

# מרכז מידע

רח' מוא"ה 22, ת.ד. 1122, תל-אביב 61010  
טלפון: 03-5266455 פקס: 03-5266456 חיוג מקוצר \*9394  
e-mail: info@osh.org.il

תפוצה - 171

## ציוד מגן אישי חלק א

דגשים בבחירת ציוד להגנת הנשימה  
השפעת החומרים המסוכנים וסוגי הציוד



### הודעה למנויי דפי תפוצה

במהלך 2011 נעבור להפצת פרסומי מרכז מידע בפורמט אלקטרוני באמצעות הדואר האלקטרוני.

הרישום יתבצע באמצעות טופס שאילתא שלנו באתר במדור מרכז מידע [http://www.osh.org.il/info\\_center.asp](http://www.osh.org.il/info_center.asp), בו תתוסף משבצת לציון הרשמה. נא עקבו בחודש ינואר אחר הודעות ההכוונה לרישום.

מאת: דוד ז'יו



המוסד לבטיחות ולגיהות  
בטיחות ובריאות בעבודה - זה אנחנו.

דצמבר 2010

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.

© כל הזכויות שמורות

למוסד לבטיחות ולגיהות - מרכז מידע

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר - כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זה אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

איורים- מקורות :

האיורים נלקחו בחלקם מהמקורות הבאים :

HSE  
EUROPEAN SOLVENTS INDUSTRY GROUP  
NIOSH  
חוברת " ציוד מגן אישי,  
University of Calgary  
OSHA  
AS/NZS 1715: 2009

## תוכן העניינים

פרק	נושא	עמ'
<b>חלק א' - השפעת החומרים המסוכנים וסוגי הציוד</b>		
1.	הקדמה	5
2.	מטרה	6
3.	תחיקה ותקינה	10
4.	חומרים מסוכנים - צורת הופעת החומרים מסוכנים - חומרים מסוכנים – הבחנה - קבוצות סיכון	13
5.	תוכנית להגנת הנשימה	16
6.	סוגי הציוד להגנת הנשימה - חלוקה לסוגים - מרכיבים עיקריים • התקן לפניים - מסכה מסננים/פילטרים- התקן הסינון התקני סינון נתמכים - מערכות סינון - מופעלים באמצעות מנוע • התקני נשימה - מערכות נשימה B.A. מערכות נשימה המחוברות לקו אוויר מערכות נשימה עצמאיות - התקן נשימה עצמאי (B.A.) - אמצעי מילוט	18
7.	סימון	35
<b>חלק ב' - בחירה, התאמה, תרגול, תחזוקה ואחסון</b>		
8.	גורמים/נושאים המשפיעים על בחירה והתאמה של התקני הנשימה כללי נאותות adequacy הערכת האווירה הערכת מקדם ההגנה המינימאלי הנדרש התאמה suitability קביעת ההתאמה לסביבת מקום העבודה. הערכת ההתאמה למשימה/מטלה על העובד/הלובש התאמת התקן הנשימה למשתמש/לובש	47
9.	מקדמי הגנה - (PF) Protection factors סוגים של מקדמי הגנה שימוש במקדמי ההגנה דוגמאות לחישוב ובחירה ציוד הגנת הנשימה	57

כללי

A. הזיהום

B. מטרת השימוש - צורת השימוש

C. המשתמש

D. מגבלות הציוד

E. תגובות לאירועי חומרים מסוכנים - בחירת סוג הציוד לצוות החירום

F. התאמה ותרגול

80 11. בדיקת התאמה של מסכות לפניים – אטימות

83 12. הדרכה ותרגול

85 13. אחסון תחזוקה וטיפול

ניקוי וחיטוי

בדיקה ובחינה

תיקון והחלפת רכיבים

אחסון נכון

פינוי וסילוק

88 14. תיעוד

89 נספחים

1 נספח מס' 1 תהליך מומלץ לניקוי וחיטוי התקנים/ציוד להגנת הנשימה

2 נספח מס' 2 דוגמה לרשימת תיוג לבדיקת וניקוי התקני הגנת הנשימה

3 נספח מס' 3 טופס בחירת ציוד להגנת הנשימה – בסיסי- דוגמה

4 נספח מס' 4 עשה ואל תעשה - מסכות נשימה - חצי פנים עם מסנן כנגד חלקיקים בלבד

5 נספח מס' 5 עשה ואל תעשה - מסכת נשימה - חצי פנים עם מסנן נגד גזים/אדים

6 נספח מס' 6 עשה ואל תעשה - מסכת נשימה - מסכת פנים מלאה - כנגד חלקיקים בלבד

7 נספח מס' 7 עשה ואל תעשה - מסכת נשימה - עם מסכת פנים מלאה - כנגד גזים/אדים

8 נספח מס' 8 עשה ואל תעשה - מסכת נשימה- עם מסכת פנים מלאה - עם מפוח/מאולצת

9 נספח מס' 9 עשה ואל תעשה - מערכת נשימה – עם ברדס - עם מפוח/מאולצת

10 נספח מס' 10 עשה ואל תעשה - צינור אספקת אוויר – גמיש- עבור מסכת פנים שלמה, או

ברדס ( עם, או ללא מפוח)

11 נספח מס' 11 עשה ואל תעשה - קו אספקת אוויר קבוע למערכת נשימה עצמאית עם מסכה

12 נספח מס' 12 קו אספקת אוויר קבוע למערכת נשימה עצמאית עם ברדס

13 נספח מס' 13 דוגמאות - למצבים מסוכנים ומקומות מוקפים, בהם עלולים להיווצר מצבים בהם נדרש ציוד להגנת הנשימה

## פרק 1

### הקדמה

חוברת זו מוצאת על ידי מרכז המידע של המוסד לבטיחות וגיחות כמידע ומתן דגשי הדרכה בבחירת ציוד מגן אישי שיסייע לעבודה בטוחה של כלל העובדים הנוקקים לציוד המגן לסוגיו השונים בתעסוקתם.

מידע ודגשים אלה יסייעו לעובדים, לממוני הבטיחות, ולכל אחד הנזקק לבחור את הציוד המתאים למטלה ולסביבת העבודה.

חוברת זו מהווה **חוברת שביעית** \* מתוך סדרה של חוברות הדרכה והכוונה בבחירת ציוד מגן אישי.

מטרת פרסום זה לספק דגשים כלליים, והכוונה כללית ראשונית בלבד/למידע בלבד, לבחירה והתאמה של ציוד המגן האישי להגנת הנשימה ולסיכונים הספציפיים והפעילות שבה מעורב העובד. מטבע הדברים לא כל הסיכונים נכללו בפרסום זה. בחירת ציוד המגן המתאים חייבת להתבסס על הערכה, ניתוח הסיכונים, התקנים הרלוונטיים, והנחיות/המלצות יצרני הציוד.

\* חוברת ראשונה: ת-165 - ציוד מגן אישי, דגשים בבחירת ציוד להגנת הידיים.

\* חוברת שנייה: ת-166 - ציוד מגן אישי,

דגשים בבחירת ציוד להגנת הרגליים.

דגשים בבחירת ציוד להגנת הראש.

\* חוברת שלישית: ת-167 - ציוד מגן אישי,

דגשים בבחירת ציוד להגנת הפנים והעיניים:

חלק א' – סיכונים, מיון, ודרשות.

\* חוברת רביעית: ת-168 - ציוד מגן אישי,

דגשים בבחירת ציוד להגנת הפנים והעיניים:

חלק ב' – בחירה, טיפול, תחזוקה, וסימון.

\* חוברת חמישית: ת-169 - ציוד מגן אישי, - הגנת הגוף

דגשים בבחירת ציוד להגנת הגוף.

\* חוברת שישית: ת-170 - ציוד מגן אישי, - הגנת השמיעה

דגשים בבחירת ציוד להגנת השמיעה.

החוברת חולקה ל-2 חלקים:

חלק א' - השפעת החומרים המסוכנים, וסוגי הציוד (ת-171) (חוברת שביעית)  
חלק ב' - בחירה, התאמה, תרגול, תחזוקה, ואחסון (ת-172) (חוברת שמינית)

## פרק 2

### מטרה

#### כללי

חומרים מסוכנים כאבק, סיבים, נדפים, אדים, גזים, מיקרו-אורגניזמים וחלקיקים רדיו-אקטיביים, אשר נתקלים בהם במהלך העבודה עלולים לגרום לפגיעות קשות בבריאות ובמקרים קיצוניים למוות. דברים אלו עלולים לקרות על ידי נשימת חומרים מזיקים ברמות גבוהות הנמצאים באווירת מקום העבודה. בנוסף לפגיעה בנשימה, חשיפה לחומרים מסוכנים יכולה להוביל לפגיעה מקומית בעור הגוף. כמו כן חשיפה לאווירה עם חוסר חמצן עלולה להוביל למוות.

חשיפה לחומרים מסוכנים העשויה לחדור לגוף האדם ולפגיעה בו יכולה להתבצע במספר דרכים: דרך הריאות על ידי נשימה, דרך העור, דרך העיניים ודרך הפה. כל מסלול חדירה מחייב בחירת אמצעי ההגנה המתאימים לו. בעת בחירת ציוד המגן אישי, יש להתחשב בכל אפשרויות החדירה והפגיעה של החומרים המסוכנים בגוף האדם. החומרים עשויים להשפיע על גוף האדם ולגרום ל: השפעות ארוכות טווח (כרוני), השפעה/נזק מיידי (אקוטי), או שילוב של השניים העשוי להיות בעל השפעה חזקה יותר. שיטות ההגנה והמניעה צריכות תחילה לנסות ולמצוא חומרים תחליפים פחות מסוכנים, או, אמצעי מנע. כאשר אמצעי מנע אינם מעשיים, יש לנקוט באמצעי מגן אשר יקטינו למינימום את החשיפה.

#### קטגוריות

בחירת אמצעי המגן המתאימים צריכה להתבסס על הערכת הסיכונים כאשר את הסיכונים ניתן לחלק ל-3 קטגוריות כדלהלן:

- סיכונים פיזיקאליים - הרמה, החלקה ונפילה, חשמל, אש, רעש, עבודה בגובה וכדומה.
- סיכונים כימיים - ממיסים, חומצות, חומרי ניקוי וכדומה.
- סיכונים ביולוגיים - חיידקים בקטריות, נוזלי גוף וכדומה.

כאשר מזוהים ומוערכים גורמי הסיכון במקום העבודה, יש לנקוט באמצעי בקרה ומניעה, על מנת להקטין את סיכוני החשיפה של העובדים אליהם.

#### הירארכיית ההגנות

קיימות 3 דרגות הגנה אפשריות על מנת להקטין את הסיכונים לעובד, בהתאם להיררכיה הבאה:

ראשון - אמצעי הגנה הנדסיים

שני - אמצעי הגנה מינהלים.

שלישי - ציוד מגן אישי.

לעיתים אמצעי מגן אחד לא עונה על הדרישות להגנה וחייבים להשתמש בשילוב של אמצעי ההגנה.

### אמצעי הגנה הנדסיים

אמצעי ההגנה ההנדסיים נועדו למנוע את היווצרות הסיכון במקור.

אמצעי הבקרה ההנדסיים יכללו:

- אוורור מכני, מקומי, או כללי
- הוספת אוויר צח למקומות בעלי רמת חמצן נמוכה
- סגירה או בידוד התהליך או חלקי הצידוד/מכונה – חופות, מנדפים
- בקרה קפדנית על השימוש בצידוד בעת התהליך.
- שינוי תהליך ו/או שימוש בחומרים וצידוד פחות מסוכנים.

### אמצעי הגנה מנהליים

אמצעי ההגנה המנהליים ננקטים בדרך כללי בשיתוף, והשלמה עם אמצעי הגנה ההנדסיים,

ו/או הצידוד המגן האישי.

אמצעי המגן המנהלתיים הנם שיטות להקטין למינימום את החשיפה של העובד. אמצעי ההגנה

המנהלתיים יכללו:

- הקטנת זמן החשיפה
- תרגול מתאים
- נוהלי עבודה נכונים
- תהליכי עבודה כתובים
- פיקוח ובקרה נאותים.

שימוש באמצעי מגן מתאימים במקור, חייבים להיות הבחירה הראשונה על מנת להקטין

למינימום את החשיפה. הגנה כזאת מכסה את כולם במקום/אזור העבודה, בעוד שצידוד מגן

נשימתי מגן על המשתמש בו בלבד.

כאשר אמצעי מגן במקור או אמצעים מנהלתיים אינם מספיקים למנוע חשיפה נשימתית, אזי

יש להשתמש בצידוד מתאים להגנת הנשימה.

התקנים להגנת הנשימה מתוכננים לבישה באווירה מסוכנת וחייבת לספק למשתמש אספקה

מתאימה של אוויר לנשימה או גז. צידוד להגנת הנשימה נמצא בתחתית ההיררכיה של אמצעי

ההגנה, ויש להשתמש בו רק לאחר בדיקת חלופות וביצוע הערכת סיכונים.

