

דף מידע טכני

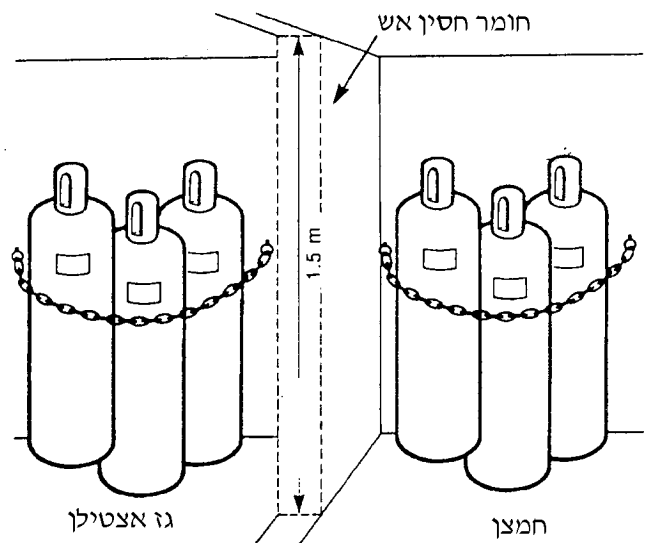
ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - אחסון מיכלים (גלילים)

**רשימת תיוג**

- **הגדירו** אזורי אחסון. תלו שלטים האוסרים על העישון באזורים האלה.
- **אחסנו** את כל המיכלים והחיבורים במקומות שבהם לא יוכלו להזדהס משמן או מגרז.
- **העמידו** את מיכלי האצטילן - מלאים וריקים - כשהם זקופים, כך שלא יפלו.
- **ודאו** שכל המיכלים המסופקים לכם מסומנים בבירור. אם לא - סרבו לקבל את המשלוח.
- **אחסנו** בנפרד מיכלים ריקים ומלאים, כדי למנוע מילוי חלקי, מקרי, של מיכל עקב הזנה חוזרת.
- **סיגרו** שסתומים של מיכלים ריקים. התקינו מכסי הגנה. סמנו את המיכלים הריקים. החזירו מיכלים ריקים לספק, ללא דיחוי.
- **הגנו** על המיכלים ממוג אוויר קיצוני כמו טמפרטורות נמוכות מאוד (קפיאה) ו/או קרינה ישירה של שמש.
- **הימנעו** מהנחת מיכלים במקומות שבהם הם עלולים להפוך חלק ממעגל חשמלי ולגרום לשריפה עייי יצירת קשת חשמלית.
- **אחסנו** מיכלים הרחק ממעליות, מדרגות, פתחים ומעברים.

אחסנו חמצן ואצטילן בנפרד, במרחק של 6 מ' לפחות בין סוג גז אחד לשני, או הפרידו ביניהם באמצעות קיר בגובה 1.5 מ', בנוי מחומר חסין-אש.

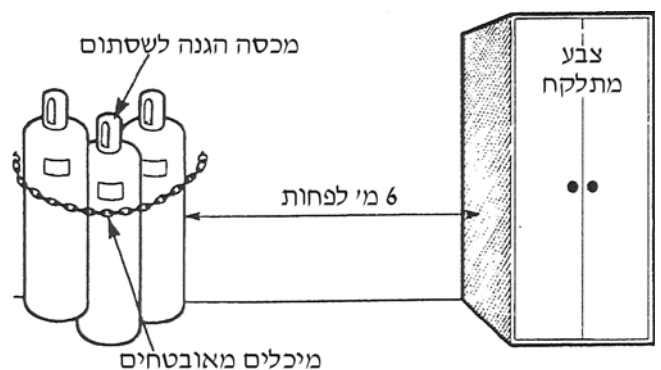
אחסנו בחוץ, על מישטח חסין-אש. כאשר חייבים לאחסן בתוך מבנה - הקפידו שהחלל יהיה מאוורר היטב.



הציבו את המיכלים הרחק מאש גלויה (כולל מבערי ריתוך וחיתוך), קשתות חשמליות, סיגי מתכת, נתיכים (חוטי הלחמה), ניצוצות ומקרנים.

חשיפה לשמש לפרקי זמן ארוכים, עלולה לגרום לעליית לחץ מסוכנת במיכל. מיכלי הגז אינם בנויים לטמפרטורות גבוהות (רצוי פחות מ-50°C).

שימרו על מרחק של 6 מ', לפחות, בין המיכלים לחומרים מתלקחים, כמו צבע, שמן וממיסים.



## ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - טיפול במיכלים

### רשימת תיוג

#### עשו:

- **טפלו** בכל מיכל כאילו הוא מלא.
- **הגנו** על המיכלים מפני נזקים אשר עלולים להיגרם להם.
- **חברו** את המיכלים לתומך יציב, כדי לאבטח אותם.
- **הדקו**, באופן ידני, את מיכסי ההגנה של השסתומים.
- **טלטלו** את המיכלים רק כשהמיכסים מורכבים עליהם.
- **שנעו** מיכלים כשהם במצב זקוף, קשורים כהלכה לרכב או לעגלה ייעודית.

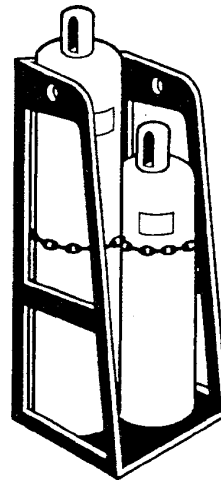
#### אל תעשו

- **אל תפגעו** במיכל בקשת חשמלית.
- **אל תעבירו** גז ממיכל אחד לאחר.
- **אל תשתמשו** במתלה או באלקטרומגנט לשינוע מיכלים.
- **אל תתייחסו** לאצטילן כ"גז" ולחמצן כאל "אוויר". הקפידו להשתמש בשם הנכון.
- **אל תרימו** מיכלים באמצעות מיכסי המגן שלהם.
- **אל תשתמשו** במיכלים כאמצעי לתמיכה.
- **אל תפילו** מיכלים - הם עלולים להתפוצץ, והשסתומים עלולים להישבר או להינזק.
- **אל תניחו** מיכל אצטילן על צידו.
- **אל תסמכו** רק על צבע המיכל. בנוסף - בידקו את הרשום עליו ועל התווית.

הטיפול במיכלים חייב להיות בידיים נקיות ובבגדים נקיים מגרזי, שמן וחול. כך ניתן למנוע החלקה וחדירת מזהמים לפתח יציאת הגז ואו לשסתום.

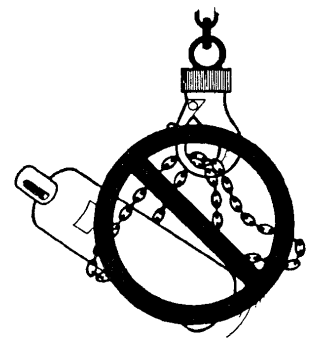
אחסנו והובילו את המיכלים בעגלות ייעודיות. כאשר לא משתמשים בעגלה להובלת מיכלים - נתקו את וסתני המיכלים והתקינו מיכסים להגנה על השסתומים.

גרירה או משיכה של מיכל עלולות לגרום לו נזק. גלגלו את המיכלים על שולי הבסיס.



כאשר משנעים מיכלים באמצעות עגורן - קישרו את המיכלים בעריסה מתאימה, או בעגלה ייעודית, והרכיבו מיכסי ההגנה על השסתומים.

תליית מיכל על מתלי שרשרת או כבל מתכת עלולה לגרום להחלקת המיכל. גם מיכלים מצופים בגומי עלולים להחליק.



לפני שימוש במיכל אצטילן שהונח, בטעות, על צידו - העמידו אותו במצב זקוף למשך שעה אחת לפחות.

כאשר מיכלים קופאים על הקרקע - אל תנסו לשחרר אותם בכוח. השתמשו במים חמים (לא רותחים) להמסת הקרח ומשכו אותו ידנית.

