



מקבץ הוראות בטיחות למעבדות תשפ"ו 2025-2026

חפשו אותנו בכתובת: <https://tiful.biu.ac.il/safety>



תוכן עניינים

3	הקדמה
4	התמודדות באירוע חירום
5	מצבי חירום
6	בטיחות בעבודה במעבדה
6	הוראות בטיחות במעבדה
6	כללי
7	אורחים
7	נשים
7	ציוד מגן אישי
8	ציוד/מכשור
8	כלי זכוכית
8	חומרים במעבדה
9	גזים
9	חומרים קריאוגנים
10	הוראות מיוחדות לחומרים הבאים:
10	עבודות הלחמה
10	נהלי עבודה ייחודיים:
11	גליון בטיחות לחומר (SDS= Safety Data Sheet)
11	רמות בטיחות של מעבדות ביולוגיות
12	נהלי עבודה ייחודיים
12	מחוללי מחלות
12	סמים מסוכנים
12	עבודה עם בעלי חיים
12	צמחים מהונדסים
13	מנדפים כימיים
13	מנדף ביולוגי
14	טיפול בפסולת מעבדתית
14	בטיחות קרינה מייננת
15	בטיחות לייזרים
17	התנהגות בעת דליקה
18	בטיחות בחשמל
19	ארגונומיה
20	אנשי קשר בתחום הבטיחות

מידע נוסף בנושאי הבטיחות: אתר האינטרנט של המוסד לבטיחות ולגהות : www.osh.org.il



הקדמה

תלמידי מחקר, עובדי מעבדה וראשי מעבדות,

כמדי שנה מתקיים יום העיון בנושא עבודה בטיחותית במעבדות. חשוב לנו להביא בפניכם מספר נושאים חשובים שאת חלקם תקבלו בהרצאות ביום העיון וחלקם מופיעים בחוברת שלפניכם. המידע הוא רב ויש לקיים את הנהלים הכתובים בו למניעת תאונות ומחלות מקצוע. עבודה במחקר במעבדות דורשת תשומת לב, ערנות והשגחה על תהליכים הנעשים בסביבת עבודה מאתגרת וקיים בה פוטנציאל לנזק במצב חירום. העבודה צריכה להתבצע בזהירות מרבית תוך התייחסות לפרטים הקטנים על מנת למנוע אסון. בשנים החולפות אירעו מספר לא מבוטל של אירועי בטיחות בהם חוקרים וסטודנטים נפגעו במהלך עבודתם במעבדה. חלק מהנפגעים טופל במקום וחלקם פונה לבתי חולים להמשך טיפול. מתחקירי האירועים מסתבר מכנה משותף אחד והוא אי קיום נהלי בטיחות בסיסיים תוך מעורבות הגורם האנושי. באחד האירועים נשרפה מעבדה שללא פעולות כיבוי מהירות היה נגרם נזק לקומה ואף לבניין שלם. הנזק הכלכלי שייגרם למעבדה ולעובדים בה כתוצאה מהפסקת המחקר יהיה רב. אין ספק כי קיום הוראות הבטיחות יש בו כדי לצמצם ולמזער נזקים בגוף וברכוש. בחוברת זו מצורפים האירועים שאירעו כאן אצלנו בבית באוניברסיטה. מחלקת הבטיחות חוקרת ומבצעת בדיקת כל אירוע והכל מתוך מגמה שאת האירוע הבא ניתן למזער ואף למנוע והכל מתוך תרבות ארגונית של חקר האמת והפקת לקחים תוך דבקות ללמוד מלקחם של אחרים. מחלקת הבטיחות באוניברסיטה משקיעה רבות בהדרכות, ציוד, נהלים ותקציבים וזאת על מנת לאפשר לחוקרים לבצע עבודתם בסביבה נאותה ובטוחה. אנו בביקורינו במעבדות מוסיפים ומשפרים את אמצעי הבטיחות האישיים והמחלקתיים. כל השנה אנו משפרים את שיטות הבקרה ההדרכה והטמעת הבטיחות בקמפוס. אנו משקיעים המון בנושא גילוי וכיבוי אש בשנים האחרונות. מניעת תאונות היא חובה של כולם. מנהל מעבדה חייב לבחון את יכולתו של העובד במעבדה לבצע את המחקר בתנאים בטיחותיים. האחריות חלה גם על העובד, חוקר וסטודנט במעבדה להקפיד על סביבת עבודה בטוחה ושימוש באמצעי הגנה לביצוע המחקר בצורה הבטוחה. מחלקת הבטיחות תסייע בהדרכות נהלים ובדיקת ציוד. שמירה על נהלים ותקנות היא חלק בלתי נפרד מתכנון תהליכי העבודה במעבדה. בכל שלב יש להתייחס לתהליכי הבטיחות כחלק בלתי נפרד ובלתי מתפשר במחקר ובעבודה במעבדה. יש לוודא כי אכן בכל מעבדה קיימים הכלים הדרושים למניעה (שילוט, אמצעי מיגון, הדרכות) וטיפול לאחר אירוע (מערכות כיבוי, מטפים, מקלחות) על מנת לתת מענה משלים בזמן אמת. יום עיון זה הוא חלק ממערך ההדרכה של בטיחות בעבודה שמטרתו היא להעמיק את הידע בקרב העוסקים במלאכה ולצמצם את הסיכונים הבטיחותיים למינימום. אני מאחל לכולם שנת עבודה בטוחה.

בברכה,

קובי ביטון
רמ"ח לביטחון, בטיחות ואיכות הסביבה



התמודדות באירוע חירום

 בכל מקרה של תאונה/תקלה בטיחותית דווח מיד למנהל המעבדה ולמוקד החירום טלפון חירום רמת גן: 03-531-7777 חובה לדווח גם על אירוע שטופל והסתיים	
הגנה	<ul style="list-style-type: none"> • כוויית קלות שנגרמו מחום - יש לשטוף במים קרים או לטבול את המקום הפגוע במי קרח. • כוויית כימיות – הסר ביגוד/נעליים מזוהמות. יש לשטוף את המקום 15 דקות במים זורמים. בחשיפה לחומצה HF נדרש טיפול בתכשיר Hexafluorine וכן גיל סידן גלוקונאט (לעור בלבד). * להקלה ולטיפול בכוויית כימיות שונות השתמש בדיפוטרין (תרסיס/ מי שטיפה).
דליקה	<p>א. דליקה קטנה (מתרחשת בכוס/בקבוק) - יש לכבותה ע"י כיסוי הפתח בגוף לא דליק.</p> <p>ב. בדליקות גדולות - השתמש במטפי הכיבוי הנמצאים במעבדה.</p> <p>ג. דליקות של מתכות פעילות (נתרן, מגנזיום וכו') - כבה באמצעות חול בלבד או מטף המתאים למתכות קלות.</p> <p>ד. במקרה של דליקה רצינית - יש לנתק חשמל ע"י לחצן חירום.</p> <p>ה. אין להשתמש במים לכיבוי שריפה ואין לשפוך נוזל בוער לכיור.</p> <p>ו. אדם בוער יש לכבות ע"י מקלחת חירום או שמיכה לכיבוי אדם בוער.</p>
שפך	<p>טיפול יעשה לאחר התמגנות בציוד מיגון אישי ונשימתי על פי צורך.</p> <p>שפך על הגוף: שטיפה של 15 דקות עם מים.</p> <p>שפך כימי – את השפך יש לספוג באמצעי סופג (וורמקוליט/שרוול ספיגה) מההיקף פנימה. החומר הסופג ייאסף ע"י יעה ומברשת לשקית/דלי ויפונה כפסולת מזוהמת.</p> <p>במידת הצורך יבוצע ניקוי המקום.</p> <p>שפך רדיואקטיבי - הזעק מיד את ממונה בטיחות קרינה מייננת.</p> <p>שפך עם גורמים ביולוגים -</p> <ul style="list-style-type: none"> • על שולחן - פזר חומר חיטוי 70% אתנול או 0.5% אקונומיקה טרייה, סביב אזור הנתז מההיקף פנימה. • על הרצפה - פינוי המעבדה וסגירת דלתות, המתנה של 20 דקי לשקיעת אירוסולים. כסה את השפך עם חומר ספיגה, פזר חומר חיטוי 70% אתנול או 0.5% אקונומיקה טרייה, סביב אזור הנתז מההיקף פנימה. תערובת הנתז עם החומר המחטא תיאסף עם מברשת ויעה לתוך מיכל פסולת כימית. יש לנגב שנית בחומר החיטוי. • בתוך ציוד – סגור את מכסה הציוד, המתן לשקיעת אירוסולים וחטא ב70%אתנול או 0.5% אקונומיקה טרייה.
עין	<p>פגיעה בעיניים: יש לשטוף היטב במשך כ- 15 דקות באמצעות משטפת העיניים.</p>
דקירה	<p>דקירות מחט או פצעי דקירה אחרים, חתכים שריטות או זיהום עורי ע"י נתזים או שפכים של חומר מזוהם יישטפו באופן יסודי במים וסבון ויחוטאו בחומר חיטוי (תמיסת יוד). יש לעודד דימום מהפצעים.</p> <p>חתך מזכוכית - יש לרחוץ היטב במים. אם קיימת זרימת דם רצינית, יש להפעיל לחץ בעזרת תחבושת סטרילית על מקום החתך ולפנות את הנפגע לחדר מיון בבית חולים קרוב בהתאם להמלצת חובש המוזעק למקום. זכוכית שבורה ורסיסים יאספו באמצעות מברשת ויעה.</p>
ריח	<p>בעת הופעת ריחות -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. פתח מייד את כל החלונות לאוורור. 2. נסה לאתר את מקור הריח (ברזי גז, פתחי ביוב, בקבוקים פתוחים וכו'). 3. עזוב את המעבדה ודא שלא נשאר איש במעבדה. 4. דווח למוקד חירום 03-531-7777.
	<p>חפץ חשוד: התקשר למוקד החירום</p>
	<p>מוקד ארצי הגנת הסביבה *6911 / היחידה האזורית לאיכות הסביבה עיריית ר"ג - 03 - 6794700 מרכז רעלים בית חולים רמב"ם - 04-7771900</p>
<p>***** הזעקת חירום והצלה חוץ אוניברסיטאיים, לפי הצורך תעשה על ידי מוקד הביטחון. *****</p>	

