

חשיפה



במסגרת הפרויקט לקידום הבטיחות והגיהות במיגזר החקלאי, הנערך על ידי המוסד לבטיחות ולגיהות, ביצענו סדרת בדיקות שתאפשר להעריך את מידת החשיפה של העובדים בלולים ובמדגרות לפורמאלדהיד. במרבית הבדיקות שביצענו נמצאו חריגות מערך החשיפה המרבי המותר לחומר המסוכן

מאת חיים בן ארי, M.Sc ורון וייזינגר, M.Sc

בעת ביצוע פעולות חיטוי בלולים ובמדגרות ובתקופה הנמשכת לאחר סיום החיטוי, עלולים העובדים להיחשף לפורמאלדהיד. הפורמאלדהיד, שהוא מרכיב בתמיסת הפורמלין שבה משתמשים לחיטוי, עלול לגרום לגירויים עזים בעיניים, במערכת הנשימה העליונה ובגרון. הוא גם הוגדר על ידי הארגון הבין לאומי לחקר סרטן (International Agency for - IARC Research on Cancer) כמסרטן ודאי לאדם (קבוצה 1).

הפורמאלדהיד מהו

הפורמאלדהיד (CH_2O) הוא גז דליק, חסר צבע, בעל ריח חריף, צורב, ריאקטיבי ומתפלמר במהירות בטמפרטורת החדר, בלחץ סטנדרטי ($25^{\circ}C$ - $1-25^{\circ}C$ אטמוספירה). פורמאלדהיד נקרא גם: מתאנאל (methanal); מתילן אוקסיד (methylene oxide); אוקסימתילן (oxymethylene); מתילאלדהיד (methylaldehyde); אוקסומתאן (oxomethane).

הפורמאלדהיד נוצר בכמויות קטנות מאוד, באופן טבעי, כחלק מהמטבוליזם הנורמלי בגוף האדם ולא גורם לנזק כלשהו. פורמאלדהיד נוצר גם באופן טבעי באטמוספירה, במהלך חמצון, לדוגמה, של פחמימנים. מקור חשוב, מעשה ידי אדם, של פורמאלדהיד הוא שריפה של דלקים במנועים של כלי רכב. מקורות אחרים מעשה ידי אדם כוללים ייצור פורמאלדהיד ושימוש בו, לדוגמה: לחיטוי, או במוצרים המכילים פורמאלדהיד - כמו שרפים (resins), דבקים (glues), חומרי בידוד (insulating materials), שבבים לוחיים (chipboard), לבידים (plywood) ואריגים (fabrics). גם אלה עשויים להיות מקורות לפליטת פורמאלדהיד לאוויר, ביחד עם מקורות נוספים כגון עישון סיגריות ותהליכי חימום ובישול.

הפורמאלדהיד נמכר באופן מסחרי בתמיסות שריכוזן 30%-50% במים. התמיסה המוכרת והנפוצה של החומר היא הפורמלין: תמיסה מימית המכילה 37% פורמאלדהיד + מתנול כמייצב.

חדירת פורמאלדהיד לגוף והפרשתו ממנו

דרכי החדירה העיקריות לפורמאלדהיד הן: נשימה (inhalation), בליעה (ingestion) ועור ועיניים (dermal and ocular absorption). פורמאלדהיד החודר לגוף עקב חשיפה נשימתית או בליעה נספג במהירות בדרכי העיכול והנשימה ועלול להגיב ישירות עם חלבונים ועם החומר התורשתי שבתא. במסלול אחר עובר הפורמאלדהיד מטבוליזם מהיר ליצירת חומצה פורמית המופרשת בשתן, או מתפרק ומופרש כפחמן דו-חמצני בנשימה. הפורמאלדהיד איננו מצטבר בגוף.

השפעות של חשיפה לפורמאלדהיד על הבריאות

הפורמאלדהיד מגרה את תאי הגוף כאשר הוא בא במגע עימם. לאנשים מסוימים יש רגישות גבוהה יותר להשפעות של הפורמאלדהיד מאשר לאחרים. הסימנים השכיחים ביותר כוללים: גירוי העיניים, האף והגרון, יחד עם דמיעה מוגברת.