דף מידע טכני

ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - הכנת המיכלים לעבודה

חיבור הציוד

1. לשסתומים ולחיבורים של מיכלי חמצן יש תברגיגים ימניים.
2. לשסתומים ולחיבורים של מיכלי האצטילן יש תברגיגים שמאליים.
3. פיתחו פתיחה חטופה את ברזי המיכלים (חוץ ממיכלי גז מימן) וסיגרו אותם מיד. פעולה זו גורמת להעפת אבק וחול אשר עלולים לחסום את זרימת הגז ואו לגרום נזק לווסת.
4. חברו את וסתי האצטילן והחמצן למיכלים שלהם. הדקו את האומים במפתח מתאים. אין להדק בכוח חיבורים שאינם תקינים.
5. התקינו שסתומי אל-חוזר ובולמי להבה על קצוות צינורות המבער.
6. חברו את הצינור הירוק (או הכחול) לווסת החמצן, ואת הצינור האדום לווסת האצטילן.
7. חברו את הצינור הירוק או הכחול של המבער לכניסת החמצן, ואת הצינור האדום לכניסת האצטילן. הדקו את הצינורות ביד, לפני ההידוק במפתח. מפתח עלול לגרום נזק לתברגיג לא מוגן.

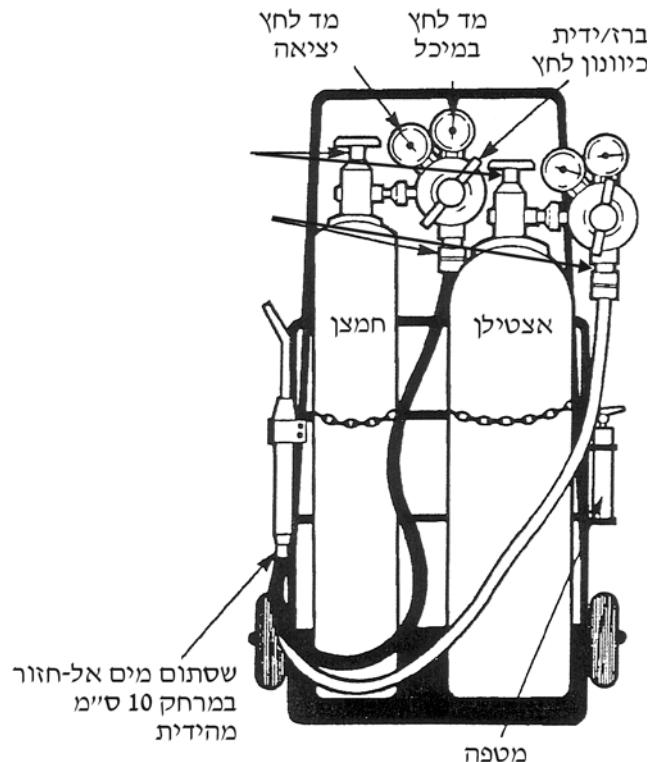
רשימת תיוג

עשו:

- שימרו שהמיכלים יהיו תמיד במצב זקוף - בתוך עגלה, או באמצעות תומך חזק.
- לפני השימוש - בידקו סימני נזק בצינורות. אבטחו את החיבורים באמצעות מהדקים. בידקו באופן קבוע את החיבורים ואת שסתומי האל-חוזר.
- בעת פתיחת שסתום היציאה של המיכל - עימדו באחד מצידיו של הווסת ולא מולו. פיתחו את שסתומי המיכל באיטיות.
- פיתחו את שסתומי המיכל רק באמצעות מפתח מתאים או גלגל ייעודי המורכב על השסתום. אל תפעילו כוח רב מדי לפתיחה ולסגירה של שסתום המיכל.
- בחרו בראש ריתוך/מערבל נכונים, ובקצה/פיית חיתוך מתוך התרשימים המסופקים על ידי היצרן. הבריגו אותם היטב לתוך המבער.
- השתמשו בציפויי שולחן העשויים מלבנים חסינות אש או מלוחות פלדה. לבנים רגילות עלולות להתבקע או להתפוצץ כתוצאה מהחום. הרחיקו מהלהבות בטון ומתכת חמה.
- השאירו את מפתח השסתום על מיכל האצטילן כשהשסתום פתוח. הדבר מאפשר סגירת חירום של מיכל הגז.

אל תעשו:

- אל תחברו צינור ארוך יותר מהדרוש. שימרו שהצינור לא "יישבר" ולא יסתבך.
- אל תבצעו תיקון כלשהו בצינור דולף.
- הקפידו שלא יימצאו שמן או גריז על ציוד לריתוך ולחיתוך. הימצאות שמן וגריז עלולה לגרום להתלקחות.
- אל תשתמשו בכפפות עבודה ספוגות או מוכתמות בשמן בעת הטיפול במיכלי החמצן.



## ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - הכנת הווסת

### רשימת תיוג

#### עשו:

- בפתיחת שסתומי המיכל - **עימדו** במרחק, באחד מצידיה של חזית מד הווסת.
- **השאירו** מפתחות ברגים על מיכלים הנמצאים בשימוש, כך שניתן יהיה לסגור אותם במהירות.
- **ודאו** שהחיבורים בין הווסתים והמיכל מהודקים.
- **בידקו** את דיוק מד-לחץ הווסת, לפחות פעם בשנה.

#### אל תעשו:

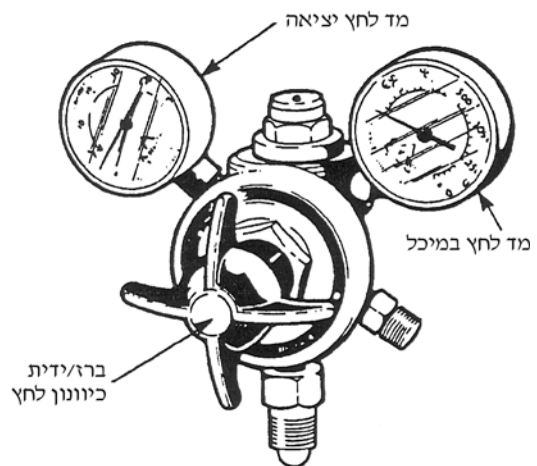
- **אל תשתמשו** במפתחות צינורות או בפליירים לחיבור וסתים למיכלים. השתמשו במפתח במידה המתאימה.
- **אל תפתחו** שסתום של מיכל כל עוד הווסת לא נוקז מהגז, ובורג כיוון הלחץ שעל הווסת לא שוחרר במלואו.
- **אל תפשירו** וסת קפוא באמצעות להבה. השתמשו במים חמים (לא רותחים).
- **אל תחליפו** וסתים לגז מסוים בצידוד דומה המיועד לשימוש בסוגי גז אחרים.
- **אל תשתמשו** בשמן או בגריז כחומר שימון לתבריגים. הימצאותם של שמן או גריז בווסת או בחיבור עלולה לגרום להתלקחות.
- **אל תשחררו** את ברז/ידית כיוון הלחץ כאשר קיים לחץ בצינור ושסתום המבער סגור. במצב הזה דיאפרגמת השסתום עלולה להינזק.

ודאו שתבריג פתח כניסת הווסת מתאים לתבריג שסתום היציאה של המיכל. חברו את הווסת לשסתום היציאה.

שחררו את ברז/ידית כיוון הלחץ שעל הווסת בסיבוב כנגד כיוון השעון. פיתחו את קו זרם היציאה, לניקוז הווסת מהגז.

פיתחו מעט את שסתום המיכל כך שמחוץ מד-הלחץ במיכל ינוע באיטיות מעלה. במיכל החמצן - פיתחו את שסתום המיכל במלואו; במיכל האצטילן - סובבו את השסתום רק סיבוב וחצי.

בסיום העבודה, סיגרו את שסתום המיכל ופיתחו את שסתום המבער לפני שחרור בורג כיוון הלחץ.



החליפו מיד וסת המראה "זחילה" לכיוון לחץ-יתר. "זחילה" של וסת פירושה: עלייה הדרגתית בלחץ לאחר ששסתומי המבער נסגרים.

