התקן של הארגון הבין-לאומי לתקינה International Standard Office;

"דירקטיבה" – הנחיה של הקהילה האירופית (EC);

"תקן ANSI" – תקן של מכון התקנים האמריקני American National Standard Institute.

(8) התקנים והדירקטיבה המפורטים בפסקה (7) ובסעיף 9(ב) מופקדים לעיון הציבור במרכז מידע ומבצעים של המשרד לאיכות הסביבה ברמלה, במרכז המידע של המוסד לבטיחות וגיהות בתל-אביב ובספריית מכון התקנים בתל-אביב.

פרק ב' – מילוי פרקי הגליון:

1. זיהוי החומר המסוכן וזהות היצרן, היבואן, הסוכן או המשווק (תקנה 4(א)(1))

יש למלא:

(א) שם החומר כפי שהוא כתוב בתווית שעל גבי האריזה;

(ב) שם, כתובת ומספרי טלפון ופקסימילה של היצרן בארץ; אם ארץ הייצור אינה ישראל – שם, כתובת, ומספרי טלפון ופקסימילה בארץ של היבואן, הסוכן או המשווק; וכן מספר טלפון של היצרן בחו"ל, לקבלת מידע במקרי חירום.

2. זיהוי מרכיבי החומר המסוכן (תקנה 4(א)(2))

(א) יצוין אם המוצר הוא חומר לרבות כזה שאינו טהור או תכשיר; לענין זה, "תכשיר" – תערובת של חומרים;

(ב) לגבי חומר יפורטו:

שם כימי או גנרי של החומר ומספר CAS שלו. לענין זה – "מספר CAS" – מספר זיהוי לתרכובות כימיות בהתאם לפרסום האגודה הכימית האמריקנית (Chemical Abstracts Service);

(ג) לגבי תכשיר יפורטו:

(1) מידע על איפיונו הכימי של התכשיר ושל מרכיביו;

(2) שם כימי או גנרי של מרכיבי התכשיר שהם המסוכנים;

(3) זיהומים כימיים (impurities) מוגדרים התורמים לסיכון, בציון שם כימי או גנרי שלהם, מספר CAS שלהם וטווח ריכוזיהם.

3. סיכוני החומר המסוכן (תקנה 4(א)(3))

יפורטו סיכונים עיקריים לבריאות העובדים במקום העבודה, לציבור או לסביבה הנובעים מהחומר המסוכן והשלכות בריאותיות ותסמינים (symptoms) צפויים משימוש מיועד או שימוש לא נאות בחומר המסוכן, לרבות סיכונים הנובעים מהתכונות הפיסיקליות והכימיות של החומר המסוכן וסיכונים מיוחדים, אם ישנם.

4. הוראות עזרה ראשונה (תקנה 4(א)(4))

(א) יפורטו בבהירות פעולות עזרה ראשונה הנחוצות במקרה של פגיעה, לנפגע, למצויים בסביבתו ולמגישי העזרה הראשונה; יצוין אם יש להזעיק מיד עזרה רפואית, ואילו פעולות אסור לנקוט בשום אופן;

(ב) יינתן תיאור קצר של התסמינים העיקריים הצפויים באופן מיידי כתוצאה מהפגיעה וכן של התסמינים הנדחים;

(ג) המידע יסווג לפי דרכי החשיפה האפשריות לחומר המסוכן: שאיפה, מגע בעור, מגע בעיניים ובליעה;

(ד) יפורטו אמצעי הגנה למגישי עזרה ראשונה, אם נדרשים, והערות לרופא המטפל, אם ישנן;

(ה) יפורטו אמצעי עזרה ראשונה מיוחדים אם ישנם, הדרושים להגשת טיפול דחוף וייחודי והצריכים להימצא במקום העבודה.

5. נוהל כיבוי אש (תקנה 4(א)(5))

(א) יינתן מידע ויפורטו שיטות לכיבוי התלקחות של החומר המסוכן או דליקה הפורצת בסמוך לו ובמיוחד –

(1) אמצעי הכיבוי המתאימים;

(2) אמצעי כיבוי אסורים מטעמי בטיחות;

(3) סיכונים הנובעים מבעירת החומר או התכשיר, מתוצרי בעירתו ומגזים נפלטים;

(4) שיטות כיבוי מיוחדות;

(5) אמצעים למיגון הכבאים.

