

עובד הלחמה – תעשיות החשמל גיליון מידע על סיכונים תעסוקתיים והאלקטרוניקה*

מה הוא גיליון מידע על סיכונים תעסוקתיים**?

גיליון מידע זה הוא אחד מתוך סידרה של גיליונות מידע בינלאומיים המתייחסים לסיכונים תעסוקתיים במקצועות שונים. הוא מיועד לכל אלה הקשורים מקצועית בשמירת הבטיחות והבריאות בעבודה: רופאים ואחיות תעסוקתיים, גיהותנים, ממוני וקציני בטיחות, מפקחי עבודה, נציגי עובדים, ועובדים מיומנים אחרים. גיליון מידע זה מפרט, בסדר תקני, את הסיכונים השונים אשר עובד הלחמה – תעשיות החשמל והאלקטרוניקה עלול להיות חשוף אליהם במהלך עבודתו הרגילה. גיליון מידע זה אינו מיועד לספק עצות אלא מהווה מקור מידע בלבד. הידע אודות מה שגורם לפציעות ולמחלות תעסוקתיות מאפשר לתכנן וליישם אמצעי מגן מתאימים כנגד סיכונים אלה.

גיליון מידע זה מכיל ארבעה עמודים:

בעמוד הראשון מצוי מידע על הסיכונים המשמעותיים ביותר לגבי עבודתו של עובד הלחמה – תעשיות החשמל והאלקטרוניקה. העמודים 2 ו-3 מכילים מידע מפורט ושיטתי יותר בנוגע לסוגים השונים של הסיכונים, לעתים ביחד עם הצעות לגבי אופן מניעתם (הם מסומנים כ- ① וכו' וההסבר להם ניתן בסוף עמוד 3). עמוד 4 מיועד עבור מידע ספציפי, שהוא בעל ערך במיוחד עבור מומחים בתחום הבטיחות והגהות, והוא כולל את תיאור המקצוע, פירוט המטלות של העובד, הערות, מראי-מקום, וכדומה.

מי הוא עובד הלחמה – תעשיות החשמל והאלקטרוניקה?

עובד זה עוסק בחיבור והצמדה של מתכות בסיסיות על ידי חימום לטמפרטורה נאותה והספקת מתכת-מילוי להשלמת תפר החיבור. מבצע הלחמות קשות (BRAZING) ורכות (SOLDERING); מכון ומצמיד יחד את החלקים שיש להלחיים ומחבר אותם בעזרת מבער ידני. או מכונת הלחמה. בהתאם לדרישות או לתוכניות העבודה.

מה הם הסיכונים העיקריים של עיסוק זה?

- חדירת נדפים לעיניים ולעור,
- כוויות ממגע במשטחי מתכת חמים, להבות, גצים עפים, טיפות מתכת מותכות, קרינה טרמית, ועוד
- הצתה ופיצוץ, של תערובות אוויר ומימן, או גזים שארייתיים שונים, בתוך מכל סגור
- חשיפה לקרינות שונות בזמן ההלחמה והריתוך
- פגיעות במערכת שריר-שלד, כולל פגיעות כתוצאה מיציבה לקויה בזמן העבודה, מהזזה או נשיאה של חפצים כבדים או בעלי נפח גדול, ממאמצים חוזרים ונשנים (RSI), וכו'.

* כולל "עובדת-הלחמה"

** נערך על ידי צוות מומחים בראשותו של פרופ' א. דונג

*** מעודכן ל- אוקטובר 2015.



עובד הלחמה – תעשיות החשמל גיליון מידע על סיכונים תעסוקתיים והאלקטרוניקה *

סיכונים תעסוקתיים



סיכוני תאונות

1

2

3

- חדירת נדפים מתכתיים לעיניים ולעור
כוויות, גם דרך הביגוד, ממשטחי מתכת חמים, להבות, גצים עפים, טיפות מתכת מותכות, קרינה תרמית, ..
תכים ודקירות מקצוות מתכת חדים, וכו'
מכת חשמל, כתוצאה מחשיפה ל-, או מגע עם, זרם חשמלי, כולל חשמל סטטי
סיכוני אש: גצים עפים, להבות, מתכת שחוממה עד אודם, ועוד, עלולים להצית אש בבגדי העובד
הצתה ופיצוץ, של תערובות אוויר ומימן הנוצרות בתהליכי קורוזיה, או גזי-שארית שונים, בתוך מכל סגור
היווצרות שבר (הרנייה) כתוצאה ממאמץ-יתר או מתנועות מאומצות.

4



סיכונים פיזיקליים

3

- חשיפה אפשרית לקרינות אולטרא-סגול, אינפרא-אדום ואור נראה כתוצאה מתהליכי ההלחמה והריתוך
חשיפה לגורמים סביבתיים, כולל חום או קור קיצוניים ולחות גבוהה (בייחוד בעבודת בנייה), לחץ סביבתי
מוגבר או מוקטן, וכו'
פגיעה אפשרית בשמיעה, כתוצאה מעבודה ממושכת בהלחמה בפחחות בתעשיית הבנייה.