לבדיקת "זחילה" - סיגרו את שסתומי מבער הריתוך/ החיתוך כשהווסת פתוח, ובידקו אם קיימת עלייה בלחץ המוצג. פעלו בהתאם להוראות ההפעלה של היצרן.



## ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - חימום יתר ודליפות במיכלים

### דליפות

**בידקו** באופן קבוע דליפות גז בשסתומי המיכלים, הווסתים וחיבורי המבער, באמצעות ציוד המיועד לכך.

**החזירו** את המיכלים הריקים לספק כאשר מיכסי ההגנה שעל השסתומים מורכבים במקומם. אל תחזירו מיכלים דולפים מבלי לדווח על התקלה.

כאשר קיימת דליפה סביב קנה השסתום - **סיגרו** את המיכל.

דליפה בשסתום המיכל ניתן להפסיק זמנית על ידי חיבור הווסת.

כאשר לא ניתן להפסיק את הדליפה - **הוציאו** החוצה את המיכל הדולף, והרחיקו אותו ממקורות הצתה. סמנו את המיכל בצורה ברורה. צלצלו אל הספק ונהגו על פי הוראותיו.

**הציבו** על המיכלים סימון אזהרה האוסר להתקרב אליהם, עם סיגרייה בוערת או מקור הצתה אחר, למרחק קטן מ-6 מ'.

**פיתחו** מעט את שסתום המיכל ואפשרו לגז להשתחרר לאיטו.

### חימום יתר של מיכל אצטילן

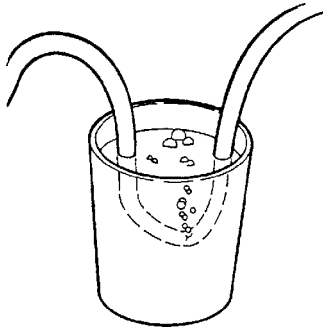
מיכלי אצטילן עלולים להתחמם בהשפעת להבה חוזרת (backfire) חזקה, או חימום לא צפוי.

למניעת תאונה:

1. **הרחיקו** את המיכל ממקור חום.
2. **סיגרו** את שסתום המיכל. נתקו את הווסת.
3. **הרחיקו** את כל העובדים מהסביבה.
4. **צרו קשר** עם הספק.
5. **קררו** את המיכל בהתזת כמויות גדולות של מים, כשאתם עומדים מאחורי קיר הגנה.
6. כאשר הגז ניצת עקב פתיחת התקן הבטיחות של השסתום - קררו אותו במים. **אל תנסו** לכבות את הלהבות. אם הגז לא ניצת - הרחיקו את כל מקורות ההצתה מהאזור בצורה בטוחה.
7. **עשו הפסקות** במהלך פעולות הקירור.
8. **בידקו** את המיכל - האם הדפנות מתייבשות או נשארות רטובות גם לאחר הפסקת התזת המים.
9. אם המיכל רטוב לאחר הפסקת התזת המים - העבירו אותו למקום פתוח.
10. פיתחו את השסתום והמשיכו לקרר את המיכל במים עד שהמיכל מתרוקן לחלוטין.

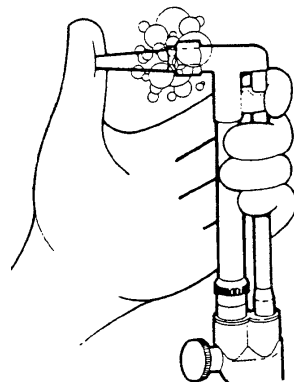
## ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - בדיקת דליפה

### בדיקת דליפות



כאשר מזוהה לחץ בתוך הצינורות כאשר שסתומי המבער סגורים - הכניסו את הצינור ואת קצה המבער לתוך מים. איתור דליפות ייעשה בעזרת מי סבון (סבון לא שמן) או תמיסה ייעודית גורמות ליצירת דליפות.

דליפות סביב חיבורים גורמות ליצירת בועות במהלך ריסוס חומר לאיתור דליפות.

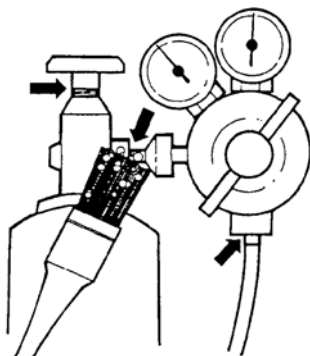


### בדיקת חיבורי החמצן

1. ודאו ששסתום החמצן סגור.
2. סובבו את ברז/ידית כיוון הלחץ בווסת החמצן למצב לחץ עבודה רגיל.
3. עימדו מהצד. ופיתחו באיטיות את שסתום מיכל החמצן. בידקו האם הלחץ במד תכולת המיכל עולה בהדרגה. פתיחה פתאומית של שסתום המיכל עלולה להסב נזק לווסת ולגרום לשריפה.
4. קיבעו את הלחץ בווסת, על פי המלצותיו של הספק.
5. בידקו את הווסת כדי לראות האם קיימת עלייה (זחילת המחוג) במד לחץ היציאה. כאשר המחוג "זוחל" - סיגרו את שסתום המיכל - ובידקו האם ישנה ירידת לחץ במדי הווסת. כל ירידת לחץ מעידה על דליפה בין שסתום המיכל ושסתום המבער.
6. בידקו האם קיימות דליפות בראש המיכל.
7. כאשר כל הדליפות תוקנו - פיתחו מחדש, באיטיות, את שסתום המיכל.

### בדיקת חיבורי האצטילן

חיזרו על שלבים 1-7 (בשלב 2 טפלו בווסת האצטילן). קיבעו את בורג כיוון הלחץ על וסת הלחץ של האצטילן עד למצב יצירת לחץ של 69kPa (10 psi)



בידקו דליפות בחיבורי המיכל והווסת בנקודות המסומנות באיור בחצים:

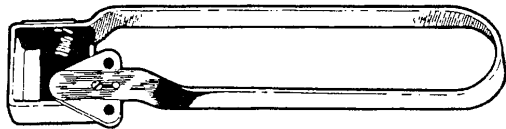


דף מידע טכני

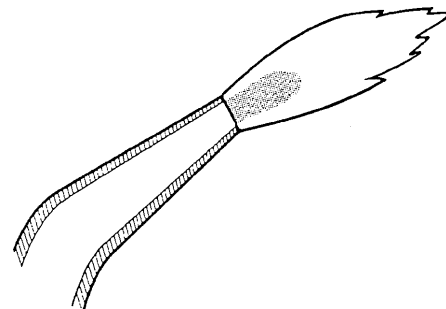
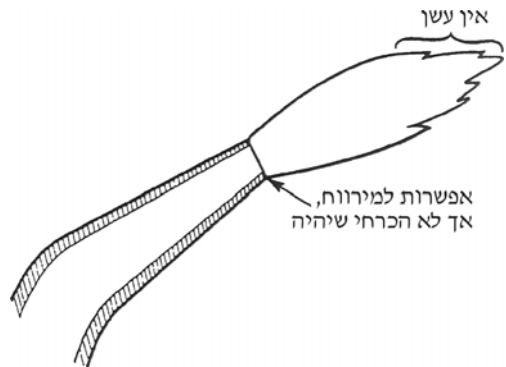
**ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - הדלקת המבער**

**הצתה**

1. סובבו לפתיחה את שסתום האצטילן במבער כ-1/4 סיבוב. אל תפתחו את שסתומי האצטילן והחמצן בו-זמנית. ודאו שהמבער אינו מכוון לאדם כלשהו, למיכל או לחומר מתלקח.
2. הציתו מיד את הגז בפיית המבער באמצעות מצת ניצוץ או מבער עזר קטן. אל תדליקו את הגז בגפרורים, במתכת לוחטת או ברתכת חשמלית.



3. הגבירו את זרם הגז עד שהלהבה תפסיק לעשן.



4. פיתחו את שסתום החמצן במבער, וכווננו את הלהבה לעוצמה הדרושה לתהליך.
5. בידקו את הווסת, קיבעו את הלחץ וכווננו אותו כשנדרש.
6. כאשר הלהבה מכווננת בהתאם להמלצות היצרן אך היא ארוכה מדי (חמה) או קצרה מדי (קרה) לביצוע העבודה - שנו את קוטר חריר היציאה.