6. אמצעי זהירות (תקנה 4(א)(6))

(א) יפורטו לענין תאונה או תקלה –

(1) אמצעי זהירות אישיים, כגון: סילוק מקורות הצתה, נקיטת אמצעים לאוורור נאות ולהגנה על דרכי הנשימה, הפחתת אבק ומניעת מגע של חומר מסוכן עם העור והעיניים;

(2) אמצעי זהירות סביבתיים, כגון: מניעת חדירה של חומר מסוכן לקרקע, לפתחי ביוב וניקוז ולמאגרי מים עליים ותחתיים; הצורך להזהיר אוכלוסיה שכנה;

(3) שיטות טיהור, כגון: שימוש בחומר סופח, איסוף, ניטרול, סילוק, הרבצת גזים ואדים בעזרת מים, מהילה.

7. טיפול ואחסנה (תקנה 4(א)(7))

(א) יפורטו שיטות ואמצעים לטיפול בחומר המסוכן ואחסנתו, כמפורט להלן:

(1) טיפול –

(א) אמצעים טכניים למניעת חשיפת המשתמש לסיכוני החומר המסוכן ומניעת התלקחות והתפוצצות;

(ב) אמצעי בטיחות לטיפול בחומר המסוכן, כגון: אוורור מקומי או כללי, אמצעים למניעת היווצרות אבק, ארוסולים (aerosols) ודליקה ומניעת מגע של החומר המסוכן עם חומרים העלולים להגיב עמו;

(ג) פעולות או ציוד מומלצים או אסורים בטיפול בחומר המסוכן.

(2) אחסנה –

(א) תנאי אחסנה הולמים ובטוחים לחומר מסוכן וציון תנאי אחסנה בלתי הולמים; יצוין הצורך בחציצה בין החומר המסוכן לבין חומרים העלולים להגיב עמו, ויפורטו אמצעי החציצה;

(ב) מגבלות לגבי כמות החומר המסוכן בהתייחס לתנאי האחסון;

(ג) המלצות מיוחדות לחדרי אחסון או כלי אחסון, לרבות מאצרות ואוורור; טמפרטורה ולחות, תאורה, גז אדיש וכיוצא באלה, ציוד חשמלי מיוחד ודרכים למניעת ההתהוות של חשמל סטאטי;

(ד) פירוט חומרי אריזה בטיחותיים מומלצים וחומרי אריזה בלתי הולמים.

8. אמצעים לצמצום חשיפה ומיגון אישי (תקנה 4(א)(8))

(א) יתוארו אמצעי זהירות שיש לנקוט בעת שימוש בחומר המסוכן למיזעור חשיפת העובד לחומר המסוכן ובכלל זה:

(1) אמצעים הנדסיים וטכניים לצמצום חשיפה או למניעת מגע עם החומר המסוכן, שיש לנקוט לפני שיווצר הצורך בציוד מגן אישי;

תק' תש"ס-2000

(2) יפורטו, בציון האסמכתאות, ערכי גבולות חשיפה מותרת לחומר לפי מדדים מוכרים, כגון ערכי חשיפה משוקללת מרבית מותרת, חשיפה מרבית מותרת לזמן קצר, תקרת חשיפה מותרת וסמנים ביולוגיים לחשיפה תעסוקתית, כהגדרתם בתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של גורמים מזיקים), תשנ"א-1990;

(ב) כאשר נדרשת הגנה אישית, יפורט הציוד המבטיח הגנה מתאימה כמפורט להלן:

(1) הגנת מערכת הנשימה מפני גזים, אדים או אבק מסוכנים (מערכת נשימה, מסכה וסוג המסנן);

(2) הגנת הידיים (סוג הכפפות ואמצעי הגנה נוספים לעור ולידיים);

(3) הגנת העיניים – (משקפי מגן, מגן פנים וכדומה);

(4) הגנת העור והגוף (סינר, מגפיים וסרבל מגן);

(5) אמצעי גיהות לפי הצורך (כגון שימוש במינדף).

9. תכונות פיסיקליות וכימיות (תקנה 4(א)(9))

(א) יתוארו תכונות החומר המסוכן, כמפורט להלן:

(1) מראה החומר, מצב הצבירה: נוזל, מוצק או גז, צורתו וצבעו;

(2) ריח;

(3) דרגת הגבה (pH) של החומר או של תמיסתו בריכוז שסופק;

(4) נקודת רתיחה או תחום רתיחה, נקודת התכה או תחום התכה, טמפרטורת פירוק ונקודת הבזקה;

(5) דליקות (flammability);

(6) נקודת התלקחות (.autoignition temp);

(7) תכונות פציצות, סף פציצות תחתון – Lower Explosion Limit (LEL), סף פציצות עליון – Upper Explosion Limit (UEL);

(8) תכונות חימצון;

(9) לחץ אדים;

(10) צפיפות;

(11) מסיסות, בציון הממיסים;

(12) מקדם חלוקה (n – אוקטאנול: מים);

(13) מידע נוסף לשימוש בטיחותי בחומר מסוכן, כגון רדיואקטיביות, צפיפות בצובר, צפיפות אבק, קצב התנדפות, מוליכות וצמיגות.