5



סיכונים כימיים

6

7

- הרעלה (חנק) כתוצאה מנשימת פחמן-חד-חמצני, ארגון או חנקן (הערה 1)
חשיפה לגזי ונדפי ריתוך (הערה 2)
חשיפה אפשרית לתרכובות-כרום ולבדיל
מחלות דרכי הנשימה, בגלל היווצרות ריכוזים גבוהים של פחמן-דו-חמצני באוויר (והירידה בריכוז החמצן
כתוצאה מכך), בייחוד אם הריתוך נעשה במקומות ללא אוורור מספיק (בעיה זו עלולה להחמיר במקרה של
רתכים עם מחלות לב או ריאות)



עובד הלחמה – תעשיות החשמל גיליון מידע על סיכונים תעסוקתיים והאלקטרוניקה *



סיכונים ביולוגיים

אין סיכונים מיוחדים



בעיות ארגונומיות, פסיכולוגיות וחברתיות

- 8 פגיעות במערכת שריר-שלד, כולל פגיעות הקשורות: ביציבה לקויה בעת העבודה, הזזה או נשיאה של חפצים כבדים או בעלי נפח גדול, מאמץ חוזר ונשנה (RSI)
- 8 מאמץ ועייפות ידיים, בעבודה בציוד ריתוך כבד, בייחוד בעת ריתוך בגובה (מעל לראש); עייפות עיניים. שכיחות מוגברת של עקמת השדרה (סקוליוזיס) אצל עובדים בתעשיות רכב (הערה 3)

רשימת אמצעי המניעה

- 1 הקפד על שמירת נוהלי הבטיחות של המפעל לגבי שימוש בטוח בסולמות, בימות הרמה, פיגומים, וכו'
- 2 בזמן עבודת ההלחמה יש להרכיב משקפי מגן עם מגיני צד מתחת לקסדת ההלחמה
- 3 השתמש בציוד מגן אישי המותאם לעבודת ההלחמה/ריתוך הספציפית
- 4 יש לוודא שלא נותרו כל גזים שארייתיים בתוך מכל משומש שמבצעים בו ריתוכים, ו/או לאווררו באופן אקטיבי
- 5 יש לבצע בדיקות אודיומטריות תקופתיות אצל עובדי הלחמה
- 6 התקן אוורור כללי ומקומי לשמירת ריכוז חמצן נאות ומניעת היווצרות אטמוספירה נפיצה; בחר שיטת ריתוך וסוג חומר נאותים היוצרים מינימום של נדפים ומזהמים אחרים; השתמש באלקטרודות היוצרות מינימום נדפים
- 7 רצוי לעשות בדיקות רפואיות (PATCH TEST) לגילוי חשיפת יתר למתכות אלה אצל מלחימים וותיקים
- 8 יש לעבוד בתנחות גוף נוחות בלבד; לזהות במועד סימפטומים של RSI; למקם, במידת האפשר, את הפריט המרוחק על משטח אופקי בגובה המותן; להשתמש בעזרי הרמה עבור חפצים כבדים; וכדומה.



מידע מקצועי נוסף

שמות נרדפים (חליפיים)

מרתך; עובד אינר; עובד ריתוך; רתך; רתך מוסמך.

הגדרה ו/או תאור העיסוק

עובד ההלחמה עוסק בחיבור והצמדה של מתכות בסיסיות על ידי חימום לטמפרטורה נאותה והספקת מתכת-מילוי להשלמת תפר החיבור. כדי לבצע הלחמה קשה (BRAZING) יש לחמם את המתכת הבסיסית לטמפרטורה העולה על 800 מעלות פרנהייט (427 מעלות צלסיוס) ובלבד שטמפרטורה זו תהיה מתחת לטמפרטורת ההיתוך של המתכת. לביצוע הלחמה רכה (SOLDERING) יש לחמם את המתכת הבסיסית לטמפרטורה של פחות מ-800 מעלות ומתחת לטמפרטורת ההיתוך של המתכת. [לפי DOT].

עובד ההלחמה הקשה מחבר יחדיו חלקים מתכתיים בעזרת מבער ידני, בהתאם לדרישות או לתוכניות העבודה. מכון ומצמיד יחד את החלקים שיש להלחמם יחדיו בעזרת סרגל או זוויתון, או שהוא מצמיד אותם באמצעות מקבע ריתוך או מלחציים. מנקה את המחברים באמצעות מברשת תיל או ע"י טבילתם בתמיסת ניקוי. בוחר את קצה-המבער, הלחם, וסגסוגת ההלחמה בהתאם לטבלאות הטכניות או הזמנת העבודה. מחבר את הצינורות שבין המבערים לבין שסתומי הכיוון והצילינדרים של החמצן ושל גזי הבעירה, האצטילן או הגז הטבעי. מסובב את הברזים/שסתומים כדי להתחיל בהזרמת הגזים, מדליק את הלהבה, ומווסת את הלחץ ואת תערובת הגזים כדי לקבל



