

המוסד לבטיחות ולגיהות

מרכז מידע ואינטרנט

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

טלפון: 03-5266455 פקס: 03-5266456

e-mail: info@osh.org.il

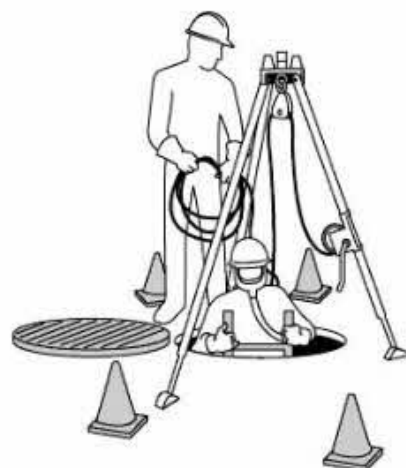
ת-206

עבודה במקום / חלל מוקף

דגשים בטיחותיים

יוני 2018

מאת: דוד זיו



המוסד לבטיחות ולגיהות
בטיחות ובריאות בעבודה - זה אנחנו.

תוכן העניינים

הקדמה

<u>פרק</u>	<u>נושא</u>	<u>עמ'</u>
1.	מהו מקום מוקף?	4
2.	הסכנות במקומות מוקפים	7
3.	פיקוח ובקרה על הכניסה	10
4.	הערכת הסיכונים	12
5.	תכנון שלבי העבודה – עבודה בטוחה בחלל המוקף	18
6.	תוכנית חירום	29
נספח א' –	תקן ישראלי מס' 4348 – חלק 1, בטיחות בריתוך, בחיתוך ובתהליכים נלווים: כללי – סעיף 11.6 ריתוך במקום מוקף	34
נספח ב' –	טופס לדוגמה – "היתר כניסה למקום מוקף"	36
נספח ג' –	טופס לדוגמה – "בדיקת תכולת גזים באוויר"	37
נספח ד' –	טופס לדוגמה – "רשימת תיוג טרם עבודה בחלל מוקף"	38
נספח ה' –	טופס לדוגמה – "אישור עבודה באש גלויה"	40
נספח ו' –	טופס לדוגמה – "רשימת אנשים מורשים לכניסה"	41
מקורות		42

הקדמה

חוברת זו הוצאה לאור על ידי מרכז המידע של המוסד לבטיחות ולגיהות. מטרתה היא אספקת מידע ומתן דגשי בטיחות בעבודה בחלל מוקף, בכל שלבי העבודה, החל מההכנות לכניסה, דרך ביצוע העבודה ובסיומה, זאת, כדי שיסייעו לעבודה בטוחה של כלל העובדים ושל הציבור הנמצא בסמיכות לסביבת העבודה.

מטרת פרסום זה היא לספק מידע בסיסי, דגשים כלליים, הכוונה כללית ראשונית ופרטנית ככל שמתאפשר, ובחינה לגופו של עניין כל מקרה של ביצוע עבודה בחלל מוקף, ולסיכונים הספציפיים והפעילות הנדרשת במקום. מטבע הדברים, לא כל הסיכונים נכללו בפרסום זה. פרסום זה מתבסס על תחיקה ותקינה ישראלים והמלצות מעשיות (Code of Practice). מידע ודגשים אלה יסייעו לעובדים, לממוני הבטיחות ולמעסיקים בעבודה בטוחה בחלל מוקף.

פתיחה

מקום מוקף מטבעו משדר סכנה. מטבע הדברים, הוא אינו מתוכנן כמקום שבו בני אדם עובדים.

במקום מוקף האוורור, הגרוע בדרך כלל, מאפשר התפתחות אטמוספירה מסוכנת, במיוחד אם החלל קטן.

לא תמיד הסכנות ברורות והן עלולות להשתנות מכניסה אחת לשנייה.

סיכוני עבודה אופייניים במקום מוקף כוללים, בין השאר:

- איבוד הכרה, ליקויים בתפקוד, פגיעה או מוות בהתאם למהירות התפתחותם של מזהמים באוויר.
- אש או התפוצצות מהצתה של אווירה דליקה.
- קשיים בהצלה ובטיפול בפצועים או איבוד הכרה.
- חנק כתוצאה מחוסר חמצן או כתוצאה משהייה בסביבת חומרים הנמצאים במצב חופשי באוויר, כתרחיף, כגון חול, דגנים (תבואה), דשן, מים או נוזלים אחרים.

פרק 1

מהו מקום מוקף?

ההגדרה של מקום מוקף מופיעה בתחיקה הבאה:

פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש) 1970

כלהלן:

88. "מקום מוקף", לעניין סימן זה – חדר, תא, מכל, בור, מעבר לאדים, צינור או חלל מוקף, כיוצא באלה.

מקום מוקף הוא מקום אשר מטבע הדברים קיימים בו סיכונים העשויים לגרום למוות או לפגיעות קשות מחומרים מסוכנים, או מתנאים מסוכנים (כגון חוסר בחמצן).

חלק מהמקומות המוקפים ניתן לאבחן בקלות, כגון: מקומות סגורים עם פתחי גישה מוגבלים בגודלם כגון:

- מכלי אחסון
- סילואים
- ריאקטורים
- מקומות ניקוז סגורים
- כלי קיבול
- ביוב
- מנהרות.

מקומות אחרים עשויים להיות פחות קלים לאבחון ולהגדרה כמקום מוקף, אבל עשויים להיות שווי ערך מבחינת הסיכון כגון:

- תאים פתוחים למעלה
- בורות
- תאי שריפה בתנורים וכדומה
- צינורות ומובילים
- חדרים ללא אוורור או עם אוורור גרוע
- מחסני אוניות
- מכלי דלק בכנפי מטוסים
- פירי מעליות
- מינהור

בלתי אפשרי לספק רשימה מקיפה של מקומות מוקפים.

חלקם עלולים להימצא בקטגוריה של מקום מוקף לאחר סיום ביצוע עבודה או במהלך הבנייה, הייצור, או, לאחר מכן, בעת ביצוע שינויים.



דוגמאות למקום מוקף – מקור מס' 7 ברשימת המקורות

פרק 2

הסכנות במקומות מוקפים

קיימות סכנות ייחודיות מעצם ביצוע העבודה במקום מוקף, אשר עלולות לגרום לפגיעות או לפציעות קשות, המחייבות טיפול רפואי דחוף. את הסכנות האלו אפשר לצפות מראש.

הן כוללות, בין השאר:

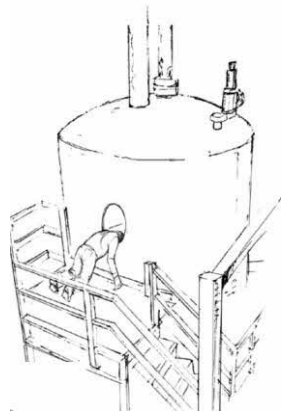
א. אטמוספירה רעילה

אווירה רעילה יכולה לגרום לפגיעות אקוטיות כולל פגיעה בכושר שיפוט, איבוד הכרה ואף מוות. האווירה יכולה להיות רעילה במקום מוקף כתוצאה מהימצאות חומרים מסוכנים או חדירתם. הימצאות החומרים יכולה לנבוע מתהליכים קודמים, כתוצאה מאחסון בעבר, או כתוצאה מפינוי בוצה או מעבודות ניקוי המקום.

לעתים, חומרים מסוכנים עשויים להילכד מתחת לרובדי/לקשקשת חלודה, או בין לבנים/קירות, מתחת לציפויים, ולהשתחרר בעת מגע עמם.

חומרים מסוכנים כנוזלים וגזים עשויים לחדור למקום המוקף מחיבורים/מכניסות (כצנרת) שלא בודדו או נותקו כראוי. גזים ואדים יכולים להיווצר במשך הזמן, או יכולים להגיע/לנדוד כגז מתאן ממערכת הביוב, מתעלות וממעברי כבלים.

חומרים מסוכנים עלולים להיווצר במהלך העבודה כריתוך וחיתוך או עבודות מתכתיות במקום המוקף. שימוש באש גלויה במקום מוקף עשוי ליצור אטמוספירה רעילה כגזים. גם עבודות צביעה או הדבקה משחררות אדים/גזים בשלבי הייבוש.



אטמוספירה רעילה – פגיעה בעובד המכניס ראש למקום מוקף - מקור מס' 12 ברשימת המקורות

אטמוספירה רעילה – מקור- מס' 16 ברשימת המקורות

ב. חוסר בחמצן

חוסר בחמצן באוויר עשוי לגרום לכושר שיפוט לקוי, לאיבוד הכרה, ואף למוות. המחסור בחמצן עשוי לקרות כתוצאה מדחיקת החמצן על ידי גז אחר, תהליך ביולוגי, או תגובה כימית (ערבוב של חומר אורגני, דלקה, תהליך היווצרות חלודה) או כתוצאה מטיהור על ידי גז אינרטי. תוכן החומר המאוחסן בחלל המוקף עשוי לפלוט גזים, העשויים לדחוק את החמצן כגרעינים בסילו.

חוסר אוורור מספיק, ניקוי חול של פלדה (פנים המקום) עם פני שטח גדולים עלול ליצור חוסר בחמצן, בגלל הורדת קשקשת החלודה (חמצון).

ג. עודף אווירה עשירה בחמצן

אווירה עשירה בחמצן עשויה להיווצר על ידי דליפת חמצן, לדוגמה מגליל חמצן המשמש לחירוף או חיתוך בלהבה.

בעודף חמצן באטמוספירה בנוכחות חומרים דליקים, התוצאה היא הגברת הסיכון לאש ולהתפוצצות. עודף חמצן, אפילו באחוזים בודדים, מגביר את הסיכון לאש. חומרים אשר בדרך כלל אינם בוערים באוויר, עשויים לבעור בחוזקה או אפילו להידלק באופן ספונטני באווירה עשירה בחמצן. דרגת הדליקות של ביגוד עשויה להתגבר באווירה מועשרת בחמצן.

ד. אווירה דליקה ונפיצה

קיומה של אטמוספירה נפיצה מהווה גורם לסיכון לאש או להתפוצצות. קיומה של אטמוספירה דליקה יכול להיות כתוצאה מהימצאות נוזל דליק, גזים דליקים, או נוכחות של אבק דליק. כאשר אטמוספירה דליקה ניצתת במקום מוקף, עשויה להיווצר התפוצצות. תוצאת ההצתה היא גזים חמים והרס המבנה.

ה. זרימת נוזלים ושל מוצקים (גרעינים, אבקות)

נוזלים או מוצקים יכולים לזרום ולחדור למקום המוקף. כתוצאה מכך עלולים להיווצר מקרי טביעה/חניקה של הנמצאים במקום המוקף, או לפגיעות גוף אחרות ככוויות כימיות. חדירת מוצקים כאבקות במקום מוקף עשויה לגרום לחנק.

ו. חום גבוה

מטבעו של מקום סגור כמקום מוקף הוא שעולה בו הסיכון לקבלת מכת חום, באם שוררים במקום תנאי חום גבוה יתר על המידה. הסיכון עשוי להחריף אם העובד לובש ציוד מגן אישי, או מחוסר אוורור. מקור לחום יכול להיות צינור בלתי מספיק לפני הכניסה (תאי שרפה, דודי קיטור, לדוגמה), או כתוצאה מניקוי באמצעות חומר חם, כגון קיטור, מים חמים או חשיפה לשמש.

ז. עבודות מתכתיות

שימוש במכונות ובכלים במקום מוקף מחייב משנה זהירות למניעת היווצרות מפגעים, כגון אבק/שבבים בעת שימוש במשחזת ידנית או מפני סכנת התחשמלות.

ח. קשיים בחילוץ

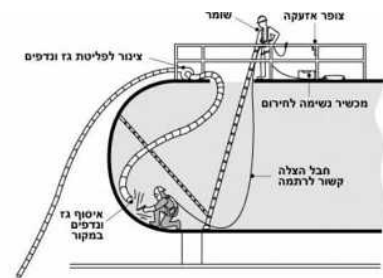
כאשר הגישה למקום מוקף מוגבלת, כגון כניסה ויציאה דרך פתח אדם, ההימלטות או החילוץ בעת חירום קשה יותר.

ט. ריתוך במקום מוקף

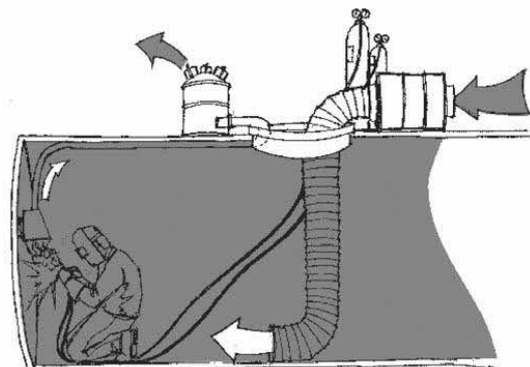
ריתוך במקום מוקף מחייב הכנות מראש נגד מכלול סכנות העשויות לנבוע מהעבודה. תקן ישראלי לריתוך ת"י 4348 חלק 1 – בטיחות בריתוך, בחיתוך ובתהליכים נלווים: כללי מפרט את כללי הזהירות הנדרשים. ראה בנספח את סעיף 11.6 – מקומות מוקפים. יש להתייחס לתקן בשלמותו.