הנתונים יוצגו ביחידות SI כמפורט בתקן בין-לאומי ISO 31-8, המופקד לעיון הציבור כאמור בפרק א׳; יכול שהנתונים יוצגו גם ביחידות אחרות, תוך ציון שיטת המדידה.

10. יציבות וריאקטיביות (תקנה 4(א)(10))

(א) יפורט מידע בנוגע ליציבות החומר המסוכן ואפשרות של התהוות תגובות מסוכנות בתנאים ובמצבים נתונים, כמפורט להלן:

(1) תיאור תנאים ומצבים שיש למנוע, כגון טמפרטורה, לחץ, תאורה וטלטול;

(2) תיאור חומרים גורמי תגובה מסוכנת, כגון: מים, אוויר, חומצות, בסיסים, מחמצנים או כל חומר אחר העלול לגרום תגובה מסוכנת;

(ב) תוצרי פירוק מסוכנים: חומרים הנוצרים בכמויות מסוכנות בעת פירוק:

(1) יפורט הצורך במייצבים ויצוין דבר נוכחותם;

(2) תצוין אפשרות של התהוות תגובה פולטת חום (exothermic) מסוכנת;

(3) תוסבר המשמעות, מן הבחינה הבטיחותית, של שינוי במראה החומר המסוכן, או בתכונות מוחשיות שלו;

(4) יפורטו תוצרי פירוק מסוכנים הנוצרים במגע עם מים;

(5) תצוין אפשרות התפרקות לתוצרים בלתי-יציבים;

(6) יובאו בחשבון שימושים מיועדים ושימושים לא נאותים אך צפויים בחומר המסוכן.

11. רעילות (מידע טוקסיקולוגי) (תקנה 4(א)(11))

(א) יפורטו תופעות רעילות (טוקסיקולוגיות) העלולות להופיע בחשיפת המשתמש לחומר המסוכן, לרבות –

(1) רעילות חריפה (אקוטית) וארוכת טווח (כרונית) כולל מדדי רעילות לכל דרך חשיפה (שאיפה, בליעה, מגע בעור או בעיניים);

(2) תגובות מיידיות או נדחות וכרוניות כתוצאה מחשיפות קצרות וממושכות, כגון ריגוש, קרצינוגניות, מוטאגניות, פגיעה בפוריות, לרבות טראטוגניות ואלחוש. במידת הצורך יכלול המידע בפרק זה התייחסות למרכיבים המסוכנים שבתכשיר.

12. מידע סביבתי (תקנה 4(א)(12))

(א) יפורטו ההשפעות הסביבתיות של החומר, התנהגותו וגורלו בסביבה, ויפורטו המאפיינים העיקריים של החומר המסוכן, הצפויים להשפיע על הסביבה עקב החומר המסוכן, השימוש הצפוי בו ותוצרי הפירוק שלו, כמפורט להלן:

(1) ניידות החומר המסוכן, לרבות –

(א) תפוצה ידועה או צפויה במערכות סביבתיות;

(ב) מתח-פנים של החומר;

(ג) ספיחה, פליטה ונתונים כימיים ופיסיקליים נוספים כאמור בסעיף 9;

(2) פריקות החומר המסוכן, לרבות –

(א) פירוק ביולוגי וכימי;

(ב) פירוק אירובי ואנאירובי;

(ג) עמידות;

(3) מידת הצטברות החומר המסוכן במערכות ביולוגיות;

(4) רעילות החומר המסוכן לטווח קצר ולטווח ארוך למערכות אקולוגיות –

(א) מערכות חיים במים;

(ב) מערכות חיים בקרקע;

(ג) צומח וחי ביבשה;

(5) השפעות שליליות אחרות של החומר המסוכן לטווח קצר ולטווח ארוך, כגון:

(א) פוטנציאל דלדול שכבת האוזון הסטראטוספרי;

(ב) פוטנציאל לייצור פוטוכימי של אוזון;

(ג) פוטנציאל לגרימת התחממות כדור הארץ;

(ד) השפעות על מערכות לטיפול בשפכים.

13. דרכי סילוק חומר מסוכן (תקנה 4(א)(13))

בסעיף זה יפורטו שיטות סילוק בטוחות של החומר המסוכן ובכלל זה –

(1) תתואר הפסולת המסוכנת העלולה להיווצר במהלך השימוש בחומר המסוכן, ויוסבר הטיפול הבטיחותי בה;

(2) יצוינו שיטות הסילוק המתאימות לעודפי החומר המסוכן, לפסולת מסוכנת ולאריזה מאולחת, כגון שריפה במיתקן מאושר, מיחזור, הטמנה מבוקרת.

