



מרכז מידע של המוסד לבטיחות ולגיהות

דואר אלקטרוני: info@osh.org.il

ננומטר) כתלות בפרמטרים, כמו סוג המדפסת, טמפרטורת המצע, החומר שממנו עשוי חוט המשמש להדפסה, זמן ההדפסה ועוד.

• חשיפה אפשרית לממסים אורגניים נדיפים דוגמת 1,4-דיאוקסן, סטירן, אצטון, אתנול, איזופרופיל אלכוהול, טולואן (יש לציין שהחשיפה לחומרים רבים הייתה נמוכה מערכי החשיפה המותרים של OSHA, המינהל לבטיחות ולבריאות תעסוקתית (ארה"ב ו-NIOSH), המכון הלאומי לבטיחות ולבריאות תעסוקתית (ארה"ב).

• חשיפה לחומר קורוזיבי - נתון הידרוקסיד בתהליך ניקוי המדפסת.

• חשיפה לחומרים מסוכנים אחרים - חומרים המשמשים ליצירת הדגם עשויים להיות מסוכנים בשימוש: לדוגמה, חומרים תרמופלסטיים הם דליקים ועשויים לגרום לגירוי וריגוש העור וגם להכיל כמויות קטנות של מרכיבים מסוכנים; פוטופולימרים עשויים להכיל מונומרים מסוכנים כמו אקרילטים; במקרה של ייצור חלקי מתכת, אבקת מתכות היא דליקה ופעילה; במקרה של שימוש בחומרים ביולוגיים כמו תאים, יש להיזהר מזיהום אפשרי. • משטחים חמים - ראש ההדפסה ומנורת UV.

• קרינת UV - ממנורת UV.

- עיקר ההמלצות של מחקרים אלו היא מודעות והדרכת העובד, אוורור סביבת העבודה ומיקום המדפסת בחדר נפרד או במרחק משמעותי מעמדות העבודה (אם אפשרי במנדף), שימוש בצידוד מגן מתאים, שמירה על היגיינה (איסור אכילה או שתייה בסמוך לעמדת ההדפסה) וכתובת נהלים לאחר הערכת סיכונים. בנוסף יש צורך במחקר ממשיך כדי לעמוד על רמת הסיכון האמיתית.

-יש לעיין גם בעלון היצרן לגבי דגשי בטיחות פרטניים לגבי מדפסת התלת-ממד שעמה עובדים. ■

השאלה: מה הסיכונים והנחיות הבטיחות לעבודה עם מדפסת תלת-ממד? מספר 67391

הכותרת: ד"ר מירב פז

התשובה: השימוש במדפסות תלת-ממד מאפשר מעבר קל ובר-השגה מעיצוב מוצר לייצור בקנה מידה קטן, במגוון הולך וגדל של תחומים, כגון תעופה וחלל, רפואה ועוד. מספר המחקרים שנעשו במטרה לבדוק סיכונים בשימוש במדפסת תלת-ממד עדיין מצומצם. להלן ארבעה פרסומים, הדנים בסיכונים בשימוש בטכנולוגיה החדשה:

• Randolph, S.A., 3D Printing – What are the Hazards, Workplace Health Saf. 2018, 66(3), P. 164.

• 3D Printing Health & Safety Guide – University of California – כללי בטיחות מופיעים בסוף המסמך, ובנוסף קיים קישור לנוהל עבודה (SOP) ולטופס הערכת סיכונים (בחלק הראשון של המסמך).

https://ehs.ucr.edu/laboratory/3d_printing_sop.html

• Rayen, T. and Hubbard, D., "3-D printing Hazards, Literature Review & Preliminary Hazard Assessment", Professional Safety 2016, 61(6), 56-62.

• Parham Azimi et al., "Emissions of Ultrafine Particles and Volatile Organic Compounds from Commercially Available Desktop Three-Dimensional Printers with Multiple Filaments", Environ. Sci. Technol. 2016, 50, 1260–1268.

<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.est.5b04983>

הסיכונים הנזכרים בפרסומים שלעיל הם:

• החומרים המשמשים כל מדפסת תלת-ממד הם שונים, אך בכל המקרים קיימת חשיפה אפשרית לננו-חלקיקים (קטנים מ-100