תאונות קשות ולעיתים פטאליות יכולות להתרחש אם בחירת צידוד המגן הנשימתי אינה נכונה,

אינה מתאימה לחומר המסוכן, ואינה מתאימה/מותאמת למשתמש, למטלה ולסביבה בה יש

להשתמש בצידוד. כישלון לספק את הצידוד במצבי עבודה, יכול גם כן לגרום לתוצאות דומות.

יש למנוע בעיות אלו על ידי ישום תוכנית מתאימה של צידוד מגן נשימתי.

## קריטריונים לשימוש בציוד מגן נשימתי

קיימים מספר קריטריונים עיקריים אשר מחייבים שימוש בציוד מגן נשימתי. להלן מספר מצבים, אשר יכולים להתקיים כל אחד בנפרד או מספר מצבים בו-זמנית:

- א. קיימים אמצעי הגנה אחרים, אולם בכל זאת נותר עדיין סיכון נשימתי לא קביל.
- ב. החשיפות חורגות מערכי TLV הרלוונטיים, ואמצעי הגנה הנדסיים נמצאים בתהליך ביצוע.
- ג. מתנהלת עבודת חרום ואי אפשר להמתין עד להתקנתם של אמצעים אחרים להגנת מקור הסיכון.
- ד. החשיפות הן קצרות ונדירות, והתקנת אמצעי מגן אחרים אינה מעשית.
- ה. יש צורך בהתקן מגן נשימתי להימלטות בחירום.
- ו. עבודות חילוץ בחירום הנעשית בידי צוות מאומן.

## מצבים מסוכנים נוספים - אווירה/אטמוספירה שיש בה סכנה מיידית לחיים או לבריאות IDLH

במצבי עבודה מסוימים עלולים להיווצר מצבים מסוכנים לנשימה, העשויים להזיק לבריאות האדם, באופן מידי.

### אווירת חוסר בחמצן

האוויר אותו אנו נושמים הינו תערובת של 78% חנקן, 20.8% חמצן והיתרה גזים שונים. האחוז של החמצן הינו קריטי לחיים. אחוז החמצן באוויר יכול לרדת, על ידי כימיקלים שונים (לדוגמה על ידי דליקה), מתווכים ביולוגיים (לדוגמה מטבוליזם) וחנק (על ידי דילול האוויר), מצבים אלה מסוכנים לחיים. במידה ונמצא שרמת החמצן באוויר שנושמים אותו הנו מתחת ל-20.8% (בערך), הדבר מצביע על אוורור לקוי או בעיה אחרת. רמת חמצן נמוכה מ-19.5% האטמוספירה נחשבת לדלת/חוסר בחמצן. בשל מקרה כל סטייה מרמה של 20.8% חמצן מחייבת חקירה ונקיטת פעולה מתאימה.

### מקומות בהם עלול להיווצר חוסר בחמצן

מחסור בחמצן יכול להיווצר במקרים כגון:

- ניקוי חלל סגור באמצעות גז אינרטי, על מנת לסלק גורמים שונים, דליקים, או רעילים כגז, עשן, אדים, אירוסול.
- תהליכים ביולוגיים טבעיים הצורכים חמצן העשויים להתרחש במכלי אחסון, מתקני ביו, מערכות ניקוז, גם כתוצאה מתסיסה בממגורות/מכלי תערובת שישמשו לאחסנת תבואה; במכלי תסיסה, או במחסנים לאחסון בולי עץ, מוצרי ירקות, גרעינים, פחם, שבבי פלדה או מתכת.
- השארת מכל סגור לחלוטין לפרק זמן מסוים (בעיקר מיכל פלדה) מתקיים תהליך היווצרות חלודה על הדפנות שצורך חמצן, הדבר תלוי גם בשטח הפנים, ככל ששטח הפנים גדול יותר, צריכת החמצן עולה במיוחד לאחר ניקוי בהתזת חול, או גרגרים/חומר שוחק.
- התמוססות אבן גיר במים בתהליך חיתוך האבן יוצרת סיכון לקבלת רמות מוגדלות של פחמן דו חמצני CO<sub>2</sub>.
- שריפה או עבודות חיתוך והשחזה הצורכות חמצן.



- סילוק אוויר על ידי חנקן נוזלי בעת קפיאת הצינור
- ירידה הדרגתית של כמות החמצן כתוצאה מנשימה של עובדים במקום בחלל מוקף/סגור, כאשר אמצעי האוורור אינם מספיקים.

### אוירת עודף חמצן

במספר תהליכים וסביבה (לדוגמה, ריתוך בחמצן ובגז), יתכן שיתקיימו מצבים של רמות חמצן גבוהות (יותר מאשר 20.8%), העשויות להגדיל את הסיכון לאש, התפוצצות, או ריאקציה כימית ועל ידי כך ליצור סיכון גדול יותר בעבודה. במקרים כגון אלה יש לנקוט צעדים מתאימים כדי להבטיח עבודה בטוחה. לעולם אין להשתמש בחמצן טהור כדי ל"המתיק" אטמוספירה (כגון: תיקון חוסר בחמצן, או להרחיק/להרוג ריחות רעים).

### חללים מוקפים/סגורים

חללים מוקפים הנם מקומות כגון: תאים, מכלים, בורות, שוחות, צינורות, סילו, חבית, או חללים/חדרים קטנים, עם כניסות מוגבלות ועם החלפת אוויר לא מספקת. חללים אלה עלולים ליצור מצבים המאיימים על החיים כאשר:

- שחרור פתאומי של חומרים מסוכנים בריכוז גבוה, או
- חוסר בחמצן על ידי היווצרות מצבי חנק, או
- קשיים בנשימה.

כל העבודה בחלל מוקף חייבת להתבצע בכפוף ל - " **פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש)**,"

**תש"ל-1970"**

הגדרת חלל מוקף בפקודה הנה:

88. "מקום מוקף", לענין סימן זה - חדר, תא, מכל, בור, מעבר לאדים, צינור או חלל מוקף כיוצא באלה. הגדרה

89. הוראות סימן זה יחולו אם יש לעשות עבודה בתוך מקום מוקף שבתוכו עלולים להיות אדים מסוכנים כדי כך שיכול <sup>תחולת</sup> <sub>הסימן</sub> שבני-אדם לא יעמדו בהם.

91. לא יכנס אדם למקום מוקף לכל מטרה שהיא אלא אם נתמלאה אחת מדרישות אלה: כניסה למקום מוקף

(1) האדם הנכנס לבוש מכשיר נשימה מתאים;

(2) ננקטו כל האמצעים המעשיים לסלק אדים העלולים להיות שם ולמנוע חדירת אדים, וכל עוד לא הראה מבחן נאות שאין במקום אדים מסוכנים יהיה האדם הנכנס חגור חגורה שאליה מחובר לבטח חבל שקצהו החפשי מוחזק בידי אדם בחוץ.

92. (א) מכשיר נשימה, מכשיר הנשמה, חבלים וחגורות נאותים יוכנו ויקויימו באופן שהגישה אליהם תהיה נוחה <sup>ציוד לנשימה</sup> <sub>ולהנשמה</sub> ויבוקרו לעתים מזומנות.

(ב) מספר מספיק מקרב העובדים יודרכו ויאומנו בשימוש במכשירים האמורים ובשיטת ההנשמה.

מצבים מסוכנים נוספים עלולים להיווצר, בעת שימוש בכימיקלים בלתי ידועים מראש (סכנתם או ריכוזם), או, במקומות בהם הערכים קיימים ברמות בלתי קבילות.

### פרק 3

## תחיקה ותקינה

### תחיקה

הדרישה להגנת הנשימה מופיעה בתחיקה הישראלית כדלהלן:

#### - תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד-מגן אישי), התשנ"ז-1997

3. (א) מעביד יספק ציוד מגן אישי כמפורט בטור ג' בתוספת הדרוש לפי הענין, לשימוש העובד בעבודות ובתהליכים המפורטים בטור ב' בתוספת, לשם הגנת איברים כמפורט בטור א' לצדם, ויפקח על השימוש כאמור.
- (ב) מעביד שאינו מספק את הציוד בעצמו, כאמור בתקנת משנה (א), ינחה את הממונה על העבודה המעביד חובות כיצד לקיים את ההוראות כאמור ויפקח על ביצוען.
- (ג) מעביד יתקן או יחליף ציוד מגן אישי שנתגלה בו פגם או נזק. "

טור א'	טור ב'	טור ג'
איבר הגוף הטעון הגנה	עבודות ותהליכים מסוכנים	סוגי ציוד מגן אישי לפי תהליכי העבודה
5. הגנת דרכי הנשימה	<p>5.1. עבודה במקומות מוקפים, ליד תנורים תעשייתיים המופעלים בגז ובמקומות שבהם עלול להמצא גז, אבק, נדפים, עשן, אוירוסול טיפתי, אדים רעילים, אבק רדיואקטיבי, גורמים ביולוגיים מזיקים או חוסר חמצן;</p> <p>5.2. עבודה בסביבת פתח הזנה של תנורי התכה;</p> <p>5.3. עבודה בסביבת ממירי גז או צנרת גז של תנורי התכה;</p> <p>5.4. עבודה בסביבת מגופים או ברזים של תנורי התכה במקום שיש סבירות של המצאות נדפי מתכת כבדה;</p> <p>5.5. עבודה בכל מקום שיש בו סבירות להמצאות אבק מזיק או מטריד;</p> <p>5.6. עבודה בריסוס חומרים מזיקים או רעילים;</p> <p>5.7. עבודה ביישום חומרי הדברה או בעבודות דישון כאמור ב: תקנות הבטיחות בעבודה (עובדים בחמרי הדברה), התשכ"ד-1964 ותקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים בחומרי הדברה שהם זרחנים אורגניים וקרובמטיים), התשנ"ג-1992.</p> <p>5.8. עבודה בחמרי הדברה שהתוית הקבועה על אריזתם לפי תקנות הגנת הצומח (הסדר, יבוא ומכירה של תכשירים כימיים), התשנ"ה-1994 קובע דרישה להגנת נשימה;</p> <p>5.9. עבודות צביעה שגורמות לפליטת נדפים רעילים או גזים רעילים במקום שאין מערכת יעילה לסילוקם.</p> <p>5.10. עבודה במערכות ביוב ובאיזורים תת קרקעיים הקשורים לביוב;</p> <p>5.11. עבודה במיתקני קירור שקימת בהם סכנה של דליפת חומר הקירור;</p> <p>5.12. עבודה כל שהיא עם גורמים מזיקים באויר בריכוז העולה על רמת תקרת החשיפה המותרת לפי תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א-1990:</p>	<p>מסכות עם מסנן לטיהור אוויר;</p> <p>מערכות נשימה אישיות עם אספקת אויר ממכל קבוע או ממקור חיצוני אחר;</p> <p>מערכות נשימה אישיות עם אספקת אויר ממכל מטלטל;</p>

## תקינה

התקנים הישראליים עבור ציוד להגנת הנשימה מבוססים על תקינה זרה שאומצה. התקנים מקבלים תוקף חוקי (מחייב) מכוח "תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי) התשנ"ז 1997".

