

יישום בטיחות ובריאאות תעסוקתית במעבדות

הכנס הארצי הראשון לבטיחות במעבדות מחקר ופיתוח
באקדמיה ובתעשייה עסק בהיבטים שונים של בטיחות
מעבדתית וברגולציה והציג חדשנות טכנולוגית במעבדות

מאת ויטלי פרוביז, M.D.

מחלקת מחקר, המוסד לבטיחות ולגיהות

בהן, בראש ובראשונה, הודות למיומנותם המקצועית ולא בגלל הסמכתם בתחום הבטיחות והגיהות. לכן, חשוב להביא לידיעת כל עובד מעבדה את הידע המצטבר בתחום הסיכונים הקיימים בה, ואף לרענן אותו מפעם בפעם, וכן, ליידע עובדים על הדרכים המומלצות למניעת תאונות ולעבודה בטוחה. כמו כן, נדרשת לעתים התייעצות עם מומחים בעלי ידע וניסיון בתחום הבטיחות.

אמצעי בטיחות וגיהות במעבדות בתקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות, כימיות וביולוגיות), התשס"א-2001, מצויה הגדרה למעבדה: "מקום שבו מבצעים דגימות, בדיקות, אנליזות, סינתזות, ניסויים, מחקר ופיתוח, הדרכה, לימוד והוראה תוך שימוש בגורמים מסוכנים, למעט מקומות אלה המתקיימים במסגרת מוסד חינוך כהגדרתו בחוק לימוד חובה, התש"ט-1949". תקנות אלה מתייחסות

הבטיחות של הטכניון והאיגוד להנדסת בטיחות בלשכת המהנדסים. בכנס נשמעו הרצאות רבות, אשר התייחסו לשלושה נושאים מרכזיים: רגולציה בתחום בטיחות במעבדות, סיקור אירועי בטיחות במעבדות מו"פ וחדשנות טכנולוגית במעבדות. בפתיחת הכנס נאמרו דברי ברכה ע"י פרופ' אורי סיון, נשיא הטכניון, ומר יורם אלעזרי, יו"ר האיגוד הישראלי להנדסת בטיחות בלשכת המהנדסים.

עובדים במעבדות נחשפים לעתים לסיכונים רבים. במקרים מסוימים, פעילות במעבדה מסוכנת הרבה יותר מפעילות בארגון עצמו, זאת, כיוון שבמעבדות כימיות משתמשים במגוון גדול של כימיקלים, חלקם רעילים, קורוזיביים, דליקים או נפיצים; עובדים בהן עם כלי זכוכית עדינים, עם אמצעי חימום וקירור שונים ועם מכשור ייחודי, כגון צנטריפוגות, מאיידים, כלי מיצוי, אוטוקלב, תנורים, מערבלים, מערכות זיקוק וכו'. מהעובדים נדרשת מיומנות וגם הקפדת יתר על כלי הבטיחות. העובדים במעבדות נמצאים

מחקר והפיתוח בישראל עומדים בחזית הזירה הבין-לאומית וככאלה, הם כוח כלכלי מניע במשק. הרבה עבודות מחקר ופיתוח מתקיימות במעבדות. מעבדות מסוגים שונים (מו"פ, בקרת איכות, אנליטיות, ביולוגיות) קיימות במפעלים רבים, ובכלל זה במפעלי הייטק וביוטק, כמו גם במתקנים ביטחוניים, בחקלאות, בבתי חולים ובקמפוסים האקדמיים השונים בארץ. יישום הבטיחות והבריאות התעסוקתית במעבדות אלו הוא חלק בלתי נפרד ממאמצי המחקר והפיתוח המתנהלים בכל רחבי הארץ, ולפיכך, יש לתת לו את תשומת הלב הראויה.

רגולציה וחדשנות

הכנס הראשון לבטיחות במעבדות, שהתקיים בטכניון בתחילת חודש יולי, עסק בהיבטים השונים של הבטיחות המעבדתית במגוון מפעלים ונסיבות. ארגון הכנס נעשה בשיתוף פעולה בין המכון הטכנולוגי לישראל, הטכניון, יחידת