סכנות אחרות

קיימות סכנות אחרות, נוספות, במקומות עבודה (לדוגמה: החלקה על הרצפה, נפילה מגובה, פגיעה מחלקים נעים, שטחים קורוזיביים, אווירה עם גזים רעילים ברמות נמוכות, קיום של מקורות רדיו-אקטיביים ועוד). נוסף על כך, נוצרות סכנות כתוצאה מהפעילויות המתבצעות במקום (כגון רעש, חשמל, ציוד מכני, אבק ועוד), שאותן יש לאבחן ככל עבודה אחרת. לעתים, סכנות אלו קיימות במקומות מוקפים, במגזרים מסוימים, כגון בתעשייה הכימית התהליכית ובתעשיית התרופות. במכלי תהליך קיימים מערבלים סובבים (ציוד מכני), אשר מגע פיזי עמם ידוע כגורם סיכון. ברשויות המקומיות, סכנת החשיפות לגורמים מיקרו-אורגניזמים היא שם נרדף לעבודה במערכות הביוב, הידועות כמקור לסכנות ביולוגיות. בתעשייה, בעת כניסה לפילטרים אלקטרו-סטטיים, סכנת המגע עם אלקטרודות חשמל חי ידועה היטב וקשורה לעבודה במקום מוקף. יש לנקוט אמצעי בקרה מתאימים כדי למנוע סכנות אשר עשויות להתממש במהלך העבודה, ויכולות לנבוע מחומרי ניקוי כימיים וממקורות הצתה כגון ריתוך וחיתוך.



ריתוך בתוך מקום מוקף – מקור מס' 7 ברשימת המקורות



ריתוך בתוך מקום מוקף; יניקת אוויר מקומית והכנסת אוויר צח – מקור מס' 12 ברשימת המקורות

פרק 3

פיקוח ובקרה על הכניסה

מניעת כניסה לחלל מוקף

היררכיית הבקרה והשליטה בעבודה במקום מוקף

האחריות המוחלטת על ביצוע העבודה במקום מוקף מוטלת על "תופש המקום". בהמשך קיימת היררכיית השליטה והבקרה באמצעות בעלי התפקידים כדי לאפשר את הבקרה הטובה ביותר האפשרית מבחינה מעשית. אין להיכנס למקום מוקף לביצוע פעילות כלשהי אלא אם אין אפשרות להשיג את המטרה ללא כניסה לחלל המוקף. כך אפשר יהיה למזער את הסיכון שבכניסה.

בחירת שיטות עבודה – הקטנת הסיכונים

בעת בחירת שיטת העבודה, יש להתחשב בסיכון הגבוה מבחינה בטיחותית וגיהותית בעת כניסה למקום מוקף.

יש לשקול את כל השיטות האפשריות לביצוע העבודה ללא כניסה למקום המוקף, כולל שינוי נוהלי עבודה, ציוד, או צורך בשינויים מבניים לפני הכניסה (לצורך הימנעות מכניסה). אם קיימת גישה חלופית סבירה לביצוע העבודה אשר סיכונה פחותים מאלה הכרוכים בכניסה למקום המוקף, יש לפעול על פיה. יש להבטיח שהשיטה החלופית לא תיצור סיכונים חדשים או שתגביר סיכונים קיימים. יש לשקול בזהירות את השפעתן המלאה של האפשרויות החלופיות (יתרונות וחסרונות).

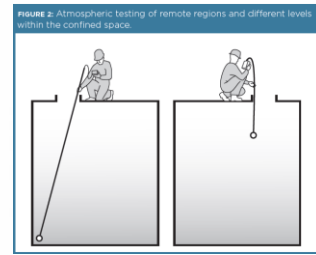
כאשר כניסה למקום מוקף נדרשת על בסיס תקופתי, תדירות הכניסה צריכה להיות מינימלית ככל האפשר.

דוגמאות לשינוי שיטות עבודה אשר מונעות את הצורך בכניסה :

- ניטור האווירה או התוכן במקום מוקף מבחוץ, על ידי שימוש בהארכת החיישנים למדידה בעומק.
- ניקוי מקום מוקף או הוצאת שאריות מבחוץ על ידי סילון מים, אדים, או קיטור. שימוש בכלים בעלי ידיות ארוכות או באמצעות מערכות וציוד לניקוי.
- מניעת היווצרות חסימות בסילואים שבהם תבואה או גרעינים מוצקים אחרים, ולכן, במקום הצורך להיכנס ולפתוח את החסימות, אפשר להיעזר במכשירים לפתיחת החסימות, כגון ויברטורים או יריות של זרמי אויר בלחץ (Air blaster), אשר מונעים או מפוררים התגבשות.
- ביקורת או בדיקה של ההתרחשות במקום המוקף ללא כניסה פנימה, על ידי הסתכלות דרך אשנב, פתח ראייה (עם זכוכית), סורג וכד'. שימוש במערכת טלוויזיה במעגל סגור.



בדיקת ניטור האוויר – מקור מס' 16 ברשימת המקורות



דוגמה לניטור האווירה מבחוץ –
מקור מס' 3 ברשימת המקורות

תכנון ואספקת ציוד והתקנים

מתכננים ומהנדסים צריכים לתכנן ככל שאפשר את הצורך בכניסה למקום מוקף, או להמעיט או למנוע את הצורך בכניסה למקום מוקף. זה יכול להיעשות על ידי התקנת אמצעים להוצאת דגימות, מערכות ניקוי קבועות, אשנבי בקרה, מערכות לניקוי ופירוק התגבשויות או סתימות.

מניעת כניסה לבלתי מורשים

יש להבטיח בכל האמצעים שאנשים אשר אינם מורשים לא יוכלו להיכנס למקום מוקף. האמצעים יכולים לכלול הדרכה במקום העבודה על הסכנות במקום מוקף, התקנת שלטי אזהרה בנקודות הכניסה, בקרה צמודה על עובדי קבלן ואורחים במקום העבודה, התקנת אמצעי אבטחה ונעילה למניעת כניסה בלתי חוקית.

פרק 4

הערכת סיכונים

נקודות מפתח

לפני ביצוע עבודה הכרוכה בכניסה למקום מוקף, יש לבצע הערכת סיכונים, כדי לקבוע אילו אמצעים נדרשים להבטחת בטיחותם ובריאותם של הנכנסים אליו והעובדים בתוכו. מטרת הערכת הסיכונים היא זיהוי הסכנות הרלוונטיות וקביעת שיטת עבודה בטוחה וכמו כן – קביעת סידורי בטיחות, כגון צוותי חירום ואמצעי חירום, אשר חייבים להיות במקום לפני הכניסה.

אמצעי הבטיחות וסידורי החירום צריכים להיות מותאמים לסכנות הקיימות או אלו שעלולות להתרחש (כנפילה מגובה, התחשמלות, פגיעה מחלק נע במכונות ועוד). הערכת הסיכונים חייבת לכלול את הסיכונים של כל הנכנסים או העובדים בפנים, ושל אחרים, כקבלנים והציבור הרחב המצוי בקרבת מקום, אשר יכולים להיות מושפעים. אם הסיכון נמצא כבלתי קביל, אין להיכנס למקום המוקף. יש לקבל ולשקול כל מידע רלוונטי בעת הערכת הסיכון.

כישלון לכלול מידע רלוונטי בהערכת הסיכונים יכול לגרום לנקיטת אמצעי בטיחות שאינם מתאימים לשיטת ביצוע העבודה. הערכת הסיכונים צריכה להתבצע על ידי אדם מיומן ובעל ניסיון, אשר הוכשר והודרך בנושאים אלו, בעל ניסיון והיכרות עם תהליכי העבודה, ציוד ומתקנים רלוונטיים, כך שיבין את כל הסיכונים ויהיה מסוגל לתכנן ולקבוע את אמצעי הזהירות והבטיחות הנדרשים. במקרים מורכבים, יש לבצע הערכת סיכונים על ידי יותר מאדם אחד, כל אחד בתחום התמחותו. מנהל העבודה והעובדים צריכים לבחון יחד את הסיכונים הקשורים בכניסה אל מקום מוקף ובעבודה בו, ובפיתוח משותף של שיטת העבודה וסידורי החירום המתאימים.

הערכת סיכונים כוללת טיפוסית

הערכת סיכונים כוללת יכולה להתאים לקבוצת מקומות מוקפים, כגון שוחות ביוב ומנהרות כבלים. מקומות אלו דומים זה לזה מבחינת התנאים והפעילות המתבצעת בהם, ומבחינת האמצעים הנדרשים לשמירה על בטיחותם ובריאותם של העובדים בהם. בקבוצות אלו אפשר להכין דגם של תוכנית בטיחות לעבודה. יש לנקוט משנה זהירות בכל מקרה של כניסה למקום מוקף לא טיפוסי, לזיהוי סיכונים חריגים/שונים, אשר דורשים הכנסת שינויים והתאמת תוכנית העבודה הבטיחות הטיפוסית – ה"מודל".

כאשר מגזר תעשייתי מכין תוכנית עבודה/המלצות לכניסה למקום מוקף הכוללות סיווג לקבוצות, סיווג זה הוא יתרון בהאחדת נוהלי עבודה והדרכות הנדרשים מעובדים. נוהל עבודה סטנדרטי הוא סיוע משמעותי לקבלנים ולעובדים, אשר פועלים למען מגוון לקוחות רחב. לדוגמה, מערכות ביוב/ניקוז, אשר קיימים בהן חללים מוקפים. אימוץ נוהלי עבודה מסוג זה אינו משחרר מהדרישה לביצוע הערכת סיכונים.

זיהוי הסכנות

הערכת הסכנות צריכה לכלול את אלה העלולות להיווצר מהגורמים העיקריים הבאים:

- א. סכנות בחלל הפנימי – בחומר המצוי בו, במבנה ובתנאי המקום.
- ב. סכנות כתוצאה מהעבודה ומהפעילויות בתוך המקום המוקף.
- ג. סכנות מהסביבה החיצונית למקום המוקף, העלולות להשפיע על העובד הנמצא בתוך השוהה (חומרים מסוכנים, תנאים סביבתיים ועוד).

א. מה נמצא בחלל הפנימי?

כללי

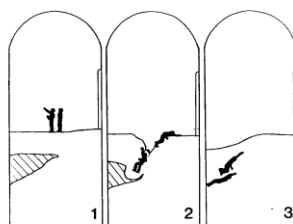
יש להעריך את מצבו הכללי של המקום המוקף. לצורך אבחון התנאים והחומרים העשויים להימצא בתוכו ולהשפיע על ביצוע העבודה, יש לבדוק את ריכוז החמצן (האם בתחום הנשימה), את האפשרות לקבלת מידע מאנשים המכירים את המקום או מרישומים קודמים, מתוכניות או מתרשימים.

קבלת מידות המקום המוקף, צורת המבנה ותרשימי המקום המוקף יכולה לסייע בתכנון שיטת העבודה. צורת המבנה יכולה להשפיע על איכות האוויר בו. במקום המוקף עשויים להיות אזורים בעלי סיכוי גבוה להצטברות של נוזלים או של מוצקים. יש לבדוק את הטמפרטורה והלחות בו ואת מידת הנראות, כדי לאפשר זיהוי סכנות והערכת סיכונים.

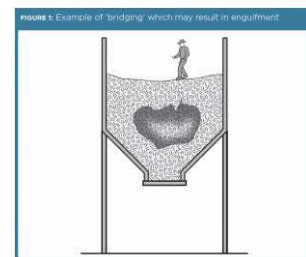
הערכת גורמי הסיכון תכלול, בין היתר:

- תוכן

אם המקום המוקף אינו ריק, יש לברר איזה חומר נמצא בו ומה הסכנות הנובעות ממנו; אם גזים יכולים להשתחרר ממנו, כתוצאה מהליך ביולוגי או כימי, כגון גז מתאן או מימן גופרתי (H_2S), מריאקציה של חומר אורגני, או דו-תחמוצת הפחמן (CO_2); אם השוהה (מקום מוקף) יכולה להיות מוצפת, מהופעת נחשול מים כתוצאה מזרימה במערכת הניקוז/תיעול של גשם פתאומי. בכניסה לסילו, המכיל גרעינים, יש להתייחס לנתונים נוספים, כמו נפילת גרעינים לחללים סמויים.



The Hazard of Engulfment in Unstable Material



חלל סמוי בסילו – מקור מס' 3 ברשימת המקורות נפילה לחלל סמוי – מקור מס' 2 ברשימת המקורות

- תוכן קודם

קבלת מידע על תוכן קודם, או שימוש קודם שהיה במקום המוקף – מידע זה מצביע על סוגי הסכנות שאפשר לצפות להן, כגון גזים רעילים או דליקים ועוד.

- שאריות

סכנות נובעות, בין השאר, מהימצאות שאריות של חומרים כימיים, קליפות/קשקשת על הדופנות מחומרים כגון חלודה, בוצה ועוד. גזים מסוכנים, אדים, נדפים, יכולים להשתחרר מקשקשת שעל הדופנות, אם שוברים אותה, ומהבוצה - אם מתעסקים איתה או מערבלים. גם פעילות של חיידקים בבוצה יכולה לשחרר מימן גופריתי, שהוא בעל רעילות גבוהה ויכול לגרום לאיבוד הכרה לאחר נשימה אחת בלבד.

