

חשיפה תעסוקתית לאבק ההבדל בין אבק בלתי מוגדר לאבק בלתי מסווג

ויטלי פרוביז, גהותן

עובדים נחשפים לאבק במהלך עבודתם. חשיפה זו עלולה לגרום למגוון רחב של בעיות בריאותיות, בהתאם לסוג האבק (מינרלי, אורגני), הרכיבים המרכיבים אותו, גודל חלקיקיו, עוצמת החשיפה, כאשר אבק סיליקה הוא דוגמה לאבק מזיק שעלול לגרום למחלת ריאות סיליקוזיס.

במקומות עבודה שבהם עובדים נחשפים לאבק מזיק (אבק מכיל סיליקה, אסבסט או טלק), קיימת רגולציה. תקנות הבטיחות והגהות לאבק מזיק מחייבות ביצוע בדיקות רפואיות תקופתיות לעובדים כדי לעקוב אחר מצב בריאותם ולגלות בשלב מוקדם ככל האפשר את סימניה הראשונים של המחלה. כמו כן מחייבות התקנות ניטור סביבתי תקופתי, שמטרתו למדוד ריכוזים של האבק אליהם נחשפים עובדים בעת ביצוע תהליכי עבודה שונים (לדוגמה, קידוח, ליטוש, השחזה, ניסור וכו') ולהשוות את הריכוזים לרמות מרביות מותרות. אבק מזיק, כהגדרתו בתקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות הציבור והעובדים באבק מזיק), הינו אבק העלול לגרום למחלות ריאה הידועות בשם פנוימוקוניוזיס או לנזק בריאותי אחר שמקורו בחומר. אבק זה, הנוצר עקב טיפול בחומרים מסוימים (למשל אבן, שיש), מתפזר באוויר וחודר לריאותיהם של אנשים המצויים בסמוך. ככל שמשך החשיפה אל האבק המזיק רב יותר, ונוכחים ריכוזים גבוהים בסביבת העבודה, הסיכון לפגיעה בריאותית כתוצאה מהחשיפה עולה.

גם לסוגים אחרים נפוצים של האבק קיימת רגולציה במשרד העבודה. כך, אבק קמח ואבק עץ שייכים לקטגוריה של גורמי סיכון טעוני ניטור בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), תשע"א – 2011. במקומות העבודה בהם העובדים חשופים לחומרים האלה חייבים מעסיקים לערוך ניטור סביבתי ע"י מעבדה מוסמכת כדי למדוד את הריכוזים של אבק עץ או הקמח בסביבת העבודה. ניטור סביבתי ובדיקות רפואיות נדרשים גם לגבי חומרים אחרים, שצורת פיזורם באוויר היא אבק והם נקובים בתקנות ייחודיות או כגורמים מזיקים לרבות טעוני ניטור.

התמונה קצת שונה לגבי סוגים אחרים של אבק השייכים לשתי קטגוריות:

אבק בלתי מוגדר (Undefined Dust)

אבק בלתי מסווג (Unclassified Dust) או חלקיקים בלתי מסווגים.

חשיפה לאבק בלתי מוגדר או בלתי מסווג עלולה גם היא להזיק לבריאות ודורשת נקיטת אמצעים להגנת העובד. לעיתים חל בלבול בין שני המונחים, אך קיימים ביניהם הבדלים מהותיים בעיקר בהקשרים של סיכונים בריאותיים ודרישות רגולטוריות. ארגון הגהותנים הממשלתיים האמריקאים (ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists) מתייחס בצורה שיטתית לאבק בלתי מסווג. הפרקטיקה הגהותית מתייחסת לאבק בלתי מוגדר.

להלן הגדרות, ועקרונות לגישה מקצועית בקשר לשתי קטגוריות של אבק:



1. אבק בלתי מוגדר (Undefined Dust)

המושג מתייחס לאבק **שהרכבו המדויק אינו ידוע**, כלומר לא בוצעה אנליזה כימית או אפיון מדויק של הרכבו, מקורותיו ותכונותיו. מצב זה יוצר **אי-ודאות בהתייחסות גהותית, בטיחותית ובריאותית כמו גם אי-ודאות תעשייתית או תפעולית**, כלומר לא ניתן לקבוע באופן ברור מה רמת הסיכון הבטיחותי והבריאותי של האבק ומה רמת הנזק שהוא עלול לגרום.