כנס ראשון מסוגו, הבוחן את נושא הבטיחות במעבדות מחקר ופיתוח באקדמיה ובתעשייה

העובדים במעבדה עדיין אינם בעלי ידע עדכני בתחום הבטיחות. לעתים, שפע המידע מקשה על עדכון הידע על הנסיבות האפשריות לחשיפה לכימיקלים בשימוש במעבדה ועל אמצעי הזהירות שיש לנקוט לצורך פיקוח על הסיכונים בזמן התפעול השוטף של המעבדה. אימון אקדמי או ניסיון בתפקיד קודם, אינם מעניקים לעובד המעבדה ניסיון מספיק בסיכונים הכרוכים בטכניקות עבודה חדשות ובחומרים חדשים אשר נכנסים לשימוש במעבדות שונות. בהמשך הדיון, הביאה ד"ר עדי חן-גוטמן, ראש יחידת הבטיחות ופיקוח סכנות קרינה בטכניון, נתונים על התייחסות לנושא הבטיחות בכתבות מקצועיות שונות ברחבי העולם. לדבריה, למרות עלייה מסוימת בדיון בנושא הבטיחות בכתבות, עדיין קיים מספר כתבות גדול ללא התייחסות לכך.

דורשת עדכון לאור התקדמות שחלה במעבדות שונות בשנים האחרונות.

פעילות בניסויים

ד"ר רז דקל, רופא תעסוקתי ראשי במינהל הבטיחות במשרד הכלכלה, אמר בהרצאתו "מחט בערמת שחת - מציאת אבחנה בין מאות חומרים ותהליכים במעבדה", שבמעבדות מצוי מגוון רחב של כימיקלים, אשר על חלק מהם אין מידע נרחב, ולכן, עבורם נדרשים אמצעי זהירות מיוחדים, ואין להסתפק רק בהוראות ייחודיות לגבי כימיקלים מסוימים. לפעילות בניסויים צריכה להיות התייחסות מיוחדת. אפשר להבחין במאפיינים שונים של סוגי ניסויים במעבדה. קיים הבדל מהותי בין ניסויים שוטפים שגרתיים, לניסויים בתחומי המחקר והפיתוח של מוצרים.

המשך מעמוד קודם

לדרישות רבות כלפי הסדרת בטיחות, כולל אחריות מנהל ועובדי מעבדה, אמצעי בטיחות וגיהות תעסוקתיים במעבדות כימיות, ביולוגיות, רפואיות. כמו כן, התקנות דורשות ממנהל מעבדה להכין תוכנית עבודה שנתית, אשר תכלול גם את רשימת הגורמים המסוכנים המצויים בשימוש במעבדה, התייחסות לשיטות העבודה הנהוגות במעבדה בשימוש בגורמים המסוכנים, פירוט אמצעי הבטיחות בעבודה עם הגורמים המסוכנים (לדוגמה, מנדפים כימיים, סוגים של צמ"א). חובה על מנהל המעבדה לשלוח את התוכנית לאישור מפקח העבודה האזורי. בנושא "רגולציה", רוב המרצים סיכמו שהתקנה המרכזית הנוכחית, שנוגעת בתחום הבטיחות במעבדות,

אחוז כתבי העת המזכירים מילת מפתח שקשורה בבטיחות

Table 1. Appearance of Safety Keywords in Journal Guidelines for Authors. Organized by Publisher.

	ACS	RSC	Springer	Elsevier	Wiley	Taylor & Francis	DeGruyter	Other Publicahers
Total number of journals	48	38	132	221	148	82	29	28
Journals with safety keywords	39	0	0	10	5	0	0	5
Journals without safety keywords	6	38	132	221	143	82	29	23
Other	3	0	0	0	0	0	0	18
Percentage of journals mentioning a safety keyword	83%	0%	0%	5%	3%	0%	0%	18%

Grabowski, L. E. & Goode, S. R, Review and analysis of safety policies of chemical journals., *J Chem Saf.* 23, 30-35 (2016).

* ACS - Amercian Chemical Society

* RSC - The Royal Society of Chemistry



צילום: המוס"ל

פרופ' אורי סיון, נשיא הטכניון

צילומי אילוסטרציה: Freepik



התייחסות לטכנולוגיות חדשות להגברת האפקטיביות בהדרכת בטיחות לעובדים בכלל, ובמעבדות בפרט. בהרבה ארגונים, מפעלים ועסקים נשאלת השאלה איך לגרום לאנשים לחשוב בטיחות ו"לצרוב" את הבטיחות בתודעתם. המרצה הציג אופציה חדשה להדרכה מסוג זה באמצעות "מציאות וירטואלית" - Virtual Reality. לדבריו, להדרכה מסוג זה קיימים יתרונות מובהקים:

- קשר רגשי חזק יותר לתוכן.
- העובד רוכש יותר ביטחון לאחר אימון שמוביל למיקוד, לקשב ולריכוז.
- ההדרכה מהירה יותר לעומת ההדרכה בכיתה.
- משתלם כלכלית על ציר הזמן.