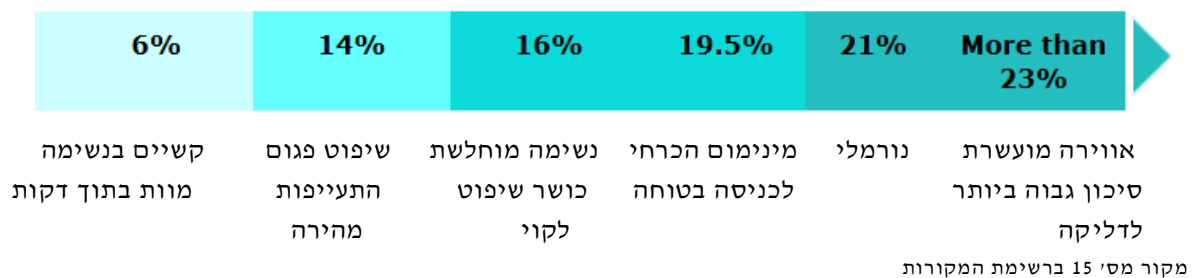
- זיהומים

היווצרות זיהום בלתי צפוי יכולה להיגרם מדליפת גזים או נוזלים ממתקן סמוך, מתהליך כימי, מצנרת גז, או מהקרע. דליפה יכולה להתרחש עקב עבודות צנרת במקום סמוך, מחביות אחסון וממכלי אחסון, הנמצאים בקרבת המקום המוקף. אפילו דליפה קטנה, מתמשכת לאורך זמן, יכולה להצטבר לכדי זיהום רציני של האווירה. זיהום יכול להיווצר כתוצאה מנדידת ענני גז רעיל במערכות ביוב וניקוז אל תוך החלל המוקף.

- חוסר בחמצן

ירידה ברמת החמצן יכולה להיגרם ממגוון סיבות, כולל דחיקת החמצן על ידי גז אחר, כגון חנקן, המשמש לטיהור אווירה דליקה, וכמו כן, על ידי תהליכים ביולוגיים או ריאקציות כימיות. הדוגמאות לכך הן תהליך הירקבות של חומר אורגני הצורך חמצן, או תהליך של קורוזיה/חלודה, הצורך מולקולות של חמצן. ריכוז החמצן באוויר הוא 20.8%. כל שינוי בריכוז החמצן מחייב בדיקה, הערכת סיכונים ונקיטת אמצעים. ירידה קטנה בריכוז החמצן יכולה לפגום בכושר השיפוט. השפעת החוסר בחמצן מהירה ביותר ואיננה מתגלה בהתרעה מוקדמת על ידי חושי האדם. היא מתרחשת גם כאשר ראש האדם בלבד נמצא בתוך החלל המוקף (מציץ). ריכוז חמצן נמוך מאוד, מתחת ל-16%, יכול לגרום לאיבוד הכרה ולמוות.

סקלת ריכוזי החמצן





חוסר בחמצן - מקור מס' 16 ברשימת המקורות

- אווירה עשירה בחמצן

אווירה עשירה בחמצן מגבירה את דליקות הביגוד וחומרים דליקים אחרים. מקור לעודף החמצן יכול לנבוע מאיטום שלא בוצע כהלכה, מאי-ניתוק של קווי אספקת חמצן, מדליפות חמצן מצנרת קשיחה או גמישה, משימוש לא נכון בחמצן, למשל במקום אוויר לאוורור.

- מבנה ומערך החלל המוקף

קיימת היתכנות להילכדות במקום המוקף, בגלל צורת מבנהו. במערכות תת-קרקעיות קיים לעתים מבנה מפותל, אשר מקשה על כניסה ויציאה, כך שהשהייה בו מתארכת מעבר למתוכנן ועשויה להוביל למחסור באוויר לנשימה בהתקני נשימה עצמאיים בעלי כמות מוגבלת של אוויר.

ב. הסיכונים הנוצרים בעבודה במקום המוקף

יש להעריך את הסכנות הנוצרות בחלל המוקף עקב ביצוע העבודה בתוכו. העבודה עצמה יכולה לייצר סכנות. התנאים במקום יכולים להיות מסוכנים בעת ביצוע העבודה, כאשר היא מתבצעת באווירה של שאריות זיהום. ביצוע עבודות מחוץ לחלל המוקף יכול להשפיע על התנאים בתוך החלל הפנימי, כגון גזי ריתוך חיצוני, שיכולים לחדור לחלל הפנימי.

- שימוש במנוע בערה פנימית

הפעלה בתוך החלל המוקף של מנוע בערה פנימית לצורך הפעלת משאבה או גנרטור חשמלי גורמת לפליטת גזים רעילים, כגון חד-תחמוצת הפחמן (CO), דו-תחמוצת הפחמן (CO₂), תרכובות חנקן ועוד, אשר מזהמים את האווירה כאשר לא מאריכים את צינור הפליטה אל מחוץ לחלל המוקף.

- כימיקלים המשמשים לניקוי

כימיקלים אשר משתמשים בהם לניקוי יכולים להשפיע על האווירה במקום המוקף באופן ישיר על ידי אדי הכימיקלים הנפלטים או על ידי ריאקציה עם שאריות של חומרים הנמצאים במקום.

- חומרים דליקים

העבודה במקום המוקף עלולה לכלול שימוש בחומר דליק. לדוגמה, קופסה פתוחה (מכל), המכילה ממס דליק שמשמש כבסיס לצבע ואשר עלול להיות מסוכן בחלל מוקף.

- מקורות הצתה

הצתה יכולה להיווצר כתוצאה מביצוע בלתי תקין של עבודות חשמל – ניצוץ מחשמל סטטי שנוצר עקב אי-נקיטת אמצעי זהירות מספקים, או ניצוצות כתוצאה מביצוע עבודות ריתוך, חיתוך. מקורות הצתה אלו מסוכנים באווירה דליקה.

ג. הסכנות הנובעות מהסביבה החיצונית

- סיכונים חיצוניים

יש לבחון את הצורך בבידוד סביבת המקום המוקף, כדי למנוע סכנות שישפיעו על התנאים בתוך המקום המוקף.

סכנות אלו עשויות לנבוע מחדירת נוזלים, גזים, מים, חומרי גלם ועוד. חדירה בשוגג של מקורות הצתה.

- דוגמאות של סיכונים חיצוניים:

- בידוד לקוי

בידוד בלתי מספק של המקום המוקף ממתקנים סמוכים, תהליכים, שירותים וציוד עשוי לגרום לכניסת חומרים שונים באופן בלתי צפוי למקום המוקף.

יש לבחון את יעילות אמצעי הבידוד. שסתום דולף, חיבורי צנרת, מגופים, וציוד מדידה – האם בודדו ונוקזו לחלוטין? האם בידוד קווי ביוב, שקיימת בהם אפשרות של זרימה/נחשול פתאומי גדול, הוא מעשי? ומה ההשלכות?

- הפעלת מתקן/ציוד בטעות

הפעלה בלתי רצויה של מכונות או מתקן יכולה לגבור על אמצעי הבידוד שננקטו, כדוגמת פתיחה אוטומטית של מגופים על ידי מערכת בקרת המתקן או הפעלה מקרית של מערכת שאיבת הביוב. הפעלה בלתי רצויה של המתקן יכולה ליצור סכנות, כגון מגע עם חלקי מכונות נעים, אשר אינם קשורים בעבודה המתבצעת, אבל צריכים להיות מבוקרים. כל הציוד המכני והחשמלי אשר יש בו סיכון פוטנציאלי, צריך להיות מנותק ממקור האנרגיה לכל משך העבודה במקום המוקף.

- פעילויות סמוכות

עבודות המתבצעות בסמוך לכניסה למקום המוקף, יכולות לגרום לעשן, לגזי פליטה, לאבק או לניצוצות שחודרים למקום המוקף.

עבודות ריתוך או חיתוך מחוץ למקום המוקף יכולות להצית בקלות חומרים הנמצאים בתוך חלל המקום המוקף.

נקודות הפליטה של מערכת האוורור, הממוקמות בסמוך לכניסת המקום המוקף, עשויות לגרום למיחזור האוויר (יניקה חזרה של האוויר הנפלט).

- תנועת אנשים וכלי רכב – גידור

כאשר פתח הכניסה למקום המקוף נמצא במרחב הציבורי שבו מסתובבים אנשים הם עלולים ליפול לתוך הפתח.

כאשר פתחי הכניסה והיציאה נמצאים בכבישים או בשבילים בהם קיימת תנועת כלי רכב העובדים הנכנסים או יוצאים מהפתח עשויים להיפגע על ידם.
במקרים כגון אלה יש לגדר את המקום למניעת כניסת אנשים לא מורשים.



דוגמה לגידור – מקור מס' 13 ברשימת המקורות



דוגמה להשגחה וסימון/בידוד
מקור מס' 3 ברשימת המקורות

פרק 5

תכנון שלבי העבודה – עבודה בטוחה בחלל המוקף

כללי

היכן שאי אפשר להימנע מכניסה למקום המוקף, יש ליצור שיטת עבודה בטוחה, כדי למזער את הסיכונים.

מזעור הסיכונים להיפגעות מחייב פעילות וצורת עבודה שיטתית.

שיטת העבודה חייבת להיות בטוחה ומיושמת בקפדנות. השיטה חייבת להיות כתובה ומובנת לכלל העובדים.

אלמנטים עיקריים

אמצעי הזהירות שצריכים להיכלל בעריכת תוכנית העבודה תלויים באופי העבודה הנדרשת, המקום המוקף וסביבתו, ובהערכת הסיכונים המוקדמת.

תכנון שיטת העבודה חייב לכלול את האלמנטים הבאים :

- הדרכת צוות העובדים ומסירת מידע, פיקוח והתאמת העובדים למשימה.
- בדיקת המקום המוקף וסביבתו.
- מערכת היתרי ביצוע עבודה.
- אוורור המקום המוקף – טיהור מגזים ואוורור.
- שאריות מסוכנות – תכנון ופינוי.
- בדיקת האווירה בתוך המקום המוקף וניטורם (רעילות, חמצן).
- ניתוק פיזי של המקום המוקף ממערכותיו (צנרת, מערכות מכניות ומערכות חשמל).
- ציוד להגנת הנשימה.
- ציוד מגן אישי אחר/נוסף.
- שימוש בטוח בציוד – בדיקת ציוד העבודה והגדרת סוגי ציוד מותרים לשימוש בשלבי העבודה השונים.
- תקשורת.
- כניסות ויציאות.
- אווירה דליקה או נפיצה.
- חומרים דליקים.
- בדיקת מקורות הצתה בסביבת המקום המוקף.
- הכנת תוכנית פעולה למצבי חירום.
- בדיקת ציוד הבדיקה.
- הגדרת אזורים מסוכנים ושילוט – לפני תחילת העבודה ובמהלכה.
- הכנת ציוד, אמצעי כיבוי אש וצוותים מיומנים.
- הגבלת זמן העבודה/השהייה.
- תאורה.
- חשמל סטטי.
- ציוד עזרה ראשונה.

הדרכה, פיקוח

בהתבסס על הקריטריונים להערכת סיכונים, יש להדריך את כל המעורבים בשיטת העבודה ובסידורי החירום וההצלה הנדרשים.

מנהל העבודה האחראי חייב להיות מתאים לתפקידו, בעל הכשרה מתאימה, לאחר תרגול מתאים ובעל ניסיון ומיומנות בהתאם למורכבות העבודה.

מורכבות העבודה קובעת את רמת ההדרכה, הידע וההכשרה הנדרשת מהעובדים.

כמו כן, מסירת המידע והלימוד היא פועל יוצא של מורכבות העבודה.

אנשים הנכנסים למקום המוקף חייבים לקבל את מלוא האינפורמציה ונדרשים להבין את כל הסכנות הכרוכות בעבודה המסוימת.

ניהול ופיקוח חיוניים ביותר כדי להבטיח ששיטת העבודה תתבצע בצורה נכונה. מנהלי העבודה והמפקחים חייבים להכיר את הסכנות הפוטנציאליות, את שיטת העבודה והשלכותיה. נדרשת בקרה שוטפת וקבועה תוך כדי ביצוע העבודה, כדי להבטיח שהיא מתנהלת כפי שנקבע בשיטת העבודה.

כאשר פתחי הכניסה והיציאה מהמקום המוקף קטנים, יש להתחשב בבחירת האנשים, מבחינת ממדים פיזיים, בייחוד אם צריך להיכנס פנימה מצוידים במכשירי נשימה. יש לבדוק אם אין מניעה מעובדים מסוימים להיכנס למקומות מוקפים מסיבות רפואיות, כגון קלסטרופוביה.

במקרים רבים יש צורך באישור מראש מרופא תעסוקתי להעסקת עובדים במקומות מוקפים.



בדוק גודל/ממדי הפתח – מקור מס' 16 ברשימת המקורות

מערכת היתרי עבודה וביצוע

היתר עבודה נדרש כאמצעי אפקטיבי לפני כל ביצוע עבודה או כניסה למקום מוקף.

שימוש בהיתר עבודה מהווה אלמנט חשוב בתהליך של עבודה בטוחה, בפרט כאשר נדרשים תיאום ושליטה בכמה פעילויות ועובדים בו-זמנית.