הפורמאלדהיד מסוכן מיידית לחיים ולבריאות, כבר כאשר ריכוזו באוויר מגיע ל-20 חל"מ. להלן כמה מההשפעות השליליות על הבריאות שנצפו בבני אדם, בעקבות חשיפה נשימתית לריכוזים שונים של פורמאלדהיד (עפ"י ארגון הגיהותנים הממשלתיים בארצות הברית):

- 0.05 חל"מ - לא דווח על השפעות שליליות.
 - 0.01 - 2 חל"מ - גירוי עיניים.
 - 0.1 - 25 חל"מ - גירוי דרכי נשימה עליונות/קושי גובר של נשימה חופשית דרך האף.
 - 5 - 30 חל"מ - היצרות דרכי הנשימה (השפעה חסימתית).
 - 50 - 100 חל"מ - בצקת ריאות, דלקת ריאות כימית.
 - מעל 100 חל"מ - מוות.
- ישנם עובדים אשר מפתחים רגישות יתר לחומר בדרכי הנשימה או בחלקי עור חשופים. עובדים שפיתחו רגישות יתר עלולים לפתח תגובה אלרגית חריפה כבר בחשיפה לריכוזים נמוכים. הסוכנות הבינלאומית למחקר על סרטן (IRAC) קבעה שיש מספיק ראיות לכך שפורמאלדהיד גורם לסרטן הלוע האפי (Nasopharyngeal Cancer) בבני אדם.

השימוש בפורמאלדהיד בענף הלול

ענף הלול והביצים ניתן לתיאור באופן הסכמטי הבא:

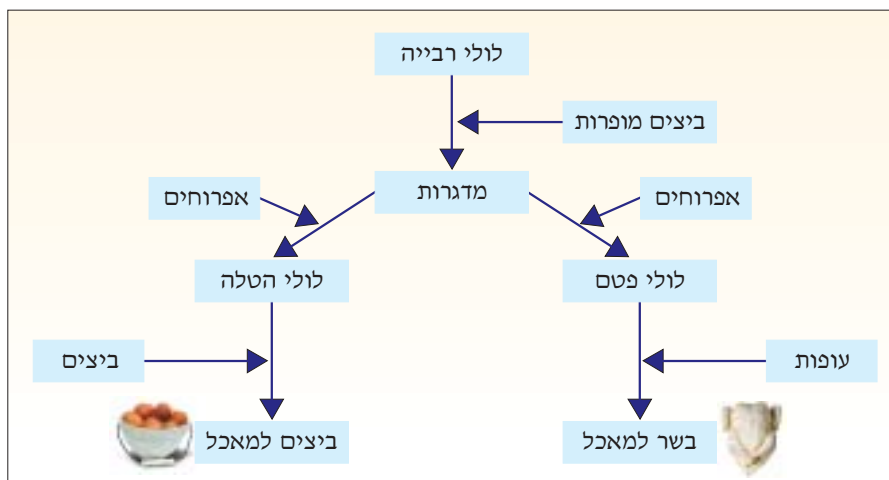
חיים בן ארי הוא מנחה מדריך גיהות ארצי; רון וייזינגר הוא מנהל מחלקת גיהות במוסד לבטיחות ולגיהות תודתנו נתונה לז"ר אשר פרזו על הארותיו והערותיו



תעסוקתית לפורמאלדהיד בקרב עובדים העוסקים בגידול עופות וביצים



אשלגן פרמנגנט, שבמהלך הריאקציה ביניהם משתחרר הפורמאלדהיד כגז. תאי האיידוי הללו מצוידים בדרך כלל ב-2 מאווררים: האחד, מיועד לערבוב האוויר כדי לשפר את תהליך החיטוי והשני - מטרתו לפנות את האוויר המזוהם בפורמאלדהיד דרך ארובה אל מחוץ לתא האיידוי, לאחר סיום תהליך החיטוי. לעיתים, תאי האיידוי המשמשים לחיטוי ציוד, אינם מצוידים במאווררים. מיון הביצים מתבצע בחלק מלולי הרבייה לפני תהליך החיטוי ובאחרים - לאחריו. בתמונות למטה נראים תא האיידוי ועגלת הביצים המיועדת לחיטוי ומילוי כוסית הפורמאלדהיד לפני מזיגתה למגש המכיל אבקה של אשלגן פרמנגנט.