- ת"י 4013 חלק 1 - התקני מגן נשימתיים: הגדרות של מונחים וסמלים (זהה בתרגומו ל-EN 132:1998, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 2 - התקני מגן נשימתיים: מיון (זהה ל-EN 133:2001, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 3 - התקני מגן נשימתיים: מונחי רכיבים (זהה בתרגומו ל-EN 134:1998, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 4 - התקני מגן נשימתיים: רשימה של מונחים שקילים (זהה בתרגומו ל-EN 135:1998, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 5 - התקני מגן נשימתיים: מסכות לכל הפנים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 136:1998)
- ת"י 4013 חלק 6 - התקני מגן נשימתיים: מכשיר נשימה עצמאי לאוויר דחוס במעגל פתוח (זהה ל-EN 137:1993)
- ת"י 4013 חלק 7 - התקני מגן נשימתיים: מכשיר נשימה בעל צינור גמיש לאוויר צח המשמש עם מסכה לכל הפנים, לחצי הפנים או עם מכלל פומית - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 138:1994)
- ת"י 4013 חלק 8.1 - התקני מגן נשימתיים: מכשיר נשימה המוזן בספיקה רציפה מקו אוויר דחוס - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 14594:2005, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 8.2 - התקני מגן נשימתיים: מכשיר נשימה המוזן מקו אוויר דחוס עם שסתום הספקה על פי דרישה: מכשיר עם מסכה לכל הפנים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 14593-1:2005, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 8.3 - התקני מגן נשימתיים: מכשיר נשימה המוזן מקו אוויר דחוס עם שסתום הספקה על פי דרישה: מכשיר עם מסכה לחצי הפנים הפועל בלחץ חיובי - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 14593-2:2005, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 9 - התקני מגן נשימתיים: מסכות לחצי הפנים ומסכות לרבע הפנים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 140:1998, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 10<sup>(א)</sup> - התקני מגן נשימתיים: מסנני גז ומסננים משולבים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 14387:2004+A1:2008, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 11 - התקני מגן נשימתיים: מכללי פומית - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 142:2002, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 12 - התקני מגן נשימתיים: מסנני חלקיקים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 143:2000, למעט שינויים ותוספות)

- ת"י 4013 חלק 13.1 - התקני מגן נשימתיים : שסתומים למכלי גז - חיבורים מתוברגים פנימיים (זהה ל-EN 144-1:2000)
- ת"י 4013 חלק 14 - התקני מגן נשימתיים : מכשיר נשימה עצמאי במעגל סגור, הפועל באמצעות חמצן דחוס או חמצן-חנקן דחוסים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 145:1997, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 15 - התקני מגן נשימתיים : התקני סינון המופעלים באמצעות מקור כוח והכוללים קסדה או ברדס - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 12941:1998+A2:2008, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 16 - התקני מגן נשימתיים : התקני סינון המופעלים באמצעות התקן-עזר הניזון ממקור כוח, והכוללים מסכות לכל הפנים, מסכות לחצי הפנים ומסכות לרבע הפנים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 12942:1998 +A2:2008, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 17.1 - התקני מגן נשימתיים : תבריגים למסכות - חיבור מתוברג תקני (זהה ל-EN 148:1-1999)
- ת"י 4013 חלק 17.2 - התקני מגן נשימתיים : תבריגים למסכות - חיבור מתוברג מרכזי (זהה ל-EN 148:2-1999)
- ת"י 4013 חלק 17.3 - התקני מגן נשימתיים : תבריגים למסכות - חיבור מתוברג M 45 x 3 (זהה ל-EN 148:3:1999)
- ת"י 4013 חלק 18 - התקני מגן נשימתיים : מסכות סינון לחצי הפנים להגנה מפני חלקיקים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 149:2001+A1:2009, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 21<sup>(א)</sup> - התקני מגן נשימתיים להצלה עצמית : מכשיר נשימה עצמאי במעגל סגור - מכשיר מילוט עם חמצן דחוס - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 400:1993)
- ת"י 4013 חלק 22<sup>(א)</sup> - התקני מגן נשימתיים להצלה עצמית : מכשיר נשימה עצמאי במעגל סגור - מכשיר מילוט עם חמצן כימי (KO<sub>2</sub>) - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 401:1993)
- ת"י 4013 חלק 23 - התקני מגן נשימתיים : התקנים להצלה עצמית - התקני סינון בעלי ברדס למילוט מאש - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 403:2004, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 24 - התקני מגן נשימתיים - להצלה עצמית : מגן-אישי קסנון : דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 404:1993)
- ת"י 4013 חלק 25 - התקני מגן נשימתיים : מסכות סינון לחצי הפנים בעלות שסתומים, להגנה מפני גזים או גזים וחלקיקים - דרישות, בדיקות, סימון (זהה ל-EN 405:2001+A1:2009, למעט שינויים ותוספות)
- ת"י 4013 חלק 26 - התקני מגן נשימתיים : אוויר דחוס למכשירי נשימה (זהה ל-EN 12021:1998)
- ת"י 4013 חלק 27 - התקני מגן נשימתיים : המלצות לבחירה, לשימוש ולתחזוקה - מסמך הדרכה (זהה ל-EN 529:2005, למעט שינויים ותוספות)

## פרק 4.

### חומרים מסוכנים

הבנה בסיסית של החומרים המסוכנים, דרכי הופעתם, מצבי צבירה, והדרך בה אנשים עלולים להיחשף אליהם, הנה חיונית עבור בחירה נכונה של הציוד להגנת הנשימה.

### צורת הופעת החומרים המסוכנים

חומרים יכולים להתקיים כמוצקים, נוזלים או גזים. בתנאים מסוימים הם יכולים להתקיים ביותר ממצב צבירה אחד בו זמנית (לדוגמה בריסוס צבע).

### מוצקים

חלקיקי מוצקים כוללים אירוסולים, אבק, סיבים, עשן ונדפים. אבק וסיבים הם חלקיקים עדינים המשתחררים לאוויר. נדפים נוצרים על ידי התנדפות של מוצקים והתעבותם לחלקיקים עדינים. עשן הנו צורה לא מושלמת של שריפת חומרים. גם אם חלקיקי העשן מאוד עדינים הם יכולים להתנהג כגזים, ואדים, ולנוע עם כיווני זרימת האוויר, הם מסוגלים לעבור מרחקים די גדולים ממקור הפליטה/היווצרותם.

### נוזלים

נוזלים יכולים להתקיים כטיפות, או, כתרכיס עדין, ערפל באוויר או בתוך גזים אחרים.

### גזים

גזים דומים לאוויר בהתנהגותם, אדים הנם הצורה הגזית של חומרים, אשר באופן נורמאלי מתקיימים כמוצקים או נוזלים בטמפרטורת החדר. לעיתים אלה מיוחסים לנדפים. **טבלה הבאה מס' 1** מצוינים מס' דוגמאות של חומרים במצבי צבירה שונים הרלוונטיים לציוד להגנת הנשימה.

### דוגמאות למצבי צבירה שונים של חומרים מסוכנים - טבלה מס' 1

<u>מוצקים</u>	<u>נוזלים</u>	<u>גזים/אדים</u>
אבק אסבסט	טיפות בתרכיסים	אמוניה
חלקיקים הנפלטים	- צביעה	חד תחמוצת הפחמן
ממנוע שריפה פנימית	- קוטלי מזיקים	דו תחמוצת הפחמן
אבק ונדפי עופרת	- ציפוי/צביעה באבקות	פריאונים
אבק סיליקה	- התזת נוזלים	הליום
נדפי ריתוך	- מי ביוב	חנקן
ניקוי/התזת חול-	ערפל	אדי כספית
חומר שוחק	- חומצה כרומית	אדי ממיסים
אבק עץ	- נוזלי חיתוך	אדי פליטה
עשן	- תרכיס שמן	
פטירות ונבגים		
בקטריות		
וירוסים		
טפילים		
מקור: HSE		

## חומרים מסוכנים - הבחנה

חומר או מוצר המסוכן לבריאות מתואר בדרך כלל על ידי פיגתוגרמות, מס' R (ביטוי RISK=) ואשר מוגדרים בצורות ו/או בדרכים הבאות:

- רעילים ביותר
- רעילים
- מזיקים
- מגרים
- או שמוגדרים כ-
- מוטוגניים
- גורם כל שהוא העשוי לפגום
- מסרטן
- אלרגן **sensitisers**
- חומרים רדיו-אקטיביים.
- או כפי שמופיע בתחיקה ברמות החשיפה המותרת בתעסוקה
- חומרים ביולוגיים
- כל סוג שהוא של אבק מעל ערכים מוגדרים
- חומר שעלול להיות לו אחת מהתכונות הנ"ל
- חומר שיש לו תכונה כל שהיא העשויה לפגוע בבריאות.

The new 2010 CLP pictograms	
Current pictograms	New pictograms (to be used as of December 2010)
	
	
	
	

Source: ECHA-09-L-15-EN

סימון ישן                      סימון חדש

רעיל ורעיל ביותר,

משתד/מאכל/קורוזיבי, ,

מזיק ומגרה

מזיק לסביבה

חומר רדיו-אקטיבי

חומר ביולוגי



סימונים- פיגתוגרמות - חומרים מסוכנים

מקור: EUROPEAN SOLVENTS INDUSTRY GROUP, HSE

### קבוצות סיכון - Health Hazard Group

החומרים המסוכנים מחולקים לפי קבוצות סיכון בהתאם לקבוצות הבאות:

A - קבוצה עם רמת הסיכון הנמוכה ביותר לבריאות

B - קבוצה עם רמת סיכון נמוכה עד מתונה

C - קבוצה עם רמת סיכון בינונית

D - קבוצה עם רמת סיכון גבוהה

E - קבוצת חומרים מזיקים ביותר.

Health Hazard Group				
A	B	C	D	E
R36 R37 R38	R20 R20/21 R20/21/22 R20/22	R23 R23/24 R23/24/25 R23/25	R26 R26/27 R26/27/28 R26/28	R68 Muta cat 3
	R21 R21/22	R24 R24/25	R27 R27/28	R40
	R22	R25	R28	R42 R42/43
		R34		R45
		R35	R40 Carc cat 3	R46
		R36/37 R36/37/38	R48/23 R48/23/24 R48/23/24/25 R48/23/25 R48/24 R48/24/25 R48/25	R49
		R41	R60 R61 R62 R63	
		R43		
		R48/20 R48/20/21 R48/20/21/22 R48/20/22 R48/21 R48/21/22 R48/22		

טבלה מס' 2 חלוקת החומרים המסוכנים לפי קבוצות סיכון

מקור: HSE

### נדיפות

נדיפות החומרים מושפעת ממספר גורמים, טמפרטורת הרתיחה של החומר, וטמפרטורת ביצוע המטלה.

## פרק 5.

### תוכנית להגנת הנשימה

יש לנקוט ולהכין תוכנית להגנת הנשימה. כאשר אמצעים אפקטיביים כפתרונות הנדסיים או נהלים אינם מגינים מספיק כנגד גורמי סיכון לנשימה. תוכנית הגנת הנשימה מהווה שלב הכרחי בתכנון הגנת הנשימה. התוכנית צריכה להיערך על ידי המעסיק/מעביד או העובד העצמאי. ציוד המגן האישי כולל ציוד להגנת הנשימה, הנו המגן האחרון שניתן להשתמש בו כדי להקטין את הסיכון מזיהום הנמצא באוויר.

### תוכנית להגנת הנשימה - תכלול לפחות את הנושאים הבאים:

- זיהוי גורם הסיכון, הערכתו ופיקוח עליו.
- הערכת סיכונים לפי דרישות התחיקה.
- טיפוס הציוד להגנת הנשימה.
- בחירה של הציוד להגנת הנשימה.
- שימוש, טיפול ותחזוקת הציוד להגנת הנשימה, לפי הוראות היצרן.
- בדיקת/ניסוי התאמת הציוד, ותרגול המשתמשים ואחרים המעורבים כתכנית.
- תוכנית לתגובה/הצלה במקרה חירום.
- תוכנית תקשורת עם דיירי/עובדי הבניין, ויתר חלקי המבנה.
- הערכת מצבם הבריאותי של העובדים.
- עריכת מבדקים של התוכנית, ומערכות הניהול ליישום התוכנית.
- תיעוד.

### מעקב

המעסיק/המעביד או העובד העצמאי צריך לסקור את התוכנית במרווחי זמן או לפי הצורך (כגון שינוי בחומרים, תהליך העבודה וכו') כדי לוודא שהיא עדיין יעילה. בכל מקרה יש לסקור את התוכנית אחת לשנה, יש לקבוע לוח זמנים כדי לבדוק את יישום אפקטיביות התוכנית בכל הרמות.

### הערכת הסיכונים

ביצוע הערכת הסיכונים צריכה להתבצע בכל מקום בו נעשה שימוש בחומרים מסוכנים או שצפויים להופיע סיכונים בריאות או בטיחות. הערכת הסיכון תביא בחשבון לפחות את:

- גורם הסיכון (Hazard) וטיבו. (כולל סיכונים פיזיקאליים, כימיים וביולוגיים).
- המקורות התורמים לחשיפה.
- סביבת העבודה.
- המטלות השונות.
- העובדים/האנשים המבצעים אותם.
- האפקטיביות של אמצעי המניעה שננקטו או שיש צורך לנקוט.
- השלכות הצפויות במקרה של כשל של אמצעי ההגנה.



## ההחלטה המיטבית לגבי אמצעי המגן צריכה לכל הפחות להתבצע לפי סדר השלבים המומלצת

### הבאה:

1. שימוש בחומרים חלופיים מסוכנים פחות.
2. שימוש בחומר מסוים במצב צבירה אחר שלו, מסוכן פחות.
3. החלפת תהליך בסוג אחר של תהליך העשוי ליצור ריכוזים נמוכים יותר של חומר מרחף בחלל האוויר.
4. בידוד חלקי או מלא של התהליך ומערכתיו, ומערכת השינוע.
5. בידוד אזורי/חלקי של המקום/תהליך עם יניקה מקומי.
6. אוורור יניקה מקומי.
7. אוורור כללי (החלפת האוויר).
8. הקטנת זמן החשיפה.
9. הכנסת נהלי ונוהגי עבודה, ושיטות מתאימות (כסגירת מיכלים כאשר אינם בשימוש).
10. שימוש באמצעי ניטור והתרעה שיספקו התראות ברורות להימצאותם של ריכוזים לא בטיחותיים באוויר.
11. שמירת ניקיון נאותה.
12. שימוש בציוד מגן אישי נאות ומתאים כולל ציוד הגנה נשימתי.