לדוגמה, בעת ביצוע עבודות במקום מוקף, כאשר נדרשת בקרה על בידוד של המתקן/המקום, או ציוד אשר נמצא באחריותם של כמה גורמים שונים אשר אינם נמצאים בקשר ישיר עם מבצעי העבודה.

לעתים, במצבים שבהם שיטת העבודה מורכבת (כגון עבודה הכוללת בדיקות גז, בידוד, אוורור ועוד), אולם נמצאת תחת פיקוח ישיר של גורם אחד בלבד, אפשר לשקול שימוש ברשימת תיוג כתחליף מתאים.

המרכיבים החיוניים של מערכת היתרי עבודה כוללת:

א. הליך כתוב, המגדיר כיצד המערכת צריכה לפעול, מי מוסמך לאשר ביצוע עבודות מסוימות, מי אחראי לפירוט וליישום אמצעי הזהירות הנדרשים.

ב. הכנת טופס עבודה "היתר כניסה למקום מוקף", אשר יש למלא ולחתום עליו בקפידה, ולפעול על פיו. הטופס הוא הצהרה על התנאים הנדרשים ומילויים, לביצוע עבודה בטוחה לכל שלביה עד לסיומה, כולל הסדרי חירום.

ג. משמש כשיטה ליידיע את העובדים במדויק לגבי מהות העבודה, מיקומה, אופיה והיקפה, הסכנות ואמצעי הזהירות שיש לנקוט.

ד. מערכת שנועדה להבטיח את סביבת מקום העבודה אחרי הסיום, במידה שיצטרכו בעתיד לחזור לביצוע עבודה נוספת ו/או השלמות.

תהליך קבלת "היתר העבודה" חייב לפעול בצורה חלקה. חיוני שהאנשים המעורבים במתן ההיתר, והעובדים, יוכשרו בהתאם. כמו כן, נדרשת בקרה שוטפת, כדי לוודא שהפעילות מתבצעת בהתאם להיתר.

- תוקף היתר העבודה

תוקף היתר העבודה יהיה לפרק זמן מוגבל.

הארכת תוקף היתר עבודה תהיה על ההיתר המקורי, ובאחריותו של ממונה על הבטיחות, לאחר קבלת כל האישורים של כל הגורמים המעורבים.

הגורמים המוסמכים למתן ההיתרים ייקבעו במסגרת נוהלי המפעל הפנימיים.

דיווח על הארכת תוקף ההיתר יש להעביר בכתב לכל הגורמים הקשורים במערכת.

אזור המוקף – טיהור מגזים ואזור

במקום שנמצאים בו גזים דליקים, רעילים, או אדים, ייתכן שיהיה צורך בהוצאתם ובטיהור החלל המוקף (עם אוויר, או גז אינרטי ואחרי כן עם אוויר). קיים סיכון של יצירת אוויר דליקה בתחום הדליקות במהלך ביצוע הטיהור או לאחריו, ויש להביא זאת בחשבון.

בסיום טיהור המקום המוקף, יש לבדוק את האווירה, אם לא נותרו גזים, ואם בטוח ואפשר להתיר לאנשים להיכנס ללא ציוד להגנת הנשימה.

יש לבדוק את מספר הפתחים ולהתחשב בהם בעת בחינת האפשרויות לביצוע אזור וטיהור המקום בצורה יעילה.

לעתים, אזור רציף של מקום מוקף הכרחי לכל משך העבודה, עקב תנאי האזור הבלתי מספקים בתוך החלל – היותו מזוהם או מעופש והצורך בתחלופת אוויר באופן רציף במהלך העבודה.

הערכת הסיכונים תקבע את צורת האזור – טבעי או מאולץ – וספיקתו.

שיטת האזור תיקבע על סמך ספיקת האוויר הנדרשת, משך זמן ביצוע העבודה, צורת ומבנה המקום המוקף.

סביר שאספקת האוויר שתיבחר תהיה מערכת מאולצת, כדי לספק אוויר צח לעובדים, לדלל ולהחליף גזים, אדים, או נדפים הנוצרים תוך כדי ביצוע העבודה.

אפשר לבצע זאת על ידי מפות, המזרים אוויר פנימה או יונק את האוויר הפנימי באמצעות צינור/ שרוול מתאים. האוויר המוזרם לתוך המקום המוקף צריך להיות נקי וטרי. אם האוויר הטבעי מספיק, האפקט שלו עשוי להיות מקסימלי במידה שקיים פתח בדופן (אפילו נוסף נגדי) ופתח עליון (כך תתאפשר תנועת אוויר טבעית).

קיימים מצבים שבהם יש צורך ביניקת אוויר כדי לשאוב החוצה אדים או אוויר מזוהם הנוצר תוך כדי ביצוע העבודה. ציוד האוויר המיועד לעבודה במקום מוקף חייב להיות מותאם למקום ומתוחזק בצורה נאותה, בהתאם להוראות היצרן. יש לעקוב אחרי פעולת הציוד לפעילותו התקינה כל זמן התמשכות העבודה. אין להשתמש בחמצן כדי "להמתיק" את האוויר במקום המוקף, מאחר שהוא יוצר סיכונים אש והתפוצצות, וכמו כן, יש לו פוטנציאל לסיכונים הרעלה.

פינוי שאריות מסוכנות

ניקוי וטיהור של מקום מוקף לפני הכניסה אינו מבטיח הוצאה של כל השאריות כגון בוצה, שכבות/ קליפות על הדפנות, או שאריות אחרות. שאריות אלו עלולות להוות סיכון לעובדים בשלבים מאוחרים יותר על ידי שחרור של אדים או גזים רעילים. גזים מסוכנים עשויים להילכד בסדקים או בחלקי הציוד האחרים, הציפוי הפנימי של המקום המוקף עשוי להתפורר, ליפול או לשחרר גזים בחשיפה לחום. אם העבודה בחלל המוקף כוללת טיפול בשאריות, ערבולן או חימומן לצורך שאיבה, אזי עשויים להיפלט גזים רעילים. סיכון זה הוא משמעותי. כאשר קיים פוטנציאל של הימצאות שאריות של חומר מסוכן בחלל המוקף, אמצעי בקרה צריך להיות חלק מתהליך הניקוי, וזאת, לפני הכניסה. יש לכלול זאת בנוהלי העבודה, ונוסף על כך, יש צורך בשימוש בציוד מגן אישי להגנת הנשימה ולניטור האוויר.

בדיקת האווירה – ניטור

בדיקת האווירה בתוך החלל המוקף לפני הכניסה נדרשת ברוב המקרים, כדי להבטיח שאיכות האוויר טובה ומספקת. כאשר מתעורר ספק כלשהו חייבים לבדוק את איכות האוויר. ספקות לגבי איכות האוויר עשויים לנבוע ממידע קודם על תוכנו של המקום המוקף, מקרבה של תהליכים שונים או מתנאים סביבתיים העשויים לזהם או, לחילופין, ליצור אווירה שאינה מספקת לנשימה. בדיקת איכות האוויר נדרשת כאשר מבוצע טיהור מגזים או מאדים. כמו כן, נדרשת בדיקת תוצאות הטיהור. בדיקת האווירה צריכה להיות מלאה (בכל חלקי החלל המוקף), בהתחשב בגאומטריה של המקום המוקף והתכונות הפיזיות של המזהמים הפוטנציאליים, כגון אם הם כבדים מהאוויר או קלים. הבדיקה עשויה להיות רציפה או לסירוגין בהתאם להערכת הסיכונים. כאשר העבודה ממושכת, נדרש לקבוע את תדירות הבדיקות.

בחירת ציוד הבדיקה יהיה בהתאם לתנאי העבודה ולסוג העבודה, מידע על סוג המזהמים והרכבם.

בדיקה לריכוז החמצן היא חובה אפשר לבצעה על ידי מכשור נייד. בדיקת ריכוז החמצן צריכה להתבצע ראשונה. ציוד לבדיקת ריכוז גזים אחרים עשוי לפעול ביעילות בסביבות ריכוז נורמלי של חמצן (21%).

בדיקת הריכוז של דליקות האווירה בתוך המקום המוקף יכולה להיעשות באמצעות ציוד בדיקה נייד, כאחוז מ-LEL.

בדיקת הימצאות גזים אחרים כרעילים או גזי חנק, כגון חד-תחמוצת הפחמן (CO), דו-תחמוצת הפחמן (CO_2), מימן גופריתי (H_2S), מתאן (CH_4) יכולה להתבצע על ידי מכשור נייד. גזים רעילים שונים אפשר לבדוק על ידי גלאים מכוילים (בעזרת נוזל במבחנות).

ציוד הבדיקה צריך להיות תקין ובמצב עבודה, ומתאים לתנאי סביבת העבודה.

הציוד חייב להיות מכויל לפני השימוש, בדוק ומתוחזק בהתאם להנחיות היצרן.

יש לשמור את כל תעודות הכיול ותחזוקת הציוד.

בדיקת האווירה ופענוח הממצאים צריכים להתבצע על ידי אנשים מיומנים.

יש לשמור על תוצאות הבדיקות.

היכן שאפשר, יש לבצע את הבדיקות הראשוניות מבחוץ, ללא כניסה פנימה. כאשר חייבים להיכנס למקום המוקף יש לבצע זאת בבטחה ולעגן זאת בנוהלי העבודה.

הערכת דרגות סיכון לכניסה לחלל המוקף – דוגמה למכל

קיימים כמה מצבי כניסה או איסור כניסה פיזית למכל:

א. הכניסה אסורה.

ב. הכניסה מותרת רק עם ציוד נשימה.

ג. כניסה מותרת ללא שימוש בציוד נשימה

א. הכניסה אסורה

הכניסה למכל אסורה, פרט למצבים יוצאי דופן, וגם אז תוך נקיטת אמצעי בטיחות מרביים.

אין להתיר כניסה למכל שבו שורר אחד מהמצבים הבאים:

- תכולת החמצן פחותה מ-16%.
- ריכוז האדים הדליקים הוא 20% מ-LEL או יותר.
- ריכוז החומרים הרעילים הוא מעל לערכי הסף המותרים על פי חוק.
- המכל במצב פיזי ירוד ומסוכן.

ב. הכניסה מותרת תוך שימוש בציוד נשימה

- הכניסה למכל מותרת רק לאחר קבלת היתר בכתב.
- העובד חייב להשתמש במערכת לאספקת אוויר נשימה תחת לחץ, דרך מסכת פנים שלמה.
- ריכוז האדים הדליקים הוא פחות מ-20% מ-LEL.
- תכולת החמצן היא 16% או יותר.

- ריכוזם באוויר של חומרים רעילים עונה על דרישות החוק, (TLV-TWA עבור כל חומר וחומר).
- מצבו הפיזי של המכל מאפשר כניסה בטוחה לתוכו.

ג. כניסה מותרת ללא שימוש בציוד נשימה

- הכניסה למכל מותרת רק לאחר קבלת היתר בכתב.
- תכולת החמצן היא לכל הפחות 19.5% ולא יותר מאשר 23.5%.
- הריכוזים של החומרים הרעילים באוויר, כולל פחמימנים, עונים על דרישות החוק ואינם עולים על ערכי TLV-TWA, שנקבעו לגבי כל חומר וחומר.
- רמת האדים הדליקים היא פחות מ-10% מ-LEL.
- מצבו הפיזי של המכל מאפשר כניסה בטוחה לתוכו.

ניתוק פיזי

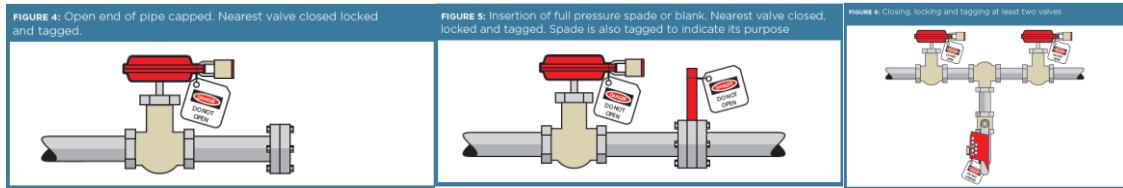
יש לנתק את כל מקורות כניסת החומרים והאנרגיה לפני הכניסה למקום המוקף וכל משך השהייה בו. מקורות האנרגיה שיש לבדד מהמקום המוקף הם מכניים, חשמליים, הידראוליים, פנאומטיים, זרימה בכוח הכבידה וכד'. כולל מערבלים, מאוררים, אלקטרודות. ניתוק, משמעותו בידוד, נעילה, פירוק פיזי של קטעים, הכנסת חסמים. את מקומות ניתוק מקורות האנרגיה יש לנעול עם מנעולים, כולל התקנת שילוט אזהרה למניעת הפעלה בלתי רצויה. כאשר לא ניתן לנתק את מקורות האנרגיה בגלל אפשרות של הפעלת מערכות חיוניות או צורך בהפעלת משאבות לניקוז, תאורה ועוד, יש לכלול זאת בהערכת הסיכונים. יש לנקוט אמצעים כדי למנוע חדירת חומרים מסוכנים למקום המוקף במהלך העבודה.

דוגמאות לשיטות בידוד/ניתוק פיזי:

- א. פירוק מגוף או קטע מהקו והתקנת חסמים בשני הצדדים. אין לסמוך על אטימות מגוף (אלא במקרים מסוימים).
- ב. הכנסת חסם מלא בין שני אוגנים בקו.