המוסד לבטיחות ולגיהות עוסק רבות בנושא האפקטיביות של הדרכת הבטיחות. זה כמה שנים מופעל במוסד מרכז סימולטורים לצורך למידה ותרגול של הפעלת כלי צמ"ה ומנופים להדרכת בעלי מקצוע. הדרכה "וירטואלית" בעידן המודרני הופכת את תהליך הלמידה לחווייתי. המודרכים מרגישים ומבינים יותר את הצורך בעבודה בטיחותית.

לסיכום, הכנס הארצי הראשון לבטיחות במעבדות מחקר ופיתוח באקדמיה ובתעשייה עבר בהצלחה רבה והדגיש את חשיבות הבטיחות במעבדות כחלק בלתי נפרד מהעבודה השוטפת. לאחר הדיונים בקרב אנשי המקצוע יש ציפייה גם להתפתחות ולחידושים בנושא הרגולציה, אשר נמצאת בפיגור קל לעומת החידושים בשטח. ●

ונאמן בטיחות מעבדתי אחראים לניהול בטיחות במעבדה. מערכת ניהול בטיחות משותפת באגף מעבדות, כולל מעבדות מחקר ושירות, הובילה לדרישה בלתי מתפשרת מכל מעבדה למנות נאמן בטיחות.

חדשנות בבטיחות

כמו כן, מרצים התייחסו ליישום אחת מהדרישות של תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות, כימיות וביולוגיות), התשס"א - 2001: איסור עבודה של עובד בודד במעבדה, זאת, כיוון שיש בכך סיכון גבוה. ידוע שבמעבדות שירות קיים לעתים צורך להזעיק כונן בודד בלילות ובסופי שבוע לביצוע בדיקות חיוניות דחופות. במעבדות מחקר נפוצים המקרים שבהם יש צורך בקיום רציפות פעילות מחקרית גם בערבים ובסופי שבוע. באגף מעבדות מצאו פתרון: התקנת מערכת נישאת - נידת "צרצר", המאפשרת חיווי על שינוי מנח פתאומי של העובד (נפילה). במקביל, המערכת מגובה גם בלחצני מצוקה נייחים.

חלקו האחרון של הכנס הוקדש לחדשנות טכנולוגית במעבדות, כולל בנושא הבטיחות. ההתפתחות המתמדת במעבדות מחייבת התמודדות עם אתגרים שונים בתחום הבטיחות במעבדות מו"פ ומציגה פתרונות וחידושים בתחום זה.

בהרצאתו של אסף רגב, סמנכ"ל הנדסה במרכז הישראלי לבטיחות וגיהות, ניתנה

בחלק נוסף של הכנס התייחס ד"ר רון גנוסוב, מהנדס בטיחות ראשי בדימוס של רפאל, למורכבות הניסויים המעבדתיים של רפאל בשטחים הפתוחים. ייחודיות העבודות האלה מסתכמת בכך שנושא הבטיחות הופך להיות חשוב לא רק לעובדי המעבדה שמבצעים את הניסוי, אלא גם לאוכלוסייה גדולה ברדיוס גדול מאוד, שלפעמים עובר את גבולות מדינת ישראל. לכן, צוות רחב של עובדים בונה תוכנית מפורטת, כולל התייחסות למאפייני בטיחות רבים, כדי למנוע את כל האופציות לאסון. בהרצאה נוספת בחלק זה של הכנס התייחס ד"ר הדס להט וד"ר רם דולמן למורכבות בניהול בטיחות במעבדות במרכז הרפואי "שיבא". אגף המעבדות במרכז הרפואי "שיבא" מכיל 46 מעבדות מחקר, 15 מעבדות שירות גדולות ותשע מעבדות שירות קטנות. במעבדות מועסקים כ-600 עובדים (רופאים, לבורנטים, אנשי מחקר ופיתוח). גיוון האתרים וההרכב האנושי יוצר אתגר רציני בניהול מערך בטיחות במעבדות כי לכל מעבדה יש דרישות ייחודיות. באגף המעבדות שבמרכז הרפואי קיימת שיטת ניהול תלת-רובדית זה כמה שנים:

1. **רובד מרכז** - ביצוע מבדקי בטיחות במעבדות לעמידה בתקנים מטעם מחלקת בטיחות של המרכז הרפואי.

2. **רובד אגף המעבדות** - פועל לקידום נושאי בטיחות באגף כולל ישיבות שוטפות של ועדת בטיחות הכוללת נציגי מעבדות האגף.

3. **רובד מעבדות** - מנהל כל מעבדה