### גורמים שיש לכלול בעת הערכת הסיכונים:

על מנת למזער את החשיפה הנשימתית באמצעות התקני מגן נשימתי, יש לבדוק את הנושאים הבאים בעת הערכת הסיכונים:

1. האם האוויר באזור העבודה יכיל מספיק חמצן במשך כל זמן החשיפה או העבודה?
2. אילו חומרים גורמי חנק עשויים להימצא, ומה הן תכונותיהן הפיזיקאליות והכימיות?
3. באיזה צורות מופיעים מזהמי האוויר: אבק, סיבים, ערפל/עשן, מיקרו-אורגניזמים, גז, אדים, נדפים, או, חלקיקים רדיו אקטיביים, או גז רדיו אקטיבי?
4. האם הגורמים מופיעים בנפרד או בשילוב כגון חלקיקים, גז, וכדומה?
5. אילו השפעות יכולות להיות לחומרים אלו על הגוף?
6. מה הריכוזים הגבוהים ביותר הצפויים להימצא באוויר במקרה החמור ביותר?
7. מהם ערכי TLV או מהן רמות החשיפה הבטיחות?
8. מהם גורמי סיכון אחרים שלגביהם קיימת אפשרות שיתקיימו בו-זמנית (כגון, אפשרות של התזה, ניצוצות, דליקה) הקשורים לתהליך העבודה, אשר עשויים להשפיע על בחירת טיפוס/סוג הציוד להגנת הנשימה והשימוש בו?

## סוגי הציוד להגנת הנשימה

### חלוקה לסוגים

ציוד להגנת הנשימה מתחלק ל- 2 סוגים עיקריים :

- התקני סינון Filtering Device
- התקני נשימה/מערכות נשימה Breathing Apparatus



דוגמאות : התקני נשימה/מערכות נשימה דוגמאות להתקני סינון

מקור : HSE

התקני הסינון כוללים פילטרים/מסננים, אשר מטהרים את אויר הסביבה לאוויר נשימתי על ידי מסנן המסוגל לסלק את הזיהומים שבאוויר. התקני הסינון יכולים להיות מופעלים באמצעות מפוח ומנוע חשמלי המספק אוויר בלחץ. התקני הנשימה מספקים למשתמש אוויר נקי (לדוגמה, אוויר דחוס), או גז המתאים לנשימה (לדוגמה, חמצן דחוס) ממקור לא מזוהם. לכל אחד משני הסוגים קיימים טיפוסים שונים של מסכות לפניס, על מגבלותיהם, לכל טיפוס יש מספר מגבלות חשובות.

### מרכיבים עיקריים

ציוד להגנת הנשימה כולל שני מרכיבים עיקריים :

- התקן לפניס / מסכה
- יחידת הסינון / פילטר, או אמצעי להספקת אוויר נקי, או, גז נקי.

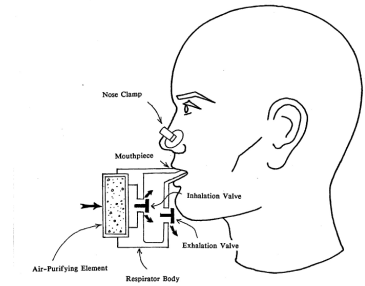
### התקן לפניס - מסכה

תפקיד המסכה לכוון את האוויר הנקי (הלא מזוהם) / הגז הנקי לעבר אזורי הנשימה, האף והפה. המסנן והתקן הנשימה קיימים במגוון סוגים, לכל סוג מסכה קיימים חסרונות.

- מסכות פנים צמודות (מסננים לפניס, רבע מסכות, חצי מסכות, ומסכות פנים מלאות) מסתמכות על אטימה טובה בין המסכה ופני הלוש.

מסכות פנים שלמות, מסכת חצי פנים, מסכת רבע פנים יכולות לשמש עבור שני הסוגים עם מסנן או אספקת אוויר/גז נקי.

- ציוד הגנת הנשימה לא מהודק/חופשי (דוגמה, ברדס, קסדה, משקף חליפה וכו'); מסתמך על אספקת אוויר בכמות מספקת כדי למנוע חדירת אוויר מזוהם לתוך ציוד הגנת הנשימה. ציוד זה מתאים לשימוש אך ורק עם מסנן ומפוח חשמלי, או התקן/אמצעי לאספקת אוויר או גז נקי.
- צינור/קנה/פומית אספקת אוויר ישירות לפה מתאים להתקנים מסוימים, לא ניתן ליצור תקשורת קולית/דיבור. בהתקן זה משתמשים במקביל לקליפס לאף.



### דוגמה: לקנה נשימה וקליפס לאף

מקור NIOSH

### מסנן/פילטר

התקן הסינון/פילטר חייב להיות מותאם כנגד החומר שנגדו המשתמש מתגונן. המסנן מוגבל ביכולתו לספק הגנה, זאת רק כנגד טווח ריכוזים מסוים כפי שצוין על ידי היצרן. המסנן יכול להיות עבור חלקיקים (מסנן לחלקיקים), עבור גזים/אדים (מסנן לגזים) או עבור חלקיקים וגזים (מסנן משולב).

### מקור אספקת אוויר או גז לנשימה

מקורות להספקת אוויר, או, גז נקי מזיהומים, לציוד הנשימה, יכולים להיות, חמצן ממקור כימי, קו אוויר דחוס, או, ממכל (גליל אוויר דחוס). איכות האוויר הדחוס לנשימה, צריך להיות בהתאם לתקן ישראלי מספר 4013 חלק 26.

### התקנים לפנים - סוגי מסכות



מקור: חוברת "ציוד מגן אישי"

## מסכות לחצי הפנים ורבע הפנים (תקן ישראלי מס' 4013 חלק 9)

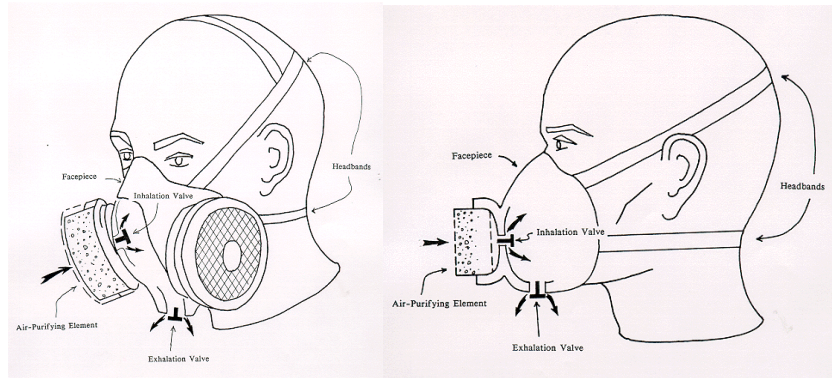
מסכה לחצי פנים היא מסכה המכסה את האף והפה של הלוּבש המוחזקת במקומה באמצעות רצועות מתכווננות.

מסכה לרבע פנים היא מסכה המכסה את האף ואת הפה. מסכות אלו מתאימות לשימוש עם התקן סינון, האוויר נשאב פנימה על ידי פעולת הריאות של הלוּבש דרך מסנן או מסננים מתאימים, או באמצעות התקן סינון המופעל באמצעות מנוע חשמלי עם סוללה, ומספק אוויר נקי בלחץ.

האוויר הננשף נפלט דרך שסתום/שסתומי נשיפה, או באמצעים אחרים.

מסכות לחצי פנים יכולות לשמש גם עם התקן נשימה.

במסכות אלה ניתן להשתמש עם מסננים לחלקיקים, לגזים/אדים או מסננים משולבים.



### מסכת חצי פנים טיפוסית

### מסכת רבע פנים טיפוסית

מקורות: HSE, NIOSH

## מסכות לכל הפנים (תקן ישראלי מס' 4013 חלק 5)

מסכה לכל הפנים מכסה את העיניים, האף והפה וסנטר. המסכה מוצמדת הצמדה אטימה לפני הלוּבש ומוחזקת במקומה באמצעות רצועות מתכווננות.

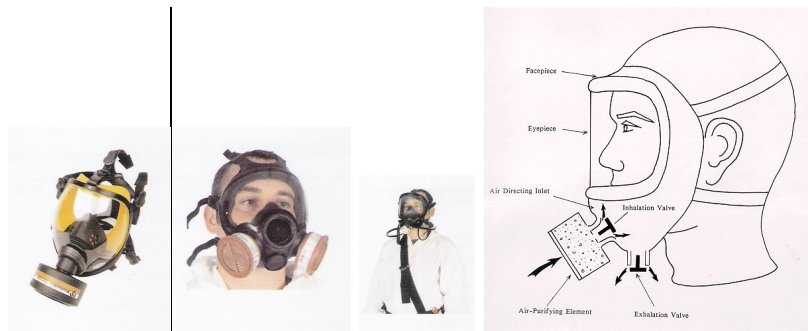
מסכות אלו מתאימות לשימוש עם התקן סינון. האוויר נשאב פנימה על ידי פעולת הריאות של הלוּבש דרך מסנן או מסננים מתאימים או באמצעות התקן סינון המופעל באמצעות מנוע חשמלי, ומספק אוויר נקי בלחץ.

מסכות פנים מלאה יכולה לשמש גם עם התקן נשימה. האוויר הננשף נפלט דרך שסתום/

שסתומי נשיפה או באמצעים אחרים. חלק נכבד מהמסכות כוללות מסכה פנימית היכולה

להפחית את כמות הפחמן הדו חמצני הננשם שוב אחרי שננשף קודם, להפחית את הצטברות הערפל על המשקף.

קיימות מסכות עם התקני דיבור המאפשרות תקשורת ברורה יותר, כמו כן קיימות מסכות עם אבזור להתקנת משקפיים מיוחדים למסכה. המשקף מספק הגנה מפני חלקיקים וגזים, לעיתים יש צורך במשקף מיוחד להגנה מפני התזה של כימיקלים או מפני מכה.



### מסכת פנים מלאה טיפוסית

מקורות: HSE, NIOSH

מסכות אלה יכולות לשמש גם עם התקן נשימה, במסכות אלה ניתן להשתמש עם מסננים לחלקיקים לגזים/אדים או מסננים משולבים.

המסכות ממוינות ל-3 מינים/קבוצות, כולם מספקים אותה רמת ההגנה נשימתית, אבל כל אחד מהם מיועד לתחום ייחודי אחר:

מיון 1: מסכה לעבודות קלות

מסכות בעלות מבנה קל המיועדות בעיקר להתקני סינון והתקני נשימה המוזנים מקו אוויר דחוס נשימתי, בעל ספיקה רציפה המתאימה לעבודות קלות.

מיון 2: מסכה לעבודות כלליות

מסכות בעלות מבנה מסיבי יותר והן מספקות עמידות טובה יותר גם כנגד דליקות.

מיון 3: מסכה לעבודות מיוחדות

מסכות מספקות עמידה טובה יותר בפני חום קורן (קרינה תרמית) ולהבות.

מסכה להגנת הפנים מחלקיקים ידועה גם תחת השם - מסכת אבק (נשמיות) (תקן ישראלי מס'

4013 חלק 18)

מסכות אלה הן מסכות חצי פנים כנגד חלקיקים נשימתיים (הן אירוסולים של חלקיקים מוצקים ונוזלים כאחד). הם גם ידועות כמסכות נשימה/מסננות לפנים, הן משמשות בעיקר במתקני בריאות (כמיקרו-אורגניזמים), בעבודות בנייה ושיפוצים. האוויר ננשף החוצה דרך המסכה או שסתום, על ידי פעולת הריאות.

מסכות האבק/חלקיקים קיימים במספר דרגות/קבוצות

FFP1 - יעילות נמוכה

FFP2 - יעילות בינונית

FFP3 - יעילות גבוהה

מסכות האבק יכולות להיות לשימוש חד פעמי או לשימוש חוזר. מסכות אלה מיועדות לשימוש במקומות בהם לא קיים מחסור בחמצן, או לא יכול להיווצר מצב של איום מיידי לבריאות או לחיים, או הימצאות של גזים/מזהמים רעילים. מסכת מסוג זה (אבק) משמשת כנגד חלקיקים בלבד, לא כנגד גזים או אדים.

#### החלפת המסכות והשמדתם באם :

- אם המסכה ניזוקה או הזדהמה
- כאשר הנשימה קשה
- בהתאם להמלצות היצרן
- שימוש כנגד מיקרו-אורגניזמים ואנזימים יהיו לשימוש חד-פעמי, ויוצאו משימוש לאחר שימוש ראשוני ויושמדו.