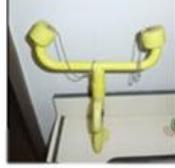
מצבי חירום

מצב חירום, מתאפיין בהיווצרות מצב פתאומי המהווה איום על חיי אדם, רכוש, ציוד. בכל זמן שאתה נתקל במצב חירום, הנך מנהל האירוע עד שייפתר המצב או עד העברתו לגורם מוסמך אחר בצורה מסודרת תוך מסירת כל הפרטים והמידע הנדרשים להמשך הטיפול. לתגובה מהירה ונכונה יש משמעות קריטית לתוצאות האירוע. זיהוי ← בלימה ← הזעקת כוחות ← העברת פיקוד : הפעולות למניעת התפשטות האירוע ואף לסיומו המהיר.

ציוד בטיחות וחירום

1. על כל עובד מעבדה להכיר ולדעת להשתמש מעשית באמצעי הבטיחות וציוד החירום במעבדה, בקומה ובבניין, את מיקומם ואת אופן השימוש בהם. אמצעים אלו כוללים: ארונות בטיחות ובה גם ציוד עזרה ראשונה, מטפים לכבוי אש, דליי וורמקוליט, מקלחת חירום, משטפת עיניים, שמיכה לכיבוי אדם בוער, ארון חירום, ברזי גז ראשיים. כמו-כן יש להכיר את דרכי המילוט מן הבניין למקרה חירום.

אמצעי הבטיחות במעבדה:

<p>זיהוי למיקום אמצעי כיבוי אש</p> 	<p>שלט חירום "יציאה"</p> 	<p>לחצן כיבוי חשמל בחירום</p> 	<p>שמיכת כיבוי</p> 	<p>פינת בטיחות מעבדתית + עזרה ראשונה</p>  	
<p>נורת התראת שריפה</p> 	<p>לחצן אזעקת אש</p> 	<p>מתז</p> 	<p>מטף (אבקה) למתכות קלות</p> 	<p>מטפי כיבוי אש (בכניסה)</p> 	<p>גלאי עשן בתקרה + נורית סימון</p> 
<p>עמדת כיבוי אש</p> 	<p>משטפת עיניים</p> 	<p>בקבוק שטיפת עיניים</p> 	<p>שילוט ידית מקלחת חירום</p> 	<p>מקלחת חירום</p> 	
<p>פח וורמקוליט</p> 	<p>שרוול ספיגה</p> 	<p>מעצרה לאיסוף מיכלי מסולת</p> 	<p>אישור תקינות מנדף</p> 	<p>ארון כימיקלים עמיד אש</p> 	

בטיחות בעבודה במעבדה

כל מעבדה ממעבדות האוניברסיטה הנה יחידה עצמאית באחריותו של ראש המעבדה. ראש המעבדה או מנהל מעבדה יהיו בעלי הסמכה כנאמן בטיחות כמשמעותו בחוק, המאפשרת הכרת הרגולציה בבטיחות. כל עובד מעבדה צריך לערוך לתהליכים אותם הוא מבצע, הערכת סיכונים והערכות בהתאם למצבים קיצוניים ותקלות שונות כחלק מתכנון העבודה.

להלן דוגמאות לשאלות שיש להעלות כחלק מתהליך תכנון העבודה והערכת הסיכונים:

1. האם כלי העבודה מתאים למשימה? האם הציוד תקין? האם צנרת מחוברת היטב?
 2. האם קיים סיכון של התפרצות בלתי נשלטת? (אש, חום, התפוצצות, שפך וכ"ו) ומה ניתן לעשות כדי למנוע את האירוע או למזערו?
 3. בעת התפרצות, האם בידי האמצעים להתמודדות? אלו אמצעים והיכן הם ממוקמים?
 4. מהם הסיכונים בחשיפה לחומ"ס?
 5. האם האחסון הוא בהתאם לכללים ולתכונות החומר?
- סקירה זו יש לבצע לכל תהליך חדש, ותהליך אשר נערכו בו שינויים.

הוראות בטיחות במעבדה

כללי

1. הכניסה למעבדה והעבודה בה תהינה באישור גורם מוסמך בלבד ותחת השגחתו.
2. אין לאכול או לשתות במעבדה.
3. העישון בתחום בנייני המעבדות אסור.
4. אין להשתמש בעדשות מגע בתחומי המעבדה.
5. אסור לעבוד במעבדה בגורמים מסוכנים לבד!
6. דלתות וחלונות המעבדה יהיו סגורים בשגרה.
7. יש לרחוץ ידיים היטב במים וסבון לפני עזיבת המעבדה.
8. בכל מקרה בו עובד ונמצא במעבדה לפני השעה 7:00 בבוקר או אחרי השעה 22:00 ידווח על כך לביטחון מבעוד מועד בטלפון 7171.
9. אזורים בעלי סיכון גבוה (אזור רדיואקטיבי, אזורי שימוש בחומר פתוגני וכד') יופעלו בהתאם להוראות בטיחות מיוחדות ויסומנו בהתאם.
10. פינוי פסולת מעבדתית תעשה על פי ההנחיות הבטיחות הנוגעות לכך והמופיעות בהמשך. **במעבדה ביולוגית** - כל חומר מזוהם יעוקר בהתאם לנהלים לפני השלכתו לאשפה.
11. אין להשליך כלי זכוכית, מחטים או כל חפץ העלול לגרום לפציעה, לפח האשפה. יש לפנותם למכלי הפלסטיק הקשיחים הייעודיים למטרה זו.
12. **נשים בהריון** – קיימת חובת יידוע מנהל המעבדה בדבר הריון בעבודה במעבדה תוך 10 ימים. יש לשים לב כי ישנם חומרים אשר אסורים לעבודה בזמן הריון והנקה.
13. יש לשטוף שטיפת כלים משאריות חומרים כימיים וביולוגיים לפני העברתם לשיטפה לעובדי הניקיון.
14. חובה על עובדי המעבדה לוודא כי אנשים אחרים הנכנסים אליה לצורך עבודתם כגון עובדי ניקיון, שרברבים, טכנאים וכיו"ב לא יחשפו לגורמים מזיקים. יש להתריע בפני אנשים אלו על סיכונים צפויים, ללוותם כל זמן שהייתם במעבדה ולסייע להם לבצע את משימתם בבטחה.

