

מס' נוהל: 02-14	 <p>המחלקה לבריאות, גיהות ואיכות הסביבה Department of Occupational and Environmental Safety and Hygiene</p> <p>האוניברסיטה העברית בירושלים THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM</p>
בתוקף מ: 28 ביוני 2020	
תאריך עדכון אחרון: 31 במאי 2021	נוהל לעבודה בטיחותית במעבדה ברמת בטיחות ביולוגית 3 (BSL3)

מטרת הנוהל: קביעת כללי בטיחות לעבודה במעבדה ברמת בטיחות ביולוגית 3 (BSL3).

אחריות: מנהל המעבדה.

הנחיות מקצועיות:

הוראות בטיחות לעבודה ברמת בטיחות ביולוגית 3 (BSL3) עם SARS-CoV-2

כאשר העבודה אכן מתאימה ל-BSL3

- קבלת ההוראות אינה מהווה קבלת אישור לתקינות המעבדה או אישור לעבוד במעבדה.
- המעבדה צריכה להיות מתוכננת ובנויה בצורה מיוחדת, המתאימה לעבודה עם גורמי BSL3. המעבדה וכל התשתיות בה צריכות לעבור בדיקות ולקבל אישורים מאנשי מקצוע לפני תחילת העבודה ובהמשך בדיקות תקופתיות ואישורים בהתאם לכל תשתית.
- הוראות בטיחות אלה באות בנוסף להוראות והנחיות שנשלחו ויישלחו למנהל המעבדה והעובדים בה. על מנהל המעבדה והעובדים חלה חובה להתעדכן ולמלא אחר הדרישות.
- הנוהל מחייב את מנהל המעבדה ואת כל עובדי המעבדה בין אם נמנים על עובדי האוניברסיטה ובין אם לאו.
- אין לעבוד במעבדה בו-זמנית עם כמה וירוסים או פתוגנים אחרים ביחד.
- יש להודיע למחלקה לבריאות ולקבל אישור להכנסה של כל גורם ביולוגי למעבדה.
- SARS-CoV-2 נכלל ב"חוק הסדרת מחקרים במחוללי מחלות ביולוגיים" ולכן מחייב קבלת אישור להחזקתו ולעבודה אתו מהוועדה האוניברסיטאית.
- על מנהל המעבדה להכין נוהל כניסה ויציאה שישימש את העובדים כדי למנוע חשיפתם לקרינת UV מהמנורות בתקרת המעבדה. יש לוודא שאין אפשרות להדלקה ופעילות של נורות UV בעת נוכחות אדם במעבדה. בכניסה יש לתלות שלט המזהיר מפני הסכנה של קרינת UV.
- יש להתקין מנגנון אוטומטי שיכבה את מנורות ה-UV בעת פתיחת דלת המעבדה.
- בעת הצורך לפני לטיפול רפואי לאחר חשיפה או חשש לחשיפה לגורם פתוגני, יש להודיע מראש לצוות המטפל באיזה גורם פתוגני מדובר בשביל היערכות מתאימה. יש להכין מראש מכתב על הגורם הביולוגי, שיהיה מוכן לשליחה ביחד עם האדם המפונה.
- ההוראות כפופות לשינויים ועדכונים. על מנהל המעבדה והעובדים חלה חובה להתעדכן ולמלא אחר הדרישות.
- אחריות ליישום ההוראות היא על מנהל המעבדה.
- יש לוודא את תקינות מערכת האינטרקום לקשר עם מוקד הביטחון בחירום.
- יש להתקין מצלמות לפי דרישת מחלקת ביטחון.

ציוד מגן אישי

- חובה להשתמש בציוד מגן אישי: כיסוי ראש חד-פעמי, מגן פנים/משקפי-מגן/גוגלס, נשמית N95, חלוק מעבדה ארוך וסגור עם שרוולים ארוכים ובגדים מתחת לחלוק, עליו חלוק חד-פעמי דוחה מים אטום לגמרי מקדימה, שני זוגות כפפות חד-פעמיות, נעליים סגורות עם כיסוי חד-פעמי. לא יהיה רווח בין קצוות השרוולים של החלוק העליון לתחילת הכפפות, במקרה הצורך יהיה שימוש במגני שרוולים. כל האנשים, שנמצאים במעבדה, צריכים להשתמש בציוד מגן אישי מתאים.

- אין להשתמש בצידוד מגן אישי כאשר הוא פגום או קרוע, ויש להחליפו מיד כאשר נגע בחומרים כימיים ו/או ביולוגיים.

לפני הכניסה למעבדה ולפני תחילת העבודה:

- הכניסה למעבדה מותרת רק לאנשים, שקיבלו הדרכת בטיחות ספציפית לגורמים במעבדה, ועוסקים במחקר המדובר. צריכה להיות רשימה של אנשים, שכניסתם מאושרת. הדרכת הבטיחות האישית ממנהל המעבדה צריכה להיות מתועדת בכתב.
- כל עובד במעבדה BSL3 צריך לקבל אישור אישי בכתב לעבוד במעבדה ממנהל המעבדה.
- יש להתקין שלט אזהרה בכניסה למעבדה, המזהיר בפני סכנות אפשריות, כולל דרישה לצידוד מגן אישי, איסור אכילה ושתייה בחדר, סימון Biohazard ושם מנהל המעבדה ומספרי טלפון למקרה חירום.
- אין לעבוד לבד.
- חובה להשתמש בצידוד מגן אישי: כיסוי ראש חד-פעמי, מגן פנים/משקפי-מגן/גוגלס, נשמית N95, חלוק מעבדה ארוך וסגור עם שרוולים ארוכים ובגדים ארוכים מתחת לחלוק, עליו חלוק חד-פעמי דוחה מים אטום לגמרי מקדימה, שני זוגות כפפות חד-פעמיות, נעליים סגורות עם כיסוי חד-פעמי. לא יהיה רווח בין קצוות השרוולים של החלוק העליון לתחילת הכפפות, במקרה הצורך יהיה שימוש במגני שרוולים. כל האנשים, שנמצאים במעבדה, צריכים להשתמש בצידוד מגן אישי מתאים.
- יש להחליף מיד כפפה כאשר היא פגומה או קרועה, או כאשר נגעה בחומרים כימיים ו/או ביולוגיים.
- טרם תחילת העבודה עם חומר כימי, יש לקרוא את גיליון הבטיחות (Safety Data Sheet - SDS) שלו ולעבוד על-פיו.
- מנהל המעבדה צריך להכין מדריך בטיחות ספציפי למעבדתו.
- יש צורך בתכנית הדברה יעילה בבניין.
- לפני כל כניסה למעבדה יש לבדוק שהאוויר והפרשי הלחצים בה תקינים לפי הגלאים בכניסה. אין להיכנס למעבדה אם יש תקלה ויש להודיע מיד למנהל המעבדה, למוקד הביטחון ולממונה הבטיחות בקמפוס. אין לחזור למעבדה טרם תיקון התקלה והודעה רשמית שהתקלה תוקנה ואפשר לחזור לעבוד במעבדה.
- למעבדה מבואה עם ציוד מגן אישי, כיור לשטיפת ידיים, מקלחת חירום ושוטף עיניים. פתיחת דלתות המבואה משני הכיוונים בו-זמנית אסורה. יש להתקין מנגנון שלא יאפשר זאת.
- קיום המזגנים במעבדה כפוף לאטימתם ע"י איש מקצוע באופן שימנע יציאת אוויר ונוזלים מזוהמים אל מחוץ למעבדה. יש לקבל אישור מאיש מקצוע על אטימה המתאימה ל-BSL3.
- אין להיכנס למעבדה ולשהות בה אם נורות ה-UV פועלות בה.

בדיקות וחיסונים

- מצבו הבריאותי של העובד יכול להשפיע על רגישותו לזיהומים ועל יכולתו לקבל חיסונים או התערבות מונעת או טיפולית ועל היכולת לעבוד עם ציוד מגן אישי נדרש. לכן, כל עובדי המעבדה, צריכים להתייעץ עם רופא תעסוקתי טרם תחילת העבודה. הרופא יקבע תנאים לעבודה, כגון חיסונים ואם יש מגבלות על העובדים בחשיפה לגורמי הסיכון.
- נשים בהריון לא תעבדנה עם גורמים, שעלולים לסכן את העובר. הן גם לא תמצאנה בחדר בזמן, שעובדים בו עם גורמים כאלה.
- אנשים עם דיכוי של מערכת החיסון צריכים להיות מודעים לסיכון מוגבר בחשיפה שלהם לגורמים ועליהם להתייעץ עם רופא מומחה למצבם ועם רופא תעסוקתי טרם תחילת העבודה.
- יש לבצע חיסונים לפי הוראות של רופא תעסוקתי.
- על העובדים להיות מחוסנים נגד SARS-CoV-2.
- אם מדובר בעבודה עם גורמים ממקור אנוש, כגון רקמות, תאים, דם ונוזלים אחרים, על העובדים להיות מחוסנים נגד הפטיטיס B.
- שמירה של דוגמאות סרום של עובדי המעבדה תתבצע בתיאום עם רופא תעסוקתי.

- על כל עובד לקבל אישור בכתב מרופא תעסוקתי לעבוד במעבדה BSL3 עם פירוט הגורמים הביולוגיים.

במהלך העבודה:

- אין לעבוד לבד.
- חובה להשתמש בציוד מגן אישי: כיסוי ראש חד-פעמי, מגן פנים/משקפי-מגן/גוגלס, נשמית N95, חלוק מעבדה ארוך וסגור עם שרוולים ארוכים ובגדים ארוכים מתחת לחלוק, עליו חלוק חד-פעמי דוחה מים אטום לגמרי מקדימה, שני זוגות כפפות חד-פעמיות, נעליים סגורות עם כיסוי חד-פעמי. לא יהיה רווח בין קצוות השרוולים של החלוק העליון לתחילת הכפפות, במקרה הצורך יהיה שימוש במגני שרוולים. כל האנשים, שנמצאים במעבדה, צריכים להשתמש בציוד מגן אישי מתאים.
- יש להחליף מיד כפפה כאשר היא פגומה או קרועה, או כאשר נגיעה בחומרים כימיים ו/או ביולוגיים.
- יש לאכוף נהלים של שטיפת ידיים. צריך להיות כיוור נגיש לשטיפת ידיים, שמופעל ללא מגע יד או ברז מרפק. צריכים להיות סבון נוזלי לשטיפת ידיים ומגבות נייר.
- תותקן מגופה על סיפון הכיור במעבדה למניעת יציאה של גורמי סיכון ביולוגיים מהמעבדה למערכת הביוב. מותר לשפוך לביוב רק לאחר חיטוי. כדי להבטיח זאת - יש להתקין מגופה על סיפון הכיור במעבדה. כאשר שוטפים ידיים המים נעצרים בכיור. כשרוצים לפנות את המים של שטיפת ידיים, מוסיפים אקונומיקה עד לריכוז סופי של 0.05% (500 חל"מ) של chlorine, מחכים 20 דקות ופותחים את המגופה. נוזלים יש לחטא ורק אחר-כך לשפוך (נספח 3).
- אסור לאכול, לשתות, להתאפר או לעשן במעבדה. אסור גם לאחסן אוכל, שתיה, איפור וסיגריות במעבדה.
- אסור לעשות פיפטציה בפה.
- יש לקבוע נהלים להפחתת יצירת נתזים וארוסולים למינימום ולפעול על-פיהם.
- כל עבודה עם הגורמים הביולוגיים תתבצע בתוך מנדף ביולוגי Biosafety cabinet Class II (BSC Class II).
- המנדף הביולוגי חייב לעבור בדיקה על-ידי גורם מוסמך לפחות פעם בשנה עם תיעוד בכתב.
- אין להשתמש במבער בונזן ובאש פתוחה ממקור אחר בתוך המנדף הביולוגי.
- אין להשתמש באש גלויה במעבדה.
- יש לעבוד במנדף הביולוגי לפי נהלי הבטיחות (כללי זהירות עם מנורת UV וכו').
- מומלץ להניח משטחים סופגים וחד פעמיים על משטחי העבודה ולהחליפם יום-יום.
- יש לשמור על הסדר על משטחי העבודה ולא לשמור עליהם פריטים לא נחוצים.
- עבודה עם צנטריפוגה: ההכנסה וההוצאה של מכלים מהרוטורים ופתיחה וסגירה של הרוטורים צריכות להתבצע בתוך מנדף ביולוגי. המכלים, שעושים להם את הצנטריפוגציה והרוטורים, צריכים להיות אטומים וסגורים לחלוטין. יש להמתין לפחות שתי דקות עד לפתיחת הצנטריפוגה, לאחר סיום הפעולה שלה. יש לחטא את הצנטריפוגה, לאחר כל שימוש, בחומר חיטוי מתאים.
- יש לבצע חיטוי מתאים של משטחי העבודה והציוד. יש לחטא את משטח העבודה במנדף וציוד מעבדתי במקרה של שפך או נתז או סכנה אחרת לזיהום ובכל מקרה בסיום כל פרוצדורה. אין להשאיר את המנדף או הצנטריפוגה או כל ציוד אחר ללא השגחה, כל עוד הם לא עברו חיטוי.
- יש לעקר ציוד לפני הוצאתו מהמעבדה. יש לעקר/לחטא מכשור וציוד מעבדתי לפני תיקונים, עבודות תחזוקה או פינוי מהמעבדה.
- מכשירים, שהעבודה אתם יכולה ליצור ארוסולים (למשל vortex), צריכים לעמוד במנדפים ביולוגיים.
- יש להגן על קווי ואקום עם מסנן HEPA. המסננים צריכים להיות מוחלפים כאשר ידוע שזיהום עבר אליהם או כאשר נסתמים או אחת לשנה, המוקדם מביניהם. יש להשתמש במלכודות לנוזלים עם חומר חיטוי.
- יש צורך בתכנית של רפואה תעסוקתית לעובדים.
- בכל מקרה של חשיפה או חשש לחשיפה לגורם ביולוגי או לחומר מסוכן, יש לפנות לרופא ולדווח למוקד הביטחון של הקמפוס, לממונה הבטיחות של הקמפוס ולמנהל המעבדה.
- אין לעבוד עם הגורמים הביולוגיים כאשר יש פצעים פתוחים על העור. יש לכסות פצעים, שריטות וכד' עם פלסטרים עמידים למים או כיסוי דומה אחר.

- אין להכניס למעבדה חיות או צמחים.
- במעבדה לא קיים מנדף כימי ואין אפשרות לעבוד בה עם חומרים כימיים שדורשים עבודה במנדף כימי.
- צריך להיות אוטוקלב תקין במעבדה.
- האוטוקלב צריך לעבור בדיקה תקופתית על-ידי גורם מוסמך עם תיעוד בכתב.
- יש שוטף עיניים ובמקלחת חירום במעבדה.
- שוטף עיניים ומקלחת חירום צריכים לעבור בדיקה תקופתית עם תיעוד בכתב.
- דלתות המעבדה חייבות להיות נעולות, כאשר המעבדה לא בשימוש.
- שולחנות עבודה צריכים להיות עשויים מחומר אטום ובלתי חדיר, חלק ועמיד בפני כימיקלים.
- כיסאות המעבדה צריכים להיות עשויים מחומר, שניתן לחטא בקלות.
- חלונות המעבדה צריכים להיות אטומים נגד פתיחה.
- האוורור במעבדה והפרשי הלחצים בה צריכים לעמוד בדרישות החוק ובדרישות שניתנו מהמחלקה לבטיחות. חובה לבדוק ע"י בודקים מוסמכים ולקבל אישור לתקינות המערכות, כולל הגלאים, לפני תחילת העבודה, אחרי שיפוצים/שינויים ובהמשך בדיקות תקופתיות ואישורים לפחות פעם בשנה. הגלאים צריכים להראות את המצב בכל רגע נתון ולהתריע בקול על תקלה.
- גלאי תקינות האוורור והפרשי הלחצים במעבדה, שנמצאים בכניסה למעבדה, צריכים להתריע בקול במקרה של תקלה. במקרה כזה, יש לסגור מכלים עם הגורם הביולוגי ולצאת מהמעבדה ולהודיע מיד למנהל המעבדה, למוקד הביטחון ולממונה הבטיחות בקמפוס. אין לחזור למעבדה טרם תיקון התקלה והודעה רשמית שהתקלה תוקנה ואפשר לחזור לעבוד במעבדה.
- מערכת האוורור במעבדה חייבת לפעול באופן תקין תוך שמירה על הפרשי הלחצים גם במקרה של תקלה באחד המפוחים או במקרה של הפסקת חשמל או אירוע אחר.
- כל הציוד החשמלי במעבדה צריך לעבור בדיקת תקינות ע"י חשמלאי בודק פעם בשנה.
- לחיטוי משטחים ובמקרה של שפך, יש להשתמש בחומר חיטוי, המתאים לגורם המזהם.
- במקרה של שפך ביולוגי, הוא יטופל בהתאם לנוהל לטיפול בשפך ביולוגי (נספח 2) תוך שימוש בציוד מגן אישי שנדרש ב-BSL3.
- יש לשמור במעבדה ערכה לטיפול בשפך ביולוגי: ציוד מגן אישי המתואר למעלה, פינצטה, אמצעי ספיגה (למשל, נייר סופג), חומר חיטוי המתאים לפתוגן, שקיות ייעודיות לאיסוף פסולת מזהמת ומכלים קשיחים ייעודיים לפסולת מזהמת חדה. כל חברי המעבדה צריכים לדעת על מיקומם.
- אין לשהות במעבדה בכלל אם נורות ה-UV פועלות בה.
- יש לשמור במעבדה ערכת עזרה ראשונה ופרטי קשר של האנשים, אליהם פונים במקרה הצורך, וכל חברי המעבדה צריכים לדעת על מיקומם.
- יש לשמור במעבדה נהלים למקרי חירום ומספרי טלפונים נחוצים. כל חברי המעבדה צריכים לדעת על מיקומם.
- יש לוודא את תקינות מערכת האינטרקום לקשר עם מוקד הביטחון בחירום.
- על מנהל המעבדה לוודא, שכל העובדים במעבדה, קיבלו והבינו את ההדרכה המתאימה לעבודה, אותה הם אמורים לבצע, את נהלי הבטיחות למניעת חשיפה ואת נהלי החירום.
- אין לצאת אל מחוץ למעבדה עם ציוד מגן אישי מזהם.
- ניקוי רגיל של המעבדה, כגון רצפה ושולחנות, באחריות מנהל המעבדה ועובדיו.
- עובדי ניקיון, טכנאי ציוד וכד' יוכלו להיכנס למעבדה רק אחרי שהיא עברה חיטוי ומושבבת מעבודה, למשל לצורך שיפוצים או בדיקה תקופתית של תשתיות וציוד. כניסה ושהות במעבדה רק בליווי של עובד המעבדה ועם ציוד מגן אישי.
- אנשי אגף הביטחון ואנשי עזרה רפואית יוכלו להיכנס למעבדה רק במקרי חרום קיצוניים ולשהות בה רק בליווי של עובד המעבדה ועם ציוד מגן אישי.
- ניווד הגורם הביולוגי אל, בתוך ומחוץ למעבדה ייעשה בתוך כלי משני קשיח ועמיד, מחוטא מבחוץ ועם סימון Biohazard ומכיל חומר סופג. סעיף זה לא מדבר על העברה אל ומחוץ לקמפוס, לצורך זה, יש לקבל הנחיות מפורטות מממונה בטיחות ביולוגית במחלקה לבטיחות.