ביצוע הבידוד/ניתוק יהיה קרוב ככל האפשר למקום המוקף. יש לציין את מקומות הבידוד/ניתוק בתרשימי המתקן.

יעילות שיטות הבידוד/הניתוק צריכה להיות חלק מהערכת הסיכונים. אם לא ניתן להבטיח את ניתוקי הקווים, הם עלולים להוות סיכון ויש למצוא אלטרנטיבות. יש לנטר באופן קבוע ולפני תחילת העבודה את בידוד/ניתוק המקום. כאשר לא ניתן לבדד/לנתק קו בגלל היותו מרותך כולו, יש להכין תוכנית עבודה חלופית באותה רמת בטיחות, כדי להבטיח עבודה בטוחה לעובדים החשופים לסכנה. בהכנת תוכנית העבודה במקום המוקף יש לקחת בחשבון הישאריות (שכחה) של אדם במקום מוקף בסיום העבודה.



דוגמאות לנעילה ותיוג - מקור מס' 3 ברשימת המקורות

ציוד להגנת הנשימה

הערכת הסיכונים קובעת את הצורך בציוד להגנת הנשימה. במידה שנדרש ציוד להגנת הנשימה, הוא צריך להיות מותאם לתנאים הסביבתיים ולפניו של הלוש. בדרך כלל הציוד היחיד המתאים למקום המוקף הוא בעל מקור אספקה עצמי לאוויר או לחמצן, המסופק בלחץ לפניו של העובד. לעתים קרובות, שימוש בציוד להגנת הנשימה בעת כניסה למקום מוקף הוא דרישה סטנדרטית.

קיימים סוגים שונים של ציוד להגנת הנשימה לכניסה למקום מוקף:

- ציוד עם אספקת אוויר עצמית (SCBA).
- ציוד עם אספקת אוויר באמצעות צינור ממדחס חיצוני.
- ציוד נשימה להימלטות – משמש אך ורק להימלטות ולא לביצוע עבודות.

ציוד להגנת הנשימה עם פילטר או התקן סינון (לגזים), בדרך כלל, אינו מתאים לכניסה למקומות מוקפים, פרט להגנה נגד ריכוזי מזהמים נמוכים. ציוד עם מסנן אינו מסוגל להגן נגד סיכון של עלייה בלתי צפויה בריכוז או בסוג המזהמים ואינו מתאים לריכוזים גבוהים של מזהמים. כמו כן, אין להשתמש בו במקומות ששורר בהם חוסר חמצן. יש להדריך ולתרגל את כל העובדים בשימוש בציוד להגנת הנשימה, כולל מנהלים, מפקחים, אנשי תחזוקה וחילוץ. ההדרכה תכלול את כל סוגי הציוד בהתאמה לעובדים, מורכבות הציוד, שימוש נכון ותכונות, סביבת העבודה ותחזוקת הציוד. ההדרכה והתרגול יתבצעו תקופתית, כמו כן, לפני ביצוע העבודה, בהתאם לצורך. ההנחיות לשימוש וטיפול בציוד להגנת הנשימה נמצאות בפרסומי מרכז מידע – המוסד לבטיחות ולגיהות.

ציוד מגן אישי - דגשים בבחירת ציוד להגנת הנשימה חלק א'

https://www.osh.org.il/UploadFiles/05_2016/t_171.pdf

ציוד מגן אישי - דגשים בבחירת ציוד להגנת הנשימה חלק ב'

https://www.osh.org.il/UploadFiles/05_2016/t_172.pdf

באתר המוסד לבטיחות ולגיהות.

ציוד מגן אישי נוסף

כאשר אין אפשרות מעשית לנטרול סיכונים, יש צורך בשימוש בציוד מגן אישי (בנוסף לציוד להגנת הנשימה). הציוד צריך להיות מותאם לסיכון ולמשימה, שיספק הגנה למשתמש, בעת הכניסה והעבודה בחלל המוקף.

סוג הציוד תלוי בסכנות שבמקום ויכול לכלול, לדוגמה, רתמות בטיחות, קווי חיים, התראה/אזעקה על חוסר תנועה של העובד, מגני ברכיים, ביגוד מגן (מכימיקלים), אפוד זוהר, קסדה וכד'. הציוד צריך להיות בהתאם ל"תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי) התשנ"ז-1997". הציוד חייב להיות בדוק ומתוחזק כהלכה ומותאם למשימה, בהתאם להוראות היצרן. העובדים חייבים לעבור הדרכה ותרגול לשימוש בציוד.

שימוש נכון בציוד

חומרים או ציוד המוכנסים למקום המוקף לצורך ביצוע עבודות יכולים להוות מקור לסיכון פוטנציאלי. בהערכת הסיכונים לצורך ביצוע העבודה יש לכלול את החומרים והציוד המוכנסים למקום המוקף.

באופן כללי, אין להשתמש במקום מוקף בציוד המופעל על ידי מנועים בעלי בעירה פנימית (בנזין, סולר, גז). במידה שאין אפשרות אחרת מלבד השימוש במנועי בעירה פנימית, יש להשתמש במנוע המופעל על ידי סולר, לאורר היטב את המקום ולפקח מקרוב ובאופן הדוק על התנאים במקום. הפיקוח יכול לניטור גזי הפליטה תחמוצות חנקן וחד-תחמוצת הפחמן (CO). נדרש פיקוח קפדני על כל תהליך שרפה או בעירה, המתבצע במקום המוקף. יש להימנע מהכנסת גילי גזים דחוסים או מונזלים, ומכלים עם נוזלים דליקים, למעט אלו הנדרשים לאוויר לנשימה. במידה שחייבים להכניס פנימה, יש להכניס את הכמות המינימלית, וגם זאת תחת פיקוח הדוק וקפדני. תשומת לב חייבת להינתן כאשר מכניסים חומרים דליקים (ראה סעיף חומרים דליקים).

צינורות גמישים של מערכת ריתוך או חיתוך בלהבה צריכים להיות מוגנים נגד פגיעה פיזית ונגד דליפות. הצינורות חייבים להיבדק תקופתית. בעת הפסקת העבודה במערכת הריתוך, יש לסגור את אספקת הגז מבחוץ (ליד הגלילים). בהפסקות ארוכות יש לנתק פיזית את הצינורות בחוץ.

תאורה וציוד חשמלי

ציוד חשמלי נייד ותאורה לשימוש במקום מוקף. יש לדאוג לציוד מתאים, כולל תאורה לחירום. ציוד התאורה חייב להיות מוגן נגד פגיעות מכניות וחדירת מים, כמו כן, עליו להיות מוגן נגד התפוצצות, כאשר קיימת אפשרות של הימצאות או היווצרות של אטמוספירה דליקה/נפיצה; עשויים להימצא גזים אשר יכולים להתפרק במגע עם שטחים חמים (כגון שטח מגע חיצוני של תאורה) וליצור גזים רעילים. אביזרי החיבור (פלגים) צריכים להיות מוגנים ומותאמים לתנאי הסביבה (לחות, רטיבות, מים, מוגני פיצוץ וכד'). התאורה חייבת להיות מוגנת על ידי מפסק מגן/פחת. מיקום המנורות חשוב אף הוא, כדי שהן לא יפריעו למהלך העבודה או לחילוץ בעת הצורך.

ציוד התאורה יהיה בהתאם לתקנות הבאות:

תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), תש"ן-1990

מנורות חשמל

7. (א) מנורות חשמל ואבזריהן יותקנו בגובה של 2 מטרים לפחות מעל פני הקרקע, הרצפה, או משטח קבוע שמיועד להימצאות בני אדם.
- (ב) מנורות חשמל ואבזריהן יהיו מוגנים בפני פגיעה מכנית וחדירת נוזלים במקומות שסכנה כזאת קיימת.
- (ג) מנורות חשמל מיטלטלות המוחזקות ביד יופעלו במתח נמוך מאוד.
- (ד) מנורות חשמל מיטלטלות המורכבות על כנים (זרקורים) יופעלו במתח נמוך מאוד, או יוזנו דרך מפסק מגן המופעל בזרם דלף ברגישות של 0.03 אמפר לכל היותר.
- (ה) על אף האמור בתקנת משנה (א), יכול שמנורות המורכבות על מכוונות ועל ציוד תעשייתי אחר יהיו בגובה של פחות מ-2 מטרים; במקרה כזה יהיו המנורות מסוג II או מסוג III, או יוזנו דרך מפסק מגן המופעל בזרם דלף ברגישות של 0.03 אמפר לכל היותר.



תאורה מתאימה - מקור מס' 16 ברשימת המקורות

חשמל סטטי

יש למנוע היווצרות של מטעני חשמל סטטי ומקורות אחרים לניצוצות, בגלל סיכוני אווירה דליקה/נפיצה. יש לגשר ולהאריק את כל האביזרים המוליכים, כצנרת מתכתית, קווי אספקת אוויר. אמצעי זהירות צריכים להינקט אם משתמשים בצנרת פלסטית במכשירי ניקוי, וכן, בשימוש בציוד עם מעטה חיצוני מפלסטיק עם שטח פנים גדול, העשוי לצבור מטעני חשמל סטטי.

הביגוד ונעלי העובדים חייבים להיות אנטי סטטיים (חשמל).

תקשורת

תקשורת יעילה חייבת להתקיים בין העובדים הנמצאים בתוך המקום המוקף, לבין עצמם, ובינם לבין אלה הנמצאים בחוץ.

בחירת סוג אמצעי התקשורת צריכה להביא בחשבון את התנאים הסביבתיים בתוך המקום המוקף, כגון נראות, רעש, אווירה דליקה וציוד מגן אישי שנישא על העובדים (כגון מסכת נשימה, אוזניות).

מערכת התקשורת יכולה להיות מכמה סוגים: מבוססת דיבור, סימני ידיים, תקשורת טלפונית וכו'. התקשורת שנבחרה צריכה להיות רציפה, אמינה, מעבירה במהירות את ההודעות/קריאות וקלה לביצוע. בעת בחירת סוג אמצעי הקשר יש להביא בחשבון קשיי מעבר של גלי רדיו בתוך מבנים, במבנים תת-קרקעיים ולאנשים בחוץ.

קיים יתרון בהימצאות אדם בחוץ, הנמצא בקשר ראייה ושמיעה ישיר עם הנמצאים במקום המוקף. קשר ראייה ושמיעה כזה הוא יתרון במעקב אחרי העובדים הנמצאים באזורי סכנה. התקשורת חשובה בעיקר בעת התרחשות מצבי חירום, אשר עלולים לסכן את העובדים, כגון בעיות במערכת אספקת אוויר. כמו כן, חייבים לעקוב אחרי אמצעי הבקרה/ניטור הצמודים לעובדים בגלל מגוון הסכנות הרב המקיף אותם, כאווירה רעילה, חוסר חמצן ועוד.



תקשורת יעילה - מקור מס' 16 ברשימת המקורות

כניסה ויציאה - פתחי גישה

יש להבטיח דרכי כניסה ויציאה בטוחות מהמקום המוקף. יש להבטיח אפשרות כניסה ויציאה מהירות לצורך הימלטות בעת חירום, עם שימוש בציוד מגן. כמו כן, גודל הפתח חייב להבטיח אפשרות כניסה ויציאה עם לבשת ציוד מגן. הפתח צריך להיות חופשי וללא מכשולים, כל עת ביצוע העבודה. במידה שקיים פתח חלופי, יש להשתמש בו להכנסת צנרת אוורור ואחרת, כקווי חשמל ועוד, הנדרשים לעבודה. יש לחסום ולבודד את הגישה לסביבת פתח הכניסה, כדי למנוע הפרעה לעובדים ולהגן על הציבור. בעת תכנון או בניית מקום מוקף יש להתחשב בצורך בכניסות וביציאות לצורכי תחזוקה, זאת, על ידי תכנון מראש של פתחי גישה בגודל מספיק להבטחת גישה קלה ובטוחה, והתקנת סולמות קבועים לירידה ולעלייה, ומיקומם באופן שיאפשר גישה קלה.

אווירה דליקה – נפיצה

כאשר קיימת אפשרות של אטמוספירה דליקה או נפיצה בחלל המוקף, יש לנקוט אמצעי זהירות למניעת הצתה. מקורות הצתה יכולים להיות ממקור חשמלי, כגון תאורה, טלפון נייד, ציוד קשר/רדיו, או שימוש בכלי עבודה חשמליים לא מתאימים. יש להשתמש בציוד חשמלי מוגן נגד התפוצצות. לעתים יש להשתמש בכלי עבודה בלתי נציצים (לא יוצרים ניצוצות). יש להיזהר מהיווצרות סיכוני חשמל סטטי, למשל, על ידי הארקה מתאימה. יש להימנע משימוש בצנרת פלסטית להולכת נוזלים או גזים, אשר עשויה לצבור מטעני חשמל סטטי, או משימוש בציוד ובכלים לא מתאימים, אשר עלולים לצבור מטעני חשמל סטטי. התזה של מים בלחץ או קיטור לצורכי ניקוי עשויה ליצור מטעני חשמל סטטי. הביגוד ונעלי העובדים צריכים להיות מהסוג המונע הצטברות מטעני חשמל סטטי. עבודה חמה או באש גלויה חייבת בהיתר ביצוע מיוחד ובהצבת צופה אש.