15. **במעבדה ביולוגית** - הגישה למעבדה מוגבלת לעובדים/סטודנטים בלבד. ראש המעבדה יגביל את הכניסה לאנשים מיומנים.
16. **במעבדה ביולוגית** - תהליכים בהם משתחררים אירוסולים יבוצעו במנדפים ביולוגיים או תחת שימוש בציוד מיגון פיזי אחר.
17. בכל מקרה של תאונה במעבדה יש, במקביל לטיפול בה, להתקשר למוקד הביטחון (טל' חירום 7777) ולמסור את מיקומו המדויק של האירוע, פרטי האירוע, מס' הנפגעים ומצבם והעזרה הדרושה.

אורחים

- א. האחראיות על בטיחות האורחים במעבדה מוטלת על המזמין וראש המעבדה.
- ב. חובה על האורחים לציית לכל הוראות הבטיחות המתייחסות למתקן – כולל שימוש בציוד מגן אישי.
- ג. לא יושאר אורח לבדו: בכל עת ילווה על ידי עובד שמונה לשם כך.
- ד. אין לאפשר ביקורי נוער מתחת לגיל 16 במעבדות.

נשים

תקנות עבודת נשים (עבודות אסורות, עבודות מוגבלות ועבודות מסוכנות), תשס"א-2001). בתקנה מפורטים חומרים האסורים בעבודה בגיל הפריור או הגבלות על חשיפה לחומרים מסויימים. כוונת המחוקק למנוע חשיפה של עובדת לחומרים שעלולים לגרום לפגיעה בעובר/פוריות ועל כן יש באחריות העובדות והממונים עליהם למנוע חשיפה לחומרים מעין אלו. רשימת החומרים המופיעה בתקנה כוללת תכשירים ציטוטוקסיים. תכשירים ציטוטוקסיים מוגדרים כ"תכשיר הידוע או החשוד כמסרטן ו/או טרטוגני או מוטגני, הנמצא בשימוש לטיפול הומני או וטרירי, המפורט ברשימת NIOSH המתעדכנת מעת לעת" (חוזר משרד הבריאות "טיפול בתכשירים ציטוטוקסיים" מס' 5/2022). בהתבסס על נוהל זה ישנן הגבלות בריאותיות לעבודה עם תכשירים ציטוטוקסיים וכן הוראות והנחיות לשימוש/אחסון/פינוי חומרים אלו. עם זאת ייתכנו במעבדות חומרים טהורים שבאם היו ארוזים כתרופה היו מוגדרים כתכשיר ציטוטוקסי. חומרים אלו אמנם אינם נופלים תחת ההגדרה של תכשיר, אולם, כמובן, שהשימוש בהם לאשה בהיריון, אם בכלל, צריך להיעשות בזהירות מרובה. על כל עובדת מעבדה בהיריון חובה לבדוק את גיליונות הבטיחות של החומרים בהם היא עובדת ו/או עובדים חברי מעבדתה. במידה והחומר מוגדר כמוטגן, קרצינוגן, ציטוטוקסי וכיו"ב, על העובדת, בשיתוף ראש המעבדה, לבצע הליך של ניהול סיכונים: מהם דרכי החשיפה האפשריות, הכמות בה משתמשים, תדירות השימוש וכיו', כולל חשיפת העובדת במהלך ביצוע של הניסוי על ידי עובד אחר. בהתאם למסקנות הערת הסיכונים יוחלט כיצד לפעול. ישנן כמה דרכי פעולה:

1. מציאת חומר חליפי שאינו מוטגן.
2. הימנעות מעבודה עם החומר במהלך ההיריון/ הגבלת שהייה במעבדה בזמן העבודה בחומר ע"י עובד/ת אחרים.
3. הגברת מיגון אישי (כפפות כפולות או מעבר לעבודה במנדף כימי כדוגמא).

ציוד מגן אישי

1. **חלוק** – יהיה עשוי מ 100% כותנה, מכופתר, עם מנז'טים. חובה ללבושו בכל עת בתחום המעבדה. אין לקפל את שרוולי החלוק. אין לצאת לבושים בחלוקים מחוץ לתחומי המעבדה.
2. **כפפות** – חובה להשתמש בכפפות מגן ולעטות את הכפפות מעל קצה שרוול החלוק. יש להשתמש בכפפות המתאימות לתהליך המבוצע ובעלות תקן מתאים. אין לצאת עם כפפות מהמעבדה.
3. **משקפי מגן** – חובה להרכיב משקפי מגן בעת העבודה והשהייה במעבדה, גם לבעלי משקפי ראייה.
4. חובה לנעול נעליים סגורות.
5. שיער ארוך ייאסף בעת העבודה במעבדה.

6. **נשמיות** המשמשות למיגון מפני אבק, חלקיקים, מיקרואורגניזמים ואירוסולים יהיו בעלות תקן אירופאי FFP2 (EN149:2001) או תקן אמריקאי N95, לכל הפחות. קיימות נשמיות עם שסתום פליטה המאפשר יציאת אוויר מתוך הנישמית ובכך מקל על הנשימה והלחות בנשמית. נשמית רב פעמית (תסומן R) או לשימוש חד פעמי (תסומן NR). במידה ולא מצוין אזי הנישמית חד פעמית.
7. **הגנת שמיעה** – לכל אמצעי יש מספר המציין את עוצמת ההנחתה בדציבלים (SNR עפ"י תקן אירופאי או NRR עפ"י תקן אמריקאי). יש להזמין ציוד מיגון בהתאם לעוצמת ההנחתה הנדרשת.

ציוד/מכשור

1. יש לתלות הוראות עיקריות הכוללות הנחיות בטיחות על המכשיר.
2. השימוש במכשירים יותר רק לאחר קבלת הדרכה מאדם המוסמך לכך, ובאישור ראש המעבדה.
3. במכשירים כגון: אוטוקלאבים, קולטי קיטור, דודי קיטור, קולטי אוויר (קומפרסורים), מתקני הרמה ואביזרי הרמה יש לוודא לפני שימוש במכשיר/מתקן שיש תווית בדיקת בודק מוסמך בר-תוקף על המכשיר/מתקן כמתחייב בחוק.
4. אין לעשות שימוש בציוד לא תקין. המכשיר יסומן עם תווית "אסור השימוש". תיקון/טיפול במכשיר יעשה ע"י טכנאי מוסמך.

כלי זכוכית

1. יש לבדוק את שלמות כלי הזכוכית שבשימוש לפני כל פעולה. אין להשתמש בכלי זכוכית חדים / שבורים / פגומים.
2. אסור לזרוק כלי זכוכית לפח הכללי הרגיל.
3. אין להשתמש בציוד שבור/פגום.

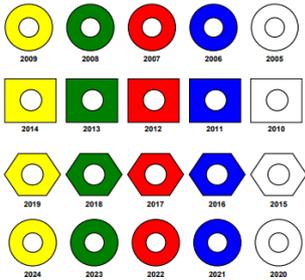
חומרים במעבדה

1. כל החומרים במעבדה הינם תחת אחריותו של ראש המעבדה והעובד בחומר אשר אחראים לכל היבטי הבטיחות הקשורים לעבודה/ אחסון ופינוי החומר.
2. טרם השימוש חובה על המשתמש להכיר את תכונות החומר, את הסיכונים העלולים לנבוע ממנו, הנחיות בנוגע לאחסונו ואת הצעדים שיש לנקוט במקרה של תקלה בעבודה בו.
3. טרם השימוש חובה על המשתמש לקרוא את גיליון הבטיחות (SDS) של החומר.
4. כל החומרים נדרשים להיות מסומנים באופן ברור ומפורט: תכולה, שם המכין.
5. סמן במדבקה מיוחדת כל מכל אשר מכיל סיכון מיוחד: לדוגמה ביולוגי או מתכת פעילה המשמשת לייבוש.
6. אין לטעום חומר הנמצא במעבדה. אין להריח ישירות שום חומר כימי.
7. פיפטציה תבצע בעזרת אמצעים ידניים/מכניים מתאימים.
8. עבודה בחומרים נדיפים, חומצות/בסיסים או כל חומר אחר הדורש זאת, תעשה במנדף כימי בלבד.
9. בעת מיהול חומצות או בסיסים יש להוסיף את החומר למים ולא להפך.
10. יש לטפל בשאריות חומרים - מייד לאחר ניסוי.
11. אין לשפוך כל חומר לכיור או לפח האשפה. פינוי הפסולת עפ"י נוהל (ראה פרק פסולת כימית/ביולוגית).
12. העברת כלי המכיל חומר מסוכן מחוץ למעבדה תיעשה רק בתוך כלי נושא בלתי שביר המשמש כמאצרה.
13. מכלים גדולים וכן בקבוקים המכילים חומרים מאכלים (חומצות, בסיסים) יאוחסנו בארון נמוך.