- יש לוודא שלכל עובד יש טלפון נייד עם מספר של אגף הביטחון בקמפוס. כאשר מכניסים טלפון נייד למעבדה, הוא יוכנס לתוך שקית שקופה שתיסגר (למשל זיפ-לוק) ולא יקרבו אותו לפנים בעת השימוש. ביציאה מהמעבדה השקית תוסר ותיזרק לפח של ציוד מגן אישי חד-פעמי.
- אין להשאיר כלים פתוחים עם פתוגן או ציוד פועל עם פתוגן ללא השגחה.

עבודה עם חפצים חדים:

- יש לקבוע נהלים להפחתת שימוש בכלים חדים למינימום ונהלים לשימוש בטוח בהם ולפעול על-פיהם.
- יש צורך במכלים קשיחים ייעודיים לאיסוף פסולת ביולוגית חדה מזוהמת והעברתה לעיקור באוטוקלב.
- יש לסלק חפצים חדים לאחר השימוש למכלי sharps ייעודיים בלבד.
- במקרה של חיתוך או דקירה, יש לשטוף את המקום היטב במים ובסבון ולחטא את אזור הפגיעה בחומר חיטוי (לדוגמא יוד, אם אין אליו אלרגיה) ולדווח מיד למוקד הביטחון ולמנהל המעבדה. יש לפנות לטיפול רפואי.

עבודה עם מספר פתוגנים

- רצוי שכל פתוגן יטופל על-ידי צוות אחר. אם זה לא מתאפשר, אין לעבוד עם שני פתוגנים בו-זמנית, אלא להפריד בימים.
- יש לחטא את הציוד, לרבות מנדפים, לפני מעבר לפתוגן אחר, להחליף ציוד מגן של העובדים ולחטא ידיים.
- באחסון, רצוי להקדיש אינקובטור לכל פתוגן. אם זה לא מתאפשר, יש לאחסן כל פתוגן בקופסא סגורה נפרדת ייעודית לכל פתוגן, כל אחד על מדף שונה באינקובטור. הפרדה כזאת יש לעשות גם בעת אחסון במקפיא וכד'.

טיפול באירוע נתז או שפך:

- במידה וניתז נוזל או חלקיקים בעין: יש לשטוף לפחות 15 דקות במשטף העיניים ולדווח מיד למנהל המעבדה ולמוקד הביטחון. יש לפנות לטיפול רפואי.
- במקרה של נתז נוזל על העור: יש להסיר את הבגדים המזוהמים, לשטוף לפחות 15 דקות במקלחת חירום ולדווח מיד למנהל המעבדה ולמוקד הביטחון. יש לפנות לטיפול רפואי.
- במקרה של שפך נוזל כימי או ביולוגי: יש לפעול לפי ההנחיות, המפורטות בדפדפת הבטיחות, התלויה במעבדה ועל-פי נספחים 1 ו-2 לנוהל זה, תוך שימוש בציוד מגן אישי שנדרש ב-BSL3 פלוס מיגון נוסף בהתאם לחומר.