השתמשו במבער כפי שמתואר בהוראות היצרן. תהליך השימוש במבער אחד לא תמיד בטוח עבור מבער אחר.

**קביעת הלחץ**

1. פיתחו את שסתום מיכל החמצן באיטיות, עד הסוף.
2. פיתחו את שסתום מיכל האצטילן כ-3/4 סיבוב, ולא יותר מסיבוב וחצי.
3. לריתוך - פיתחו את שסתום החמצן במבער, סובבו את ברוז/ידיית כיוונון הלחץ בווסת החמצן עד לקבלת הלחץ הרצוי, וסיגרו את שסתום החמצן במבער.
- לחיתוך - כווננו את לחץ וסת החמצן כאשר שסתום החמצן במבער ושסתום החמצן פתוחים.
4. סובבו את שסתום האצטילן במבער 1/4 סיבוב. כווננו את הגז ללחץ עבודה (קביעת הלחצים בהתאם להמלצות היצרן). קיבעו לחץ גז נמוך ככל האפשר.

**טיהור**

- הטיהור מסלק מהצינורות תערובות גזים אשר עלולות לגרום להבזק חוזר (flashback) בעת הדלקת המבער.
1. אל תטהרו ציוד במקומות סגורים או קרוב למקור הצתה כלשהו.
  2. לטיהור - פיתחו וסיגרו כל שסתום במבער, לפי סדר, למשך זמן של שנייה אחת עבור כל 3 מ' צינור.
  3. טהרו צינורות לפני השימוש ולאחר כל כיבוי של המבער שנעשה בו שימוש במשך יותר מחצי שעה.

## ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - כיבוי המבער

### כיבוי המבער

1. להפסקות זמניות בעבודה - סיגרו את שסתום הגז במבער ולאחר מכן סיגרו את שסתום החמצן (בידקו בהמלצות היצרן. יצרנים מסוימים ממליצים על סגירת שסתום החמצן תחילה).
2. במקרה של להבה חוזרת (backfire) או הבזק חוזר (flashback), סיגרו תחילה את שסתום החמצן. הדבר מפסיק את אספקת החמצן ללהבה הפנימית.

### סגירה

1. כבו את המבער כמתואר לעיל.
2. סיגרו את שסתום מיכל הגז ולאחר מכן את שסתום מיכל החמצן.
3. נקזו את צינור הגז באמצעות פתיחת שסתום הגז במבער. כאשר שני המחוגים של מדי הלחץ מגיעים ל-"0" - סיגרו את שסתום הגז במבער.
4. נקזו את צינור החמצן באמצעות פתיחת שסתום החמצן במבער. תנו ל-2 מחוגי המדים להגיע ל-"0", ואז סיגרו את שסתום החמצן במבער.
5. לסגירה - סובבו את ברז/ידית כיוון הלחץ בווסת עד שתרגישו את מתח הקפיץ.
6. כעת אפשר לנתק את הווסתים והמבערים. אם הניתוק בוצע לאחר הפסקה זמנית בעבודה - יש לתלות את המבער ואת הצינורות כדי למנוע נזק.

### רשימת תיוג

#### עשו:

- כאשר מחליפים מבערים - הפסיקו את אספקת הגז בווסתים. אל תקפלו את הצינור.
- עם סיום העבודה - סיגרו את שסתומי המיכל. לפני העברת המיכלים למקום האחסון שלהם - הרכיבו את מיכסי ההגנה על השסתומים ושחררו את הלחץ בווסתים.
- סמנו קטעים שהעבודה עליהם הסתיימה במילה: "חס" הנרשמת בגיר על החלק המעובד.

#### אל תעשו:

- אל תניחו מידכם מבער שהשסתומים שלו לא נסגרו עד הסוף.
- אל תיתלו מבערים על הווסת או על ציוד אחר אשר יכול לבוא במגע עם צדי המיכל. במצב כזה המיכל עלול להתחמם כאשר הלהבה לא כבתה לגמרי או במקרה שמבער דולף ניצת.
- אל תשאירו לחץ של גז בתוך הצינורות. הפסיקו תמיד את האספקה מהמיכל, נקזו את הצינורות ונתקו את הווסת כאשר הצינורות פתוחים. לאחר מכן יש לכרוך את הצינורות ולתלות אותם על הגליל מבלי ליצור בהם לולאות.
- אל תציתו מחדש מבערים שכבו באמצעות מתכת לוחטת. שיטת ההצתה הזאת עלולה להיות מסוכנת במקרים שבהם הגזים אינם ניצתים מיד.



## דף מידע טכני

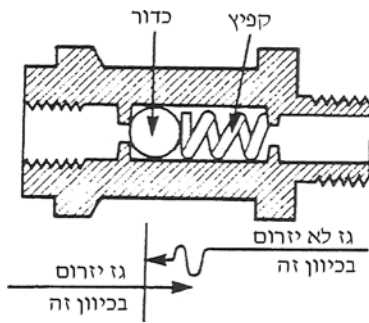
### ריתוך וחיתוך בלהבת אצטילן - תקלות בהפעלה

**הבזקים חוזרים** (flashbacks) נוצרים כאשר להבה חוזרת דרך המבער לתוך הצינורות והווסתים, כתוצאה מהימצאות חמצן וגז באותו צינור אספקה. ההבזקים החוזרים גורמים נזק לציוד. הבזק חוזר חזק או מספר הבזקים קטנים הופכים את הציוד ללא בטיחותי.

#### מה עושים:

1. סוגרים את שסתום החמצן במבער.
2. סוגרים את שסתום הגז במבער.
3. סוגרים את שסתומי מיכלי החמצן והגז.
4. מכבים את הלהבה.
5. בודקים את המבער, הצינורות, הווסתים והמיכלים. אם המיכל חם - מקררים אותו במים.

**שסתום אל-חוזר - התקן המיועד למנוע זרימה חוזרת של גזים.** כאשר שסתום כזה מותקן על הצינור, בצד המבער, הוא מקטיין את האפשרות שגז וחמצן יתערבבו זה בזה, אך אינו יכול לעצור הבזק חוזר מלהגיע לצינור, לווסת ולמיכל.



לכן עדיף להשתמש במחסום הבזק חוזר ("בולם להבה").

**מחסום הבזק חוזר ("בולם להבה") - התקן המיועד למנוע זרימה חוזרת של גז ולעצור את להבת ההבזק החוזר.** המחסום מונע מההבזק החוזר להגיע לווסת ולמיכל.

בין המבער והצינורות - התקינו מחסומי הבזק חוזר קטנים; ביציאות הווסת - התקינו יחידות גדולות. הקפידו על תחזוקה קבועה להבטחת ביצוע נאות.

השימוש במחסומי הבזק חוזר אינו מקטיין את הצורך במעקב אחר תהליכי פעולה בטוחים.

במהלך הריתוך או החיתוך עלולות להתרחש "התפוצצויות" קטנות הנקראות "להבה חוזרת" (backfire) ו"הבזק חוזר" (flashback) הסיבות השכיחות לתופעות הן:

- פיית המבער סתומה או מוחזקת קרוב מדי למתכת המעובדת.
- הלחצים עבור פיית החיתוך/קצה המבער גבוהים מדי, וגז בלחץ גבוה זורם לתוך צינור הלחץ התחתון.
- דליפה מווסת, מצינור, או מחיבור גורמת לירידת לחץ בצינור. נוצרת הזנה חוזרת של גז לתוך הצינור.
- שסתומים דולפים מאפשרים לתערובת הגז לחזור דרכם כאשר הציוד אינו בשימוש.
- הצתה כאשר שני שסתומי המבער אמנם פתוחים אך מיכל אחד סגור.
- כאשר מיכל החמצן מתרוקן, הגז עלול להיות מוזן בחזרה לתוך הווסת וצינור החמצן. אם אותו ווסת מותקן על מיכל חמצן חדש, ושסתום המיכל נפתח מהר מדי - הלחץ עלול להעלות את טמפרטורת תערובת הגז לרמה שתגרום להצתתה.