14. חובה לציין תאריך פתיחה על מיכל ממס אתרי ולבצע מעקב קבוע לבדיקת נוכחות פראוקסידים (ראה נוהל עבודה עם ממיסים אתריים) ולטפל במידה ואלו נתגלו.
15. יש להחזיק את הכימיקלים השונים מופרדים אלו מאלו על פי **קבוצות סיכון ועל פי תאימות** באופן אשר ימנע מגע בין חומרים העלולים להגיב ביניהם באופן מסוכן.
16. שימוש באש גלויה וחום: רק לאחר שננקטו אמצעי הזהירות הדרושים (הרחקת חומרים דליקים או אדיהם מהסביבה, מטף בהישג יד).
17. יש לצמצם ככל האפשר נפח כלים המכילים חומרים מסוכנים.
18. **במעבדה ביולוגית** - אין לעבוד עם נגיפים או חומרים ממקור הומני אלא אם כן המעבדה הוכשרה לכך.
19. **במעבדה ביולוגית** - יבוצע חיטוי משטחי עבודה לפחות אחת ליום ולאחר כל שפך של חומר מידבק.

גזים

1. כל גלילי הגז יהיו מעוגנים לקיר או לתמיכה יציבה חזקה דייה למניעת נפילה. העיגון יתבצע ב 2/3 גובה הגליל.



2. גלילי גז יוחזקו תמיד זקופים.
3. יש להרחיק גלילי גז ממקור חום.
4. מכסה הגליל יוברג היטב על הגליל כל עת שאינו מחובר לווסת.
5. גלילי גז דליק/נפיץ לא יוחזקו במעבדה אלא לאחר אישור ממונה בטיחות.
6. יש לסגור את ברז הגז הראשי שבכל מעבדה עם תום העבודה.
7. גליל גז דליק/נפיץ נדרש להאריק ולהשתמש בכלי עבודה מחומרים שאינם יוצרים ניצוצות.
8. יש לוודא כי צנרת גמישה מאובטחת למניעת מצב של הצלפות בעת שחרור לחץ לא מבוקר מהגליל. צנרת זו יש להחליף על פי הנחיות היצרן או כל 5 שנים לכל היותר או בעת הופעת סימני בלאי.
9. גלילי גז דחוס נדרשים לעבור בדיקה הידרוסטטית עפ"י תקן ישראלי 712. ניתן לראות את מועד הבדיקה החרוט על "כתף" הגליל או לזהות את שנת הבדיקה עפ"י טבעת פלסטיק המצויה בין שסתום הגליל לגופו. צבע וצורת הטבעת מעידים על שנת הבדיקה כמתואר בתמונה כאן. אין להשתמש בגליל שבדיקתו פג תוקפה.
10. החלפת גליל גז בישול במבער נייד תעשה בתוך מנדף כימי. אחסונם לפני שימוש יעשה בארון תקני מנודף.

חומרים קריאוגניים

חומרים קריאוגניים מוגדרים כגזים שנדחסו למצב נוזלי ושומרים בטמפי' נמוכה מ- 150°C . אלו מוחזקים במכל מבודד הנקרא "דיואר". לדוגמא, חנקן נוזלי והליום נוזלי. על מנת למנוע פיצוץ בגלל הלחץ הפנימי, חייב להיות מסלול קבוע ופנוי לשיחרור הגז מהמיכל או מנגנון לשחרור עודף לחץ (שסתום בטחון) ודיסקיות פריצה (המשתחררות במקרה ששסתום הלחץ חסום). סיכונים:

- התפשטותם בחדר עלולה לגרום להקטנת אחוז החמצן בחדר.
- במגע עם רקמות הגוף עלולים לגרום לכווית קור.
- מגע של חלק גוף עם פריט קר מאד עלול לגרום להדבקה.
- קירור של רכיבי ציוד מסוימים, עלול לגרום להיחלשותם ולשבירתם.

1. חובה השימוש בציוד מגן אישי: כפפות קריאוגניות, משקפי מגן, מגן פנים, חלוק רכוס בעל שרוולים ארוכים, נעליים סגורות.
2. חיבור ופירוק צינור האספקה יעשה ע"י טכנאי מוסמך בלבד.

3. יש לוודא כי ידית הברז מופנית כלפי מעלה למניעת הדבקה לגוף המכל בעת זרימת הנוזל (אשר יוביל לחוסר יכולת סגירת הברז בתום השימוש). מילוי יעשה ע"י צינור אספקה המגיע לתחתית הכלי אליו ממלאים.
4. יש להחזיק היטב את הצינור בשתי הידיים כל זמן השימוש.
5. אין להשאיר מיכל מלא נוזל קריאוגני ללא השגחה.
6. מיכל בנשיאה עם ידית - יש לשנע את המיכל המלא במדרגות ולא במעלית. שינוע מיכל על גלגלים – יש לבחון מול מדור בטיחות. אין לשנע דיואר במעלית בה מצויים אנשים.
7. שינוע חנקן נוזלי ברכב – יבוצע לאחר הערכת סיכונים והנחיות בטיחות מתאימות. אין לשנע חנקן נוזלי ברכב כאשר החלונות סגורים.

הוראות מיוחדות לחומרים הבאים:

הוראות מיוחדות - אמוניום רבעוני TMAH $(\text{CH}_3)_4\text{N}(\text{OH})$: מנהל הבטיחות והבריאות תעסוקתית הפיץ שני מאמרים הסוקרים שלושה אירועי מוות בשל חשיפה עורית לחומר. המנהל פרסם הנחיה ודרש שימוש באמצעי הגנה **עורי ונשימתי**. גיליונות הבטיחות מציינים כי הסיכון בחומר זה הינו ברמת רעילות גבוהה בחשיפה עורית אף בריכוזים של 2.38%.

הוראות בטיחות עבודה עם חומצה הידרופלואורית (HF) **שים לב - אין להשתמש בוורמקוליט ובחול היות והחומצה עשויה להגיב ולתת גז silicon tetrafluoride רעיל**

[הוראות בטיחות לעבודה עם חומצה פיקרית](#)

[הוראות בטיחות עבודה עם תמיסת פירנה](#)

[עבודה עם ממסים אתרים](#)

עבודות הלחמה

סיכון ראשון נובע מחשיפה לתוצרי חימום של פלקס אשר ברוב חוטי הבדיל. הפלקס נמצא בליבת החוט ומטרתו שמירה על התהליך מפני חימצון. תוצרי החימום של הפלקס, מגרים את העור והנשימה ועלולים לגרום לנזקים כרוניים. סיכון נוסף נובע מחשיפה לנדפי מתכות, שהרעילה ביניהם עופרת. נדפי מתכות עלולים לחדור לגוף בנשימה או זיהום סביבת עבודה ומגע בידיים שמפיצות את החומר לעור, לריריות (פה ואף) וכך לאוכל ושתייה.

1. חובה להתקין מערכת נייקה בעמדת ההלחמה (נייקה במלחם או תוספת מערכת נייקה ופילטר פחם).
2. רצוי מעבר לשימוש של חוטי בדיל שאינם מכילים עופרת.
3. יש לבחור חוטים בלי פלקס או עם אחוז פלקס קטן (0.5-1.5%).
4. הרחק חומרים דליקים, אין לעבוד בסביבה לחה או רטובה.
5. אין לבצע עבודות הלחמה עם עדשות מגע.
6. אין לאכול, או לשתות באזור עמדת ההלחמה.
7. בסיום העבודה נקה את משטח העבודה, הסר כפפות ושטוף ידייך במים וסבון.