לאחר טיהור המקום מהאווירה הדליקה/ הנפיצה, לאחר ניטור ובקרה רציפה של רמת הדליקות (L.E.L) ולאחר נקיטת אמצעי זהירות. עבודה חמה או באש גלויה – גם אם נעשית בחוץ או בקרבת פתחי הכניסה – צריכה להיות מבוקרת.

חומרים דליקים

הימצאות של חומרים דליקים בחלל סגור מהווה סיכון גבוה לדליקה. חומרים אלה יכולים להידלק בקלות על ידי ניצוצות. לפני ביצוע עבודה בחלל מוקף שהכיל חומרים דליקים, יש לבצע ניקוי וטיהור של המקום מגזים. כאשר נדרש שימוש בחומרים דליקים לביצוע העבודה, יש להחזיק במקום המוקף את הכמות המינימלית הנדרשת לצורך ביצוע העבודה. את יתרת החומרים יש להחזיק מחוץ לחלל המוקף ולהכניס כמות מינימלית בכל פעם.

ראה המלצות בפרסום הבא של מרכז מידע – המוסד לבטיחות ולגיהות :

דלקים נוזליים: חלק ב' – דגשי בטיחות בעבודות תחזוקה

פרק 9 – כניסה למקום מוקף – מכלי אחסון/דלק – תמצית הנחיות.
באתר המוסד לבטיחות ולגיהות.

https://www.osh.org.il/UploadFiles/05_2016/t_150.pdf

עישון

יש להימנע באופן מוחלט מעישון במקום המוקף ובסביבתו.

שילוט – חסימה – הגדרת אזורים

לפני תחילת ביצוע העבודה במקום מוקף יש להגדיר את אזורי הסכנה, לבודדם ולהציג שילוט אזהרה מתאים. השילוט צריך להתריע מפני כניסה לאזורים מסוכנים של אנשים שאינם מורשים. השילוט צריך להיות מוצב בכל כניסה אפשרית. במסלולי נסיעת רכב, או מעברי אדם (כמדרכות) יש להציב מחסומים, אשר ימנעו מעבר של אנשים וכלי רכב.

הגבלת זמן העבודה/שהייה

במצבים מסוימים, יש להגביל את זמן השהייה של כלל העובדים או של עובדים מסוימים. יש להגביל את זמן השהייה כאשר משתמשים בציוד להגנת הנשימה, או בעבודה בתנאי חום או לחות גבוהה, או כאשר המקום קטן מאוד ואפשרות התזוזה בו מוגבלת. במקומות מוקפים גדולים או בעלי כמה פתחים יש לקיים מערכת מעקב ורישום אחר כניסות ויציאות של עובדים וזמני שהייה. עשויים להיווצר מצבים נוספים המגבילים את שהייתו של העובד, כגון עבודה בתנאי רעש ועוד.

פרק - 6

תוכנית לחירום

כללי

בכל מקום שבו מתבצעת עבודה במקום מוקף יש להכין תוכנית פעולה והכנת ציוד ואמצעים לחילוץ אנשים בחירום. ההכנות, תכנון החילוץ וזמינות הציוד הנדרש במקום חייבים להתבצע לפני תחילת העבודה, לפני כניסת העובד הראשון למקום המוקף. הערכת הסיכונים תקבע את הסדרי החירום הנדרשים. הסדרי החירום יהיו בהתאם למקום המוקף, זיהוי הסיכונים ומצבי החירום שאפשר לצפות מראש. יש להביא בחשבון גם התרחשות של מצבי חירום בלתי צפויים מראש ולהיערך אליהם, כגון מעידה או נפילה של אדם במקום המוקף, המגבילה חלקית או לחלוטין את יכולתו לנוע.

- חילוץ והוצאת עובדים ממקום מוקף יכולים להתבצע באופן הבא:
- חילוץ עצמי מתוך המקום המוקף היכן שהנסיבות מאפשרות.
 - חילוץ על ידי צוות חירום מיומן, ללא צורך בכניסה למקום המוקף.
 - חילוץ על ידי צוות חירום מיומן, תוך כניסה למקום המוקף.
 - חילוץ על ידי צוות מיומן ציבורי (שירותי חירום); השימוש באפשרות הזאת מותנה במהירות ההגעה של שירותי החירום ובסוג הסיכון.

כדי שהסדרי החירום יהיו מתאימים, עליהם לכלול:

- הדרכה
- הכנת האמצעים הלוגיסטיים הנדרשים לביצוע פעולת החירום
- הבטחת שלומם של המחלצים
- ציוד הצלה
- בקרה ושליטה במתקנים סמוכים
- פעילויות החייאה וציוד מתאים
- אמצעי קשר עם שירותי חירום ציבוריים
- עזרה ראשונה
- בטיחות אש

הדרכה

כל אדם המהווה חלק מצוות החירום חייב להיות מודרך בהתאם לתפקידו. רמת ההדרכה לאנשי הצוות באופן כללי ופרטני תהיה בהתאם למורכבות המשימה, התפקיד, והמיומנות האישית של כל אחד. אנשי צוות החירום צריכים להיות מודעים לתוכנית העבודה ולסיכונים כדי שיוכלו להיערך בהתאם לכך.

הדרכת ריענון תינתן תקופתית, בהתאם לצורך, כדי לשמור על הכושר. אנשי צוות החירום חייבים להכיר את שיטות ודרכי ההצלה, ואת הציוד.

אנשי הצוות חייבים להכיר תהליכים ושיטות לחילוץ מסוגים שונים ממקומות מוקפים ולהגיב במהירות ובצורה יעילה ואפקטיבית לכל המצבים שעשויים להתפתח.

גורמים אלה צריכים להילקח בחשבון בעת תכנון ההדרכות. כמו כן, אנשי הצוות חייבים להכיר ולדעת כיצד לבדוק את תקינות ושמיות הציוד. הם חייבים לדעת להשתמש בציוד להגנת הנשימה. אנשי הגשת העזרה הראשונה חייבים לקבל הכשרה פורמלית כמגישי עזרה ראשונה בעלי תעודות תקפות.

כדי להבטיח את כשרותם והתאמתם של אנשי צוות החירום או שותפים אחרים לתהליך, יש להכין רשימת קריטריונים ודרישות שעליהם לעמוד בהם.

מדריכי צוותי החירום חייבים להיות בעלי מקצוע מתאימים ובעלי ניסיון כדי שהדרכתם תהיה אפקטיבית.

אמצעים לוגיסטיים

הכנת האמצעים/הציוד, הנדרשים לחילוץ ולהגשת עזרה ראשונה, במידת הצורך, צריכה להיות כלולה בתוכנית העבודה ובהכנות לביצוע.

האמצעים צריכים לכלול אמצעי קשר בין האנשים שבתוך המקום המוקף ובין האנשים הנמצאים מחוצה לו, אשר יצטרכו להתערב בחילוץ בעת הצורך.

התקשורת יכולה להתבצע בכמה דרכים, כגון משיכת חבל עם סימן, תקשורת אלחוטית, קווי, אמצעי אזהרה של "עובד בודד".

בכל מקרה, השיטה שנבחרה חייבת להיות אמינה ויש לבדוק אותה באופן תדיר.

במקרים מסוימים (בהתאם להערכת הסיכונים), חייב להימצא עובד בחוץ בהשגחה (בקשר עין) על הנמצאים בתוך המקום המוקף.

בעת בחירת הציוד לחילוץ, יש לבדוק אם יהיה אפשר לחלץ את העובדים מהמקום המוקף ללא צורך בכניסה פיזית, ולהכין ציוד מתאים לאפשרות זו.

כאשר יש צורך בכניסה פיזית למקום המוקף, יש להביא בחשבון שגם אנשי ההצלה עלולים להיפגע ויהיה צורך גם בחילוצם.

יש להכין ציוד מתאים לחילוץ נפגעים, ציוד הרמה עם רתמות ביטחון וקו חיים, מאחר שאפילו אדם חזק עשוי להתקל בקושי בחילוץ ובסחיבת אדם מעולף.

הרתמות וקו החיים או ציוד ההרמה יהיו מותאמים לנסיבות, כדי שאפשר יהיה לצאת בבטחה דרך פתח האדם או פתח אחר.

הרתמות צריכות להיות מותאמות לסביבת העבודה ולהרמה.

קו החיים (ציוד ההרמה), צריך להיות נגיש בקצהו החופשי למחלץ, או בקרבת העובד שאותו יש לחלץ.

השימוש בציוד להגנת הנשימה של אנשי החילוץ חייב להיות בעל אספקת אוויר עצמית (מכל אוויר) או קו אספקת אוויר חיצוני ממדחס. במקרה זה, יש לבדוק מה אורך צינור האוויר הנדרש. אין להשתמש בציוד להגנת הנשימה עם מסנן.

מספר, גודל ומיקום פתחי הגישה והיציאה הם נדבך חשוב בבחירת שיטת ההצלה והציוד הנדרש. יש לבדוק אם העובד הנושא על גופו את הציוד הנדרש יוכל לעבור דרך פתחי הגישה.

ידוע מניסיון שהפתח המינימלי הנדרש למעבר עובד עם מערכת נשימה עצמאית הוא בקוטר של כ-600 מ"מ. במקרה של פתח בעל קוטר קטן יותר, ייעשה שימוש בקו אספקת אוויר (במקום גליל) קומפקטי יותר, כגון פתחי כניסה למכלי דלק בכנפי מטוסים. שימוש בצידוד להגנת הנשימה ל"מילוט" בעת חירום, יכול להיות יעיל כאשר קיים זמן התראה מספיק, לדוגמה, כאשר מכשירי הניטור מתריעים על היווצרות או קיום עשן, או תחילת הופעה של אווירה לא טובה (רעילה, דליקה וכד').

אמצעי ניטור אלה מיועדים לתת התראה כבר ברמות נמוכות, כדי לאפשר זמן מספיק לעובדים לצאת מאזור הסכנה.

צידוד הגנת הנשימה למילוט, הנמצא בתוך המקום המוקף, חייב להיות צמוד לעובדים או בהישג ידם. צידוד זה מתוכנן לשימוש לפרקי זמן קצרים, רק להתרחקות מאזור הסכנה. השימוש במסכות המילוט אינו מתאים לכל המצבים והוא צריך להתאים לסכנות הצפויות.

יש לסכם מראש עם שירותי ההצלה הציבוריים אפשרות של עזרה בחילוץ, אמצעים ושיטות התקשרות והגעה, וליידע אותם על הסיכונים הצפויים ועל אפשרויות החילוץ, כדי לאפשר להם להיערך.

אם מסתמכים על שירותי ההצלה הציבוריים, יש לשקול את זמן ההגעה למקום. לעתים הזמן ארוך מדי לסיכונים, כגון חוסר חמצן חמור, העשוי לגרום לאיבוד הכרה בתוך ארבע דקות.

כאשר קיימות כמה דרכי גישה/הגעה למקום המוקף, יש לשקול דרך עדיפה. בעת צורך בפינוי מלא של כל העובדים, יש לבחור דרך שלא תיצור צוואר בקבוק ולפצלה לכמה דרכים.

יש לברר את עוצמת התאורה בתוך החלל המוקף ואם יש צורך בצידוד תאורה למחלצים. במקרה של תאורה לקויה, המחלצים עשויים להיתקל במכשולים. ערפל, אדים ולחות גבוהה גורמים לראות גרועה. צידוד התאורה לסוגיו, כולל פנסי יד, צריך להיות מוגן בפני פיצוץ או עם בטיחות עצמותית בגלל אפשרות של אווירה דליקה.

צידוד הצלה

צידוד ההצלה חייב להיות זמין, מותאם למשימה ובכמות מספקת לשימוש בבטחה בעת הצורך. הצידוד חייב להיות מתוחזק היטב ושמיש בכל עת. חבלים, רתמות, בולמי נפילה, קווי חיים, צידוד הרמה, צידוד עזרה ראשונה, ביגוד מגן וצידוד מיוחד נוסף, המשמשים להצלה בעת חירום, חייבים להיות תקינים ומותאמים לייעודם.



קשירת אנשים עם רתמות לחבל חילוץ – מקור מס' 16 ברשימת המקורות

ציוד להגנת הנשימה הוא בדרך כלל עצמאי (SCBA). משך פעילותו תלוי בגודל ובמספר גלילי האוויר ובסוג (מעגל נשימה פתוח, מעגל נשימה סגור). הציוד חייב להיות שמיש ומתוחזק בהתאם להוראות היצרן.

ציוד עזרה ראשונה צריך להיות מספיק וזמין בעת הצורך עד להגעת עזרה רפואית מקצועית (מד"א) או הגעה לבית חולים במידת הצורך. מגיש העזרה ראשונה חייב להיות מגיש מאומן.

ציוד ההצלה לסוגיו חייב להיבדק תקופתית בהתאם להוראות היצרן, בנוסף לכך בדיקות ראייה לשלמות הציוד כנגד נזק. יש לתעד את בדיקות הציוד והאביזרים לסוגיו. ציוד הרמה ואביזרי המרה חייבים להיבדק תקופתית על ידי בודק מוסמך, יש לשמור את התיעוד.