טיפול בפסולת:

- יש לעקר פסולת ביולוגית לפני הפינוי שלה ולפנות לפי הנהלים.
- כל פסולת, שמזוהמת בגורם הביולוגי, צריכה לעבור עיקור באוטוקלב או עם חומר עיקור מתאים, לפני השלכה לפסולת רגילה.
- יש לוודא התאמת מחזור העיקור באוטוקלב או התאמת חומר עיקור לגורם הביולוגי.
- יש צורך במכל קשיח ייעודי מסומן ב-biohazard ושקיות biohazard לאיסוף פסולת ביולוגית והעברתה לעיקור באוטוקלב.
- יש לארוז ולסדר פסולת לאוטוקלב בצורה אופטימלית.
- יעילות העיקור באוטוקלב תיבדק ותתועד בכתב ע"י שימוש בסמן ביולוגי – נבגים של *Geobacillus stearothermophilus* פעם בחודש או יותר, תלוי בתדירות הפעלת האוטוקלב לעיקור פסולת. כמו-כן פעילות האוטוקלב תיבדק באמצעות סמנים מכניים וכימיים בכל הפעלה ותתועד בכתב.
- יש לטפל בפסולת כימית לפי נהלי פינוי של פסולת כימית. לאחר שפסולת כימית רגילה או כזאת שנאספה לאחר שפך כבר נמצאת בתוך מיכל ייעודי או שקית כפולה סגורים היטב, יש לנגב מבחוץ ביסודיות ב-70% אתנול ואז אפשר להוציא מהמעבדה לטיפול שגרתי בפסולת כימית.
- מצורף כנספח 3, נוהל לסילוק בטיחותי של תמיסות ביולוגיות, שעברו תהליך של חיטוי.

ביציאה מהמעבדה:

- אין להשאיר כלים פתוחים עם פתוגן או ציוד פועל עם פתוגן ללא השגחה.
- אין להוציא מהמעבדה דבר שלא עבר עיקור או חיטוי יעילים.
- יש להסיר את ציוד המגן (אין לקחתו לבית או לסביבה אחרת).
- יש להקפיד על שטיפת ידיים במים ובסבון בסיום העבודה ולפני כל יציאה מהמעבדה.

הדרכות:

- כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' החדשים חייבים לעבור את לומדת הבטיחות במעבדה באתר של המחלקה לבטיחות ואת המבדק בסופה. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
- כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' במעבדה חייבים לעבור הדרכת בטיחות ספציפית למעבדה ולעבודה על-ידי המנהל. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
- כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' חייבים לעבור פעם בשנה את לומדת הריענון באתר של המחלקה לבטיחות ואת המבדק בסופה. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
- מנהל המעבדה חייב להעביר הדרכת בטיחות חדשה, כאשר יש שינויים בתהליכי עבודה, ציוד או סכנות.
- כל מי שמפעיל אוטוקלב, חייב לעבור הדרכה אישית במכשיר מגורם מוסמך וגם לעבור פעם בשנה את לומדת האוטוקלב באתר של המחלקה לבטיחות ואת המבדק בסופה. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
- קריאה של גיליונות הבטיחות (SDS) של הכימיקלים בהם משתמשים (לפני תחילת העבודה במעבדה).
- כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' במעבדה חייבים לעבור הדרכה לגבי תגובה במקרי חירום.
- כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' במעבדה חייבים לעבור הדרכה בבטיחות אש ושימוש במטפה.
- צוות חרום חייב לעבור הדרכה מקצועית ייעודית למעבדה BSL3.
- כל עובד במעבדה BSL3 חייב לקבל אישור אישי בכתב לעבוד במעבדה ממנהל המעבדה.

חרום:

- בעת אירוע חרום (דליקה, שפך, תאונה עם נפגעים וכו') יש לפעול בהתאם לנוהל החרום של האוניברסיטה (נספח 4) ולנוהל חרום ספציפי שהוכן עבור המעבדה (נספח 5), לרבות הודעה מיידית למנהל מעבדה ולמוקד הביטחון.
- כאשר עובד חש ברע או כאשר יש חשיפה או חשש לחשיפה של עובד לחומר מסוכן או גורם פתוגני במעבדה, יש לפעול בהתאם לנוהל החרום של האוניברסיטה (נספח 4) ולנוהל חרום ספציפי שהוכן עבור המעבדה (נספח 5), לרבות הודעה מיידית למנהל מעבדה ולמוקד הביטחון.
- בעת הצורך לפניה לטיפול רפואי לאחר חשיפה או חשש לחשיפה לגורם פתוגני, יש להודיע מראש לצוות המטפל באיזה גורם פתוגני מדובר בשביל היערכות מתאימה. יש להכין מראש מכתב על הגורם הביולוגי, שיהיה מוכן לשליחה ביחד עם האדם המפונה.
- על מנהל המעבדה להדריך את העובדים בנהלי החרום.
- יש להחזיק ערכת חירום לעזרה ראשונה.
- במקרה חרום כאשר אין אפשרות לצאת מהדלת הראשית, אפשר לצאת מיציאת החירום, להסיר בהקדם האפשרי את הציוד המגן האישי ולשטוף ידיים במים ובסבון. את ציוד המגן האישי יש לשים בשקית ולעקר באוטוקלב.
- במקרה שאדם חש ברע הוא מפסיק את העבודה. הוא עצמו או בעזרת אדם אחר ממוגן סוגר את כל הכלים ומכבה ציוד ולא משאיר שום כלי או ציוד עם פתוגן חשוף על-מנת למנוע סיכון של הדבקה או העברת הפתוגן למקומות אחרים.
- במידת האפשר לפני פינוי המעבדה במקרה חרום אין להשאיר כלים פתוחים עם פתוגן או ציוד פועל.
- על ציוד המגן האישי בעת טיפול במקרה חרום להיות מותאם לאירוע בו מטפלים ולהגן על הלוש מסכנת הדבקה והעברה של פתוגן.

- צוות חרום צריך להיות מודרך מראש בהדרכה מקצועית בשימוש נכון בצידוד המגן האישי, לרבות סדר הלבשה והסרה וטיפול בצידוד מגן משומש, איך לפני הכניסה למעבדה בודקים את מדי האורור והפרשי הלחצים, איך מוודאים שנורות ה-UV בתקרת המעבדה לא דולקות ואיך מכבים אותן במקרה הצורך.
- יש לוודא את תקינות מערכת האינטרקום לקשר עם מוקד הביטחון בחירום.
- יש להתקין מצלמות לפי דרישת מחלקת ביטחון.