חיטוי הלולים

תהליך חיטוי הלולים מתבצע ע"י פיזור אווירוסולים טיפתיים של תמיסת הפורמלין בחלל הלול באמצעות "מערפל" המותקן על טרקטורון. רוב הטרקטורונים אינם מצוידים בתא נהג אטום. החיטוי מתבצע הן על ידי מגע של טיפות התמיסה עם הציוד והמבנה והן מאידוי התמיסה ומגע עם הפורמאלדהיד כגז. לאחר פיזור התמיסה, הלול נסגר ל-1-3 ימים, שלאחריהם מאווררים את הלול, בדרך כלל למספר שעות עד יום, שבסיומו נכנס צוות עובדים להכנת המקום לקבלת להקה חדשה.

פעמים בשבוע. האפרוחים עוברים תהליך מיון לפני שיוקם ללולים. **בלולי הפטם** מגדלים להקות של עופות לצורך ייצור בשר עוף למאכל. חיטוי המבנה ותכולתו מתבצע **אחת לחודשיים**, לפני קבלת להקה חדשה. **בלולי ההטלה** מגדלים להקות של עופות לצורך ייצור ביצי עוף למאכל. חיטוי המבנה ותכולתו מתבצע **אחת לשנתיים**, לפני קבלת להקה חדשה.

חיטוי הביצים

תהליך חיטוי הביצים והציוד מתבצע בתאי איידוי, על ידי הוספת תמיסת פורמלין לאבקה

בלולי הרבייה מגדלים להקות של עופות לצורך הפרייה והטלה. מרבית עבודת החיטוי בלולי הרבייה מבוצעת, **באופן יומיומי** בתאי איידוי המשמשים לחיטוי הביצים והציוד. חיטוי המבנה ותכולתו מתבצעים **אחת לשנה**, לפני קבלת להקה חדשה. הביצים ממוינות ומצוננות לפני שיוקם למדרות.

במדרות מבצעים תהליכי דגירה ובקיעה של הביצים המופרות המתקבלות מלולי הרבייה. לעיתים מבצעים, בתאי איידוי, חיטוי של ביצים עם קבלתן מלולי הרבייה וחיטוי של הביצים ותאי הבקיעה בעת ביצוע הבקיעה - **1 עד 2**



חיטוי ביצים בלולי רבייה

תא איידוי ועגלת ביצים

מזיגת תמיסת פורמלין לכוסית

רכב חיטוי



רכב חיטוי פתוח - ללא תא נהג



רכב חיטוי סגור - מצויד בתא נהג אטום ומאוורר

● תוצאות הניטור בעת חיטוי מבנה הלולים, איורורו והכנתו לקבלת להקה

- 35 דגימות אוויר נלקחו בעת ביצוע חיטוי הלולים. 32 דגימות היו אישיות, ובהן הוצמדה מערכת הדגימה לעובד ודגמה את האוויר מאזור נשימתו (ברוב המקרים לא ניתן היה לבדוק בתוך המסכה). ב- 87% מדגימות אלה נמדדה חריגה מרמת התקרה המרבית המותרת לחשיפה.
- 24 דגימות בוצעו על עובדים שביצעו את החיטוי ו-8 דגימות נוספות בוצעו על עובדים שסייעו בביצוע החיטוי (הכנת התמיסה, מילוי מיכל הטרכטורון, שטיפת הטרכטורון לאחר החיטוי וכד').
- 3 דגימות בוצעו בחדר המנוחה, שבו המתנינו עובדי הלול עד לאחר סיום החיטוי. ושם - דגימה אחת מאלה חרגה מרמת הפעולה, אך לא מרמת התקרה.
- 51 דגימות אוויר נלקחו בעת ביצוע איורור הלולים והכנתם לקבלת להקה חדשה.
- 31 דגימות היו אישיות. ב-16% מהן נמדדה חריגה מרמת התקרה וב-10% - חריגה מרמת הפעולה, ללא חריגה מרמת התקרה.