נהלי עבודה ייחודיים:

לחץ על שם הנוהל לקריאת הנוהל

[נוהל שימוש בנורות כספית](#)

[נוהל הפעלת תנור](#)

[נוהל קבלת חומרים במעבדות האוניברסיטה](#)

פעולות לביצוע לקראת העברת מעבדה ואכלוס מעבדה חדשה יש לדווח מראש על העברה/ פינוי מעבדה למדור בטיחות
נוהל אישור ובקרה על הכנסת גורם סיכון חדש

מתוך הנוהל: קווים מנחים לביצוע תהליכי "ניהול שינויים":

1. יבוצע הליך של הערכת סיכונים מתועד, הכולל זיהוי גורמי הסיכון הנובעים מהשינוי הצפוי או המוצע, קביעת נהלים בטיחות וחירום על פי הצורך.
2. במקרה של הכנסת גורם חדש ו/או שינוי הנדרש באישור רגולטורי כגון: היתר רעלים, היתר קרינה מייננת, אישור סמים מסוכנים, אישור ועדה למחוללי מחלות, אישור צמחים מהונדסים, היתר חומרים עתירי אנרגיה, אישור מעבדה מוסמכת – תבוצע פניה בהתאם לקבלת אישור מתאים טרם הכנסת גורם הסיכון לאוניברסיטה. בהתאם לאישור ולתנאיו תאושר הכנסת גורם הסיכון.
3. במקרה של הכנסת ציוד הדורש אישור בודק מוסמך ו/או מהנדס מתאים ו/או מעבדה מוסמכת לא יעשה שימוש בו עד לקבלת אישור בודק מוסמך ו/או מהנדס מתאים.
4. במקרה של הכנסת גורם חדש הדורש ניטור סביבתי, יוזמן הגורם אך לא יעשה שימוש בו עד לביצוע הניטור ו/או סקר מקדים.

גליון בטיחות לחומר (SDS= Safety Data Sheet)

גליון הבטיחות - הינו מונח בינלאומי עבור דפי מידע של חומר מסוים. מטרתו היא להעמיד לעוסק בחומר את המידע הבטיחותי עבור החומר.

בישראל קיימות תקנות הבטיחות בעבודה (גליון בטיחות, סיווג, אריזה, תווי וסימון של אריזות), התשנ"ח - 1998). תקנות אלו מחייבות:

- את המנהלים והעובדים להכיר את ההנחיות בגליון הבטיחות.
- כל יצרן / יבואן / משווק לצרף לכל חומר שהוא מוסר את גליון הבטיחות שלו.

בגליון הבטיחות קיימים 16 סעיפים הכוללים את זיהוי החומר, הסיכונים, זיהוי הרכיבים, הנחיות לטיפול בשריפה בה מעורב החומר, הנחיות לאחסון החומר, חומרים שאינם תואמים לאחסון עימו, תכונות כימיות ופיזיקליות, יציבות וראקטיביות, טוקסיקולוגיה, מידע סביבתי, חקיקה, מידע נוסף.

גליונות בטיחות לחומרים שונים ניתן למצוא ברשת האינטרנט, בספרות מקצועית ומרכזי מידע.

להלן מספר אתרים להורדת גליונות בטיחות:

<http://www.msdssearch.com/msdssearch.htm> ❖

<http://hazard.com/msds/> ❖

<http://www.msdsonline.com> ❖

<http://www.msds.com/>



רמות בטיחות של מעבדות ביולוגיות

באוניברסיטה המעבדות הביולוגיות הן ברמת בטיחות (Biosafety Level) BSL-1 או BSL-2 או BSL-2+.

מעבדה ברמת בטיחות BSL-1 - עבודה בגורמים ביולוגיים המציגים סיכון מזערי של הידבקות בגורם ביולוגי מדבק. העבודה מתבצעת בד"כ בצורה פתוחה על שולחן המעבדה. ציוד מגן נדרש: חלוק, כפפות, משקפי מגן, נעליים סגורות.

מעבדה ברמת בטיחות BSL-2 - עבודה בגורמים ביולוגיים מידבקים בעלת סיכון ניכר להדבקות במחלות שאינן קשות לאדם (לרוב מחלות בעלות חיסון). העובדים יהיו מיומנים ותחת פיקוח ראש המעבדה.

ציוד מגן נדרש: חלוק, כפפות, משקפי מגן, נעליים סגורות.

מעבדה ברמת בטיחות BSL-2+ מיועדת לעבודה עם גורמים בעלי סיכון גבוה יותר (נגיפים וטפילים) או חומר ביולוגי שאין בידינו את כל המידע על הסיכון הטמון בו (חומר ממוצא אנושי). התקני הבטיחות במעבדה הם כמו ברמה BSL-2 ואילו

הנהלים – לפי רמה BSL-3.



ציוד מגן נדרש: חלוק, שרווליות, כפפות כפולות, משקפי מגן, נעליים סגורות.

נהלי עבודה ייחודיים

[לחץ על שם הנוהל לקריאת הנוהל](#)

[נוהל עבודה עם וירוסים, דם ורקמות ממקור אנושי](#)

[עבודה עם חיידיקים ברמת סיכון 2](#)

[עבודה עם חומרים ציטוטוקסיים](#) - "תכשיר ציטוטוקסי": תכשיר הידוע או החשוד כמסרטן ו/או טרטוגני או מוטגני, הנמצא בשימוש לטיפול הומני או וטרינרי, המפורט ברשימת NIOSH המתעדכנת מעת לעת

[עבודה עם חומרי הדברה](#)

מחוללי מחלות

חומרים אשר הוגדרו כמחוללי מחלות בחוק הסדרת מחקרים במחוללי מחלות ביולוגיים, תשס"ט, 2008 יזמנו רק לאחר קבלת אישור הועדה האוניברסיטאית למחוללי מחלות. לפרטים יש לפנות אל ממונה הבטיחות הביולוגית.

[נהלים לעבודה עם מחוללי מחלה \(הגשת בקשה - נספח ו'\)](#)

סמים מסוכנים

הזמנת סמים מסוכנים לצורך ניסויים שאינם על בעלי חיים מצריכה אישור ממשרד הבריאות.

הזמנת סמים מסוכנים לצורך עבודה עם בעלי חיים, מצריכה אישור מקדים על ידי וטרינר האוניברסיטה.

על מנת לקבל את ההרשאה, יש למלא " [בקשה לאישור הזמנת סמים מסוכנים](#) ", ולאחר מכן ייערך ביקור במעבדה על ידי וטרינר האוניברסיטה ו/או נציג הבטיחות שיאשר את קיומן של דרישות האחזקה של החומר.

- אחזקתם של חומרים אלה תורשה רק בכספת או בארון ברזל בר נעילה.
- יש להקפיד על תיעוד מסודר, במחברת כרוכה, של השימוש בסמים ובתרופות, כולל פירוט של תאריכים וכמויות שימוש.
- חל איסור מוחלט להעביר סמים או תרופות, ללא אישור וטרינר, ממעבדה אחת למשניה.
- יש להציג בפני וטרינר האוניברסיטה או כל נושא בתפקיד המוסמך לכך את החומר והתיעוד אודות השימוש בו, בעת ביקורת במעבדה או בכל עת אחרת שתיקבע על ידי הוטרינר או המוסמך לכך.
- מגיש הבקשה יהיה אחראי על ביצוע הנהלים.

עבודה עם בעלי חיים

הסיכונים בעבודה עם בעלי חיים כוללים מעבר של פתוגנים מהחיה לעובד, חשיפה לכמות גדולה של פתוגנים במצע ופיתוח אלרגיה לבעל החיים. דרכי החשיפה לפתוגנים נחלקים להעברה אקטיבית (נשיכה או שריטה), והעברה פסיבית (אירוסול, פרווה, מצע).

[הנחיות לעבודה עם בעלי חיים](#)

צמחים מהונדסים

ביצוע כל ניסוי בצמחים טרנסגניים או אורגניזמים טרנסגניים הקשורים לצמחים בדרך כלשהיא במחזור חייהם, כפוף לאישור השירותים להגנת הצומח, לפני ביצוע הניסוי, וזאת על פי התקנות לצמחים מהונדסים שנכנסו לתוקף ב-8 יוני 2005.

כל חוקר שמתעתד לבצע ניסוי עם צמחים טרנסגניים או אורגניזמים טרנסגניים הקשורים לצמחים (חרקים, פטריות, חיידקים וכו') ברמת המעבדה, חממה והשדה ו/או לייבא חומר צמחי מהונדס חייב לפנות לוועדה הראשית לצמחים מהונדסים (ורצ"מ). יש צורך לקבל שני סוגי אישורים: האחד הוא אישור המעבדה לעבודה עם צמחים ואורגניזמים טרנסגניים והשני אישור לביצוע הניסוי. המעבדה ומתקני הגידול בהם מיועדים להתבצע הניסויים חייבים לעבור בדיקה ואישור מראש על ידי מפקח השירותים להגנת הצומח.

הנחיות הבטיחות עבור מעבדה העוסקת בצמחים מהונדסים גנטית דומים לאלו של כלל המעבדות. ככלל, רוב הצמחים המהונדסים אינם מהווים סיכון לאדם, אך יש להקפיד על נהלים שימנעו את התרבות הצמחים מחוץ למעבדה ולאזורי הגידול.