נספח 1: טיפול בשפך כימי

1. הודע לנוכחים במעבדה, הרחק אותם והתרחק מאזור השפך המסוכן. במידה והשפך נוצר במעבדה פנה אותה, סגור הדלת והצב שילוט האוסר כניסה למעבדה. הודע למנהל המעבדה.
2. במקרה הצורך (שפך מעל 4 ליטר, חומר בעל סיכון גבוה, דליפת גז מסוכן) ו/או נפגעים, הודע מיד למוקד הביטחון בקמפוס.
3. בעדיפות עליונה ובאופן מידי טפל בנפגעים, אם ישנם: הוצאה לאוויר צח, שטיפת אזורים פגועים במים (מקלחת חירום/ שוטף עיניים), פינוי לקבלת טיפול רפואי. רצוי לצרף לעובד המפונה לבי"ח מידע על החומר/ גיליון MSDS.
4. במידה ונשפך או ניתז עליך חומר מסוכן, הורד מיד החלוק ובגדים מזוהמים ושטוף הגוף ו/או העיניים במשך 15 דקות במים זורמים (מקלחת חירום/ שוטף עיניים).
5. עיין בגיליון הבטיחות MSDS של החומר באשר לתכונותיו. במידה ותכונות החומר ידועות לך ואתה מסוגל לטפל בשפך בכוחות עצמך, הזעק עובד מיומן נוסף לסיוע ופעל ע"פ ההוראות המפורטות להלן:
6. מגנו עצמכם ב: מסכה עם פילטר מתאים להגנת איברי הנשימה, כפפות עמידות לכימיקלים, חליפות מגן ומגני נעליים. הפריטים נמצאים בארונות החירום המפוזרים במסדרונות בנייני המעבדות, המכילים ציוד מיגון אישי וציוד לטיפול בשפך.
7. במידה ונשבר בקבוק או כלי זכוכית אחר שהכיל את הכימיקל, הרם שברי זכוכית או חפצים חדים אחרים בעזרת מברשת + יעה (אסור בידיים!) והכנס אותם למיכל ייעודי קשיח לפסולת כימית חדה.
8. ספוג את השפך באמצעים ייעודיים הנמצאים בארון החירום (תחילה תחום אזור השפך בעזרת שרוולי ספיגה והנח הכריות לספיגת השפך).
9. הכנס ציוד הספיגה ואמצעי המיגון שהשתמשתם בהם: הסרבול, הכפפות, מגני הנעליים לשקית לאיסוף פסולת. סגור השקית באזיקון והדבק מדבקה עליה עם ציון החומר ושם מנהל המעבדה. פנה את השקית כפסולת כימית.
10. דווח בהקדם על אירוע השפך למחלקה לבטיחות לצורך הסקת מסקנות והשלמת הציוד בארונות חירום.

מס' נוהל: 02-2	 <p>המחלקה לבטיחות, גיהות ואיכות הסביבה Department of Occupational and Environmental Safety and Hygiene האוניברסיטה העברית בירושלים THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM</p>
בתוקף מ: 21.02.18	
תאריך עדכון אחרון: 26.11.18	נוהל לטיפול בשפך ביולוגי

מטרת הנוהל: אופן הטיפול בשפך ביולוגי.

אחריות: מנהל המעבדה

רשימת סיכונים: הדבקה בגורם ביולוגי, פגיעה מחפץ חד, פיזור לסביבה, החלקה.

הנחיות מקצועיות:

1. הודע לעובדים במעבדה, פנה את החדר למשך 30 דקות לפחות, עד לשקיעת הארוסולים. סגור הדלת והצב שלט האוסר כניסה לחדר.
2. במקרה של שפך/נתז על הגוף, פשוט בגדים מזוהמים ושטוף במקלחת חירום ו/או שוטף עיניים במשך 15 דקות. במקרה של נפגע, הודע מיד לביטחון ופנה לקבלת טיפול רפואי.
3. במידה והגורמים הביולוגיים מוכרים לך ואתה מסוגל לטפל בשפך בכוחות עצמך, הזעק עובד מיומן נוסף לסייע ופעלו לפי ההוראות הבאות:
4. מגנו עצמכם לפני כניסה חוזרת לחדר, אחרי לפחות 30 דקות. המיגון יכלול: חלוק או סרבל ארוכים, משקפי מגן, כפפות חד-פעמיות, כיסויי נעליים ונשמית מתאימה (נמצאים בארון החירום/ ארון לטיפול בשפך). במעבדה BSL3 נדרש ציוד מגן אישי של BSL3.
5. עבדו מקצוות השפך פנימה. כסה את השפך בנייר סופג או במטליות חד פעמיות. הוסף שכבה שניה של נייר סופג/מטליות הספוג בחומר חיטוי. במידה וחומר החיטוי מכיל כלור, יש להשתמש בחומר טרי. השאר את חומר החיטוי לזמן מגע של לפחות 20 דקות.
6. הרם שברי זכוכית או חפצים חדים אחרים בעזרת פינצטה או יעה (אסור בידיים!) והכנס אותם למיכל ייעודי לפסולת ביולוגית חדה, אשר יעבור עיקור באוטוקלב.
7. אסוף את הניירות/מטליות והכנס לשקית, סגור השקית וסלק אותה כפסולת רגילה למיכל פסולת כללית.
8. אחרי האיסוף, נגב את המשטח עם חומר חיטוי ואחריו עם מים.
9. הסר את ביגוד המגן וסלק בשקית לפסולת ביולוגית.
10. שטוף את הידיים במים וסבון בסיום הטיפול בשפך.
11. דווח על האירוע לממונה הבטיחות של הקמפוס ולמנהל המעבדה.

מס' נוהל: 02-1	 <p>המחלקה לבטיחות, גיהות ואיכות הסביבה Department of Occupational and Environmental Safety and Hygiene האוניברסיטה העברית בירושלים THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM</p>
בתוקף מ: 19.02.18	
תאריך עדכון אחרון: 25 בפברואר 2020	נוהל לסילוק בטיחותי של תמיסות ביולוגיות, שעברו תהליך של חיטוי

מטרת הנוהל: סילוק בטיחותי של תמיסות ביולוגיות, שעברו תהליך של חיטוי.