החשיפה המרבית המותרת לפורמאלדהיד, עפ"י תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בחומרים מזיקים), היא ערך תיקרה (TLV-C) של 0.3 חל"מ, שאין לחרוג ממנו אפילו לזמן קצר. המחוקק קבע, כמו כן, "רמת פעולה" (AL) שהיא ערך המהווה מחצית מערך התיקרה, שהחל מרמה זו יש לערוך בדיקות סביבתיות-תעסוקתיות במקום העבודה בתדירות שנקבעה בתקנה.

תוצאות והערכת החשיפה

תוצאות הניטור בעת עבודה בלולים

מדידות של ריכוזי הפורמאלדהיד באוויר בוצעו ב-22 לולים. הדגימות נלקחו במהלך חיטוי הלולים, איורור הלולים לאחר החיטוי, הכנתם לקבלת להקה חדשה, חיטוי ביצים, מיון ביצים ואחסון לצינון.

בסה"כ נלקחו 132 דגימות אוויר ש-63% מהן חרגו מעל לרמה המרבית המותרת לחשיפה (TLV-C), 7% חרגו מרמת הפעולה (AL), אך לא מהרמה המירבית המותרת.

להלן סיכום התוצאות עפ"י התהליכים שנבדקו:

בתמונות, למעלה, נראים רכבי החיטוי בעת מילוי מיכל בתמיסת הפורמלין, ממיכל מרכזי הממוקם על משאית.

חיטוי במדגרה

תהליך חיטוי הביצים ותאי הדגירה במדגרה מתבצע על ידי הכנסת מגשים ובהם תמיסת פורמלין ומגע הביצים והציוד עם גז הפורמאלדהיד המתאדה מהתמיסה. בתמונות, למטה, נראים תאי הבקיעה במדגרה ומיכלי הפורמלין.

ביצוע ניטור והערכת החשיפה

במסגרת הבדיקות שנערכו בוצע ניטור סביבתי, שנועד להעריך את עוצמת החשיפה של העובדים בהשוואה לגבול המרבי של החשיפה המותרת. הניטור כלל דגימה של החומר באוויר - על ידי הצמדת מערכת דגימה לעובד או מיקומה באזור העבודה. מערכת הדגימה כללה משאבת אוויר, צנרת ושפופרת ללכידת הפורמאלדהיד. בהמשך נערכה אנליזה כמותית של החומר במעבדה. הדגימה והאנליזה בוצעו בהתאם לשיטה: NIOSH 2016.

חיטוי תאי בקיעה



תא בקיעה עם מיכל של תמיסת פורמלין



אזור תאי הבקיעה

20 דגימות נוספות היו דגימות שטח שבוצעו באזורי העבודה בלול ובסביבתו. רובן (80%) חרגו מרמת התקרה.

סיכום תוצאות הדגימות האישיות שבוצעו בעת חיטוי, איוורור והכנת הלול מפורטות בטבלה הבאה:

● ריכוזי פורמאלדהיד באזורי העבודה במדגרה מהמסדרון הסמוך לתאי הבקיעה, נלקחו 27 דגימות שטח, שבהן הוצבה מערכת הדגימה באזור העבודה: במהלך ביצוע חיטוי התאים בפורמאלדהיד; באזור פריקת מגשי הבקיעה מהעגלות והעברת האפרוחים למסועי המיון; באזור מיון האפרוחים וחיטוי ציוד.