אם מדובר בזיהוי אבק בלתי מוגדר באתר עבודה (כגון מפעל, מעבדה או אתר בנייה), צריך לבצע את השלבים הבאים:

שלב ראשון – איסוף מידע ראשוני:

- מה מקור האבק? באיזה תהליך נפלט האבק לסביבת העבודה (חיתוך, ליטוש, ערבוב, שרפה, ייבוש, אחר)
- באיזה חומרים מדובר בתהליך? האם ידוע מה ההרכב הכימי?
- האם יש תיעוד או דפי בטיחות (SDS) לחומרים הרלוונטיים?

לעתים, על סמך חומרי הגלם ומהות התהליך ופרטיו ניתן לשער מה עשויה להיות תכולת האבק ואז לטפל במרכיביו בדרכים מקובלות.

שלב שני – דגימה ואפיון:

באפיון האבק הבלתי מוגדר וקבלת מידע עליו באמצעות דגימה עלול להיווצר קושי כיוון שדגימה ואנליזה הם בד"כ ספציפיים לפי זהות החומר ואם הרכב החומר אינו ידוע יש קושי בקביעת השיטה המתאימה לניטור. במקרה זה גם קיים סיכוי גבוה שלא נקבעה לו רמה מרבית מותרת. לכן, גישת הניטור הסביבתי-תעסוקתי צריכה להיות זהירה ושקולה.

- יש לבצע דגימה אישית או סביבתית של האבק (ניטור סביבתי-תעסוקתי) לכל שלושת מקטעי האבק הרלוואנטיים: כלל האבק (total dust), מקטע בר-שאיפה (inhalable), מקטע בר-נשימה (respirable).
- ניתוח במעבדה אנליטית יכלול: שקילה של מקטעי האבק רלוואנטיים (מקטע בר-שיאפה, ומקטע בר-נשימה) להערכה גהותית. בניתוח בדיקת האבק חשוב גם להתייחס לגודל החלקיקים או יחס משקלי בין המקטעים השונים ולצורך זה יש לבצע אנליזות מעבדתיות נוספות.
- בדיקות הרכב – למשל: סיליקה גבישית, מתכות כבדות, סיבים, חומרים אורגניים.

שלב שלישי – הערכת סיכון:

- קביעת רמת סיכון (נמוכה/בינונית/גבוהה) בהתאם לתכונות פיסיקליות וכימיות של החומר והשפעותיו, פוטנציאל המגע של העובד עם האבק בתהליך, מאפייני חשיפה של העובד כגון צורת עבודה, כמות חומר, משך ותדירות שימוש בחומר.



- השוואת הריכוזים שנמדדו לספי חשיפה מרבית, אם נקבעה רמה כזו (WEL, TLV, PEL).
אם לא קיימת רמת חשיפה במקורות הרגולטוריים, אך קיימת במקורות אחרים, ניתן להתייחס אליה כאינדיקטור לרמת הסיכון של החשיפה שנמדדה.

שלב רביעי – צעדי בקרה:

- **בקרה הנדסית:** אזור מקומי, בידוד או אנקפסולציה, שינוי תהליך.
- **ציוד מגן אישי:** מסכות מסוג מתאים - P1, P2, P3 - לפי דרגת הסיכון.
- **ניקיון ואחזקה:** שימוש בשואבי אבק מצוידים בפילטר HEPA, איסור על טאטוא יבש.
- **הדרכה לעובדים:** דגש על חשיבות אטימה, ניקיון, ושימוש בציוד מגן.

טיפול באבק בלתי מוגדר דורש זהירות מוגברת, כי כל עוד ההרכב של האבק לא ידוע – לא ניתן להעריך נכון את רמות הסיכון, לפיכך יש לנקוט באמצעי מניעה מחמירים. אחת הגישות המומלצות לטיפול באבק כזה נקראת ALARP (As Low As Reasonably Practicable) או Best BAT (Available) Technology ולפיה יש לנקוט באמצעי בקרה הנדסיים, ניהוליים ואישיים כדי לצמצם את הסיכון מהאבק למינימום האפשרי.