אחריות: מנהל המעבדה

רשימת סיכונים: חשיפה לחומר חיטוי, גירוי, כוויה.

מבוא:

1. פסולת ביולוגית נוזלית עוברת תהליך נטרול של הגורם הביולוגי ע"י הוספת חומר חיטוי מתאים, ערבוב והשהייה (אלא אם עברה טיפול חילופי, כדוגמת עיקור באוטוקלב). למרות העובדה שלאחר החיטוי אינה נחשבת עוד כפסולת ביולוגית, לתמיסה שנוצרה יש תכונות כימיות משלה.
2. תכונות הנוזל לאחר חיטוי משתנות ממקרה למקרה ותלויות במספר גורמים, לרבות: תכונות חומר החיטוי; הריכוז הסופי שלו; התכונות של התמיסה הביולוגית (לדוגמה, עכירות, נוכחות של גושים ממקור ביולוגי או תוספות של חומרים כימיים); והתנאים (טמפרטורה, pH וכו').
3. תוצרי תהליך החיטוי עלולות להיות מסוכנות מבחינה כימית, ו/או לגרום למטרד (כגון ריחות). לכן, חשוב לסלק את החומר שנוצר מהטיפול בפסולת הביולוגית בהתאם לסיכונים ולהשלכות הסביבתיות של שיטת הסילוק.

הנחיות מקצועיות:

סילוק תמיסת פסולת ביולוגית נוזלית ותמיסת מלבין ("אקונומיקה"):

1. יש ללבוש ציוד מגן אישי מעבדתי לרבות: משקפי מגן, חלוק, נעליים סגורות וכפפות (מומלץ כפפות רב-פעמיות בעלות משטח פנימי מחוספס, כדוגמת כפפות PVC לשטיפת כלים).
2. יש לרוקן את הכיור לפני תהליך הסילוק, על מנת למנוע התזת הנוזלים.
3. לאחר הוספת המלבין, ערבוב והשהיית התמיסה למשך 20 דקות, יש לשפוך את התמיסה לתוך כיור מעבדתי בקצב מתון (תוך מניעת היווצרות של נתזים), כאשר ברז הכיור פתוח תוך כדי הפעולה - גם מי הברז יש להזרים בקצב מתון.
4. יש להחזיק את הכלי בשתי ידיים בזמן שפיכת התמיסה לכיור.
5. לאחר סיום הזרמת הפסולת המטופלת לתוך הכיור, יש להמשיך להזרים מים לתוך הכיור למשך 5 דקות נוספות.

סילוק תמיסת פסולת ביולוגית נוזלית ותמיסת חומר חיטוי אחר:

יש להתייעץ עם מהנדס הבטיחות בקמפוס לגבי נוהל סילוק הפסולת הכימית שנוצרה בתהליך החיטוי, במקרים בהם היה שימוש בחומר חיטוי שאינו מלבין ("אקונומיקה"), או במידה ולנוזל הביולוגי המקורי נוספו חומרים כימיים.

איסור סילוק פסולת ביולוגית מטופלת מחוץ למעבדה:

1. אין לשפוך פסולת ביולוגית מטופלת לאסלה או לכיור בשירותים.
2. השירותים מיועדים אך ורק לצרכים אישיים, ואין להכניס לתוכם חומרים ופריטים מעבדתיים כלשהם.

1. כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' החדשים צריכים לעבור את לומדת הבטיחות (דיסק מהמחלקה לבטיחות) ואת המבדק בסופה. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
2. כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' במעבדה צריכים לעבור הדרכת בטיחות ספציפית למעבדה ולעבודה על-ידי המנהל. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
3. כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' צריכים לעבור פעם בשנה את לומדת הריענון באתר של המחלקה לבטיחות ואת המבדק בסופה. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
4. יש צורך להעביר הדרכת בטיחות חדשה, כאשר יש שינויים בתהליכי עבודה, ציוד או סכנות.
5. כל מי שמפעיל אוטוקלב, צריך לעבור הדרכה אישית במכשיר וגם לעבור את לומדת האוטוקלב באתר של המחלקה לבטיחות ואת המבדק בסופה. יש לתעד בקלסר הבטיחות המעבדתי.
6. כל החוקרים/העובדים/הסטודנטים וכד' במעבדה צריכים לעבור הדרכה לגבי תגובה במקרי חירום.

נספח 4: כללי התנהגות במצבי חירום

1. כל אירוע חירום באוניברסיטה, כגון: תאונה עם נפגעים, דליקה, דליפה/שפך של חומר מסוכן, יש לדווח מיידית למוקד הביטחון בקמפוס. במקרה של נפגעים יש להזעיק עזרה (צוות חירום עזרה ראשונה/מד"א) באמצעות מוקד הביטחון.
2. הרחק עצמך ועזור לאחרים לצאת מאזור הסכנה.
3. הפעל אמצעי בטיחות (מטפי כיבוי, לחצני חירום/ניתוק וכו') בהתאם לצורך וע"פ שיקול דעת. במקרים של שפך כימי/ביולוגי/רדיואקטיבי הניתנים לטיפול, מגן עצמך וטפל באירוע בהתאם למפורט בחוברת זו.
4. עם הגעת גורמי בטחון, בטיחות, שירותי כבאות, מד"א, העבר להם מידע מירבי ופעל עפ"י הנחיותיהם.