העובדים המבצעים את פעולות האיוורור והכנת הלולים נחשפים לפורמאלדהיד, לעיתים בריכוזים הגבוהים מהרמות המרביות המותרות. העובדים מסתמכים בכניסתם על חוש הריח ועל תכונותיו המגרות של הגז, אולם בחלק מהמקרים העובדים לא חשו בקיום הגז באוויר והם נחשפו לריכוזים שחרגו מהרמות המרביות המותרות. עקב רגישות שונה של בני אדם, טווח סף הריח והגירוי של הפורמאלדהיד הוא רחב. לעיתים הסף האישי גבוה מהרמה המירבית המותרת לחשיפה. בפתחת הלול לאיוורור, העובד המבצע משתמש, בדרך כלל, במסיכת אף-פה המצוידת במסנן להגנה בפני הפורמאלדהיד.

העובדים המבצעים את חיטוי הביצים והציוד עלולים להיחשף בעת ביצוע החיטוי, פתיחת תא האידי והוצאת הביצים, מיון הביצים והכנסתם לתא הצינון, לריכוזי פורמאלדהיד מעל לרמת התקרה. רק חלק מהעובדים משתמשים כאן באמצעי המיון האישי הנדרשים.

רמת החשיפה הגבוהה בעת הוצאת עגלת הביצים מהתא ומיון הביצים נובעת, כנראה, מייעילות נמוכה של המאוורר המפנה את הגז מתא האידי, או מהפעלתו לזמן קצר מהנדרש. הצטברות של הפורמאלדהיד בתא הצינון נובעת, ככל הנראה, משאריות הפורמאלדהיד שנותרו על הביצים ומהיות התא סגור ובלתי מאוורר. העובדים המבצעים את חיטוי תאי הבקיעה במדגרות והוצאת העגלות מהתאים בסיום הבקיעה נחשפים לפורמאלדהיד ובחלקם - אף לריכוזים שהם גבוהים מרמת התקרה, ורק חלקם משתמשים באמצעי מיון אישי.

ריכוזי פורמאלדהיד, שהם גבוהים מרמת התקרה, נמדדו במסדרון הסמוך לתאי הבקיעה בזמנים שלאחר הכנסת המגשים לתאי הבקיעה במדגרות. ריכוזים אלה נובעים, כנראה, מליקוי באטימות מסגרת הדלת ומ"בריחת" הגז מדופנותיה וממערכת האיוורור של התאים.

שיטות בקרה ומניעה

עובדי הלולים והמדגרות, העוסקים בפורמאלדהיד ועושים בו שימוש לא זהיר, מסכנים את בריאותם. עבודה בהתאם להנחיות הבאות תקטין את הסיכון של חשיפה לחומר. הנחיות אלה אינן באות במקום נוהלי הבטיחות וכללי המקצוע הטובים אשר חייבים להתקיים בכל לול ומדגרה. אנו מאמינים שהלולן ועובדי המדגרה - מתוך היכרותם את העבודה שהם מבצעים ואת סיכוייה - ידעו לברור את ההנחיות המתאימות להם ואף ליישם אותן, ודרכים נוספות או אחרות, להקטנת החשיפה.

החלפת חומר החיטוי

✓ כאשר עוסקים בחומרים אשר גורמים לפגיעה בבריאות - במיוחד כשמדובר בחומרים מסרטנים - יש לשאוף להחליפם בחומרים אחרים, המבצעים פעילות דומה ושפגיעתם בבריאות העובד נמוכה ככל האפשר.

גיליון בטיחות (SDS)

✓ יש להחזיק במקום העבודה דף מידע של היצרן - לגבי החומר והוראות הבטיחות שלו - עפ"י דרישת התקנות לגיליון בטיחות.