מסיכה חד פעמית - נטייה

#### דוגמה : מסכת כנגד חלקיקים אבק/נשמיות

מקור : חוברת "ציוד מגן אישי"

#### מסננים - פילטרים - התקן הסינון

##### כללי

תפקיד המסנן לנקות את האוויר הנשאף מהזיהום הנמצא בו, באמצעות אחת מהטכניקות הבאות : סינון, ספיחה, ספיגה או תגובה כימית. האוויר המיועד לנשימה עובר דרך התקן הסינון לצורך מניעת חדירת מזהמים : מוצקים, נוזלים, וגזים/אדים. התקני הסינון יכולים להיות מופעלים בעזרת מנוע ומפוח, או, בלעדיו. קיימים 3 סוגים עיקריים של מסננים :

- מסנני חלקיקים
- מסנני גז/אדים
- מסננים משולבים - מסנני חלקיקים ומסנני גז ו/או מסנני אדים.

#### אורך חיים של מסנן בשימוש - תקופת השימוש

##### כללי

אין כלל פשוט הקובע מתי יש להחליף מסנן. תום תקופת השימוש מושפע ממספר משתנים, לרבות טיפוס המסנן וקיבולו, תנאי הסביבה כגון טמפרטורה ולחות, טיבם של החומרים וריכוזיהם, עוצמת הספיחה של החומר הסופח, ותגובה הדדית בין חומרים שונים, קצב נשימתו של המשתמש, וספיקות האוויר בהתקנים נתמכי מנוע.

יש להבדיל בין "תקופת השירות/השימוש", או "תום תקופת השירות/השימוש", לבין "אורך חיי המדף" שנקבע על ידי יצרן המסנן עבור אחסנתו בתנאים מוגדרים. מסנן שתמה תקופת "חיי המדף" אינו ראוי לשימוש, ואינו יכול לשמש כהגנה.

### מסנני חלקיקים ( תקן ישראלי מס' 4013 חלקים 12,15,16 )

מסננים אלה לוכדים ומכילים (מחזיקים) את החלקיקים (אבק, ערפל, נדפים, עשן, ומיקרו אורגניזמים) מהאוויר העובר דרכם. חלקיקים גדולים קל יותר ללכוד מאשר חלקיקים קטנים. מסננים אלה יכולים לשמש עבור חלקיקים מוצקים, וערפל נוזלי, וטיפות. בכל מקרה מסנן חלקיקים אינו לוכד גזים או אדים, כולל ערפל מנוזלים אורגניים והתזות, כמו כן אינו נותן הגנה כנגד חוסר חמצן בסביבה האופפת את המשתמש (סביבת העבודה). מסננים אלה מסומנים באות "P".

קיימות 3 דרגות של יעילות:

P1 – הגנה/יעילות נמוכה

P2 – הגנה/יעילות בינונית

P3 – הגנה/יעילות גבוהה

צבע/גוון הסימון של המסנן הינו "לבן".

מסנני חלקיקים אל היכולים להיות נתמכי מנוע הסימון לנתמכי מנוע הינו "TM", "TH". בנוסף לסימני P (יעילות המסנן) קיים סימון נוסף המציין את התאמתו של המסנן לסביבה של חלקיקים יבשים, או רטובים. S – הגנה כנגד חלקיקים מוצקים בלבד. SL – הגנה כנגד חלקיקים מוצקים ונוזליים. מסנני החלקיקים יכולים להיות מיועדים רק כנגד "חלקיקים" או משולבים במסננים כנגד "גז".



דוגמה: מסנן חלקיקים

מקור: HSE

### אורך חיים - תקופת השימוש - מסנני חלקיקים

קיימים מסנני חלקיקים או התקני סינון של מסכה לחצי פנים שנועדו לשימוש חד-פעמי בלבד, ויש להחליפם בתום המשמרת.

מסנני חלקיקים יוצרים התנגדות לנשימה ההולכת ועולה בהדרגה ככל שהמסנן עמוס/סתום יותר. ההתנגדות לנשימה גדלה משמעותית כאשר משתמשים בהם בתנאי לחות או רטיבות. כאשר משתמשים במסננים בעלי התקני לחץ שלילי/פעולת הריאות, יש להחליפם כאשר ההתנגדות לנשימה גדלה באופן ניכר.

בהתקני סינון/מסננים נתמכי מנוע, הבדיקה לפני השימוש צריכה לכלול ולהצביע על בעיות של מסננים סתומים. בחלק מהתקנים מסוג זה קיימים אמצעי התרעה למשתמש, אם הספיקה המינימאלית או הלחץ המינימאלי אינם נשמרים בעת השימוש. רבים מסוגי מסננים אלה רגישים לנוזק/התעוותות/עיווי. אם המסכה /מסנן עברה עיווי אין להשתמש בה.

באופן כללי מסנני חלקיקים לא נועדו לניקוי וחיטוי - למטרות אלה יש לפנות לקבלת יעוץ מהיצרן.

### מסנני גז ( תקן ישראלי מס' 4013 חלק 10 )

מסננים אלה מתוכננים להגנה מפני גזים ו/או אדים כפי שהגדיר היצרן. הם אינם מגינים כנגד חלקיקים, או באווירה של חוסר בחמצן. מסנני הגז בדרך כלל מחולקים בהתאם לסוג החומר שהם אמורים להגן מפניו, והקיבול של המסנן. המסננים מסומנים באות (סוג החומר במספר - קיבול המסנן), וצבע סטנדרטי כקוד לחומר (לדוגמא, A2 עבור אדים אורגניים וקיבול סוג 2). במידה ומסנן הגז מתאים גם לשימוש בהתקן סינון עם מנוע חשמלי הם יסומנו בנוסף עם האותיות "TM", או "TH". ראה טבלה A-1 בעמוד מס' 25 לסימון טיפוסי המסננים עם הצבעים/גווניים השונים.

### קיבול המסנן

המסנן מחולק ל-3 קבוצות קיבול

- קבוצה 1 - קיבול נמוך
- קבוצה 2 - קיבול בינוני
- קבוצה 3 - קיבול גבוה

הסיווג לקבוצות מתבסס על כמות הגז או האדים שהמסנן יכול להכיל בתוכו. מסננים מקבוצה 1 הם בעלי הקיבול הנמוך ביותר ומסננים מקבוצה 3 הם בעלי הקיבול הגבוה ביותר. יש לציין שערכי קיבול מקבוצה 1,2,3 עבור התקני לחץ שלילי (פועלים מכוח פעולת הריאות) שונים מערכי הקיבול האלה עבור התקני סינון הפועלים באמצעות מנוע.

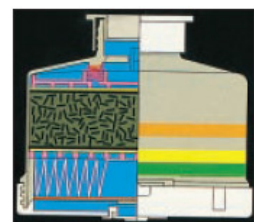
### מסנני גז - רבי הגנות (Multi-gas)

קיימים מסננים שהם רבי הגנות, הם יוצרו עבור מתן הגנה ליותר מאשר סוג אחד של גז ו/או אדים. במקרה כזה הם יסומנו בקוד מאותיות ומספרים (לדוגמא: A1B2 - אדים אורגניים עם קיבול סוג 1 וגזים אי-אורגניים עם קיבול סוג 2).

### מסנן משולב

מסנני גז ניתן לקבל עבור מצבים שיש צורך בהגנה הן כנגד גזים או אדים והן כנגד חלקיקים. המסנן המשולב יכול להיות עבור מספר סוגי חומרים כימיים וכמו כן כנגד חלקיקים (לדוגמא: A2P3 - אדים אורגניים עם קיבול סוג 2 וחלקיקים עם יעילות גבוהה).

דוגמה למסנן משולב  
מקור: חוברת ציוד מגן אישי



חיתך של מסנן משולב לאבק ולמספר סוגים של גזים ואדים



## מיון סוגי המסננים/פילטרים

התקני הסינון מותאמים לחומרים שנגדם יש צורך בהגנה. המסננים מחולקים לקבוצות ומסומנים בקוד/סימון אלפא נומרי ובקוד צבעוני/גוון. מסנני גז

מסנני גז מצויים כהגנה כנגד סוגי המזהמים הגזיים (לרבות אדים) השונים, כפי שהוגדרו על ידי היצרן, או שהנם מסננים רבי הגנות, כלומר, יכולים לשמש להגנה בו-זמנית כנגד יותר מטיפוס אחד של גז. קיבול המסננים אינו אחיד, קיימות 3 קבוצות (Classes) קיבול, (קבוצה 1, קבוצה 2, קבוצה 3). החלוקה מבוססת על כמות הגז או האדים שהמסנן יכול להכיל בתוכו. יש להדגיש שערכי הקיבול מקבוצה 1,2,3 עבור התקני לחץ שלילי שונים מערכי קיבול המיועדים להתקנים ממונעים (מפוח עם מנוע חשמלי).

המיון של טיפוס המסננים מופיע בטבלה שלהלן:

טבלה A.1 – טיפוסים מסננים לחלקיקים, לגז ולאדים

צבע	טיפוס המסנן	חומר
	לבן	P חלקיקים
	חום	A גזים אורגניים ואדים אורגניים (BP>65°C) לפי הצהרת היצרן
	אפור	B גזים אי-אורגניים ואדים אי-אורגניים לפי הצהרת היצרן (למעט פחמן חד-חמצני CO)
	צהוב	E גפרית דו-חמצנית וגזי חומצה ואדי חומצה אחרים לפי הצהרת היצרן
	ירוק	K אמוניה ונגזרות אורגניות של אמוניה לפי הצהרת היצרן
	אדום-לבן	Hg כספית
		תחמוצות חנקן
	כחול-לבן	NO כוללים מסנן P3 ומיועדים לשימוש חד-פעמי בלבד
	חום	AX חומרים גזיים אורגניים ואדים אורגניים (B≤65°C) לפי הצהרת היצרן
	סגול	SX מסננים נגד חומרים מוגדרים לפי הצהרת היצרן
	סגול-לבן למסנן משולב עם מסנן חלקיקים	מסומנים בשם החומר הכימי
<p><b>הערה</b> רבים מהמסננים האלה יכולים לשמש עם התקני סינון המסתמכים על פעולת הנשימה של הלובש (התקני לחץ שלילי) וגם עם התקנים ממונעים. מסננים יכולים להיות בעלי שתי סדרות של סימני קבוצה: אחת עבור התקני לחץ שלילי ואחת עבור ההתקנים הממונעים. הסימון על התקנים ממונעים אינו רלוונטי כאשר הם משמשים עם התקן לחץ שלילי ולהפך.</p>		

מקור: תקן ישראלי מס' 4013 חלק 27

## אורך חיים - תקופת השימוש - מסנני גזים

קשה לקבוע כללים (כללי אצבע) למשך תקופת השימוש הבטוח במסנן גז. משך השימוש/אורך החיים מותנה במספר משתנים רב כגון: טיפוס המזהמים העשויים להימצא באוויר במקום העבודה, ריכוזם הצפוי, דרגת הלחות, טמפרטורות, וקצב העבודה. יש לקבל את הנחיות היצרן לגבי אורך חיים צפוי בהתאם למשתנים השונים כפי שצוינו לעיל.

ישנם משתמשים העשויים לקבוע את אורך החיים בשימוש לפי פריצה (breakthrough) לפי ריח או טעם של חומרים מסוכנים. שיטה זאת עלולה להיות שגויה, מפני שהחושים של המשתמשים עלולים להיות מושפעים מגורמים שונים או אפילו להיפגע לחלוטין.

קיימים סוגי מסננים לשימוש חד פעמי כגון: מסננים מטיפוס "AX", או "NO", או למספר שעות עבודה מוגדרות מראש. מסנני חלקיקים כנגד אירוסול של חלקיקים מוצקים ונוזלים גם יחד, והמסומנים כ- FFP1, FFP2, FFP3, מיועדים לשימוש במשמרת אחת בלבד.

מסנני חלקיקים כנגד מיקרו-אורגניזמים ואנזימים יוצאו משימוש לאחר השימוש הראשון.

יש להחליף מסנן לפני תאריך פג התוקף המוטבע על המסנן, כמו כן אין להשתמש במסנן שפג תוקפו. יש להחליף מסנן כאשר הוא ניזוק או שנראה שזוהם, לפני שניתן יהיה להרגיש בריח או בטעם הזיהום. מומלץ לסמן במקום בולט על המסנן את תאריך פתיחת אריזת המסנן, והתקנתו על המסכה.

## התקני סינון נתמכים - מערכות סינון - מופעלים באמצעות מפוח ומנוע

### כללי

התקני סינון מופעל/נתמכי מנוע אלה יחידות הכוללות מפוח המופעל על ידי מנוע חשמלי וסוללות כספק כוח. התקן הסינון שואף את האוויר המזוהם/האופף ומעביר אותו דרך מסנן, ודרך צינור גמיש לפני המשתמש. האוויר הנקי מוזרם בלחץ דרך צינור גמיש למסכת הפנים הצמודה לפנים, או לברדס, או לקסדה אשר אינם צמודים לפני המשתמש.