[הנחיות לעבודה עם צמחים מהונדסים וטפסי בקשה](#)

מנדפים כימיים

מנדף הינו כלי אשר מספק סביבת עבודה מוגנת לעובד בחומרים מסוכנים כאשר האוויר מאזור העבודה נשאב דרך פתחי ניקה בגב המנדף, דרך התעלות, ונפלט מחוץ לגג הבניין.

- אין לעבוד במנדף ללא תווית אישור תקינות בתוקף או שאינו תקין (מדבקה כתומה!).
- אין לכבות מנדף כימי. מנדפים אלו מיועדים לעבוד 24 שעות ביממה.
- לפני תחילת עבודה וודא באמצעות נייר דקיק כי אכן יש שאיבה.
- הכן מראש את כל הכלים והציוד הדרושים למהלך העבודה במנדף ופנה ציוד וחומרים שאינם נדרשים לעבודתך.
- הימנע מתנועות מהירות כוללות פתיחה וסגירה מהירים של מסך החזית, תנועת אנשים ערה בסביבות המנדף וכד'. פעילויות אלה מגבירות את היווצרות מערבולות האוויר בתוך המינדף ומפחיתות מיעילותו.
- וודא השארת מרווח של לפחות 10 ס"מ מסביב לשולי משטח העבודה של המנדף.
- יש לעבוד בפנים המנדף ככל הניתן, במיוחד בעת עבודה עם ציוד מחמם העלול ליצור מערבולות אוויר חם.
- הקפד על סגירת חלון המנדף ככל שניתן. פתיחתו תעשה עד לגובה הסימון בדופן החלון.
- סמן בשילוט ברור מנדף שבו מבוצעות עבודות מסוכנות.
- בזמן העבודה במנדף הקפד על שימוש באמצעי מגן אישיים: חלוק, נעליים סגורות, משקפי מגן, כפפות.
- בעת תקלה במנדף, פנה את המנדף מכימיקלים, סגור את חלון המנדף וצלצל ל- 8000.

מנדף ביולוגי

- * יעילות המנדף מבוססת על זרימת האוויר חלקה. כל דבר המפריע לכיוון זרימת האוויר גורם ליצירת מערבולות (turbulence) ומוריד את יעילות המנדף. לדוגמה: תנועת ידיים מהירה בתוך המנדף, תנועה של אנשים העוברים ליד המנדף, רוחות ממאוורר, ממערכת האוורור בחדר או מדלת פתוחה.
- * אין לעבוד במנדף בזוג.
- * הקפד על הסדר והניקיון במנדף. אין לאחסן בתוך המנדף, ואין להניח ציוד/חומר על פתחי זרימת האוויר.
- * יש להימנע מהשימוש בלהבה במנדף. אש גורמת להפרעה בזרימת האוויר ובכך עלול להיגרם זיהום החומר. כמו כן, הצטברות של חום עלולה לגרום לנזק למסננים במנדף.
- * יש להגן על מערכת הואקום של הבניין מזיהום על ידי שימוש במלכודת או במסנן מתאימים, המוצבים בין מכל איסוף הנוזלים לבין החיבור לואקום. אין להשתמש במערכת זו ברמת בטיחות +2.



* לא מומלץ להשתמש באור UV לחיטוי המנדף. שימוש באור זה דורש אמצעי מיגון, אא"כ מסך המנדף סגור לגמרי בזמן הפעלת האור. החיטוי במנורת UV אינו יעיל ועדיף לחטא את המנדף בעזרת אתנול.

טיפול בפסולת מעבדתית

[הנחיות פינוי פסולת מעבדתית](#)

[הנחיות לטיפול בפסולת ביולוגית](#)

[נוהל טיפול בפסולת רדיואקטיבית](#)



בטיחות קרינה מייננת

כל עבודה בחומרים רדיואקטיביים דורשת אישור ממונה בטיחות קרינה רדיואקטיבית – איתי לזר -נייד 054-6603398.

עשרת הדברות לבטיחות קרינה

1. התוודע לאופי הסיכון של החומר הרדיואקטיבי בו אתה מתכוון להשתמש וקבל הדרכה מתאימה משירותי הבטיחות לגבי דרך העבודה הרצויה עימו.
2. תכנן את פעולותיך כך שהטיפול בחומר הרדיואקטיבי ימשך זמן מועט ככל האפשר. ככל שזמן העבודה קצר יותר – מנת הקרינה קטנה יותר. בצע ניסויים 'קרים' לרכישת מיומנות.
3. עבוד במרחק מקסימלי ממקור הקרינה.
מרחק כפול מהמקור, מקטין לרבע את מנת הקרינה. (חוק היחס ההפוך הריבועי)
4. השתמש במיסוך מתאים נגד קרינה.
פרספקס יעצור קרינת בטא. עופרת (בעובי מתאים) תעצור קרינת X וקרינת גאמא. עבודה עם רדיואיזוטופים מסוימים חייבת להתבצע במנדף, תוך שימוש באמצעי מיגון מתאימים. אין להשתמש באיזוטופ I^{125} .
5. לבש חלוק ותגי ביקורת קרינה מתאימים.
כמו כן לבש כפפות לטקס והרכב משקפי מגן (לפי הצורך). עבודה ברדיואיזוטופים מסוימים (פולטי גאמא חזקים) מחייבת נשיאת תגים או דוזימטרים אחרים למדידת קרינה.
6. עבוד לפי חוקי והוראות הבטיחות.
יש לעבוד על משטח עבודה המיועד לעבודה באיזוטופים. המשטח חייב להיות מכוסה בחיתול. יש לסמן כל ציוד ומכשיר המיועד לעבודה באיזוטופים בתווית תקנית לכך. לעולם אין לעבוד עם חומרים רדיואקטיביים כאשר יש פצעים פתוחים בידיים. אין לשתות, לאכול, לעשן או להתאפר באזור בו יש רדיואיזוטופים. אין לבצע פיפטציה בפה. יש להשתמש באמצעי רחצה מתאימים (ברז מרפק או אלקטרוני, סבוניות רגל, מתקן ניגוב ידיים) לאחר סיום השימוש ברדיואיזוטופים. יש לשמור על הסדר במקום העבודה ולוודא בסיומה שהשטח נקי מזיהום.
7. בדוק לעיתים קרובות, בעזרת מונה גייגר, את שטח העבודה כדי שתוכל לגלות התרחשות אפשרית של זיהום. במקרה של זיהום בעבודה:
 - א. הזהר בקול רם את הסובבים אותך.
 - ב. הגבל תנועת אנשים אל אזור התקרית.
 - ג. דווח ליחידה לבטיחות קרינה.
8. אחסן חומרים רדיואקטיביים באזורים מוגדרים ומסומנים.
חייבת להיות הפרדה בין חומרים רגילים וחומרים רדיואקטיביים. אחסן תרכובות על פי התנאים המומלצים ע"י היצרן. כלי האחסון חייבים להיות סגורים ומסומנים בסימון התקני, בתוספת שם המשתמש ותאריך האחסנה.

9. אל תאגור פסולת רדיואקטיבית. היפטר ממנה במהירות האפשרית בהתאם להנחיות. השתמש בכמות החומר המינימלית הדרושה לניסוי. היפטר מהפסולת הרדיואקטיבית במהירות האפשרית לאחר סיום השימוש לפי הוראות היחידה לבטיחות קרינה.
10. **בדוק את עצמך – לאחר גמר העבודה.** בגמר העבודה בדוק את עצמך במונה גייגר. במקרה שגילית זיהום – דווח מיידי ליועץ לבטיחות קרינה והשמע להוראותיה.



בטיחות לייזרים

מעבדות לייזר נדרשות על פי חוק בהסמכה לעבודה ע"י בודק מוסמך חיצוני. ביקורת והסמכה מתבצע בתיאום של ממונה בטיחות לייזר.