פעולה	מספר הדגימות האישיות	ריכוז החשיפה הממוצע (חל"מ) *	מספר החריגות מרמת התקרה	מספר החריגות מרמת הפעולה **
חיטוי מבנה הלול -עובד בחיטוי -עובד המסייע בחיטוי	24 8	9.4*** 1.5	22 (92%) 6 (75%)	
איוורור והכנת הלול -עובד המאוורר את הלול -עובד בהכנת הלול	3 28	4.5 0.1	3 (100%) 2 (7%)	3 (11%)

* החישוב הממוצע הותאם לתבנית התפלגות אסימטרית של תוצאות המדידה

** בין רמת הפעולה לרמת התקרה

*** בחלק מהדגימות שבוצעו על העובד המבצע את חיטוי הלולים היה הריכוז באוויר מחוץ למסיכה גבוה מהסף העליון של שיטת המדידה (שהוא 10 חל"מ). לכן, ממוצע החשיפה במציאות הוא גבוה יותר מזה המצוין בטבלה

■ 12 דגימות נלקחו במועדים שונים לאחר הכנסת מגשי הפורמלין לתאי הבקיעה: 8 מהן נלקחו מיד לאחר התחלת החיטוי ו-4 דגימות נלקחו 12 שעות לאחר מכן - בשעות הבוקר שלאחר ביצוע החיטוי, בסוף יום העבודה הקודם. בכלול נמדדה חריגה מרמת התקרה (1.4 חל"מ בממוצע).

● תוצאות הניטור בעת חיטוי, מיון וצינון ביצים
46 דגימות אוויר נלקחו בעת ביצוע חיטוי ביצים וציוד ובעת מיון וצינון ביצים.
■ בכ-67% מהדגימות היו ריכוזי הפורמאלדהיד מעל לערך התקרה המרבי המותר לחשיפה, ובכ-17% - היתה חריגה מרמת הפעולה, אך לא מרמת התקרה, עפ"י הפירוט המופיע בטבלה הבאה:

פעולה	מספר הדגימות האישיות	ריכוז החשיפה הממוצע (חל"מ) *	מספר החריגות מרמת התקרה	מספר החריגות מרמת הפעולה **
חיטוי ביצים	23	0.9	17 (74%)	3 (13%)
מיון ביצים	9	0.4	3 (33%)	3 (33%)
צינון ביצים	6	0.9	5 (83%)	2 (33%)
חיטוי ציוד	8	1.8	6 (75%)	-

* החישוב הממוצע הותאם לתבנית התפלגות אסימטרית של תוצאות המדידה

** בין רמת הפעולה לרמת התקרה

■ 15 דגימות נלקחו באזור פריקת מגשי הבקיעה מהעגלות, באזור מיון אפרוחים, ובעת חיטוי ציוד במדגרה - בכלול היו התוצאות נמוכות בהרבה מרמת הפעולה (0.06 חל"מ בממוצע).

מסקנות

תוצאות המדידות מראות שברוב המקרים, אם לא ישתמשו בציוד מגן נשימתי יעיל, העובדים המבצעים את חיטוי הלולים בעירפול ייחשפו לריכוזים חריגים מאד של פורמאלדהיד. העובדים (בחלקם) משתמשים באמצעים להגנה בפני חשיפה לפורמאלדהיד הכוללים: מסיכת אף-פה המצוידת במסנן, חליפת מגן ומגפיים. אולם, קיים חשש שאמצעים אלה אינם מספקים הגנה הולמת כנגד הריכוזים הגבוהים שאליהם נחשפים העובדים, גם כאשר הם אכן משתמשים באמצעי המיון.

תוצאות הניטור בעת עבודה במדגרות
מדידות של ריכוזי הפורמאלדהיד באוויר בוצעו ב-7 מדגרות. במהלכן נלקחו 80 דגימות אוויר: 37% מהדגימות חרגו מעל לערך התיקרה המרבי המותר לחשיפה ו-12% חרגו מרמת הפעולה, אך לא מרמת התקרה.

