

אפשר לצמצם את החשיפה לעופרת

צוות המו"פ של ארגון NIOSH פיתח שיטה יעילה לזיהוי נוכחות עופרת במשטחי ובבגדי עבודה ועל עור העובד, באמצעות ערכה מוגנת פטנט, קלה לשימוש, המספקת תוצאות אמינות ומידיות

מאת יפעת זר, מרכז מידע

המוסד לבטיחות ולגיהות



על המעביד לבצע סקר סיכונים תעסוקתי

סיכונים סביבתי תעסוקתי, ובהתאם לממצאיו עליו להחליף מוצרים ציוד ותהליכי עבודה בכאלו שאינם מכילים או מערבים עופרת, ככל האפשר, ולנקוט אמצעי גיהות סביבתיים להורדת החשיפה לעופרת, כגון התקנת אמצעים הנדסיים ליניקה, ניקוז ופליטה, איסוף וסילוק פסולת, אספקת בגדי עבודה מתאימים, התקנת מלתחות כפולות לבגדי עבודה ולבגדים נקיים, כביסה וניקוי מרוכז של בגדי עבודה מזהמים, התקנת מקלחות עם מים חמים וסבון, ייעוד חדרים לאכילה, שתייה, עישון ומנוחה, אספקת ציוד מגן אישי, הדרכת עובדים, ניטור סביבתי תעסוקתי, עריכת מעקב רפואי לעובדים ועוד.

ההשפעות הבריאותיות הידועות של הצטברות עופרת בגוף הן כאבי ראש, עייפות, עצבנות, עצירות, כאבי בטן, בחילות, אנמיה, איבוד משקל, ובחשיפה כרונית עלולים להיגרם נזק לכליות, למערכת העצבים והמוח, למערכת הרבייה ולמערכת הקרדיו וסקולרית.

נוסף על אלו, ה"עובדים בעופרת" מחויבים בנקיטת אמצעי גיהות אישיים יסודיים ונדרשים, בין היתר, לקרצף באופן יסודי את הידיים וציפורני הידיים בסבון ובמים, ולהבריש את השיניים בגמר העבודה ולפני שתייה ואכילה, וכן, להסיר את בגדי העבודה וציוד העבודה המלוכלכים ולשטוף את גופם לפני לבישת הבגדים הנקיים בתום יום העבודה.

עובדים המוגדרים כעובדים בעופרת על פי "תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים בעופרת), תשמ"ד-1983" הם אלו אשר חשופים לרמת עופרת באוויר, העולה מעל רמת הפעולה (25 מיקרוגרם/מ"ק) או עובדים עבודה חלקית או מלאה שני חודשים בשנה לפחות, באחת מהעבודות הבאות (התוספת הראשונה בתקנות):

- (1) ייצור, חידוש, תיקון ופירוק של מצברי עופרת;
- (2) התכה ויציקת עופרת;
- (3) הוספת עופרת לחומרים פלסטיים ולצבעים;
- (4) עבודה בטטרה אתיל או טטרה מתיל עופרת שריכוזן עולה על 1% (ביחידות משקל) מסה"כ התערובת.

כיוון שהעופרת היא מתכת נפוצה בתעשייה, ניתן להיחשף אליה במגוון פעולות ומקומות נוספים, כמו צביעה והסרת צבע שמכיל עופרת, בנייה והריסת מבנים שמכילים עופרת, ייצור ומחזור ציוד אלקטרוני המכיל CRT (שפופרת קרן קתודית), ייצור ומחזור זכוכית, הלחמות וריתוך של מתכות, עבודת ארכיאולוגיה וחציבה בקרקע רוויה בעופרת, עבודה ותחזוקה במטווחי ירי סגורים (שבהם משתמשים בקליעי עופרת), ייצור ומחזור מוצרי גומי ופלסטיק המכילים תוספי עופרת, שרברבות, מכוונאות רכב, טיפול בפסולת עופרת ועוד.

ההשפעות הבריאותיות הידועות של הצטברות עופרת בגוף האדם הן כאבי ראש, עייפות, עצבנות, עצירות, כאבי בטן, בחילות, אנמיה, איבוד משקל, ובחשיפה כרונית לא מבוקרת עלולים להיגרם נזק לכליות, למערכת העצבים והמוח, למערכת הרבייה ולמערכת הקרדיו וסקולרית. חשיפה גבוהה מאוד לעופרת עלולה לגרום למוות. אישה הרה, החשופה לעופרת, נמצאת בסיכון להפלות ולהתפתחות לקויה של העובר. הארגון הבין-לאומי לחקר הסרטן IARC קבע כי תרכובות של עופרת אנאורגנית קרוב לוודאי מסרטנות בבני אדם.