הערה: אם אפשר – יוזכר קיומן של חקיקה ותקינה העוסקות בנושא סילוק חומר מסוכן.

14. שינוע (תקנה 4(א)(14))

בסעיף זה יתוארו אמצעי זהירות מיוחדים שיש להודיע למשתמש או שעליו לנקוט בכל הנוגע לשינוע החומר המסוכן בחדרים ומחוצה להם, כן יפורטו שיטות סיווג בין-לאומיות לענין שינוע וסימון אריזה של חומר מסוכן; לענין זה, שיטות סיווג בין-לאומיות – סיווג הנהוג מכוח תקנות בין-לאומיות כהגדרתן בסעיף 19ב בפרק הרביעי לצו הפיקוח על מצרכים ושירותים (שירותי הובלה ושירותי גרורים), תשל״ט-1978.

15. חקיקה ותקינה (תקנה 4(א)(15))

בסעיף זה –

(1) תצוין – אם אפשר – תזכורת למשתמש בדבר קיומן של חקיקה ותקינה הנוגעות לחומר המסוכן;

(2) יפורט מידע בדבר סיכונים ואמצעי בטיחות הנזכרים בתווית האריזה – אם ישנה.

16. מידע אחר

בסעיף זה יימסר מידע נוסף העשוי להיות בעל חשיבות בטיחותית, בריאותית או סביבתית, כגון:

(1) המלצות להדרכה נדרשת למשתמשים בחומר המסוכן;

(2) שימושים והגבלות מומלצים;

(3) הפניה למקורות מידע נוספים, כגון מרכזי מידע;

(4) יצוין מקורם של הנתונים העיקריים ששימשו בהכנת גליון הבטיחות.

ב׳ באדר תשנ״ח (3 במרס 1998)	רפאל איתן השר לאיכות הסביבה	אליהו ישי שר העבודה והרווחה

---

* פורסמו ק״ת תשנ״ח מס׳ 5888 מיום 30.3.1998 עמ׳ 560.

תוקנו ק״ת תש״ס מס׳ 6021 מיום 28.2.2000 עמ׳ 351 – תק׳ תש״ס-2000; תחילתן 90 ימים מיום פרסומן.

ק״ת תשס״ט מס׳ 6759 מיום 26.2.2009 עמ׳ 572 – תק׳ תשס״ט-2009; תחילתן ביום פרסומן.

נספח 2: **<u>האם אני מבין ובקיא בגיליון הבטיחות? – שאלות עזר:</u>**

כאשר משתמשים בחומר מסוכן מומלץ כי תיבדק בקיאות בטיפול בטוח בחומר. להלן רשימה לדוגמא של שאלות עזר לבדיקה האם העובד מכיר את החומר עמו הוא הולך לעבוד, האם הוא מודע לסיכונים אפשריים והאם הוא יודע כיצד לטפל בו בצורה בטוחה.

זיהוי החומר

- האם אתה מחזיק את גיליון הבטיחות הנכון עבור החומר עמו אתה עובד או מתכונן לעבוד: האם השם המופיע על גיליון הבטיחות תואם את השם המופיע על תווית החומר? יש גם לבדוק קוד מוצר, ואמצעי זיהוי אחרים.
- האם תיאור החומר המופיע בגיליון הבטיחות שבידך (צבע, מצב צבירה וכיוב') תואם את החומר המצוי במקום העבודה?
- האם גיליון הבטיחות שבידך עדכני?

סיכונים אפשריים

- האם החומר יכול לבעור או להתפוצץ?
- האם החומר יציב? אם לא, תחת אילו תנאים?
- האם החומר יכול להגיב עם חומרים אחרים? אם כן עם אלו חומרים?
- האם החומר עשוי לפגוע בבריאות?
- אלו השפעות בריאותיות לטווח קצר (acute effects) עשויות להיגרם בחשיפה לחומר?
- האם לחומר השפעות בריאותיות בחשיפה חוזרת או ממושכת?
- האם יש תסמינים שיכולים להתריע על חשיפת יתר? אם העובד חש בתסמין כלשהו עליו לדווח למנהל שלו.
- האם החומר עשוי להיות בעל השפעה על הריון או על הפוריות במקרה של תכנון עתידי להרחבת המשפחה
- האם החומר עשוי לפגוע בסביבה?