2. חלקיקים בלתי מסווגים (Unclassified Dust)

המינוח לחלקיקים אלה, המהווים את האבק, ע"י ה- ACGIH הוא "Particulate Not Otherwise Specified" (PNOS) ובעבר (PNOC) "Particles Not Otherwise Classified". ברגולציה האמריקאית של OSHA (Occupational Safety and Health Administration) המינוח הוא "Particulates Not Otherwise Regulated" (PNOR). המינוח נובע מהעובדה שחלקיקים אלה אינם מסווגים תחת הגדרה טוקסיקולוגית או קבוצת סיכון ידועה או מוגדרת, כמו אבק סיליקה גבישית חופשית, אסבסט, טלק, אבק עופרת, אבק מתכות כבדות, וככלל נחשבים כבלתי מסוכנים לבריאות או מעט נתונים רלוואנטיים קיימים לגביהם. אבק בלתי מסווג אינו מוגדר כמסוכן לפי חקיקה או תקן (למשל לפי סיווג של מערכת GHS (Globally Harmonized System)). אבק זה אינו מוכר כמסרטן, אינו מוטגני, ציטוטוקסי, גנוטוקסי, רדיואקטיבי, גורם לרגישות יתר, ריאקטיבי מבחינה כימית ברקמת הריאות או גורם להשפעות רעילות. אך, למרות שאינו מסווג כמסוכן, אבק זה עלול עדיין לגרום נזק בריאותי, בעיקר בחשיפה כרונית בדרכי הנשימה וריכוזים גבוהים באוויר (למשל גרימת גירוי מתמשך בדרכי הנשימה ודלקת או עומס פיזיקלי בריאות). דוגמאות של אבק בלתי מסווג: סיבי תאית, סוכר, קלציום סולפט, סודיום כלוריד.



אבק בלתי מוגדר ובלתי מסווג – גישת ACGIH

אבק בלתי מוגדר ובלתי מסווג – טבלת סיכום

מושג	משמעות	דוגמה	רמת סיכון פוטנציאלית
אבק בלתי מוגדר	לא ידוע מהו, אין מידע על הרכבו	אבק לא מנותח במפעל תעשייתי	לא ידועה – דורש טיפול כחשוד ומסוכן
אבק בלתי מסווג	ידוע מהו, אינו מסווג כמסוכן לפי סיווג רשמי	קלציום סולפט, סודיום כלוריד, סוכר	בינונית-נמוכה (תלוי בריכוז)

אבק בלתי מסווג - ערכי סף חשיפה לפי ACGIH

אבק בלתי מסווג PNOS	ערך סף, (TLV-TWA) ממוצע ל-8 שעות
מקטע בר-שאיפה (inhalable fraction)	10 mg/m ³
מקטע בר-נשימה (respirable fraction)	3 mg/m ³

- ערכים אלו משקפים רמה מרבית מותרת לחשיפה **ללא מידע אחר על הסיכון הספציפי** של האבק.
- זהו סף כללי למטרת זהירות – לא מבוסס על רעילות ספציפית.

סיכום:

חשיפה לאבק בלתי מסווג איננה מסכנת את העובד כל עוד היא אינה גבוהה מהרמה המרבית המותרת. חשיפה לאבק בלתי מוגדר עלולה לסכן את בריאות העובדים במידה בלתי ידועה ולכן נדרשת מודעות ונקיטת אמצעי בטיחות וגהות מתאימים.

המלצות לעובדים למניעת חשיפה לאבק:

- על העובדים להקפיד לעשות שימוש בצידוד מגן אישי להגנה נשימתית ועורית ובבגדי העבודה שהמעסיק סיפק להם.
- אין להוציא בגדי עבודה, בגדי מגן וצמ"א מחוץ למקום העבודה.
- אין לאכול, לשתות או לעשן במקום שמבצעים בו עבודה באבק.
- לפני הכניסה לחדר האוכל יש לנקות את בגדי העבודה באמצעות שואב אבק ולשטוף פנים וידיים.
- ניקוי האבק ייעשה אך ורק בעזרת שואבי אבק ומערכות ניקה מתאימים. אין לטאטא את האבק בעזרת מטאטא יבש או לסלקו באמצעות אוויר דחוס.

מקורות:

TLVs and BEIs
ACGIH 2025