אם הציוד ואביזריו נפגם או יצא מכלל שימוש יש להשמידו (למנוע שימוש בטעות), או לחילופין לשלוח לתיקון לגורם המורשה וקבלת תעודת בדיקה (שמישות). ציוד תקשורת המיועד לשעת חירום והממוקם בתוך המקום המוקף יכול לקצר תהליכים על ידי חיסכון בזמן במתן הוראות טיפול רפואי לשוהים בפנים עד הגעת שרותי ההצלה. הימצאות ציוד תקשורת בתוך החלל המוקף מהווה בנוסף גורם מרגיע לעובדים בפנים שאינם מרגישים עצמם מנותקים מהסביבה. ציוד התקשורת הנמצא בתוך המקום המוקף חייב להיות מותאם לסביבה כגון: מוגן מים, ומוגן פיצוץ בגלל סכנה של אווירה דליקה.

ציוד החיאה ותהליכים

אם יש אפשרות שתידרש החיאה במקרה של תאונה, יש לנקוט סידורים מתאימים. יש להתייעץ עם גורמים רפואיים על השיטה והציוד המומלצים. צריכה להינתן הכשרה מתאימה לאנשי ההצלה בשיטות החיאה ובציוד החיאה מתאים, כדפיברילטור.

הליכי ההחיאה כוללים הנשמה ותהליכים קרדיולוגיים. תהליכים אלה פשוטים, יחסית, ורוב האנשים יהיו מסוגלים לבצעם בתנאי שיאומנו לכך. הכשרה והדרכת ריענון הכרחיים, כיוון שמהירות התגובה במקרים כאלה חשובה ביותר.

ערכת ההחייאה צריכה לכלול נתיב אוויר, כדי למנוע מגע ישיר בין פי המנשים ופי המונשם (נפגע).

כאשר נדרשת החייאה כתוצאה משאיפת גזים רעילים, שיטת החייאה על ידי הנשמה מסוכנת למנשים, ולכן, יש להימנע ממנה. קיימות שיטות חלופיות להנשמה מלאכותית, עם ציוד מתאים, אשר צריך להיות מופעל על ידי עובד מיומן או גורם רפואי מקצועי.

הבטחת שלומם של המחלצים

קיימת תופעה של פגיעות קטלניות כפולות בעובדים, וכן במחלצים, הנחשפים לאותם תנאים שאליהם חשופים העובדים. כדי למנוע זאת, צוותי החילוץ חייבים להכיר את התנאים העשויים להיווצר במקומות המוקפים ולהתמגן נגדם. אמצעי הגנה המתאימים לצוותי ההצלה חייבים להיקבע במסגרת הערכת הסיכונים, והכנתם תיעשה במסגרת ההיערכות לביצוע העבודה.

בטיחות אש

ייעוץ בנושא סידורי בטיחות האש הנדרשים אפשר לקבל משירותי הכיבוי. במסגרת בחירת האמצעים והשיטות, יש לבדוק שהם עצמם לא יצרו סיכון, כגון שימוש במטף המכיל דו-תחמוצת הפחמן (CO_2) ועשוי לדחוק את החמצן החוצה, נוסף על איבוד חמצן כתוצאה מהאש.

בקרה ושליטה במתקנים סמוכים

עלולים להיווצר מצבים שבהם יש צורך בהדממת/בהפסקת פעילות של מתקנים סמוכים לפני תחילת פעילות ההצלה. עלולים להיות מצבים שהמתקנים עצמם הם הגורם שהביא לצורך בביצוע ההצלה או שפעילותם היא גורם מפריע לפעילות ההצלה.

נספח א'

ריתוך במקום מוקף – תקן ישראלי מס' 4348 חלק 1 –

בטיחות בריתוך ובתהליכים נלווים: כללי

11.6 מקומות מוקפים

11.6.1 הגדרה

מקומות מוקפים מוגדרים באופן ספציפי בחוקים ובתקנות החלות על כל פרויקט עבודה. לצורכי תקן זה, אזור עבודה נחשב כמקום מוקף כאשר הגישה או היציאה מוגבלים וכאשר, בגלל המבנה, המיקום, התכולה או הפעילות המתבצעת בו, קיים פוטנציאל להצטברות של גז מסוכן, של נדפים, של אדים ואבק, או של התפתחות של אטמוספירה בעלת חוסר או עודף בחמצן העלולה להשפיע על בריאותו של העובד או על בטיחותו.

11.6.2 דרישות קדם לכניסה

11.6.2.1

יש להיוועץ בחוקים ובתקנות המתאימים לגבי הדרישות לכניסה אל מקומות מוקפים. באם ישנה סתירה בין הנחלים המוגדרים כאן לבין חוקים ותקנים אלו, תינתן עדיפות לחוקים ולתקנים. למעסיק יהיו נהלי חילוץ כתובים עבור מקרי חירום במקומות מוקפים.

11.6.2.2

- לפני שהרתך נכנס למקום מוקף לצורך ביצוע כל ריתוך, חיתוך או תהליך נלווה, יש לעמוד בדרישות הבאות:
- (א) הרתך יקבל מידע לגבי הסכנות שבמקום מוקף ויבין אותן, הוא יקבל הדרכה לגבי נהלים בטוחים לכניסה למקום מוקף, לעבודה בתוכו וליציאה ממנו.
 - (ב) יקבעו נהלים ואמצעים להוצאה בטוחה של העובד מהמקום המוקף במקרה חירום.
 - (ג) כל מקורות החומרים המסוכנים וצורות האנרגיה יזוהו, יינעלו ויבודדו כדי להגן על כל מי שייכנס למקום המוקף מפני חשיפה לסכנה, ויכללו, אך לא יוגבלו, לדברים הבאים:
 - (i) חסימת כל הצינורות וקווי האספקה האחרים שתוכנן עלול ליצור סכנה;
 - (ii) ניתוק ונעילה של ציוד מכני במקום המוקף מספק המתח שלו; וכן
 - (iii) הסרת מוצקים או נוזלים דליקים או מסוכנים.
 - (ד) יסופק אוורור מספק כדי להגן על כל כוח אדם הנכנס אל המקום המוקף (ראה סעיפים 11.6.4 ו-12), תוך שימת לב לדרישות הבאות ממקומות מוקפים:
 - (i) המקום המוקף יאוורר להסרת גז דליק או מסוכן, אדים, נדפים או אבק; וכן
 - (ii) עובד כשיר יבדוק את המקום המוקף ויעריך אותו לפני כניסה אליו, ויעשה זאת כמספר הפעמים הנדרש, כדי להבטיח שהאטמוספירה נשארת בטוחה ויאשר בכתב האם המקום המוקף עלול לסכן עובדים.
 - (ה) כאשר עובד נמצא במקום המוקף, עובד אחר יוצב מחוץ למקום המוקף. אם העובד המוצב מחוץ למקום המוקף לא קיבל הכשרה בהחייאה, אדם שכן הוכשר לכך יהיה בסביבה.
 - (ו) עובד הממוקם מחוץ למקום המוקף יסופק באמצעים לקריאה לעזרה כאשר חילוץ והסרה נדרשים, ויסופק גם באמצעים כדי לתקשר באופן רציף עם העובד שבתוך המקום המוקף.
 - (ז) כאשר לא ניתן לספק אוורור מספק, עובד יוכל להימצא במקום מוקף שבו
 - (i) מתבצע שימוש בהתקן נשימה מתאים ורתמת גוף מלאה מחוברת לתמוכה קבועה מחוץ למקום המוקף;
 - (ii) העובד מחוץ למקום המוקף מצויד באזעקה ומחזיק בחבל; וכן
 - (iii) אדם שהוכשר בהחייאה, מצויד בהתאם ומסוגל לבצע פעולות חילוץ נמצא זמין מחוץ למקום המוקף כאשר העובד נמצא בתוכו.
 - (ח) עובד המוצב מחוץ למקום המוקף לא יעזוב את עמדתו או ייכנס לתוך המקום המוקף כדי לסייע לעובד אחר (בתוך המקום המוקף) אלא אם עובד שני, הכשיר באותה מידה, לוקח עליו את האחריות של העובד הראשון ונשאר מוצב מחוץ למקום המוקף.

11.6.2.3

לפני שרתך נכנס לתוך מקום מוקף, יש לבצע בדיקת נזילות (ראה סעיף 9.5.2.2) על כל המחברים של כל צנרת גמישה או קווי צנרת שיש להם פוטנציאל להכניס גז לתוך המקום המוקף. בדיקת נזילות זו תבוצע כדי למנוע את האפשרות של הכנסת גז לתוך המקום המוקף.

11.6.3 דרישות כניסה במתח קטן

- כאשר יש צורך שרתך ייכנס למקום מוקף בעל מספר מוגבל של פתחים קטנים לכניסה וליציאה, יש לעמוד בדרישות הבאות:
- (א) יש לעמוד בדרישות סעיף 11.6.
 - (ב) הרתך ישתמש ברתמת גוף מלאה, או בציוד בטיחות מאושר אחר הנדרש, וציוד בטיחות שכזה יהיה מחובר לחבל הצלה. חבל ההצלה יחובר כך שחבל ההצלה או גוף הרתך, לא ייתפסו בעת מעבר דרך פתח קטן במהלך פעולת חילוץ. הציוד וחבל ההצלה ייבדקו לפני השימוש וייקבע כי הם במצב עבודה תקין.
 - (ג) הקצה החופשי של חבל ההצלה יהיה קשור לתמוכה קבועה מחוץ למקום המוקף ויוחזק על ידי העובד המוצב באופן קבוע מחוץ למקום המוקף.
 - (ד) יסופק אמצעי לקשר קבוע בין העובד שבתוך המקום המוקף לבין העובד שמחוץ למקום המוקף.
 - (ה) לעובד מחוץ למקום המוקף תהיה אזעקה לזימון עזרה במקרה הצורך והוא לא ייכנס לתוך המקום המוקף כדי לסייע לרתך בתוך המקום המוקף עד שעובד אחר יהיה נוכח ויינקטו אמצעי זהירות כמתואר בסעיף 11.6.2.

11.6.4 אורור במקומות מוקפים**11.6.4.1**

- במקומות מוקפים יסופק אורור מספק כדי לצמצם את רמות מזהמי האוויר כגון גזים, אדים, אבק או נדפים שמתחתם עלול להיגרם חולי או מחלה או מתחת לגבול החשיפה התעסוקתית של חומרים כפי שנדרש על ידי הרשות המפקחת או על ידי הרשות בעלת סמכות השיפוט;
- (ב) למניעת הצטברות של אדים מזהמים מעבר לגבול הנפיצ'ת התחתון של 10% או כפי שנדרש על ידי הרשות המפקחת או על ידי הרשות בעלת סמכות השיפוט; וכן
 - (ג) למניעת אטמוספרות בעלות חוסר או עודף בחמצן (ראה סעיף 12.1).

11.6.4.2

אין להשתמש בגז דחוס מסוג כלשהו, זולת אוויר דחוס, כדי לאוורר מקום מוקף. יש להשתמש רק באוויר לצורך אורור מקום מוקף.

11.6.5 ציוד שירות**11.6.5.1**

גלילי גז דחוס וספקי כוח לריתוך ימוקמו מחוץ למקום המוקף בזמן ביצוע ריתוך וחיתוך במקום מוקף.

11.6.5.2

לפני תחילת פעולות, כל הציוד הנייד יאובטח היטב למניעת תנועה בשגגה.

11.6.5.3

בד בבד עם כל נוהלי הסימון וההשבתה, כל הציוד כגון מערסות אורור, מכונות ריתוך וגלילי גז המזינים לתוך מקום מוקף והנמצאים מחוץ למקום המוקף יסומנו ויוזהו על ידי שלט אזהרה כגון

אזהרה: ציוד זה משמש לעבודה במקום מוקף. שימוש מורשה בלבד.

11.6.6 דרישות בטיחות**11.6.6.1**

לפני כניסת רתך למקום מוקף, תבוצע בדיקה חזותית לכל הכבלים והחיבורים החשמליים שיוכנסו למקום המוקף כדי להבטיח שכל הכבלים והחיבורים בטוחים.

11.6.6.2

ספק הכוח לריתוך ינותק מהמתח כאשר ריתוך בקשת מושעה למשך פרק זמן משמעותי כדי למנוע מגע או התחשמלות בשוגג בתוך המקום המוקף. בנוסף, כל האלקטרודות יוסרו ממחזיקי האלקטרודה והמחזיקים ימוקמו בזירות כדי למנוע מגע בשוגג.

11.6.6.3

ליישומי חמצן וגז בערה יש לנקוט במשנה זהירות במהלך תהליך ההדלקה והכיבוי כדי למנוע הצטברות גזים דליקים בריכוזים נפוצים או רעילים. במקומות בהם זה מעשי ובטוח, יש להדליק את הלחבה ולכוון אותה כראוי לפני העברתה לתוך המקום המוקף ויש להעביר את הלחבה אל מחוץ למקום המוקף לפני כיבוייה.

11.6.6.4

שסתומי המבער ייסגרו ואספקת הגז למבער במוצא ההסתעפות או הגליל ייסגרו בוודאות מחוץ למקום המוקף. כאשר מבער לא נמצא בשימוש למשך פרק זמן משמעותי, כגון במהלך ארוחת צהריים או למשך הלילה, יש להסיר את המבער והצינור הגמיש מהמקום המוקף, כאשר הדבר מעשי.