נוהל בטיחות בעבודה עם לייזרים – אוניברסיטת בר-אילן

סיווג לייזרים ומערכות לייזרים:

- * דרגה 1: לייזר שאינו יכול לגרום נזק לעין גם בחשיפה ישירה של 8 שעות ביום עבודה. דרגה 1M – לייזר מדרגה 1 היכול לגרום נזק אם מתבוננים בו באמצעות אופטיקה מרכזת.
- * דרגה 2: לייזר, באור ניראה, שאינו יכול לגרום נזק לעין, אלא אם יתגבר המסתכל על רפלקס המצמוץ ויתמיד להסתכל לתוך האלומה. דרגה 2M – לייזר מדרגה 2 כמתואר, היכול לגרום נזק אם מתבוננים בו באמצעות אופטיקה מרכזת.
- * דרגה 3R: לייזר שעוצמתו גבוהה עד פי 5 מזו של לייזר בדרגת סיכון 2, לגבי לייזרים CW באור ניראה, ועד פי 5 מזו של לייזר בדרגת סיכון 1 לגבי כל שאר הלייזרים.
- * דרגה 3B: לייזר היכול לגרום נזק לעין בצפייה ישירה בתוך פחות מ-¼ שנייה (זמן רפלקס המצמוץ), אינו יכול לגרום נזק בצפייה מאור המוחזר ממשטח מפזר, ובדרך כלל לא יגרום נזק לעור.
- * דרגה 4: לייזר בעל פוטנציאל פגיעה גבוה. עלול לגרום נזק בלתי הפיך לעין בצפייה ישירה וגם בהחזרה ממשטח מפזר, יכול לגרום נזק לעור בחשיפה ישירה וגם בהחזרה ממשטח מפזר ועלול להצית חומרים דליקים.

הוראות הנוהל:

1. לייזר מסוכן הוא לייזר בדרגת סיכון 3R באור לא ניראה, וכל לייזר בדרגת סיכון 3B ו-4.
2. אזור סיכוני לייזר הוא כל אזור בו קיימת סכנת חשיפה לקרינת לייזר מעבר לרמה המרבית המותרת, בשגרה או במקרה של תקלה.
3. עובד בסיכוני לייזר הוא כל עובד המצוי בשגרה, לרגל עבודתו, באזור סיכוני לייזר.
4. משקפי מגן ללייזרים מותאמים ללייזר בכך שעדשות המשקפיים בולעות את אורך הגל / אורכי הגל של הלייזר, בצפיפות אופטית המורידה את עוצמת האלומה לרמה המרבית המותרת לפחות, והעדשות עמידות באנרגיות המרביות שהלייזר יכול לפלוט בשגרה או במקרה של תקלה. משקפי המגן צריכים להיות מסומנים בהתאם לתכונות ההגנה שלהם, ולהיות בעלי תו תקן בהתאם לת"י EN207/EN208 / IS4141.
5. בכל עבודה עם לייזר מסוכן, שיש בה אפשרות של חשיפה לעוצמת קרינה גבוהה מהרמה המרבית המותרת, בשגרה או במקרה של תקלה, יש להרכיב משקפי מגן, המתאימים לאורך הגל של קרינת הלייזר ולעוצמתה ובעלי תו תקן.

6. רק אנשים שעברו הדרכה בבטיחות בעבודה עם לייזרים וקבלו אישור על ההדרכה, מורשים לעבוד במערכות לייזר מסוכן. הדרכה תינתן לכל עובד חדש, ובנוסף פעם בשנה.
7. כל לייזר בדרגת סיכון 2 ומעלה יהיה מסומן בתווית אזהרה תקנית בהתאם לסיכון שמציגה מערכת הלייזר.
8. בכל מקרה של תקלה או אי תקינות, יש לכבות את המערכת מיד ולא להפעילה עד שתוקנה התקלה.
9. לעולם אין להסתכל ישירות לתוך אלומת הקרינה או לתוך מסלול האלומה. צפייה ישירה או מוחזרת, עלולה לגרום נזק בלתי הפיך לעין, בהתאם לדרגת הסיכון של הלייזר.
10. במידת האפשר יש להקפיד על קיום אמצעי הגנה הנדסיים ומכניים סביב מסלול הקרינה של הלייזר. מגינים אילו יגנו על העובדים במעבדה מפני חשיפה אקראית לאלומת הקרינה של הלייזר.
11. אין להסיר מגינים ואין להפעיל את מערכת הלייזר ללא מגינים או עם מגינים פגומים.
12. אמצעי בטיחות נדרשים במעבדה בה מוצב הלייזר יקבעו לפי דרגות הסיכון באישור ממונה בטיחות לייזר.

התנהגות במקרה של פגיעה:

1. בכל מקרה של פגיעה או חשד לפגיעה מקרינת לייזר, יש לדווח מיד למנהל המעבדה ולמוקד החירום. יש לפנות למרפאת עיניים לבדיקה.



התנהגות בעת דליקה

1. בעת גילוי אש ו/או עשן הזהר העובדים במעבדה ובסביבתה ודאג לפינויים.
2. הודע למוקד הביטחון על הדליקה ומיקומה המדויק (7777).
3. בדליקה מצומצמת (להבה המכסה שטח של עד 1 מ"ר), עפ"י שיקול דעת ובתנאי שעברת הדרכה מתאימה, השתמש במטף הממוקם במעבדה או במסדרון. אין להשתמש במים לכיבוי.
4. לפני הפעלת המטף זכור שלבי הפעלתו: בדיקת תקינות הלחץ במטף (השעון על ירוק), ניתוק האזיקון, שליפת הניצרה, הכוונת המטף לכיוון האש, סחיטת הידית והתזת חומר הכיבוי לכיוון בסיס הלהבה.
5. במידה והדליקה נרחבת יותר, מלט עצמך והאחרים מהבניין דרך דלתות ומדרגות קרובות הפנויות מאש. אין להשתמש במעליות.
6. לפני עזיבת המעבדה, הפעל מפסק החירום לניתוק החשמל, הממוקם ליד דלת המעבדה. סגור ברזי גז ראשיים, אם קיימים.
7. בדרכך החוצה סגור מאחוריך חלונות ודלתות, במידת האפשר, על מנת למנוע התפשטות האש.
8. עם הגעת צוותי הביטחון, הבטיחות, כיבוי אש ומד"א, פעל לפי הנחיותיהם והעבר להם מידע על נפגעים, הסיבה האפשרית לדליקה, חומרים מסוכנים במעבדה ועוד.
9. המתן יחד עם שאר המתפנים/מפונים מחוץ לבניין במקום בטוח ובדוק האם האנשים ששהו במעבדתך ובסביבתה פונו.

טיפול בנפגעים מהדליקה:

- א. כיבוי אדם בוער: יש לגלגל האדם על הרצפה ו/או לכסותו בשמיכה או פריט ביגוד ו/או להכניסו למקלחת חירום. אין לנסות להוריד את בגדיו לאחר כיבוי.
- ב. נפגע עשן: יש להוציאו לאוויר הצח.
- ג. דווח למוקד הביטחון על הנפגע והזמן בעזרתם שירותי מד"א.



בטיחות בחשמל

זרם החשמל בכל מתח עלול להיות מסוכן לגוף האדם, דבר זה דורש מכל עובד שמטפל במכשירים, מתקנים וכו' הפועלים ע"י חשמל לשמור על זהירות מרבית.

להלן כללי בטיחות בשימוש בחשמל/ במכשירי חשמל:

1. כל שירותי תחזוקת החשמל, כולל התקנות חדשות יבוצעו ע"י חשמלאי מוסמך שיקפיד על התאמת המיתקנים/ המכשירים לדרישות החוק.
2. כל מערכת השקעים חייבת להיות מוגנת באמצעות ממסר פחת כנדרש בחוק, תפקידו לנתק את הזרם במקרה של סכנת התחשמלות. יש לבדוק פעם בחודש את ממסרי הפחת ע"י לחיצה על "לחצן בדיקה" הנמצא מעליו ותיעוד הבדיקה ותוצאותיה במעבדה.
3. כבלי חשמל המחברים מכשירי חשמל לרשת החשמל יבדקו ע"י חשמלאי מוסמך ויאושרו לעבודה.
4. כבלי חשמל שהתבלו או שאינם תקינים יוחלפו.
5. השתמש תמיד במכשירי חשמל תקינים ובהתאם לייעודם.
6. כל המכשירים החשמליים והאלקטרוניים שמשמשים עובדים במעבדה ואינם מבודדים בבידוד כפול (סימון בידוד כפול הינו כך: ☐) ע"ג המכשיר) או במעטפת מבודדת חייבים להיות מוארקים.
7. מכשור אשר מתקבל מחו"ל ללא תקע המתאים לארץ – יש להחליף את התקע ע"י חשמלאי לתקע המתאים לשימוש בארץ.
8. מכשירים בעלי בידוד כפול יופעלו דרך ממסר פחת קבוע בלוח החשמל או ממסר פחת נייד (לצד המכשיר).
9. יש להרחיק ציוד חשמלי מכימיקלים או מסביבת מים, אם נשפך נוזל על מכשיר חשמלי יש לנתק מיידית את המכשיר מזרם החשמל, ואין להשתמש בו עד לאחר ניקוי ובדיקת תקינות ע"י חשמלאי מוסמך.
10. אין להוציא את התקע מהשקע ע"י משיכת הכבל, אלא משיכה בבית התקע.
11. וודא שסביבת הציוד החשמלי נקייה מחומרים דליקים. מנועים חשמליים הנמצאים במקום בו מצויים ממיסים דליקים חייבים להיות מוגני התפוצצות.
12. וודא שכל המפסקים במכשירי החשמל נמצאים במצב "כבוי" לפני חיבור התקעים לשקעים ברשת החשמל.
13. אין לגעת בתקע/ בציוד חשמלי בידיים רטובות או מיוזעות או בזמן עמידה על רצפה רטובה.
14. יש להוציא את התקע משקע החשמל כאשר המכשיר אינו בשימוש ולפני טיפול תחזוקתי וניקיון.
15. אין למשוך או לשאת את המכשיר באמצעות כבל ההזנה, אין לפצוע את הכבל ע"י סגירה עליו או משיכתו מסביב לפינות חדות, יש להרחיק את הכבל הרחק ממשטחים מחוממים.
16. השימוש במכשיר רק עפ"י הוראות היצרן ובאביזרים המסופקים ומורשים ע"י היצרן.
17. כל עובד מעבדה חייב לדעת את המיקום המדויק של מפסק הזרם הראשי "לחצן חירום", כך שיפעילו במהירות בשעת חירום.
18. אין להעמיס על התקע עומס מעבר למגבלות התקע.
19. אין לבצע שימוש קבוע במפצל אלא להתקין שקעים תקינים. השימוש בכבל מאריך מותר רק אם אין ברירה אחרת ורק באופן חד פעמי.
20. אין להתקין שקע במקום בו אווירת לחות ללא אישור חשמלאי מוסמך.

ארגונומיה

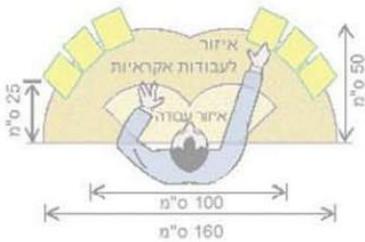
הוראות כלליות



- כפיפה ותנועה סיבובית עם מיטען, הן פעולות שחשוב להימנע מהן. יש למקם מטענים כבדים וכאלה הנמצאים בשימוש תדיר בגובה המותניים.
- שימוש באמצעים מכניים לשם נשיאת מטענים והעברתם. עגלה או מסוע מפחיתים את המאמץ בהעברה אופקית של משאות.
- שימוש בטכניקת ההרמה הנכונה מקטין מעומס המוטל על הגב התחתון, ויש ליישם אותה בכל פעולות הרמה – בבית ובעבודה. כופף את הברכיים, ולא את הגב, והחזק את המיטען קרוב לגוף.
- התאם את גובה משטח העבודה לממדיך ולאופי העבודה. ארגן את עמדת העבודה בצורה חצי מעגלית כך שהמטלות השיגרתיות תבוצענה בשטח שניתן להגיע אליו בקלות יחסית. ארגן את עמדת העבודה כך שהחפצים הנחוצים יימצאו בהישג יד: אל תניח אותם מאחוריך; אל תמקם אותם מעל גובה הכתפיים.
- שנו את תנחות הגוף לעיתים קרובות. רצוי לבצע הפסקות סדירות (5 דקות מדי שעה) לתרגילי שחרור ומתיחה.

מקור: http://oldsite.osh.org.il/uploadfiles/b_124_shmor_alhagav.pdf

ישיבה נכונה



- ישיבה סימטרית מול צג המחשב.
- כיוונון גובה כסא בהתאם לגובה עמדת העבודה כך שהידיים בזווית 90 מעלות בין האמה לזרוע, מקבילות לשולחן והכתפיים ללא מאמץ.
- זווית הירך והשוק צריכה להיות 90 מעלות. ניתן להוסיף הדום רגליים על מנת לאפשר תנוחת ישיבה ותמיכת לרגלים.
- יש להשען לאחור על משענת הכסא בזווית 105 מעלות הדבר מאפשר הפחתת לחץ על הגב.
- יש לכווון את גובה משענת הגב לתמיכה מלאה בשקע גב תחתון.
- קצהו העליון של צג המחשב יהיה בגובה העיניים. מסך ממוקם לפניכם ובמרכז. המרחק הרצוי מהצג הוא כ-60 ס"מ שהוא לערך מרחק היד מושטת לפניכם.
- יש למקם את המקלדת והעכבר זה לצד זה במרכז מולכם ובמרחק המאפשר הנחת כפות ידיים בצורה ישרה עם העכבר והמקלדת. יש לוודא כי בתנוחת ההקלדה שומרים על מנח ישר במפרק כף היד ולא גורמים לכפיפה או סטייה גדולה במפרק. רצוי כי כל אמת היד תהייה בתמיכה או ע"י השולחן או ע"י משענות הידיים של הכסא.
- בחרו עכבר ארגונומי המאפשר מנח יד טבעי המתאים לגודל כף היד שלכם ותפעול עם מינימום כוח.

מקור: <http://www.weizmann.ac.il/safety/he/node/219>

	5 גב עליון הרם/י יד ימין למעלה והטה/י את הגוף שמאלה, ולחילופין – ביד שמאל.
	6 שורש כף היד ישר/י את יד ימין לפניכם, כך יד מוטה כלפי מעלה ומתח/י את כף היד בעזרת יד שמאל, ולחילופין – ביד השנייה.
	7 גב תחתון עמוד/י, תמוך/י בגב התחתון בעזרת הידיים, ומתח/י את הגוף לאחור.
	8 תרגילי עיניים מצמץ/י לעיתים קרובות. כל 20 דק' הפנה/י מבט מהמסך והסתכל/י לטווח רחוק. לאחר מס' שעות עבודה עצום/י עיניים למספר דקות ועסה/י את הרקות.

בצע/י את התרגילים באיטיות מספר פעמים ביום!

איך לסיים יום עבודה ללא עייפות יתרה. כאבי צוואר וגב!

	1 צוואר אסופ/י סנטר מתח/י העורף הפנה/י הראש הצידה ולכוון הכתף בהדרגה לשני הכיוונים.
	2 צוואר וכתפיים סובב/י את הכתפיים לאחור ולפנים, כלפי מעלה ומטה.
	3 כתפיים וזרועות הפנה/י את יד ימין לצד שמאל ומתח/י בעזרת יד שמאל מתחת למרפק, לחילופין – ביד שמאל.
	4 כתפיים וזרועות שלבי/י את אצבעותיך, במצב זה נסה/י להגיע עם הזרועות לכוון התקרה ומאחורי הראש.

תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות וגיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות, כימיות וביולוגיות), תשס"א – 2001

תקנות מלאות בקישור הבא: [תקנות הבטיחות בעבודה \(בטיחות וגיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות, כימיות וביולוגיות\), התשס"א - 2001](#)

תקנות עבודת נשים (עבודות אסורות, עבודות מוגבלות ועבודות מסוכנות) התשס"א – 2000

תקנות עבודת נשים (עבודות אסורות, עבודות מוגבלות ועבודות מסוכנות), התשס"א - 2000

חוברת מנחה של המוסד לבטיחות בנושא עבודת נשים:
https://www.osh.org.il/UploadFiles/11_2015/t_196.pdf

EMERGENCY מוקד טלפוני
 PHONE NUMBER למקרה חירום
03-531-7777 רמת גן

אנשי קשר בתחום הבטיחות

מספרי טלפון של ממוני הבטיחות:

שם	בטיחות	טלפון	פלאפון
ד"ר חגית קון	רמ"ד בטיחות	7919	054-6603305
ד"ר עמיאל ינאי	ממונה בטיחות ביולוגיה	7717	054-2040759
ד"ר עודד פרידמן	ממונה בטיחות כימיה אחראי רעלים וטיפול בפסולת חומ"ס	7206	052-3667128
ד"ר הדר שקלאר	ממונה בטיחות חומ"ס	7488	054-3096967
ד"ר איתי לזר	ממונה בטיחות קרינה רדיואקטיבית	8202	050-4260978
ד"ר נעמי סיני	ממונה בטיחות קרינת לייזר		054-7861577
איתי אהרון	ממונה בטיחות אש	7207	052-8336057
יהושע אלון	ממונה בטיחות כללית	4331	052-5600757