**להבה חוזרת (backfire) - חזרה של להבה לתוך המבער תוך פליטת קולות נפץ.** הלהבה תכבה או תוצת מחדש בפייה.

#### מה עושים:

1. סוגרים את שסתום החמצן במבער.
2. סוגרים את שסתום הגז במבער.
3. בודקים את הלחצים במיכל/מיכלים.
4. בודקים את הווסת ומכווננים אותו.
5. מקררים את המבער ומנקים את הפייה/קצה המבער.
6. מציתים מחדש כאשר זרימת הגז מתייצבת.

## ריתוך חשמלי - תחזוקה ובדיקה

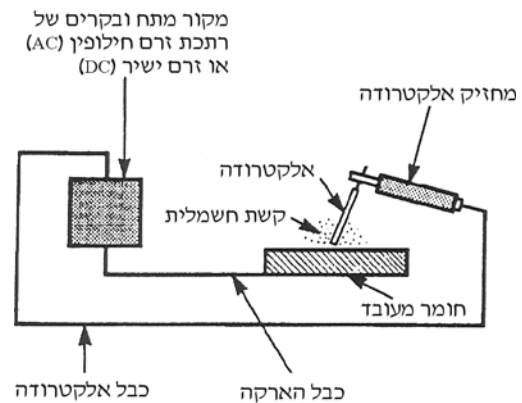
### רתכים

- **בידקו** בכל יום את כל החיבורים החיצוניים. דווחו על מחזיקי אלקטרודות ואקדחים פגומים, בידוד לקוי, חימום יתר או חשד לפגמים.
- **ודאו** שכל החיבורים מהודקים וששטחי המגע נקיים.
- **בידקו** אם קיימים נזקים בכבלי הריתוך.
- **דווחו** על דליפות דלק בציוד מנועי, נקו את הדליפות והקפידו על איזורור נאות לסילוק של גזי הפליטה.
- **מינעו** דליפות דלק בעת מילוי מיכלים (נקו את הדליפות).

### בדיקת מחזיקי אלקטרודה

- בידקו את הציוד כדי לאתר:
  - ברגי מתכת משוחררים בתוך המחזיק;
  - בידוד שרוף או סדוק החושף את מוליכי החשמל;
  - חימום יתר ונזקים בחיבורי הכבלים.
- **קבעו** את "כבל האלקטרודה" וכבל הארקה לחומר המעובד, באמצעות התקן המתאים לסוג הכבל: אוזן כבל, מלחצת "תננין" להארקה, או בורג עבור מוליך רצועה קלועה.
- **ודאו** שמידות כבלי הריתוך מתאימות לעוצמת הזרם המירבית הדרושה לריתוך.

- **ודאו** שציוד הריתוך יכול לספק את המתח החשמלי הדרוש והוא מוארק. רק חשמלאים מורשים רשאים להתקין ולתקן ציוד חשמלי.
- להגנה בפני עומס יתר - **התקינו** נתיכים או מפסיקי מעגלים חשמליים (מא"זים) בגודל מתאים. ההתקנים הללו חייבים להתאים למתח ולזרם החשמל של הציוד שבו משתמשים.
- **מקמו** את מחברי המתח בתוך מכסה הרתכת. ודאו שניתן להגיע למחברי הקצה רק באמצעות כלים ייעודיים.



### תחזוקה

- **בידקו** בקביעות את הציוד והקפידו על רישום המימצאים. בידקו את מיפלס השמן ותכולת הלחות בשנאים המקוררים בשמן.
- **מינעו** חימום יתר. בידקו באמצעות מד-זרם נייד, לוודא שעומס הזרם אינו גבוה מהמותר עפ"י הוראות היצרן.
- **נקו את** הציוד עפ"י המלצות היצרן.
- **ודאו** שערכת הריתוך מאווררת היטב. אם קיימים בה מאווררי קירור פנימיים - ודאו שהם פועלים כנדרש.

## דף מידע טכני

### ריתוך חשמלי - התקנה

#### ציוד המונע באמצעות מנוע

- **הרכיבו** משקפי מגן.
- **התקינו** מיכסים על התקעים והשקעים כאשר אינם בשימוש.
- **מקמו** את הציוד על בסיס ישר ומוגן בפני מים. קיבעו את הגלגלים היטב כדי למנוע תזוזה. לציוד שנעשה בו שימוש בחוץ - ייתכן ותידרש הקמת מחסה זמני.
- **ודאו** שאין דליפות ממיכל הדלק, ושמהורר המנוע ממוגן.
- כאשר משתמשים בציוד המקום סגור - נתבו את גזי הפליטה של המנוע החוצה.

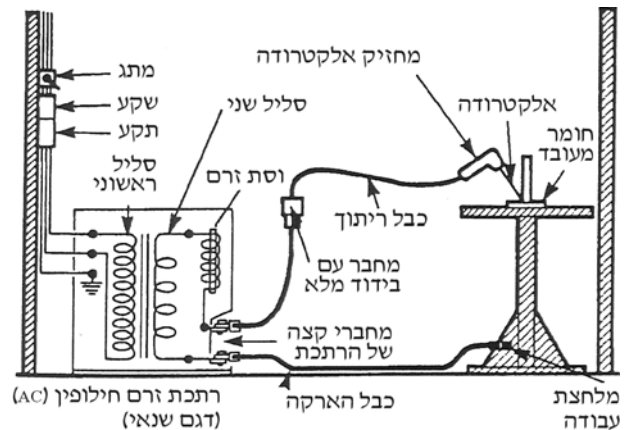
#### חיבורים וכבלים

- המתג הראשי צריך להימצא בקירבת הציוד, כך שניתן יהיה להפסיק את הספקת החשמל במהירות ובנוחות.
- **מקמו** את כבלי החשמל הראשיים גבוה ככל האפשר וחברו אותם למכונת הריתוך.
- לפני השימוש בציוד - **פירשו** את כבלי הריתוך, בידקו, לכל אורכם, לאיתור נזקים בבידוד כבלי הריתוך ומוליכים חשופים בכבלי החשמל.
- **ודאו** שכבל הריתוך הוא בעובי ובאורך המתאימים להובלת הזרם הדרוש. ככל שהכבל במעגל הריתוך ארוך יותר - הוא עלול להתחמם מעבר לרצוי. לכן, ביישומים מסוימים יתכן שיהיה צורך להשתמש בכבל עבה יותר.

- **החליפו** כל כבל ריתוך שנעשה בו איחוי או תיקון במרחק של עד 3 מ' ממחזיק האלקטרודה.
- בריתוך עם גז אינרטי למתכת (MIG), או גז אינרטי טונגסטן (TIG) - **ודאו** שאין דליפות גז בצינורות.
- **בידקו** בקביעות את הציוד לאיתור חיבורים משוחררים או חלודים, נזקים בכבלים, ו/או תופסנים מלוכלכים או פגומים של מחזיקי האלקטרודה ומלחצות ההארקה.
- **חברו** את הציוד לשנאי או לגנרטור באמצעות תקעים או מחברים מתאימים.
- **אל תשתמשו** בברגים לקיבוע מוליכים קלועים (גמישים). הם משתחררים בדרך כלל.
- **השתמשו** במחברי כבל מתאימים להארכת כבלים.

#### הארקה

- **התקינו** את ההארקה בהתאם להוראות היצרן.
- **ודאו** ששילדת הרתכת מוארקת. שימו לב במיוחד למחברי ההארקה.
- **אל תאריקו** צינורות להובלת גז, צינורות להובלת נוזלים מתלקחים או מוליכים חשמליים.