אמצעי מניעה/מגן

- האם נדרשים אמצעי זהירות מיוחדים בטיפול בחומר? אם כן, האם נעשתה הדרכה בנושא?
- האם נדרשים אמצעים הנדסיים כמו יניקה מקומית לדוגמא? אם כן, האם אמצעים אלו קיימים בעמדת העבודה?
- האם נדרש ציוד מגן אישי במהלך העיסוק בחומר? אם כן האם הציוד קיים והאם נערכה הדרכה בנושא שימוש נכון בציוד?
- האם נדרשת זהירות בזמן ערבוב החומר עם חומרים אחרים?
- האם החומרים כימיים שאסור שהחומר יבוא עימם במגע?

– האם יש בגיליון הבטיחות המלצות לגבי אחסון בטוח של החומר? האם נדרשים תנאי אחסון מיוחדים?

אמצעי חירום

– האם ידוע מה יש לעשות במקרה של שריפה או פיצוץ?
– האם ידוע מה הם אמצעי העזרה הראשונה הנדרשים במקרה של חשיפה ומיקום הציוד?
– האם ידוע מה לעשות במקרה של שפך או דליפה?
– האם ידוע מיקום הציוד לשעת חירום (מטפים לכיבוי אש, חומר לניקוי שפך וכיוב׳) וכיצד להשתמש בו?

נושאים כלליים

– האם ידועות דרישות התחיקה המקומית הרלוונטית לדבי החומר?
– האם העובד קיבל הדרכה לגבי הסיכונים בעבודה עם החומר ומניעתם והוראות עבודה עם החומר (כנדרש בתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), תשנ״ט-1999)?

7. מקורות ספרות

גליונות בטיחות וה- GHS:

https://www.osha.gov/Publications/OSHA3514.pdf

http://echa.europa.eu/documents/10162/13643/sds_en.pdf

https://www.cwu.edu/facility/sites/cts.cwu.edu.facility/files/documents/GHS%20vs%20MSDS%20Formats.pdf

http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/whmis_ghs/sds.html

אתרים מקוונים לאיתור גליונות בטיחות

http://www.ilpi.com/msds/

הסבר למושגם המופיעים בגיליון הבטיחות

http://ccinfoweb.ccohs.ca/help/msds/msdstermse.html

NFPA 704 – Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response (2017)

המוסד לבטיחות ולגיהות

www.osh.org.il

משרדי הנהלת המוסד

תל-אביב, רח' מזא"ה 22, ת.ד. 1122, מיקוד 6521337
טל': 5266444(03); 5266431(03); פקס': 5252448(03)

מרכז מידע: טל': 5266455(03), פקס': 5266456(03)
מינהל הסברה, פרסום והוצאה לאור: טל': 5266476(03), פקס': 6208232(03)
מינהל מקצועות: טל': 5266438(03), פקס': 6204320(03)
מחלקת בריאות תעסוקתית: טל': 5266485(03), פקס': 5266410(03)
מינהל תפעול: טל': 5266420(03); פקס': 5266421(03)
משאבי אנוש: טל': 5266496(03); פקס': 5252448(03)
מחלקת מחקר: טל': 5266483(03) פקס': 6208230(03)

מינהל הכשרה והדרכה:

בת-ים, מגדלי הים התיכון, רח' הים 2, מיקוד 5930314
טל': 7715200(03), פקס': 6593449(03), חיוג מקוצר: 9293*
דוא"ל: training@osh.org.il

מחלקת רכש, לוגיסטיקה והפצה:

בת-ים, מגדלי הים התיכון, רח' הים 2, מיקוד 5930314
טל' 7715210(03), 7715211(03), 7715214(03), פקס': 6575148(03)
דוא"ל: Hafaza@osh.org.il

מחוזות:

צפון: 'בית עופר', דרך ישראל בר-יהודה 52 ת.ד. 386, נשר, מיקוד 3660202
טל': 4-8218890(04), פקס': 8218895(04)
דוא"ל: haifa@osh.org.il

מרכז: רח' מזא"ה 22, ת.ד. 1122, מיקוד 6521337
טל': 5266465(03), 5266471(03), פקס': 6208596(03)
דוא"ל: tel-aviv@osh.org.il

ירושלים: דרך בית לחם 118/ב', ת.ד. 10524, מיקוד 9310926
טל': 6732880(02), 6723110(02), טל/פקס': 6732880(02)
דוא"ל: jerusalem@osh.org.il

דרום: 'מגדל הרכבת', רח' בן-צבי 10, ת.ד. 637, באר-שבע, מיקוד 8489328
טל': 6276389(08), פקס': 6275129(08)
דוא"ל: beersheva@osh.org.il