נספח ב'

היתר כניסה למקום מוקף (דוגמה)

תאריך	מספר ההיתר	מקום ביצוע העבודה
הקבלן/המבצע	האחראי לעבודה	מספר טלפון חירום
תיאור קצר ומדויק של העבודה:		

היתר זה לא מהווה אישור עבודה עם סיכוני אש

בדיקת תכולת גזים באוויר מבוצעת עם מכשיר			
יצרן:	דגם:	מס' סידורי:	תאריך כיוול אחרון:

תנאים כלליים			
1. תוכנית בטיחות נכתבת ומצ"ב	כן/לא	7. עגלת חילוץ בכוננות	כן/לא
2. אספקת אוויר מאולץ נדרש	כן/לא	8. מפקח מחוץ למקום	כן/לא
3. ערכת נשימה (מנ"פ) נדרשת	כן/לא	9. ציוד כבוי-אש נדרש	כן/לא
4. ביגוד מגן מלא נדרש	כן/לא	10. רשימת נכנסים למקום	כן/לא
5. חליפת מגן בלתי חדירה נדרשת	כן/לא	11. בדיקת תכולת גזים באוויר תבוצע כל..... שעות	
6. רתמה/חבל חילוץ נדרש	כן/לא		

תנאים מפורטים

יש לערוך תוכנית בטיחות מפורטת עפ"י הצורך, בהתאם להנחיות המכון האמריקני API2015, ולצרפה להיתר זה.

אישור מחלקת ביצוע		אישור האחראי לעבודה	
שם:	חתימה:	שם:	חתימה:

נספח ג'**טופס בדיקת תכולת גזים באוויר (דוגמה)**

מס' סידורי	תאריך	שעה	גזים נפוצים % LEL	תכולת חמצן %	תכולת H_2S ppm	גז אחר אם נמצא	שם הבודק	חתימת הבודק
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								

מועדי רישום תוצאות בדיקת הגזים הם :

1. בתחילת כל יום עבודה.
2. אחרי כל הפסקת עבודה של 1 שעה או יותר, למעט אם נדרש אחרת.
3. בכל שלוש שעות במהלך העבודה.

נספח ד'**רשימת תיוג – טרם עבודה בחלל מוקף (דוגמה)**

כן לא
☐ ☐

(1) האם יש הכרח להיכנס לחלל המוקף (סמן סוג)? בהתאם לסעיף 88 בפב"ט

בדיקת אוויר

☐ ☐

(2) האם המכשיר לבדיקת גזים מכויל היטב?

☐ ☐

(3) האם בדקת את תקינות האווירה בתוך החלל המוקף?

☐ ☐

(4) האם ריכוז החמצן הוא בין 19.5% ל-23.5%?

(5) אילו גזים/אדים רעילים, נפיצים או דוחי חמצן (כלומר, תופסים את מיקומו)

מצויים באווירה של החלל המוקף?

☐ ☐

- מימן גופרי (H_2S)

☐ ☐

- חד-תחמוצת הפחמן (CO)

☐ ☐

- מתן (CH_4)

☐ ☐

- דו-תחמוצת הפחמן (CO_2)

☐ ☐

- רמת אדים דליקים באוויר – LFL/LEL

☐ ☐

- אחר

ניטור

(6) האם האווירה בחלל המוקף תיבדק במהלך ביצוע העבודה?

☐ ☐

- בדיקה רצופה

☐ ☐

- בדיקה תקופתית (בכל כמה דקות)

זכור: הרכב האוויר בחלל המוקף עלול להשתנות במהירות תוך כדי ביצוע עבודה.

אוויר

☐ ☐

(7) האם החלל המוקף אוורירי היטב לפני כניסת העובד?

☐ ☐

(8) האם יימשך האוויר בזמן ביצוע העבודה?

(9) האם כניסת האוויר לחלל המוקף נמצאת במקום מרוחק ממנועים,

☐ ☐

מאדים נפיצים ומגזים רעילים?

(10) במקרה שהבדיקה הראשונה של הרכב האוויר הראתה תוצאות לא תקינות, האם ננקטו בעקבות

זאת צעדים לאוויר והחלפת האוויר בתוך החלל המוקף ובוצעה בדיקה חוזרת של הרכב האוויר?

☐ ☐

האם תוצאות הבדיקה החוזרת היו תקינות?

בידוד

☐ ☐

(11) האם ננקטו כל האמצעים האפשריים לבידוד אזור העבודה?

☐ ☐

(12) האם הופסק זרם החשמל באזור העבודה?

☐ ☐

(13) האם הופסקה כל פעילות של ציוד מכני וחשמלי באזור העבודה?

(14) א. האם הופסקה זרימת מים, אוויר, דלק, גז וכד'?

בצנרת לחץ העוברת באזור העבודה, האם נבדק

☐ ☐

היעדר לחץ גבוה בצנרת?

☐ ☐

ב. האם המכל בודד/ נותק מצנרת והתחברויות נוספות? _____

כן לא

(15) רשום פריטי ביגוד מגן וציוד בטיחות הדרושים :

☐ ☐ מגפי גומי, כפפות

(16) רשום פריטי ציוד מגן הדרושים :

☐ ☐ פנס, מכשיר קשר

הגנה הנשימה

(17) האם נמצא ברשותך ציוד נשימה מתאים?

☐ ☐ האם הציוד שמיש?

(18) האם יש צורך להשתמש בציוד הנ"ל (סעיף 91 פב"ט)?

☐ ☐

(19) האם פתחי הגישה לחלל המוקף מאפשרים את כניסתו של עובד מצויד בציוד

☐ ☐ מגן נשימתי (אם אינך בטוח, בדוק בפועל)?

גודל פתחי הגישה בהתאם לסעיף 90 בפב"ט

הכשרה

☐ ☐ (20) האם אנשי הצוות מאומנים בשימוש בציוד נשימתי

☐ ☐ (21) האם הם עברו קורס עזרה ראשונה? מתי עברו ריענון?

(22) האם הוכשרת לעבודה בחלל מוקף, והאם אתה יודע מהם הסימנים

☐ ☐ המוקדמים להיווצרות מצב מסוכן, שעליך לעקוב אחריהם?

הצלה

(23) האם יהיה אדם זמין מחוץ לחלל המוקף? איך יישמר הקשר בין אדם זה ובין

☐ ☐ העובדים בתוך החלל המוקף?

(24) האם האדם בחוץ יהיה מסוגל לראות או לשמוע ישירות את העובד בתוך

☐ ☐ החלל המוקף?

☐ ☐ (25) האם האדם בחוץ עבר הכשרה בנוהלי הצלה?

☐ ☐ (26) האם תיק נהלים וציוד לשעת חירום מצוי בהישג ידו של העובד הנמצא בחוץ

(בהתאם לפב"ט סעיף 92)?

☐ ☐ (27) האם עברת תרגיל הצלה מחלל מוקף והאם אתה יודע מה לעשות?

(28) האם אתה יודע במקרה של אירוע, למי להודיע ולאן לפנות? אם אתה לא בטוח,

קרא שוב את דף הנהלים לשעת חירום. ודא שמספרי הטלפון לשעת חירום הרשומים

☐ ☐ בפנקס מעודכנים ופעילים. בצע בדיקת קשר אלחוטי.

אישור

(29) האם האחראי (מנהל המחלקה) דיווח על הכניסה לחלל מוקף המתוכננת ואישר אותה?

☐ ☐ (היתר בכתב, חתום, למועד מסוים ובתנאים שייקבעו).

טופס זה יותאם לתנאי העבודה ולסיכונים האופייניים בכל ארגון:

אישור עבודה באש גלויה (דוגמה)	
לפני עבודה באש גלויה יש לוודא שקיימים כל אמצעי הבטיחות ואמצעי הכיבוי הנדרשים	
רשימת תיוג לבדיקה: ☐ אמצעי הכיבוי זמינים לפעולה ☐ ציוד העבודה באש גלויה תקין ☐ חומרים דליקים, כולל מוצקים, נוזלים ואבק, הורחקו מעבר ל-11 מטר. ☐ באזור אין אווירה נפיצה/דליקה ☐ הרצפה נקייה ☐ רצפה "בעירה" הורטבה או כוסתה בחול, או ביריעות עמידות באש, ולקליטת גזים. ☐ חומרים בעירים אחרים פונו או כוסו ביריעות עמידות אש. ☐ כל הפתחים ברצפה, בקירות ובתקרה נחסמו ע"י יריעות עמידות בפני אש. ☐ הורחקו חומרים בעירים, הנמצאים מעבר למחיצות. ☐ העבודה על קירות או תקרות לא דליקים או שכוסו ביריעות עמידות אש. ☐ אם נחסמו יציאות עקב העבודה, יש שילוט ליציאות חלופיות. ☐ ציוד קרוב נוקה מחומרים דליקים ☐ מכלים וצינורות שהכילו חומרים דליקים נשטפו ונוטרלו. ☐ אם שולב צופה אש, הוא נמצא במקום לאורך כל המשמרת, כולל הפסקות, וחצי שעה לפני ולאחר סיום העבודה. ☐ לצופה האש יש ציוד כיבוי מתאים ואמצעי אתראה על שרפה, והוא תורגל בהפעלתם. ☐ ניטור אזור עבודה באש גלויה – חצי שעה לאחר סיום העבודה. ☐ העובדים מיומנים והודרכו לעבודה. ☐ ציוד העבודה שמיש ותקין. ☐ מערכות האוורור בבניין מוגנות נגד יניקת גזים. ☐ קיים ציוד מגן אישי לעובדים. ☐ אם העבודה מבוצעת במקום מוקף, קיים אישור עבודה מתאים גם לכך. ☐ אזור העבודה מוגן ע"י מערכת לגילוי אש ועשן פעילה. ☐ קיימת מערכת שאיבת עשן וכן אוורור מתאים – פעילים. ☐ בוצע הליך מסודר של הדממה, נעילה, שילוט מערכות, אם נדרש.	העבודה באש גלויה מבוצעת על ידי: ☐ עובדי החברה ☐ קבלני משנה ☐ אמצעי הכיבוי זמינים לפעולה תאריך _____ מספר משימה _____ מיקום _____ מועד ביצוע העבודה _____ תנאים מיוחדים _____ שם העובד/עובדים המבצעים את העבודה/צופי האש _____ אני מאשר שבדקתי את תנאי ביצוע העבודה, כללי הבטיחות והסיכונים הנלווים האחרים, כולל רשימת התיוג, ועל סמך עמידה בדרישות הבטיחות אישרתי את ביצוע העבודה באש גלויה. הכול בכפוף לתנאים הרשומים בטופס. תנאים נוספים לביצוע העבודה והערות: תאריך האישור _____ פרטי המאשר/ים _____ חתימה/ות _____ אישור זה בתוקף ליום אחד בלבד! אישור על סיום העבודה: תאריך _____ פרטי המאשר _____ חתימה _____

נספח ו'

טופס דוגמה לרשימת אנשים מורשים לכניסה

רשימת אנשים המורשים להיכנס למקום מוקף

רשימת האנשים המורשים להיכנס למקום המוקף לאחר שהודרכו בכל הסיכונים ואמצעי הבטיחות הנדרשים.

כניסה			יציאה		
שם	תאריך	זמן	שם	תאריך	זמן

סיום העבודה – ביטול הרשאות הכניסה

כל האנשים והציוד נספרו ☐ לא ☐ כן
 הציוד נבדק ואוחסן כהלכה ☐ לא ☐ כן

חתימה (של האחראי הישיר)

זמן _____ תאריך _____

הערות על העבודה

מקורות

1. **Safe work in confined spaces** - Approved Code of Practice
Health and Safety Executive (HSE)- L101 (Third edition, published 2014)
2. **A Guide to Safety in Confined Space**
U.S Department of Health and Human Service Public Health Service C.D.C.
NIOSH Publication No. 87-113
3. **Confined Space - Code of Practice** December 2011 Safe Work Australia
4. **Code of Practice for Working in Confined Spaces** - May 2010
Health and Safety Authority IE
5. **Managing confined space on farms Agriculture Information Sheet No 26** HSE
6. **Confined Spaces - Confined Spaces Guideline**
Confined Spaces – Minister of labour Ontario.
7. **מקום מוקף – מבוא**
- תוכנית
CCOHS קנדה
8. **הצעה – "תקנות הבטיחות בעבודה במקום מוקף התשנ"ח-1998**
9. **פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש) 1970**
10. **תקן ישראלי 4348 חלק 1 בטיחות בריתוך, בחיתוך ובתהליכים נלווים: כללי.**
11. **פרסומי המוסד לבטיחות ולגיהות.**
12. **Hazards of Confined Spaces-** WorkSafeBC - British Columbia
<https://www.worksafebc.com/en/resources/health-safety/books-guides/hazards-of-confined-spaces?lang=en>
13. **Management of Confined Spaces in Agriculture: a Handbook for Workers**
WorkSafeBC - British Columbia
<https://www.worksafebc.com/en/resources/health-safety/books-guides/management-of-confined-spaces-in-agriculture-a-handbook-for-workers?lang=en>
14. **Working in Confined Spaces** Health and Safety Authority IE
http://www.hsa.ie/eng/Topics/Confined_Spaces/
15. **Confined Spaces | Confined Spaces Guideline** Ontario Ministry of Labour – canada
https://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pubs/confined/cs_4.php
16. **Safe Work in Confined Spaces**
Occupational Safety and Health Branch Labour Department. H.K.
17. **תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל)-התש"ן 1990.**