החשיפה לעופרת עלולה להתרחש בשאיפת אבק, גזים או אדי עופרת במגע שלה עם העור והעיניים, ובבליעה ארעית של שאריות עופרת, שנדבקו לבגדי ולציוד העבודה, לעור ולשיער הראש והזקן, לדוגמה, בעת אכילה, שתייה, עישון וכסיסת ציפורניים. העובד עלול אף להעביר את שאריות העופרת הלאה, אל בני ביתו ואל סביבתו, ובכך לסכן אותם בחשיפה משנית. לכן, לצורך שמירה על בריאות העובד ובריאות הציבור והחי, קיימת חשיבות רבה לצמצום מקורות היווצרות העופרת והפחתת ריכוזיה בסביבת העבודה ועל גבי גוף העובד. על המעביד במקומות העבודה עם עופרת לבצע סקר

צוות המו"פ של ארגון NIOSH מצא לנכון לפתח שיטה יעילה לזיהוי נוכחות עופרת מריכוז של 18 מיקרוגרם למיליליטר במשטחי עבודה ובבגדי עבודה ועל עור העובד, באמצעות ערכה מוגנת פטנט, קלה לשימוש, המספקת תוצאות אמינות ומידיות



צוות המו"פ פיתח שיטה יעילה לזיהוי נוכחות עופרת - צילום אילוסטרציה

לסיכום: אמנם, בשנים האחרונות הופחתו בעולם כמויות העופרת בתעשייה ואף נמצאו לה תחליפים באופן חלקי, בין היתר בזכות ההנחה להגבלת חומרים מסוכנים שאימץ האיחוד האירופי RoHS - Restriction of Hazardous Substances Directive 2002/95/EC והדירקטיבה האירופית לאיסוף פסולת של ציוד חשמלי ואלקטרוני WEEE, אך עדיין נותרו מוצרים, ציוד ותהליכים הכוללים עופרת, אשר עובדי התעשייה, בני ביתם וסביבתם חשופים להשפעותיה הבריאותיות, ולכן, קיימת חשיבות רבה לכך שמעבידים ועובדים יפעלו לצמצום מרבי של החשיפה התעסוקתית לעופרת, תוך שימוש בכל האמצעים הקיימים בשוק.

מקורות:

1. E. J. Esswein, M. F. Boeniger, and K. Ashley, "Handwipe Method for Removing Lead from Skin," in Surface and Dermal Sampling, ed. M. Brisson and K. Ashley (West Conshohocken, PA: ASTM International, 2011), 67-81
2. Full Disclosure Detect Lead on Skin & Surfaces, Air Sampling Solutions & Expertise' SKC Inc
https://www.skcinc.com/catalog/index.php?cPath=600000000_601000000_601000050
3. Lead, NIOSH, CDC
<https://www.cdc.gov/niosh/topics/lead/health.html>
4. Lead – ToxFAQs tm
<https://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tfacts13.pdf>
5. תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים בעופרת), תשמ"ד-1983
6. סיכוני עופרת במטווחים, דף מאת רון וייזינגר, המוסד לבטיחות וגיהות
https://www.osh.org.il/uploadfiles/d_1572_oferet-mitvahim.pdf
7. חשיפת עובדים לעופרת מחוץ לאזורי הייצור, מאת: ד"ר אשר פרדו, מחלקת מחקר של המוסד לבטיחות ולגיהות, ינואר 2019
<https://www.osh.org.il/heb/articles/article,850/>
7. DIRECTIVE 2011/65/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment ■

אולם, אמצעים אלו בלבד אינם מספקים ודאות מוחלטת לאי-נוכחות שאריות של עופרת על גבי משטחי עבודה ועור העובד. לראיה, על פי ממצאי בדיקות שטח של ארגון NIOSH, עובדים במתקני מצברי עופרת-חומצה היו בסיכון משמעותי לחשיפה לעופרת במסלול מגע עור - בליעה, על אף מאמציהם הקפדניים להסרת העופרת באמצעות שטיפה במים ובסבון, ונקיטת יתר האמצעים ההיגייניים והסביבתיים הנדרשים.

אי לכך, צוות המו"פ של ארגון NIOSH מצא לנכון לפתח שיטה יעילה לזיהוי נוכחות עופרת מריכוז של 18 מיקרוגרם למיליליטר במשטחי עבודה ובבגדי עבודה ועל עור העובד, באמצעות ערכה מוגנת פטנט, קלה לשימוש, המספקת תוצאות אמינות ומידיות. השיטה משלבת ארבעה מרכיבים עיקריים: חומרים פעילי שטח, בקרת חומציות, כלציה (תהליך קישור הפיך של ליגנד ליון מתכתי ליצירת קומפלקס מתכתי) ואפקטים מכניים. שלבי הבדיקה באמצעות הערכה כוללים:

1. הכנת תמיסה חומצית.
2. ניגוב המשטח המיועד באמצעות מטלית.
3. התזת התמיסה החומצית על גבי המטלית למיצוי העופרת מפני שטח המטלית והמסטה.
4. התזת תמיסה מימית של ריאגנט (מגיב כימי) rhodizonate, המגיב עם העופרת על גבי המטלית.
5. הופעה מיידית של גוונים ורוד עד אדום, כאשר עוצמת הצבע מצביעה על כמות העופרת המצויה על גבי המשטח הנבדק.
6. שליחת המטלית למעבדה חיצונית לצורך כימות מדויק של העופרת, במידה שיש עניין בכך.

כמו כן, הערכה נמצאה כיעילה כמעט ב-100% להסרת שאריות עופרת מהעור, ללא כל סיכון לנזק עורי, שכן תהליך הבדיקה אינו מערב מגע ישיר של העור עם כימיקלים. השיטה חיונית במיוחד לשימוש במטווחי ירי, לניקוי חלקיקי עופרת זעירים, הנפלטים מקליעים ומפיקת הרובה ונדבקים לעור הפנים והצוואר של היורים. הערכה יכולה לסייע לעובד להעריך באופן מהימן ומידי את תהליך יעילות ניקוי העור שלו ולשפר אותו עד השגת הסרה מרבית של שאריות העופרת. לכן, ארגון NIOSH ממליץ לשלב את השימוש בערכה כחלק אינטגרלי ממשטר הניקוי בכל תעשיית העופרת.