

# במפעל אסד מצאו פתרון להורדת הקולופוני הנפלט בעת ההלחמה

**במפעל, הממוקם באזור התעשייה של כרמיאל, מצאו פתרון טכני להורדת ריכוזי הקולופוני בסביבת העבודה של המלחמות, על ידי התקנת מערכת יניקה בעמדות ההלחמה בשילוב עם הדרכה מכוונת למלחמות**

מאת **ויטלי פרוביז**, M.Sc.

מדריך גיהות במחוז צפון, המוסד לבטיחות ולגיהות



עמדת הלחמה ידנית

בישראל נאמד מספר העובדים בעבודות הלחמה, החשופים פוטנציאלית לנדפי פלאקס המכילים קולופוני, בעשרות אלפים (בעיקר בתעשיית האלקטרוניקה). חשיפה אקוטית לקולופוני הנפלט עם "עשן ההלחמה" עלולה לגרום לגירוי האף, העיניים ומערכת הנשימה העליונה. התופעות

בתעשיית האלקטרוניקה משתמשים רבות בתהליך ההלחמה ידנית. בתהליך ההלחמה העדינה (רכה) בתעשייה האלקטרונית והאלקטרומכנית משתמשים בחומר שטף (פלאקס). תפקיד הפלאקס הוא להגן על נקודת ההלחמה מפני חמצון, להרחיק תחמוצות קיימות מפני השטח ולאפשר הלחמה טובה. הפלאקס נמצא בתוך ליבתו של חוט ההלחמה ותכולתו מגיעה לשיעור של 3% ומעלה. לעתים, מוסף הפלאקס לתהליך ההלחמה כנוזל. הפלאקס הנפוץ בהלחמות מכונה רוזין או קולופוני והוא שרף טבעי, שמקורו בעצי אורן.

בשעת ההלחמה, גורמת טמפרטורת ההלחמה לפירוק תרמי של הפלאקס ולפליטת נדפים המכילים, בין השאר, קולופוני. כמות הקולופוני הנפלטת ב"עשן ההלחמה" תלויה במספר גורמים: אחוזי הפלאקס, טמפרטורת ההלחמה והשטח הכללי של נקודות ההלחמה.

בעת הלחמה ידנית, "עשן ההלחמה" עולה אנכית עם זרמי האוויר החם ומגיע לאזור הנשימה של העובד אשר רוכן לעבר נקודת ההלחמה.

פתח  
של  
המערכת



פתח יניקה

## דוגמה לטיפול נכון

מפעל TDK מתמחה בייצור ספקי כוח. לפני פחות משנה הותקנה במחלקת TOUCH UP מערכת יניקה מקומית מרכזית עם פתח יניקה לכל עמדת ההלחמה, בתוספת וסת מהירות, שמוסת את הספיקה לפי מספר הצרכנים בעמדות העבודה. בקיץ 2016, אחרי שהמערכת התחילה לעבוד באופן שוטף, נערך במפעל ניטור סביבתי, אשר כלל בדיקה סביבתית אצל חמש מלחימות במחלקת TOUCH UP. בתוצאות הניטור, בכל התוצאות של ריכוזי הקולופוני בחמש עמדות ההלחמה הידנית נתגלו ריכוזים נמוכים מתחת לרמת הפעולה. בהשוואה לתוצאות שהתקבלו בניטורים הקודמים, חל שיפור דרמטי בהורדת ריכוזי הקולופוני בסביבת העבודה של המלחימות. במקביל להתקנת מערכת היניקה במפעל נעשתה הדרכה מכוונת למלחימות. בהדרכה הושם הדגש, בין היתר, על שימוש נכון במערכת היניקה. הוסבר לעובדות שיעילות המערכת תלויה גם בקירוב מרבי של נקודת ההלחמה לפתח היניקה.

השילוב של מערכת יניקה מקומית בעמדות ההלחמה יחד עם עבודה נכונה של המלחימות הביא לתוצאות טובות וכל הצדדים הרוויחו: גם המלחימות וגם בעלי המפעל. ■

עלולות להופיע לאחר דקות של חשיפה או לאחר כמה שעות. חשיפה כרונית עלולה לגרום להתפתחות אסתמה תעסוקתית (או החמרה של מחלה קיימת). כאשר מופיעות התופעות האסתמטיות, יש להוציא את העובד מעבודת ההלחמה, כיוון שאפילו חשיפה לרמות נמוכות של "עשן הלחמה" עלולה לגרום להתקפים אסתמטיים. תיתכן גם פגיעה בעור כתוצאה ממגע עם הפלאקס. הפגיעה תופיע בעיקר בידיים, כתוצאה מזהום של משטחי העבודה.

על פי תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשע"א-2011, במפעל חייבים לבצע בדיקות סביבתיות תעסוקתיות לגורמים מזיקים טעוני ניטור הנקובים בתוספת הראשונה, בתכיפות של אחת לשנה לפחות, אלא אם הורה מפקח עבודה אזורי אחרת (קולופוני מופיע בתקנות הנ"ל ברשימת גורמים מזיקים טעוני ניטור בתוספת הראשונה).

בהתאם לדרישות התקנה, במקום עבודה שבו נעשה שימוש בגורם מזיק, יפעל המעסיק להורדת הסיכון לחשיפה לגורם זה ככל האפשר.

## את הקטנת החשיפה לקולופוני אפשר להשיג בשילוב של מגוון אמצעים:

- א. מציאת פלאקס תחליפי אשר אינו מכיל קולופוני.
- ב. שימוש בחוט הלחמה אשר מכיל כמויות מינימליות של פלאקס.
- ג. התקנת מערכות יניקה מקומיות בעמדות ההלחמה.
- ד. הדרכת עובדים בשיטות עבודה נכונות לצמצום החשיפה ובשימוש נכון במערכות היניקה.
- ה. שימוש בצידוד מגן אישי בתהליכים שבהם ייתכנו רמות חשיפה גבוהות, לדוגמה, תהליך ניקוי מכוונת הלחמת גל או מכוונת reflow.
- ו. שימוש בכפפות וחלוקים, כדי למנוע מגע עם העור.
- ז. דיווח מידי על תופעות בריאותיות, העלולות להיות קשורות לחשיפה לקולופוני, לדוגמה, קושי בנשימה ופגיעה עורית.

## מבצעי ניטור

בשנים האחרונות נערכים במפעלים רבים ניטורים סביבתיים תעסוקתיים בתהליכי הלחמה ידנית. בתוצאות נתגלה מספר רב של דגימות עם ריכוזי קולופוני גבוהים באחוזים ניכרים מעל הרמות המרביות המותרות. במהלך עבודתי, מצאתי כי במקרים רבים מאוד (בממוצע בכ-50%-60% מכלל הדגימות אצל מלחימות במקומות שבהם ביקרתי), העובדים חשופים לנדפים.

לאור עובדה זו, במפעלים רבים מחפשים פתרון הנדסי יעיל לבעיה.