עובד הלחמה – תעשיות החשמל

גיליון מידע על סיכונים תעסוקתיים והאלקטרוניקה*

את הצבע וגודל הלהבה הרצויים. מפזר את הלחם (FLUX) באזור החיבור או טובל את מוט ההלחמה בתוך הלחם כדי למנוע את חמצון המתכת. מעביר את המבער ואת מוט ההלחמה לאורך אזור התפר עד שהוא מגיע לטמפרטורת ההיתוך של מסג ההלחמה כך ששני החלקים נצמדים ומתחברים. בודק את טיב התפר ומלחים שנית את החלקים הפגומים שבו. יכול להלחים יחד חלקים שבורים ולסתום חורים כדי למנוע דליפות... [לפי DOT, BRAZER ASSEMBLER].

תעסוקות דומות/או ספציפיות

עובד חיווט והלחמה; רתך; שרברב. וסוגים ספציפיים של עובדי הלחמה: מתקין/קובע מכונת הלחמה; מפעיל מכונת הלחמה; מפעיל מכונת הלחמה-נקודתית; מפעיל מכונת הלחמה אלקטרונית; מפעיל תנור הלחמה; מלחים בטכניקת הטבלה; מלחים בקו-ייצור; מלחים בטכניקה אולטרא-סונית; וכו'

מטלות

בדיקה (טיב ההלחמה/הריתוך); בחירה (אביזרי הלחמה); הבערה; הברשה; הדלקה; הזרמה (גזי בעירה); הטבלה; הכנה (שטח); הלחמה; הסרה (שומנים); הפעלה (מכשירים, מכונות וציוד); הצמדה; הצתה; הרמה והורדה (אביזרים, חלקי-מתכת,...); התכה; וויסות (לחצים, תערובות גזים, להבה,...); חיבור; חימום; חיתוך; טבילה; ייצור; כוונן; לבישה (משקפי מגן, כפפות, וכו'); ליטוש; מילוי (חורים); ניקוי (שטח); סתימה (חורים, פגמים,...); עיון (בחומר רקע טכני/טבלאות); פיזור; פצירה; פתיחה (שסתומים, ברזים,...); ציפוי; קיבוע; ריתוך; שיוף; תחזוקה; תפירה (ריתוכים).

ציוד עיקרי הנמצא בשימוש

אלקטרודות; אקדחי ריתוך; בלוני גז (להלחמה/ריתוך בלהבה); לחם (FLUX); מאוררים; מלחמים; מנדפים; מלחמים/רתכות מסוגים שונים (בהתאם לאופי העבודה ולחומר המרותך); וכו'.

מקומות עבודה בהם העיסוק שכיח

מערכות הספקת מים וביוב; צנרות מים, קיטור, גז, וכו'; תעשיית הבנייה; מפעלי אלקטרוניקה והיי-טק; מפעלי תעשייה אחרים, וכו'.

הערות

- קיים דמיון ניכר בין המטלות של המלחים לבין אלו של הרתך. הרתך עשוי לעסוק במגוון נרחב יותר של פעילויות הלחמה וריתוך, בטכניקות מרובות יותר ובטווח טמפרטורות רחב יותר. מומלץ לעיין גם בגיליון הסיכונים של ה"רתך".
- נדפי ריתוך: חשיפה אל נדפי-ריתוך מהווה את הסיכון הכימי העיקרי ברוב עבודות הריתוך. נדפים אלה נוצרים באוויר בעת התקררות והתעבות של אדי חומרים שונים, אשר התאדו בגלל החום בעת הריתוך; מקורם במתכת העוברת ריתוך, וכן באלקטרודות, בחומרי המילוי, בחומרי-עזר לריתוך ובציפויים שונים, וכדומה. מקורם גם יכול להיות מחומרים "זרים", למשל, שאריות מתכת ציפוי או צבע, שאריות חומרי ניקוי ועוד.
- שכיחות גבוהה של סקוליוזיס התגלתה בקרב עובדי הלחמה מבוגרים, מעל גיל 40, בתעשיית הרכב בפולין.

מראי מקום

1. Welders Health and Safety Guide, CCOHS, Canada, 1999
2. Welding and cutting safety manual, Suppl. 1, Section 25, Kluwer Publ., 1989
3. DOT: Dictionary of Occupational Titles with O*NETm Definitions 5th. Edition, Vol. III, Claitor's Publishing Division, USA, 2003
4. Welder, arc: ILO International Hazard Datasheets on Occupation, 2005.
5. המוסד לבטיחות ולגיהות: בטיחות בריתוך חשמלי. קוד ח - 014, 2007
6. המוסד לבטיחות ולגיהות: בטיחות בריתוך וחיתוך בלהבת גז. קוד ח - 019, 2013
7. המוסד לבטיחות ולגיהות: "רתך" – גיליון מידע על סיכונים תעסוקתיים, 2005.

גיליון מידע זה הוכן ע"י פרופסור אלכס דונגי