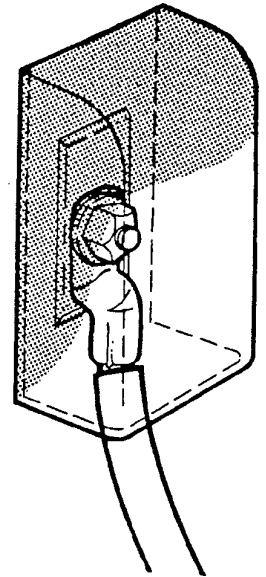


- **הקפידו** שהתקעים והשקעים המחברים את הרתכת לאספקת החשמל יישארו נקיים ויבשים.
- **כבו** את המתג הראשי של הרתכת בעת חיבור לזרם החשמל או ניתוקו.
- בעת הפעלת המתג הראשי - **עימדו** במרחק מתקע ושקע החשמל.

## ריתוך חשמלי - עריכת רשימת תיוג

### עשו:

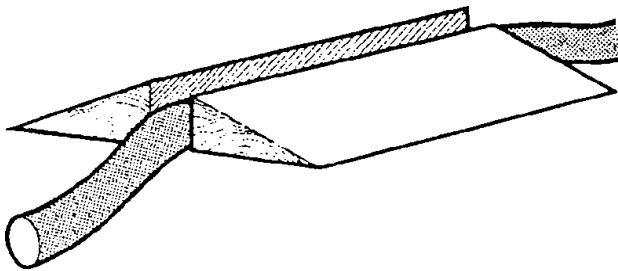
- **מקמו** את כבלי הריתוך הרחק מכבלי מתח ראשיים, למניעת מגע מקרי במתח גבוה.



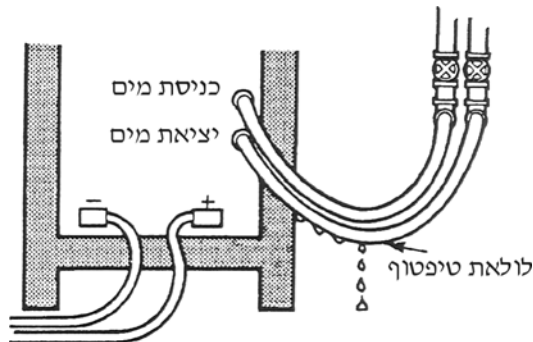
- **כסו** את מחברי הקצה למניעת קצר בעקבות מגע אפשרי בחפץ מתכתי.

### אל תעשו:

- **אל תחסמו** מעברים. מקמו את הכבלים כך שלא יחסמו מעברים, סולמות קבועים ומדרגות. יש להתקין את כבלי הריתוך בגובה, או לכסות אותם כאשר הם פרושים על הרצפה, כדי שלא יהוו סכנה להיתקלות ולמעידה.



- **אל תמקמו** ציוד ריתוך בקירבת עגורנים עיליים או מעברים.
- **אל תקשרו** ציוד ריתוך לשרשרות, למנופים או לכבלי מעליות.
- **אל תציבו** את בסיס הציוד בתוך מים. יבשו ביסודיות את השטח ובידקו את המכונה לפני השימוש.
- **אל תעבירו** ברתכת עומס יתר ואל תעמיסו על הכבלים זרם מעבר לעומס שעבורו הם מתוכננים.
- **אל תקשרו** צינורות המובילים גז או נוזלים מתלקחים לתעלות המוליכות כבלי חשמל.
- **אל תלפפו** כבלי חשמל סביב גופכם.
- **אל תאפשרו** לטיפות מים שהתעבו ולנזילות מים לחדור בחזרה לתוך המכונה. התקינו לולאות טפטוף בצינור מי הקירור.



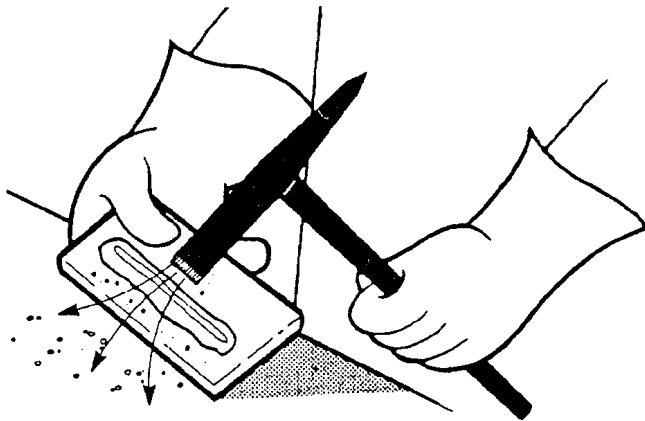
- **מקמו** את הציוד כך שלא תהיה אליו גישה לאנשים לא מוסמכים.
- **צמצמו** ככל האפשר את חשיפת הרתכת לגזים מאכלים, גיצים וכמויות גדולות של אבק.
- **מקמו** את מתגי המתח במקום שבו ניתן לנתקם במהירות במצב חירום.
- **השתמשו** רק במלחצת הארקה מתאימה או במחבר קצה מוברג.
- **הציבו** מטפה (לכיבוי אש) בהישג יד.
- **ודאו** שהרתכת מוארקת.

דף מידע טכני

ריתוך חשמלי - רשימת תיוג לשימוש בציד

**עשו:**

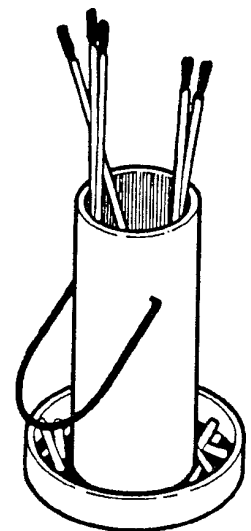
- **עימדו** במקום שבו "עשן הריתוך לא יוכל להגיע אל פניכם.
- **הגנו** על עובדים אחרים מפגיעת הקשת החשמלית.
- **לבשו** ביגוד מגן והגנות לעיניים ולרגליים.
- **רישמו** בגיר את המילה "חם" לסימון עבודה שהושלמה.
- **פוררו** את הסיגים כך שלא יותזו ויועפו עליכם. לפני שאתם מפוררים את הסיגים - נקו כל חומר דליק מאזור הסיגים.



- **שימרו** על עמידה יציבה. שיווי המשקל שלכם עלול להיפגע כשמסיכת הריתוך מכסה את פניכם. השתמשו בחפץ יציב כתמיכה לגופכם.
- **החזיקו** את כבל הריתוך ביד אחת כשאתם מרתכים ביד השנייה.
- **אחסנו** את מחזיקי האלקטרודה במקום שבו לא יוכלו לבוא במגע עם דלקים, דליפות גזים דחוסים והרחק מהישג ידם של עובדים אחרים.
- בהפסקות לפרקי זמן בריתוך - **הסירו** את כל האלקטרודות מהמחזיקים ונתקו את הרתכת ממקורות המתח. למניעת מגע מקרי עם האלקטרודות - הכניסו את האלקטרודות החוט לתוך מחזיקים חצי אוטומטיים, או חיתכו אותן.
- **השתמשו** באלקטרודה רק עד שאורכה מגיע ל-50 מ"מ (ולא פחות מ-38 מ"מ). אלקטרודה קצרה יותר עלולה לגרום נזק למבודדי מחזיק האלקטרודה, מצב אשר עלול לגרום לקצר ולחישמול העובד.
- **הקפידו** שמחזיקי האלקטרודה והאלקטרודות יהיו יבשים. במקרה של חשיפה לרטיבות - מים או קיטור - יבשו אותם ביסודיות לפני שימוש נוסף.

**אל תעשו:**

- **אל תחליפו** אלקטרודות בידיים חשופות, או עם כפפות לחות ו/או כאשר אתם עומדים על רצפה רטובה או על גבי מישטחים מוארקים.
- **אל תרתכו** בקירבת אזורים שבהם מתבצע ניקוי מגריז. הטיפול בגריז גורם לפליטת גזים מסוכנים.
- **אל תחתכו ואל תרתכו** חביות ומיכלים המשמשים לאחסון נוזלים לפני שנוקו ביסודיות ואווררו היטב. מלאו אחר דרישות תקנות הבטיחות.
- **אל תקררו** מחזיקי אלקטרודות בטבילה במים.
- **אל תפעילו** את מתג הקוטביות כאשר הרתכת החשמלית בפעולה. כבו את הציד לפני שינוי הקוטביות.