הדגימות נלקחו במהלך הכנסת מגשי הפורמלין לתאי הבקיעה; פתיחה של תאי הבקיעה והוצאת סלי הבקיעה מהם; באזור תאי הבקיעה במהלך חיטוי התאים; באזורי פריקת הסלים לאחר הבקיעה ובאזור מיון האפרוחים. להלן סיכום התוצאות עפ"י התהליכים ואזורי עבודה שנבדקו:

● ריכוזי פורמאלדהיד בדגימות אישיות במהלך ביצוע חיטוי תאי בקיעה והוצאת העגלות מהם סיכום התוצאות של הדגימות האישיות עפ"י התהליכים שנבדקו בטבלה הבאה:

פעולה	מספר הדגימות האישיות	ריכוז החשיפה הממוצע (חל"מ) *	מספר החריגות מרמת התקרה	מספר החריגות מרמת הפעולה **
הכנסת מגשי פורמלין לתאי הבקיעה	20	1.2	11 (55%)	3 (15%)
פתיחה והוצאת עגלות מתאי הבקיעה	33	0.3	7 (21%)	8 (24%)

* החישוב הממוצע הותאם לתבנית התפלגות אסימטרית של תוצאות המדידה

** בין רמת הפעולה לרמת התקרה

בקה הנדסית - מערכות איורור

✓ כאשר לא ניתן להחליף את החומר - יש להעדיף פתרונות הנדסיים לבקרת החשיפה. יש להתקין מערכת איורור שתקטין את ריכוז החומר באוויר, למרה הנמוכה האפשרית. יש לוודא שהמסנן המותקן במערכת האיורור, כמו גם בזו המותקנת בטרקטורון החיטוי בעל תא הנהיגה, יהיה מתאים לסינון יעיל של הפורמאלדהיד ויחולף באופן תקופתי בהתאם להוראות היצרן.

אמצעים ניהוליים

✓ יש למנוע שהייה של עובדים ועוברי אורח מזדמנים בסמוך למבנים בעת ביצוע החיטוי. ✓ יש להקפיד לפתוח ולהיכנס למבנים או לחדרי אידוי שעברו חיטוי, או שבוצע בהם חיטוי, רק אחרי פרק הזמן הנחוץ לאיורור מושלם. ✓ כאשר ניתן - עדיף לבצע פעולות חיטוי בתום יום העבודה, לקראת סוף המשמרת. ✓ מומלץ לבצע תחלופה, ככל שניתן, בין עובדי הצוות, כך שפעולות החיטוי תבוצענה בכל פעם ע"י אנשים אחרים, לחלוקה "צודקת" של עומס סיכוני החשיפה.

ציוד מגן אישי

ציוד מגן אישי הוא קו הגנה אחרון, פתרון מועדף פחות וזמני בלבד, עד להקטנת החשיפה בדרכים אחרות. חליפה אטומה מחומרים המתאימים לעבודה בפורמאלדהיד ומערכת נשימה עצמאית (מני"פ) יספקו את ההגנה הטובה לעובד. הם מתאימים במיוחד כאשר מיישמים את החומר בריסוס ידני. כאשר בוחרים להסתמך על ציוד אישי חשוב להקפיד על מספר נקודות כמו: ✓ יש לבחור ולהתאים את ציוד המגן לאופי העבודה המתבצעת (ריסוס, אידוי, שפיכת פורמלין). ✓ שימוש בציוד מגן אישי מחייב התאמה של הציוד באופן אישי לכל עובד, והדרכתו לגבי אופן השימוש בו. ✓ יש לטפל, לתחזק ולהשתמש בציוד המגן בהתאם להוראות היצרן. ✓ תוצאות הבדיקות הסביבתיות צריכות להיות קו מנחה חשוב בבחירת ציוד להגנה נשימתית: כהנחה לבחירת הגנה אישית נשימתית

ממליצה רשות הבטיחות והבריאות בארה"ב (OSHA) להשתמש במסיכת פנים שלימה עם מסנן מתאים להגנה בפני פורמאלדהיד (בפאזה גזית וכאווירוסול טיפתי), כאשר רמות החומר הן עד פי 10 מהרמה המירבית המותרת בחשיפה; ובמערכת נשימה עצמאית בלחץ חיובי (העובד נושם אוויר שמקורו מחוץ לחלל העבודה שבו מיושם החומר) כגון מני"פ או קו אוויר - כאשר רמות החומר באוויר הן למעלה מפי 10 מהרמה המירבית המותרת בחשיפה.