ההתקן מספק אוויר נקי בלחץ חיובי, כך שאם לא קיימת אטימה טובה של המסכה, הברדס, הקסדה וכדומה, אוויר חיצוני לא יוכל להיכנס פנימה.

קיימים שני טיפוסים של התקני סינון מופעלי מנוע:

- התקן סינון עבור מסכת פנים שלמה או מסכה לחצי פנים.
- התקן סינון עבור ברדס או קסדה.



מסיכה עם מסנן חיצוני ומפוח  
הכולל סוללה חשמלית



## דוגמה: להתקן סינון נתמך/מופעל מנוע חשמלי

מקורות: חוברת " ציוד מגן אישי, CALGARY

### התקן סינון עבור מסכה לכל פנים או מסכה לחצי פנים TM (לפי ת"י מס' 4013 חלק 16)

התקן סינון נתמך מנוע, כולל יחידת טורבו (מפוח, מנוע) וסוללה כספק כוח, מסנן אחד או יותר לסינון חלקיקים או גז או משולב.

יחידת הטורבו (מפוח) שואבת את אוויר האופף (הסביבה) דרך המסנן, מעבירה אותו אל המסכה (שלמה או חצי) באמצעות צינור גמיש.

יחידת הטורבו יכולה להיות מחוברת על חגורת מותניים או מחוברת למסכה, או מותקנת במקום אחר.

בהתקנים אלה קיים יתרון של קלות בשאיפה, מאחר והאוויר הננשם מסופק בלחץ, והלחץ בתוך המסכה יכול להישמר מעל ללחץ של האוויר האופף/הסביבה.

בקצבי נשימה גבוהים עלול להיווצר לחץ שלילי בתוך המסכה, קיימים התקני סינון/נשימה לפי דרישה, כמות אספקת האוויר הנה בהתאם לקצב הנשימה של המשתמש.

התקני סינון לפי תקן זה כוללים אמצעי המאפשר לוודא עמידה בתנאים שמעל תנאי המינימום של היצרן, לפני השימוש. קיימות יחידות הכוללות התקנים המתריעים במהלך השימוש שההתקן אינו עומד בדרישות המינימום של היצרן.

המסננים המיועדים להתקנים אלה מיועדים נגד חלקיקים, נגד גזים ואדים או נגד שילוב של שניהם.

בהתקנים אלה, בגלל טיבה של אטימת הפנים (כלומר מסכה צמודה) ובגלל דרישות התכן, תתקיים הגנה כל שהיא גם אם למשל אספקת האוויר אינה מצליחה לאפשר ללובש להשתמש בשיטת הלחץ השלילי (פעולת הריאות), וכך לצאת מהאזור המזוהם מבלי להסיר את ההתקן/מסכה.

ההתקנים מחולקים לפי דרגת ההגנה המסופקת, ומסומנות כ- **TM- Turbo Mask** הקבוצות הינן:

TM1 X

TM2 X

TM3 X

X- מייצג את הטיפוס והקבוצה של המסנן.

קבוצת TM3 הנה בעלת דרגת ההגנה הגבוהה ביותר.

### התקן סינון עבור קסדה או ברדס TH (לפי ת"י מס' 4013 חלק 15)

התקן הסינון נתמך מנוע, כולל יחידת טורבו (מפוח, מנוע) וסוללה כספק כוח, מסנן אחד או יותר לסינון חלקיקים או גז או משולב.

יחידת הטורבו (מפוח) שואבת את האוויר האופף (V הסביבה) דרך המסנן, מעבירה אותו אל המסכה שאינה מותאמת/צמודה במיוחד לפניו של הלובש, כגון ברדס, משקף, קסדה, חולצת מגן או אפילו חליפת מגן שלמה. יחידת הטורבו יכולה להיות מחוברת על חגורת המותניים או מותקנת במקום אחר.

עקב "ההתאמה הלא הדוקה" של המסכה בהתקנים אלה ההתנגדות לשאיפה או נשיפה - קטנה. בקצבי נשימה גבוהים מאוד יכול לקרות שהלובש ישאף אוויר לא מסונן: ביצועי התקנים אלה תלויים בספיקת אוויר מינימאלית שמוכתבת על ידי היצרן, בספיקה נמוכה יותר קיימת אפשרות של דליפת אוויר חיצוני מזוהם פנימה או נשימה חוזרת של CO<sub>2</sub>. ציוד המתאים לתקן זה כולל אמצעי המאפשר לוודא קיומה של ספיקה שמעל תנאי המינימום של היצרן, למעט הקבוצה הנמוכה ביותר (TH1x). ראוי שההתקנים יצוידו באמצעים המספקים למשתמש התרעה במהלך השימוש שנוצרה בעיית ספיקה ויש לבדקה. התקנים אלה אינם מספקים הגנה במקרים של כשל באספקת האוויר. במצב כזה, המשתמש נחשף למזהמים שבאוויר הסביבה ולרמות מוגדלות של CO<sub>2</sub> מאחר והוא נושם מחדש אוויר הנמצא בתוך המסכה.

המסננים המיועדים להתקנים אלה מיועדים נגד חלקיקים, נגד גזים ואדים או נגד שילוב של שניהם.

ההתקנים מחולקים לפי דרגת ההגנה המסופקת, ומסומנות כ- **TH- Turbo Hood**. הקבוצות הינן:

TH1x

TH2x

TH3x

X - מייצג את הטיפוס והקבוצה של המסנן.

קבוצת TH3 הנה בעלת דרגת ההגנה הגבוהה ביותר.



דוגמה: עבור מסכת או ברדס

מקור: HSE

### **התקני נשימה - מערכות נשימה B.A.**

מערכות הנשימה, מבוססות על מקור האספקה של אוויר או גז ראויים לנשימה. מקור האוויר או הגז יכול להיות: קו אוויר דחוס, מחולל כימי לחמצן, או כלי קיבול (מיכל/גליל) המסוגל לספק להתקן הנשימה אוויר באיכות נאותה.

### **קיימים מספר סוגים של מערכות נשימה**

- מערכות נשימה המחוברת לקו אוויר
- מערכות נשימה עצמאיות
- מערכת נשימה פתוחה - מנ"פ
- מערכת נשימה סגורה - מנ"ס

## מערכות נשימה המחוברות לקו אוויר

מערכות אלו מיועדות לעבודה בסביבה שבה קיימים ריכוזים גבוהים של חומרים רעילים, או שילוב של מספר גורמי סיכון כימיים.

קיימות מספר תת-מערכות לאספקת האוויר, מערכות הפועלות באמצעות פעולות הריאות של המשתמש (לחץ שלילי), או אספקת אוויר בלחץ (לחץ חיובי).

כדי לא ליצור מאמץ על המסכה מהצינור הגמיש, מחברים את צינור אספקת האוויר הגמיש לחגורת המכנסיים. למערכות אלה מגבלות כגון: צינור האוויר גמיש עלול להינתק מנקודת העיגון, להינזק ולהסתבך, הגבלת הניידות של העובד, מקרים אלה עשויים להקטין את האפקטיביות של הציוד, ולהשפיע על בטיחותו של העובד. לכן יש לנקוט באמצעי זהירות שיקטינו את הסיכונים.



דוגמה: להתקן משולב, אספקת אוויר לשימוש שוטף, אספקת אוויר עצמאית לחירום

מקור: OSHA

התקן נשימה עם צינור גמיש לאוויר צר, לשימוש גם מסכה לכל הפנים, מסכה לחצי פנים או מכלל פומית (ת"י 4013 חלק 7)

התקן נשימה מסוג זה כולל מספר אפשרויות כדלהלן:

התקן נשימה הפועל בכוח פעולות הריאות (נשימה) של המשתמש עם צינור גמיש לאוויר צח  
מכשיר זה מאפשר ללובש לקבל אוויר ראוי לנשימה המסופק על ידי פעולת הנשימה שלו. בציוד כזה שאינו מופעל על ידי מנוע, מותר להשתמש רק עם מסכה לכל הפנים, או מכלל פומית. הצינור הגמיש לאספקת האוויר קיים רק במבנה המיועד לעבודות קשות (Heavy Duty) (קבוצה 2).

התקן נשימה מופעל ידנית עם צינור גמיש לאוויר הצח

מכשיר זה מאפשר ללובש לקבל אוויר ראוי לנשימה הנדחף דרך צינור אוויר גמיש באמצעות מפוח המופעל ידנית. ציוד זה יכול לשמש למסכה לכל הפנים, מסכה לחצי פנים או מכלל פומית. במקרה חירום הלוש יכול לשאוף גם אם המפוח אינו פועל. יש להקפיד על אורך הצינור הגמיש בהתאם להנחיות יצרן ההתקן.  
מכשיר זה אינו מתאים לשימוש עם ברדס בגלל בעיית הצטברות של גז CO<sub>2</sub>. הצינורות הגמישים הקיימים הם צינורות בעלי מבנה המיועד לעבודות קלות (light duty) (קבוצה 1), או בעלי מבנה המיועד לעבודות קשות (heavy duty) (קבוצה 2).

### התקן נשימה המפעל על ידי מנוע חשמלי עם צינור גמיש לאוויר צח

בהתקן זה אספקת האוויר מבוצעת בסיוע מפוח המופעל על ידי מנוע חשמלי, או באמצעי אחר כגון סידור להזרקת אוויר דחוס. ציוד זה יכול לשמש עם מסכה לכל הפנים, מסכה לחצי הפנים או מכלל פומית. הצינורות הגמישים הקיימים הם צינורות בעלי מבנה המיועד לעבודות קלות (קבוצה 1) או בעלי מבנה המיועד לעבודות קשות (קבוצה 2).

התקן נשימה המופעל על ידי מנוע חשמלי עם צינור גמיש לאוויר צח, הכולל ברדס (תקן EN 269) המבנה דומה להתקן הנשימה המתואר לעיל המכשיר לא מספק הגנה במקרה של כשל באספקת הכוח. כמו כן עלול להיגרם חנק בגלל הצטברות CO<sub>2</sub> בתוך הברדס.

מקובל שבהתקן נשימה עם צינור גמיש לאוויר צח המופעל על ידי מנוע הכולל ברדס, משתמשים בפעולות התזה של חומר שוחק, התקן זה מתואר השימוש בקסדת התזה כמסכה.

### התקן נשימה מוזן מקו אוויר דחוס (ת"י מס' 4013 חלקים 8.01, 8.02, 8.03)

#### כללי

קטגוריה זו של ציוד כוללת מגוון רחב של התקנים וסוגים שונים של מסכות כגון התקנים למגוון עבודות החל מעבודות קשות בתעשייה וכלה בציוד פשוט יותר המיועד לתפקד כמו התקן סינון מופעל מנוע עם ברדס. בכל מקרה חשוב להתאים בתשומת לב את יכולות ההתקן לצורכי עבודה. כל התקני האוויר הדחוס תלויים במקור האוויר הדחוס, הנקי והראוי לנשימה. האוויר מסופק למשתמש באמצעות צינור אוויר דחוס. על הצינור להיות בעל עמידות טובה נגד כיפוף וקריסה, ואורכו המרבי יהיה בהתאם להוראות היצרן. צינורות אלה עלולים להינזק להסתבך ולהגביל את הניידות.

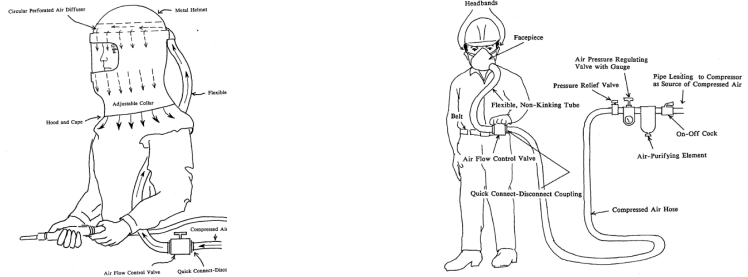
התקן נשימה המוזן מקו אוויר דחוס מיועד בדרך כלל למסכות לכל הפנים, אולם אפשר להשתמש בו גם עם מסכות לחצי הפנים.

סוגי ההתקנים מתחלקים לאספקת אוויר רציפה או לספיקה לפי דרישה. המסכות המיועדות להתקני לחץ חיובי מצוידות בשסתום נשיפה מיוחד ואי אפשר להחליף אותן במסכות לספיקת אוויר רציפה או למסכות להתקני לחץ שלילי לאספקה לפי דרישה.