כדי למנוע את נפילתן של האלקטרודות על הרתכים - **מקמו** את המוטות בתוך מיכל.

## ריתוך - ארגונומיה

### תאורה

פעולות הריתוך בגז ובחשמל יוצרות, בדרך כלל, תאורה מקומית טובה במקום העבודה. כדי לאפשר גישה בטוחה וטיפול נאות בצידוד נדרשת גם תאורה כללית.

- **מינעו** סינוור ממקורות אור ו/או כתוצאה מקרינה של קשת הריתוך.

- **מינעו** מצבים של ניגודיות גבוהה ברמות התאורה בין אזור העבודה והרקע.

### גוונים

כדי למנוע סינוור וכדי להשיג רמת תאורה כללית נאותה - בחרו בגוון בהיר לאזור הריתוך, בגימור מט חלק. מומלץ שלא לבחור בגוונים כהים (הימנעו מכחול ומטורקוז).

מומלץ לצבוא צינורות, תעלות ועמודי תמיכה במבנה בגוון זהה לרקע, מלבד במקרים שבהם צבע הרכיבים משמש לסימון ולזיהוי.

### תנוחת עבודה

תנוחות היוצרות קושי לגוף ותנוחות שאינן נוחות, מגבירות את העייפות ומפחיתות את כושר הריכוז.

בזמן הריתוך יש לשמור על יציבה טובה בתנוחה לא מעייפת.

- **הציבו** פיגומים בגובה נוח. העדיפו עבודה בישיבה.

- **הימנעו** מעבודה בתנוחה אחת במשך פרקי זמן ארוכים.

- **הניחו** את החומר המעובד בגובה נמוך מעט מגובה המרפק.

- **הקפידו** שתנועות הזרוע תהיינה בתחום אזור העבודה.

- כאשר מבצעים עבודה במשך פרקי זמן ארוכים - **השתמשו** בתמיכה לרגליים.

- **הניחו** חומרים וכלים במיקום קבוע ונוח להגעה.

### טיפול ידני

- הגנו על הידיים ועל הרגליים מפני חפצים נופלים.
- בקשו עזרה מעמיתים כדי לשנע חפצים כבדים ומגושמים.

### הרמה נכונה

- פשקו מעט את הרגליים (פרט למקרים שבהם אתם נדרשים לשמור על שיווי המשקל בדרך אחרת).



- הציבו את הרגל הקדמית לצד המיטען כשהאצבעות לכיוון התנועה המתוכנן.

- כופפו את הברכיים (לא יותר מ-90°).

- תיפסו ואחזו היטב את המיטען.

- הרימו את מיטען בכוח שרירי הרגליים.

- החזיקו את המיטען קרוב לגוף.

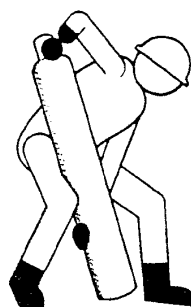
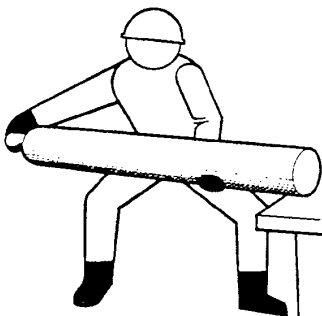
### הרמה נכונה של גלילי גז גבוהים

- הציבו את הרגל הקדמית לצד הגליל.

- הטו את הגליל לרוחב ירך הרגל האחורית בדחיפה של ראש הגליל כלפי מטה עם היד האחורית, כשהיד הקדמית תומכת בחלקו התחתון של הגליל מעט מתחת למרכזו

- הרימו את תחתית הגליל לגובה הרצוי.

- דחפו את גוף הגליל קדימה ביד האחורית.





## דף מידע טכני

### ריתוך - איוורור

איוורור מקומי יעיל יותר מאיוורור כללי, מכיוון שהנדפים והגזים נלכדים מיד עם פליטתם לאוויר.

- מקמו את פתחי השאיבה קרוב, ככל שניתן, לאזור הריתוך.
- מקמו את צינורות הפליטה במקום שבו לא יוכלו לזהם את האוויר הנקי הנכנס לחדר העבודה.

בתהליך הריתוך משתחררים ממוטות הריתוך, מהמבערים ומהציפויים שעל המתכת גזים ונדפים שונים, אשר נראים לעין כ"עשן" ("עשן הריתוך"), המיתמר מעל אזור הריתוך.

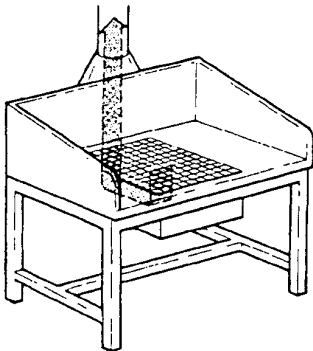
ה"עשן" וגזי הריתוך הם חומרים רעילים אשר עלולים לגרום נזקים לבריאות. בידקו את התקנות והתקנים הרלוונטיים כדי שיהיו בידכם פתרונות להגנה על אנשי הצוות. בצעו את הריתוכים במקום פתוח והקפידו שהרוח תהיה גבית. כאשר עובדים במקום סגור - נדרשים פתרונות לאיוורור "מאולץ" (מכני).

הקפידו על האיוורור ועל חלונות פתוחים כדי לסלק את העשן והגזים מאזור הפנים. הרחיקו את הראש מ"עשן הריתוך".

### שאיבה מקומית

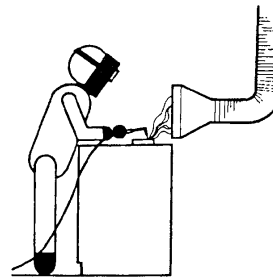
#### שולחן עבודה עם שאיבה תחתית

שולחן עבודה עם סורג פתוח על מישטח העבודה. האוויר נשאב כלפי מטה דרך הסורג, לתוך ארובת פליטה. מהירות האוויר צריכה להיות גבוהה מספיק כדי ש"עשן הריתוך" לא יספיק לעלות אל אזור הנשימה של הרותך. אזור העבודה צריך להיות מוגבל מכיוון שיעילות השאיבה יורדת ככל שהאזור גדול יותר.

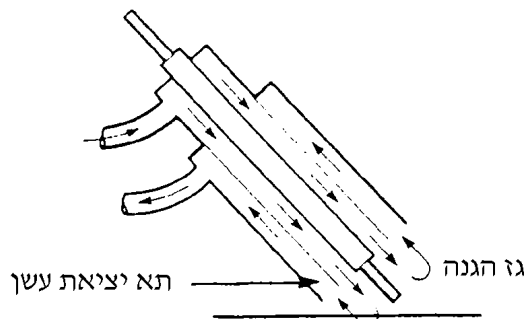


#### צינור יניקה גמיש

שאיבה באמצעות צנרת גמישה המספקת אוויר במהירות זרימה של 0.5 מ"שנייה לרוחב אזור הריתוך. מקמו את הצינור קרוב, ככל שניתן, למקום העבודה.



#### ידית יניקה



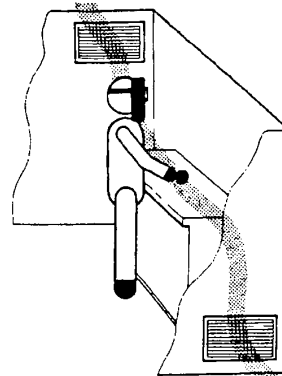
נדפים וגזים סביב אזור הריתוך נשאבים לתוך מערכת הפליטה דרך הפתחים בידית היניקה.

#### תא סגור

מבנה סגור מלמעלה ומשני צידיו של אזור הריתוך, להגנת העובד, באמצעות זרם קבוע של אוויר צח המוזרם מתחת לחיפוי. מהירות זרימת האוויר הנדרשת היא, לפחות, 0.5 מ"שנייה, לרוחב אזור הריתוך.