הגנה על הגוף

✓ ידיים - יש להשתמש בכפפות מתאימות כמו PVC, גומי או פוליאטילן. ✓ רגליים - יש לנעול מגפיים מחומרים בלתי חדירים (כמו גומי או נאפרן). ✓ בגדי עבודה - העבודה תיעשה רק עם בגד עבודה מתאים, אשר משמש לצורך ביצוע עבודה זו בלבד. השימוש בסרבל חד-פעמי העשוי מחומרים המתאימים, כגון PVC, עדיף להגנה בפני פורמאלדהיד.

היגיינה אישית

✓ אין לאכול, לשתות, או לעשן במהלך ביצוע העבודה. ✓ יש להקפיד על רחיצת ידיים במים ובסבון בסיום העבודה ולבטח - לפני אכילה ושתיה.

מלתחות ומשטפות לחירום

✓ יש להתקין תאי מלתחה כפולים - האחד לבגדי המגן והאחר לבגדים הנקיים. ✓ אם בגד העבודה אינו חד פעמי, יש לכבסו בתום העבודה בכביסה נפרדת. ✓ יש לוודא קיום מיתקן חירום מתאים לשטיפת העיניים והגוף.

הדרכת עובדים

יש לבצע הדרכה תקופתית ולתעד את ביצוע ההדרכות בנושאים השונים הקשורים לעבודה עם החומר:

- סיכונים בריאותיים הנובעים מהחומר.
- שימוש בציוד מגן.
- נוהלי עבודה נכונים.
- הוראות בטיחות בעבודה עם החומרים והכרת דף הבטיחות שלהם (כרטיס בטיחות או SDS מלא).

בדיקות רפואיות

✓ יש לפנות לשירות רפואי מוסמך לבירור הצורך לביצוע בדיקות רפואיות לעובדים.

ניטור סביבתי

✓ יש לבצע בדיקה סביבתית תעסוקתית (ניטור), לבדיקת רמות פורמאלדהיד בתהליכי העבודה השונים. ✓ גלאי לפורמאלדהיד - קיימים בשוק גלאים להתרעה בפני רמות גבוהות של החומר. בגלאי ניתן להשתמש לפני פתיחה וכניסה לחללים שחוטאו, לאיתור ריכוזים באזורי עבודה סמוכים למיתקנים הנמצאים בתהליכי חיטוי ועוד. ✓ מומלץ לחזור ולבצע ניטור לאחר יישום השיפורים המומלצים בסעיפים הקודמים. ✓ יש לחזור על הניטור אחת לשנה לפחות.

תקנות רלוונטיות

- בהיעדר תקנה ייחודית, יש להתייחס אל התקנות העוסקות בבריאות העובד, כמו:
 - תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשמ"ט-1999.
 - תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תיווי וסימון של אריזות), התשנ"ח-1998.
 - תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א-1990.
 - תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997.

מקורות

1. WHO - Chapter 5.8, **Air Quality Guidelines, Formaldehyde.**
2. ATSDR - **Public Health Statement: Formaldehyde**, At: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/phs111.htm>
3. HSE - **The Carcinogenicity of Formaldehyde; Toxicological profile for Formaldehydes**, WATCH/2005/6.
4. ACGIH - **Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices.** ■

מוסד לבטיחות ולגיהות סניף באר שבע והדרום

מודיע על קורס ממונים על הבטיחות

הקורס ייפתח ב-6.11.2008 בבית-יציב בבאר-שבע משך הקורס 36 ימי לימוד במתכונת של יום בשבוע * הקורס מוכר לגמול השתלמות (348 שעות) * לפורשי צה"ל: ניתן לשלם מ"סל פרישה".



לפרטים נוספים: סניף באר שבע והדרום טל': 08-6276389, פקס: 08-6375129