### ציוד לזרימת אוויר רציפה (ת"י מס' 4013 חלק 8.01)

בציוד זה מקובל לחבר את צינור האוויר הדחוס לשסתום בקרה או לווסת המותקנים על חגורת המותניים. להבטחת פעולה נכונה, חיוני שכמות האוויר תהיה מספקת כל הזמן כפי שנקבעה על ידי היצרן היות וספיקת האוויר תלויה בסוג הציוד כגון מסכה, ברדס וכדומה.

אם ניתן לווסת את הספיקה בעת השימוש, חשוב, שהאספקה תוגבר בעת ביצוע עבודות קשות. עם התקני זרימה רציפה אפשר להשתמש במסכות, במסכות-משקף, בברדסים, בחליפות מגן שלמות וכדומה, בתנאי שהם מתאימים להוראות היצרן. מקובל שבהתקן נשימה עם צינור גמיש לאוויר המוזן מקו אוויר דחוס, הכולל ברדס, משתמשים בפעולות התזה של חומר שוחק.



דוגמה : למערך אספקת האוויר      דוגמה : למערכת הגנה להתזת חומר שוחק

מקור: NIOSH

ציוד עם שסתום הספקה המופעל לפי דרישה (ת"י מס' 4013 חלקים 8.02, 8.03)

בהתקנים הכוללים שסתום הספקה, האוויר הדחוס מסופק למסכה דרך שסתום הפועל על פי דרישה. הוא נפתח כאשר המשתמש שואף, ונסגר כאשר המשתמש נושף.

קיימים שני סוגי שסתומים:

- א. דרישה שלילית: שסתום כזה נפתח כאשר נשימת הלוש גורמת לירידת הלחץ בתוך המסכה מתחת ללחץ החיצוני, ומאפשר כניסת אוויר עד שהלחץ מגיע לערך מסוים.
- ב. דרישה חיובית: בחלל המסכה נשמר לחץ שמעל הנורמאלי. כאשר הלוש את המסכה שואף, הלחץ בחלל המסכה יורד, והשסתום המופעל לפי דרישה נפתח עוד לפני שהלחץ יורד מתחת ללחץ החיצוני. יוצא מזה שבתנאים זהים, התקנים המצוידים בשסתום המופעל לפי דרישה חיובית יכולים לספק דרגת הגנה טובה יותר מהתקנים עם שסתום המופעל לפי דרישה שלילית. מטבע הדברים התקנים אלה מפחיתים את המאמץ הכרוך בנשימה. ( מסכת חצי פנים רק עם לחץ חיובי, ת"י מס' 4013 חלק 8.03)

**מערכות נשימה עצמאיות - התקן נשימה עצמאי (B.A.)**

כללי

מערכת נשימה עצמאית מורכבת ממסכה לכל הפנים או לחצי הפנים המצוידת בשסתום המופעל לפי דרישה, ומוזנת בגז הראוי לנשימה ממכל לחץ (גליל לדוגמה).

קיים ציוד עם שסתום המופעל לפי דרישה שלילית או לפי דרישה חיובית.

ציוד זה מאפשר חופש תנועה גדול יותר מציוד המוזן מקו אוויר דחוס, רצוי שהלוש יהיה בעל כושר גופני טוב יותר.

זמן השימוש נשלט על ידי כמות הגז המאוחסן במיכל הלחץ.

המכשיר הינו מורכב ומצריך רמה גבוהה של אימון ללבישה לשימוש ותחזוקה.  
יש להקפיד לפעול לפי הוראות היצרן, וכמו כן לגבי חלקי חילוף.



דוגמה למערכת נשימה עצמאית

מקור: OSHA

### מערכת נשימה עצמאית פתוחה - מנ"פ (תקן EN 14435) עם מסכה לחצי פנים, המיועד לשימוש עם לחץ חיובי בלבד

מערכת נשימה עצמאית פתוחה לאוויר דחוס, מתוכננת כך שיאפשרו ללובש לנשום אוויר לפי דרישה ממכל אוויר דחוס דרך שסתום מפחית לחץ ו/או עם שסתום המופעל לפי דרישת הנשימה/ הריאות המחובר למסכה לחצי הפנים.  
האוויר הננשף עובר דרך שסתום הנשימה ונפלט החוצה לאוויר הסביבה.  
מכשירים אלה מיועדים לשימוש תעשייתי, משך השימוש בהתקן כזה מנ"פ הוא בדרך כלל כ-30 דקות.

מערכת נשימה עצמאית פתוחה - מנ"פ, עם מסכה לכל הפנים (ת"י מס' 4013 חלק מס' 6)  
מערכת נשימה עצמאית פתוחה לאוויר דחוס, מתוכננת כך שתאפשר ללובש לנשום אוויר לפי דרישה ממכל אוויר דחוס דרך שסתום מפחית לחץ, ו/או עם שסתום המופעל לפי דרישת הנשימה/ הריאות המחובר למסכה לכל הפנים.  
האוויר הננשף עובר דרך שסתום הנשימה ונפלט החוצה לאוויר הסביבה.  
מערכות נשימה אלה נחלקים לשני טיפוסים:  
- טיפוס 1 - מכשיר לשימוש תעשייתי  
- טיפוס 2 - מכשיר לכיבוי-אש.  
משך השימוש בהתקן כזה, מנ"פ, הוא בדרך כלל כ-30 דקות.

### מערכת נשימה עצמאית סגורה - מנ"ס המוזן בחמצן דחוס או בתערובת דחוסה של חמצן-חנקן במעגל סגור (ת"י מס' 4013 חלק 14)

מערכת נשימה עצמאית סגורה (מנ"ס) המוזנת בחמצן דחוס, או בתערובת דחוסה של חמצן-חנקן במעגל סגור, מתוכננת ובנויה כך, שהגז המתאים-לנשימה והננשף, מובל בצינור מהמסכה למחסנית המיועדת לספיחת גז דו תחמוצת הפחמן ( $CO_2$ ), ולשקית נשימה (אם ישנה), ואחרי כן לנשימה חוזרת.  
בנקודה מסוימת מוזנים למכשיר חמצן, או תערובת חמצן-חנקן באמצעות התקן ספיקה רציפה, או באמצעות ספיקה הנשלטת/נדרשת על ידיה הריאות (פעולת הנשימה), או באמצעות צירוף של שניהם. הגז העודף נפלט ממעגל הנשימה דרך שסתום שחרור.



השימוש במערכת נשימה סגורה - מנ"ס כנ"ל מצריך נקיטת אמצעי זהירות מיוחדים לבטיחות הלוכל ולבטיחותם של עובדים אחרים בסביבה הקרובה. אמצעי זהירות מיוחדים אלה יש לנקוט אפילו בעת ביצוע תרגילי אימון באווירה לא מסוכנת. בעת תחזוקה ושינוע, יש צורך באמצעי זהירות כדי למנוע את הסכנות הכרוכות בשימוש בחמצן טהור.

חליפות מגן מאווררות (תקן EN-1073-1, EN 943-1)

חליפות מגן מאווררות מיועדות לשימוש בסביבות בהן נדרשת הגנה לכל הגוף. מצבים אלה קיימים בתעשיות הכימיות, הפטרו-כימיות, ביולוגיות, גרעיניות וכדומה.

### דוגמה חליפת מגן מאווררת

מקור: HSE



### אוויר דחוס להתקני /מערכות נשימה (ת"י 4013 חלק 26)

האוויר הדחוס המסופק להתקן הנשימה הן ישירות מהמדחס או ממכלי האוויר, יהיה אוויר שאיכותו מובטחת. מזהמים עלולים להתערבב עם האוויר הדחוס בשלבים שונים של ייצורו ואספקתו. כל נוכחות של מזהמים בכמויות לא-סבירות תהפוך את האוויר "ללא ראוי לנשימה" ועלולה לסכן את בריאותו ובטיחותו של המשתמש בצידו. התקן הנ"ל קובע תקני מינימום לאיכות אוויר דחוס הראוי לנשימה והוא כולל רמות של חמצן, פחמן חד-חמצני, פחמן דו חמצני, חומרי סיכה, מים וסוגים אחרים של מזהמים וריחות.

### אמצעי מילוט

במקרה חרום של פליטת חומר כימי במפעל, המוגדר כ"אירוע תאונתי", כאשר קיימת אי ודאות לגבי סוג החומר הנפלט וריכוזו. יש לאפשר לעובד זמן מספיק להימלט מטווח הסכנה. קיימים שני סוגים עיקריים של אמצעי מילוט:

- התקן נשימה עצמאי (מנ"פ, מנ"ס)

- התקן סינון למילוט - מסכות מילוט.

### התקן נשימה עצמאי במעגל סגור (מנ"ס) למילוט (תקן EN 13794) (ת"י מס' 4013 חלקים 21,22)

התקן נשימה זה קיים במספר טיפוסים לפי מקור אספקת החמצן. מקור עם חמצן דחוס, או מקור לחמצן הנוצר כתגובה כימית ("חמצן כימי"). התקן זה מיועד לשימוש קצר טווח, למילוט במקרי חירום מאזורים מסוכנים.

מכשירי החמצן למילוט נחלקים לפי טיפוסים בהתאם למקור החמצן שלהם ולפי משך העבודה, ומסומנים בהתאם לכך.

## סוגי מכשירי חמצן למילוט לפי מקור החמצן:

- מכשיר מטיפוס C :  $\text{NaClO}_3$  - מקור כימי
  - מכשיר מטיפוס K :  $\text{KO}_2$  - מקור כימי
  - מכשיר מטיפוס D : מקור חמצן דחוס
  - מכשיר מטיפוס S : לשימוש במקומות תת-קרקעיים.
- תקופת /משך השימוש במכשיר מוגדר כפונקציה של זמן השימוש בדקה.

## התקן נשימה עצמאי במעגל פתוח (מנ"פ) למילוט המוזן באוויר דחוס

- עם מסכה לכל הפנים או עם מכלל פומית (תקן EN 402)
  - עם ברדס למילוט (תקן EN 1146).
- התקנים עצמאיים כאלה למילוט מוזנים באוויר דחוס ממיכל (גליל) שאינו תלוי באווירת הסביבה. האוויר הננשף עובר מהמסכה דרך שסתום הנשיפה אל הסביבה בלי לחזור למערכת. מכשירי מילוט עם אוויר דחוס נחלקים לקבוצות לפי משך העבודה הנקוב שלהם, בדקות.

## התקן סינון למילוט - מסכות מילוט

### מסכת מילוט עצמי עם ברדס למילוט משרפה (ת"י 4013 חלק 23)

מסכת המילוט עם ברדס למילוט משרפה, הוא התקן להגנה נשימתית התלוי באווירת הסביבה, המשמש למילוט משריפה. הוא מגן על הלוש מפני חומר חלקיקי, פחמן חד-חמצני וגזים רעילים אחרים הנוצרים בעת דליקה. המסכה של הברדס לסינון העשן יכולה להיות הברדס עצמו, מסכה לכל הפנים, מסכה לחצי פנים, מסכה לרבע פנים או פומית נשימה המחוברת לברדס. מסכת המילוט תלויה באווירת הסביבה, ואינו מספק הגנה מפני אטמוספרות דלות חמצן. קיימים התקנים לנשיאה על גוף האדם, והתקנים לאחסון. M - התקן לנשיאה. S - התקן לאחסון.

### מסכה למילוט עצמי-מסנן למילוט עצמי (ת"י 4013 חלק מס' 24)

מסנן למילוט עצמי הוא התקן מגן נשימתי הנתון באריזה מתאימה למילוט אישי המיועד להגן על הלוש מפני פחמן חד-חמצני. הוא תלוי באווירת הסביבה ואינו מספק הגנה מפני אווירה דלת חמצן. התקן הסינון מורכב ממכלול פומית עם מסנן.

## דוגמה : למסכת מילוט

מקור : חוברת " ציוד מגן אישי"



## פרק 7.

### סימון

#### 1. מסכות לכל הפנים לפי תקן 4013 חלק 5 (EN 136)

CL 1	(light duty, not +ve demand SCBA)	-	מסכה לעבודות קלות	מין 1 :
CL 2	(general use)	-	מסכה לעבודות כלליות	מין 2 :
CL 3	(special use)	-	מסכה לעבודות מיוחדות	מין 3 :

#### 2. מסננים לחלקיקים ( מיועד להתקנה על מסכות ) לפי תקן 4013 חלק 12 ( EN 143 )

P – חלקיקים

P1	יעילות נמוכה	מין 1 :
P2	יעילות בינונית	מין 2 :
P3	יעילות גבוהה-	מין 3 :

סימונים נוספים :

- האם המסנן מיועד לשילוב עם מסנן אחר.
- סימון ותאריך של תאריך פג התוקף ( חיי המדף).
- R - שימוש רב פעמי
- NR - שימוש חד פעמי.