מקמו את החומרים והציוד כך ש"עשן הריתוך" יישאב מאזור הנשימה החוצה.

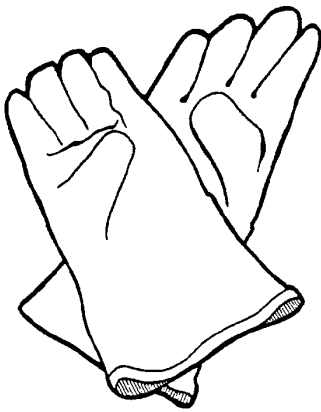
אוויר נכנס



אוויר יוצא

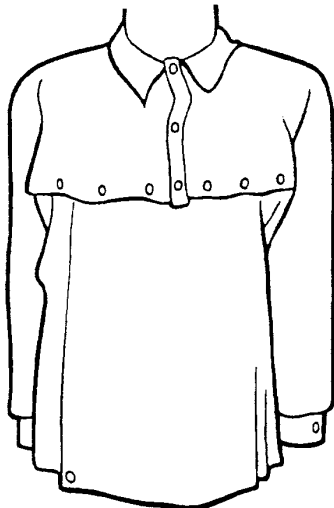
## ריתוך - ביגוד מגן

עור הוא חומר מבודד טוב. ליבשו כפפות ארוכות מעור או שרוולי מגן מחומר דומה, להגנת שורש כף היד והזרוע.



- קפלו את שולי הכפפות/שרוולי המגן פנימה, כדי למנוע שריפה של התפרים ע"י גיצים מועפים, וכוויות מחלקיקי מתכת לוחטים.
- מומלץ להשתמש בכפפות ללא תפרים עם חיזוקים בין האגודל והאצבע.

ליבשו סינרים להגנה על החזה בבזזה בעמידה ובישיבה. לעבודה מחוץ לעמדת העבודה מתאימים מעילי עור עם שרוולים ארוכים ועם צווארון גבוה.



למניעת כוויות בראש - חיבשו מתחת למסיכת הריתוך כובע מחומר עמיד בפני אש.

למניעת שריפה ולמניעת החלקה - שימרו על בגדים נקיים משמן ומגריז. הקפידו שהביגוד יהיה יבש, כדי למנוע סיכוני התחשמלות.

**ליבשו** ביגוד מצמר טהור או מכותנה שטופלה בחומרים מעכבי בעירה. שרוולי החולצות צריכים להיות ארוכים, עם חפתים מכופתרים. נדרש צווארון להגנה על הצוואר. הסירו את כיסי החולצה או כפתרו את דשי הכיסים. בגדים בגוונים כהים מונעים החזרת אור.

המכנסיים יהיו ללא קיפולים בקצותיהם, כדי למנוע קליטת גיצים, וארוכים כך שיכסו את החלק העליון של המינעלים.

**תקנו** דשים פרומים, קרעים וחורים בבגדים.

**נעלו** נעליים גבוהות וסגורות שתימנענה חדירת גיצים לתוכן. חרטום הנעל צריך להיות חלק, כדי למנוע מגיצים מלהילכד בתפרים.



מגיני הנעל ומגיני הקרסול צריכים להיות סגורים סביב החלק העליון של הנעל, כדי למנוע חדירת גיצים דרך הפתח העליון של המינעל.

**סלקו** גפרורים ומציתים מהכיסים. גיצים הנפלטים במהלך הריתוך עלולים להגיע לכיס ולהצית את הגפרורים, או להמיס חור במצית פלסטיק ולגרום לעובד כוויה חמורה.

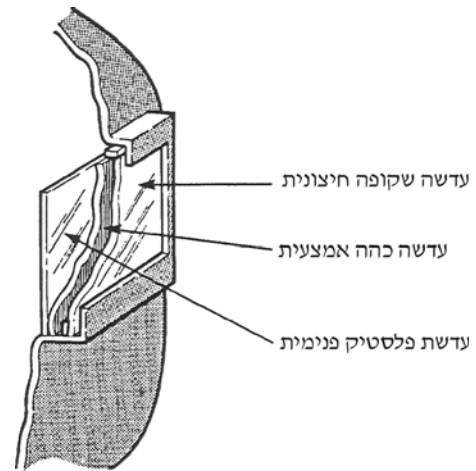
דף מידע טכני

**ריתוך - הגנה על העיניים והפנים**

**בחירת דירוג כהות**

דירוג כהות	סוג הפעולה
2	הלחמה עם מבער
4 או 3	הלחמה קשה (Torch Brazing) חיתוך להבה:
4 או 3	פחות מ-25 מ"מ
5 או 4	25 עד 150 מ"מ
6 או 5	מעל 150 מ"מ
	ריתוך אוטוגני:
5 או 4	פחות מ-3.2 מ"מ
6 או 5	3.2 עד 12.7 מ"מ
8 או 6	מעל 12.7 מ"מ
	ריתוך חשמלי - ריתוך מיג (MIG):
10	אלקטרודות 2.5 עד 4 מ"מ
12	אלקטרודות 4 עד 6.4 מ"מ
14	אלקטרודות מעל 6.4 מ"מ
	ריתוך חשמלי - טונגסטן (TIG):
10	פחות מ-50 אמפר
12	50 עד 150 אמפר
14	150 עד 500 אמפר
	ריתוך חשמלי - גז מתכת (MIG):
11	60 עד 160 אמפר
12	160 עד 250 אמפר
14	250 עד 500 אמפר
14	ריתוך חשמלי - פחם

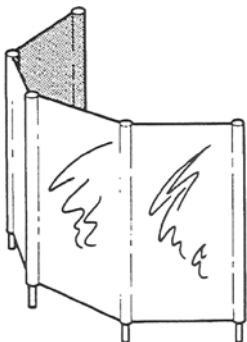
מסיכת הריתוך כוללת 3 חלקים: עדשה חיצונית, שקופה - מפלסטיק או מזכוכית מחוסמת, מיועדת להגנה על העדשות האמצעיות; העדשה האמצעית - בגוון כהה, מיועדת לסינון קרינה מזיקה; עדשה פנימית - מפלסטיק שקוף.



- השתמשו באביזרי האטימה המסופקים עם מסיכות הריתוך או במשקפי מגן.
- חיבשו מסיכות ריתוך לכל סוגי הריתוך החשמלי ו/או חיתוך.
- שימו לב! השימוש במסכות ריתוך המתכהות באופן אוטומטי עלול להיות לא נוח לשימוש כאשר יש מס' עמדות עבודה סמוכות.
- אל תשתמשו במשקפי מגן המיועדות לריתוך בגז בעבודות ריתוך חשמלי.
- הרכיבו משקפי מגן עם מגיני צד, כל זמן שאתם שוהים בחדר הריתוך, גם כשאתם חובשים מסיכת ריתוך.
- החליפו עדשות שרוטות ו/או סדוקות.
- בעת הסרת סיגי ריתוך - הגנו על העיניים מחלקיקים וסיגים מועפים.
- אין להשתמש במשקפיים מאולתרים, משקפי שמש, לוחות פלסטיק שהושחר בפיח או בחומרים אחרים במקום עדשות ריתוך תקניות.
- החליפו מסיכות ריתוך רפויות או פגומות. קרינה לא נראית ומזיקה (אולטרה-סגולה) עלולה לחדור לעיניים.
- עובדים המרכיבים עדשות מגע חייבים למנוע חדירת אבק וחלקיקים לעיניהם. החלקיקים עלולים להצטבר מתחת לעדשות ולגרום לאי-נוחות רבה ואף לנזק אפשרי לעיניים.

**מחיצות**

- בביצוע ריתוך חשמלי - הציבו פרגוד הגנה כדי למנוע השפעה של הקשת החשמלית על עובדים אחרים.



- ודאו שהמחיצות (הפרגודים) עשויות מחומרים חזקים, אטומים או שקופים למחצה.
- השאירו מירווח בגובה עד 50 ס"מ ממיפס הרצפה למטרות איוורור.
- הציבו שלטי אזהרה עבור עובדים אחרים.