#### 3. מסננים לגזים ו/או מסננים משולבים ( גזים וחלקיקים ) ( מיועד להתקנה על מסכות ) לפי תקן 4013 חלק 10 ( EN 14387 ) ( גוונים ראה טבלה עמ' 25 )

A - organic gases/vapours, bp >65°C	גזים ואדים של תרכובות אורגניות עם טמפ' רתיחה שמעל 65° צלזיוס.
B - inorganic gases/vapours (not CO)	גזים ואדים של תרכובות אי-אורגניות (לא כולל CO)
E - acid gases	גזים חומציים
K - Ammonia and organic derivatives	אמוניה והנגזרות האורגניות של אמוניה
NO-P3 - nitrogen oxides	תחמוצות החנקן כולל מסנן חלקיקים
Hg-P3 - mercury vapour	אדי כספית כולל מסנן חלקיקים
AX - certain organic compounds with bp <65°C,	גזים ואדים של תרכובות אורגניות עם טמפ' רתיחה של C 65° ומטה .
SX - for use against specific named gases and vapours,	עבור גזים ואדים המפורטים בשמותיהם

### כללי

סימונים נוספים :

- האם המסנן מיועד לשילוב עם מסנן אחר.
- סימון ותאריך של תאריך פג התוקף ( חיי המדף)
- R - שימוש רב פעמי
- NR - שימוש חד פעמי.

## קיבול המסנן

קיבול המסנן ( 1 – נמוך , 2 - בינוני, 3 - גבוהה ) , + 1, 2, or 3 (capacity: low, med, high),

## שילוב של מסנן לחלקיקים

מסנן חלקיקים ( אופציה )

optionally plus: P - particles+ 1, 2, or 3 (efficiency: low, med, high)

יעילות המסנן ( 1 – נמוכה , 2 - בינונית, 3 - גבוהה )

NO-P3 - תחמוצות החנקן - nitrogen oxides -- מיועד לשימוש חד פעמי

AX - גזים ואדים של תרכובות אורגניות עם טמפר' רתיחה של C 65<sup>0</sup> ומטה . -מיועד לשימוש חד פעמי

Hg-P3 - אדי כספית mercury vapour - מקסימום 50 שעות שימוש

D - מציין עמידות לחסימת המסנן מאבק.

הערה – יכולים להיות מסננים עבור סוגי גזים שונים באותה יחידה.

## 4. מסכות סינון - חצי פנים להגנה מפני חלקיקים לפי תקן 4013 חלק 18

( EN 149 )

מסכת סינון חצי פנים FFP - filtering face piece

FFP1 מין 1 : יעילות נמוכה

FFP2 מין 2 : יעילות בינונית

FFP3 מין 3 : יעילות גבוהה

## כללי

סימונים נוספים :

- סימון ותאריך של תאריך פג התוקף ( חיי המדף).

R - שימוש רב פעמי

NR - שימוש חד פעמי.

D - מציין עמידות לחסימת המסנן מאבק.

## 5. מסכות סינון - חצי פנים בעלת שסתומים, להגנה מפני גזים או שילוב ( גזים וחלקיקים )

לפי תקן 4013 חלק 25 ( EN 405 )

FF - filtering facepiece

מסכת סינון חצי פנים

+ סימון של סוג הגז ( אחד או יותר ) של המסנן, ( ראה סוגי סימון המסננים לעייל),  
+ סימון קיבול המסנן

1, or 2 (capacity: low, med)

- קיבול המסנן ( 1 – נמוך , 2 - בינוני),

- אופציה שילוב של מסנן לחלקיקים

מסנן חלקיקים

optionally plus: P - particles+ 1, 2, or 3 (efficiency: low, med, high)

יעילות המסנן ( 1 – נמוכה , 2 - בינונית, 3 - גבוהה )

## כללי

סימונים נוספים :

- סימון ותאריך של תאריך פג התוקף ( חיי המדף).
- R - שימוש רב פעמי
- NR - שימוש חד פעמי.
- D - מציין עמידות לחסימת המסנן מאבק. ( אופציה)

## דוגמאות סימון

א. עבור גזים בלבד

FFA1 NR D

פירוש - מסכת חצי פנים

A - עם מסנן נגד גז מסוג גזים ואדים של תרכובות אורגניות עם טמפ' רתיחה שמעל 65°C.

1, - קיבול המסנן, נמוך

NR - שימוש חד פעמי.

D - מציין עמידות לחסימת המסנן מאבק.

ב. עבור גזים וחלקיקים

FFA1P2 R D

פירוש - מסכת חצי פנים

A - עם מסנן נגד גז מסוג גזים ואדים של תרכובות אורגניות עם טמפ' רתיחה שמעל 65°C.

1, - קיבול המסנן, נמוך

P - חלקיקים

מין 2: יעילות בינונית P2

R - שימוש רב פעמי

D - מציין עמידות לחסימת המסנן מאבק

## 6. התקני סינון המופעלים באמצעות מקור כוח הכוללים ברזס או קסדה

לפי תקן 4013 חלק 15 (EN 12941) ברזס טורבו

TH - turbo hood

+ סימון עבור דרגת הדליפה לתוך ההתקן 1,2,3, ( 1=20% , 2=2% , 3=0.2% )

+ סימון של סוג הגז ( אחד או יותר) של המסנן, ( ראה סוגי סימון המסננים לעיל),

עבור NO

עם TH3P בלבד

עבור Hg

עם TH3P בלבד

+ סימון קיבול המסנן

קיבול המסנן ( 1 - נמוך , 2 - בינוני, 3 - גבוהה), + 1, 2, or 3 (capacity: low, med, high)

- אופציה שילוב של מסנן מפני חלקיקים

מסנן חלקיקים

optionally plus: P - particles+ 1, 2, or 3 (efficiency: low, med, high)

יעילות המסנן ( 1 - נמוכה , 2 - בינונית, 3 - גבוהה )

+

S - שימוש כנגד מוצקים בלבד solids

SL - שימוש כנגד מוצקים ונוזלים Solids and liquids

## סימון נוסף

R - שימוש רב פעמי  
NR - שימוש חד פעמי.

## 7. התקני סינון המופעלים באמצעות מקור כוח הכוללים מסכת פנים מלאה, או, חצי, או, רבע לפי תקן 4013 חלק 16 (EN 12942)

TM - turbo mask טורבו מסכה

+ סימון עבור דרגת הדליפה לתוך ההתקן 1,2,3, ( 0.2%=3 , 2% =2 , 20%=1 )

+ סימון של סוג הגז ( אחד או יותר) של המסנן, ( ראה סוגי סימון המסננים לעייל),

עבור NO  
עם TH3P בלבד  
עבור Hg  
עם TH3P בלבד

+ סימון קיבול המסנן  
קיבול המסנן ( 1 – נמוך , 2 – בינוני, 3 – גבוהה), (capacity: low, med, high), + 1, 2, or 3

- אופציה שילוב של מסנן מפני חלקיקים  
מסנן חלקיקים

optionally plus: P - particles+ 1, 2, or 3 (efficiency: low, med, high)

יעילות המסנן ( 1 – נמוכה , 2 – בינונית, 3 – גבוהה )

+  
S - שימוש כנגד מוצקים בלבד - solids  
SL - שימוש כנגד מוצקים ונוזלים Solids and liquids

## סימון נוסף

R - שימוש רב פעמי  
NR - שימוש חד פעמי.

## 8. מכשיר נשימה בעל צינור גמיש לאוויר צח המשמש עם מסכת פנים מלאה, או חצי, או מכלל פומית לפי תקן 4013 חלק 7 ( EN 138 )

FAH - fresh air hose

צינור גמיש לאוויר  
צח

מכשיר טיפוס 1, מופעל ידנית או מאולץ, לעבודות, Class 1 hose, light duty (not unassisted types), קלות בלבד

מכשיר טיפוס 2, מופעל על ידי נשימת העובד, לעבודות, Class 2 hose, heavy duty (not half masks) כבדות, לא עבור מסכת חצי פנים.

**9. מכשיר נשימה המוזן בספיקה רציפה מקו אוויר דחוס**  
לפי תקן 4013 חלק 8.1 (EN 14594)

סימונים על המכשיר

- **Protection class**- 1 (lowest) to 4 (highest)      4 עד 1 (דרגת ההגנה הנמוכה), עד 4 (דרגת ההגנה הגבוהה)
- Year of manufacture (4 digits)      **שנת היצור**
- Temperature limitations, or appropriate pictogram      **מגבלות טמפרטורות, או בפיקתוגרמות**
- **F** if flammability requirement met      **דרישות לדליקות**
- Pictogram for abrasive blasting if applicable      **פיקתוגרמה עבור התזת חומרים שוחקים (התזת חול)**
- Year of manufacture (4 digits)      סימונים על קו/צינור אספקת האוויר  
**שנת היצור**
- **A** – lower strength requirements      **דרישות חוזק מיני מליות**
- **H** - heat resistance      **עמידות לחום**
- **S** - anti-static      **אנטי סטטי**
- **F** – higher flame resistance      **עמידות גבוהה ללהבה**

**10. מכשיר נשימה המוזן בספיקה רציפה מקו אוויר דחוס, עם שסתום הספקה על פי דרישה – מכשיר עם מסכה לכל הפנים**  
לפי תקן 4013 חלק 8.2 (EN 14593-1)

סימונים על המכשיר

- Year of manufacture (4 digits)      **שנת היצור**
- Temperature limitations, or appropriate pictogram      **מגבלות טמפרטורות, או בפיקתוגרמות**
- **F** if flammability requirement met      **דרישות לדליקות**
- Year of manufacture (4 digits)      סימונים על קו/צינור אספקת האוויר  
**שנת היצור**
- **H** - heat resistance      **עמידות לחום**
- **S** - anti-static      **אנטי סטטי**
- **F** – higher flame resistance      **עמידות גבוהה ללהבה**

**11. מכשיר נשימה המוזן בספיקה רציפה מקו אוויר דחוס, עם שסתום הספקה על פי**

**דרישה – מכשיר עם מסכה לחצי פנים הפועל בלחץ חיובי**

לפי תקן 4013 חלק 8.3 (EN 14593-2)

**סימונים על המכשיר**

שנת היצור

- Year of manufacture (4 digits)

- Temperature limitations, or appropriate pictogram מגבלות טמפרטורות, או בפיקטוגרמות

- F if flammability requirement met דרישות לדליקות

**סימונים על קו/צינור אספקת האוויר**

שנת היצור

- Year of manufacture (4 digits)

- H - heat resistance עמידות לחום

- S - anti-static אנטי סטטי

- F – higher flame resistan עמידות גבוהה ללהבה

**12. מכשיר נשימה עצמאי לאוויר דחוס במעגל פתוח. ( מנ"פ )**

לפי תקן 4013 חלק 6 (EN 137)

Type 1 – לשימוש תעשייתי

Type 2 – לשימוש כבאים

CI 3+ מסכה שעמידה ללהבות/חום

A - עם שסתום אספקה לפי דרישה בלחץ מסוים

- תחום טמפרטורות

- סימון תאריך בדיקת וסת הלחץ

**13. התקני מגן נשימתיים: מכשיר נשימה עצמאי במעגל סגור, הפועל באמצעות חמצן**

**דחוס או חמצן-חנקן דחוסים - דרישות, בדיקות, סימון**

לפי תקן 4013 חלק 14 (EN 145)

O<sub>2</sub> - , חמצן

O<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> - , תערובת חנקן וחמצן

P - אספקה לפי דרישה חיובית

N - אספקה לפי דרישה שלילית

**14. התקני מגן נשימתיים להצלה עצמית: מכשיר נשימה עצמאי במעגל סגור- מכשיר מילוט עם חמצן דחוס וחמצן כימי- דרישות, בדיקות, סימון.**

לפי תקן 4013 חלקים 21,22 (EN 13794:2002)

NaClO<sub>3</sub> - סוג/type - C

D - סוג של חמצן דחוס

KO<sub>2</sub> - סוג של חמצן כימי

# - משך הזמן לשימוש בדקות

S - לשימוש תת- קרקעי -



**15. התקני מגן נשימתיים: התקנים להצלה עצמית - התקני סינון בעלי ברדס למילוט**  
**מאש - דרישות, בדיקות, סימון**  
**לפי תקן 4013 חלק 23 ( EN 403 )**

M - סוג לנשיאה על ידי האדם

S - סוג לאחסנה

# - משקל מקסימאלי

**16. התקני מגן נשימתיים- להצלה עצמית: מגן- אישי מסנן: דרישות, בדיקות, סימון.**  
**לפי תקן 4013 חלק 24 ( EN 404:2005 )**

FSR - מסנן להצלה עצמית

סיווג לפי משך השימוש 60,75,90,120, בדקות בהתאמה – 1,2,3,4

A - נבדק בספיקה של 30 ליטר לדקה ( lpm ) -

B - נבדק בספיקה של 40 ליטר לדקה ( lpm ) -

R - בדיקת שימוש גסה

# - משקל מקסימאלי.