מספרי טלפון של מוקדי הביטחון בקמפוסים (24 שעות ביממה)

קמפוס גבעת רם: 02-6585000

קמפוס הר הצופים: 02-5883000

קמפוס עין כרם: 02-6758060

קמפוס רחובות: 08-9489000

מספרי טלפון של הבטיחות בקמפוסים

בטיחות גבעת רם: 02-6585525

בטיחות הר הצופים: 02-5880305

בטיחות עין כרם: 02-6758051

בטיחות רחובות: 08-9489983

ניהול מקרה חרוםמעבדות בסיכון ביולוגי גבוה – BSL3

ציוד מגן

אופציה 1 : ציוד מגן אישי בסיסי	אופציה 2 : ציוד מגן אישי : מקרה של עשן ודליקה
מסכה חד פעמית –N95	מערכת מנ"פ
מגן פנים/משקפי-מגן/גוגלס	כלול במערכת מנ"פ
סרבול חד פעמי עם כובע (כיסוי ראש מלא)	סרבול חד פעמי עם כובע (כיסוי ראש מלא)
כפפות חד פעמיות	כפפות חד פעמיות
נעליים סגורות עם כיסוי חד-פעמי	נעליים סגורות עם כיסוי חד-פעמי

סדר הלבשה:

- כיסוי נעליים
- כפפות פנימיות
- סרבול
- מסכת N95
- מגן פנים/משקפי-מגן/גוגלס
- כיסוי ראש
- כפפות חיצוניות, הכפפות צריכות לעלות על שרוול הסרבול

סדר הסרה: אין לגעת בחלק החיצוני של ציוד מגן אישי עם ידיים חשופות:

- הורדת כיסוי נעליים
- חיטוי והורדת כפפות חיצוניות
- חיטוי כפפות פנימיות
- הורדת כיסוי ראש
- הורדת מגן פנים/משקפי-מגן/גוגלס
- חיטוי כפפות פנימיות
- הורדת סרבול
- חיטוי והחלפת כפפות פנימיות
- הורדת מסכת N95
- חיטוי והורדת כפפות פנימיות
- שטיפה/חיטוי ידיים

תרחיש : עשן ודליקה

מערכות חרום קיימות: גלאי עשן , מערכת מתיזים.

הסתברות : נמוכה

הנחיות :

- הודעה למוקד הביטחון בקמפוס : פעולה לפי נוהל חרום אוניברסיטאי, הודעה למנהל מעבדה, ממונה בטיחות והפעלת צוות חרום.
- עם זיהוי התפתחות העשן איש צוות של המעבדה - ילחץ על מפסק חרום חשמל.
- איש צוות של המעבדה יפעיל מטפה במידה ומדובר במקרה נקודתי.
- פינוי המעבדה.
- יציאה דרך חדר הלבשה או דרך יציאת חרום. יש להסיר בהקדם האפשרי את הציוד המגן האישי ולשטוף ידיים במים ובסבון. את ציוד המגן האישי יש לשים בשקית ולעקר באוטוקלב.
- במידה ונדרש לערב צוות חרום לכיבוי הדליקה – שימוש במטפה: כניסה עם ציוד מגן אישי אופציה 2 עם מערכת מנ"פ.

מצב של התפתחות דליקה משמעותית

- במצב של התפתחות דליקה – עבודה לפי נוהל חרום ואזעקת כוחות חרום כבאות והצלה.
- לאחר סיום האירוע בדיקת צוות מקצועי חשמלאים לסיבה להתפתחות הדליקה.

הנחיות למניעה של תרחיש זה:

- איסור שימוש באש גלויה במעבדה.
- בדיקת תקינות כל הציוד החשמלי כל שנה ע"י חשמלאי בודק.

תרחיש : תקלה במערכת אוורור / הפסקת חשמל בבניין

מערכות חרום קיימות:

- מעבדה מחוברת לגנרטור חרום
- מותקנים 2 מפוחים

הסתברות: נמוכה

הנחיות:

- הודעה למוקד הביטחון בקמפוס : פעולה לפי נוהל חרום אוניברסיטאי, הודעה למנהל מעבדה, מנהל אחזקה וממונה בטיחות.
- יש להפסיק את העבודה ולפנות את המעבדה.
- יש לנעול את המעבדה. אסור לחזור לעבודה עד לתיקון התקלה.
- שימוש בציוד מגן אישי בסיסי אופציה 1, לצוות תיקון ואחזקה.
- מהנדס מערכות של אב"ת יחליט על שינויים באוורור אזורי אם נדרשים עד לתיקון התקלה ו/או על סגירת האזור לכניסה.

תרחיש : נפגע במעבדה (יכול לצאת בכוחות עצמו)

- הנפגע יצא במידת האפשר מחוץ למעבדה דרך חדר ההלבשה שם יוריד את ציוד המגן, יישטף במידת האפשר ויפנה למיון.
- בעת הצורך לפניה לטיפול רפואי לאחר חשיפה או חשש לחשיפה לגורם פתוגני, יש להודיע מראש לצוות המטפל באיזה גורם פתוגני מדובר בשביל היערכות מתאימה. יש להכין מראש מכתב על הגורם הביולוגי, שיהיה מוכן לשליחה ביחד עם האדם המפונה.

תרחיש : מקרה פינוי רפואי (נפגע לא יוכל להתפנות עצמאית)

הסתברות: נמוכה

הנחיות :

- הודעה למוקד הביטחון בקמפוס : פעולה לפי נוהל חרום אוניברסיטאי, הודעה למנהל מעבדה, הודעה למד"א.
- פינוי אל מחוץ למעבדה ע"י צוות המעבדה או ע"י צוות חרום.
- צוות חרום מיגון : אופציה 1
- צוות חרום מיגון : אופציה 2 במקרה של התפתחות דליקה.
- הסרת ציוד מגן אישי מהנפגע, טיפול חרום אם נדרש כגון : שימוש בדפיברילטור ופינוי למיון באמצעות צוות מד"א.
- בעת הצורך לפניה לטיפול רפואי לאחר חשיפה או חשש לחשיפה לגורם פתוגני, יש להודיע מראש לצוות המטפל באיזה גורם פתוגני מדובר בשביל היערכות מתאימה. יש להכין מראש מכתב על הגורם הביולוגי, שיהיה מוכן לשליחה ביחד עם האדם המפונה.

תרחיש : שפך כימי/ביולוגי
מותקן ארון חרום במעבדה לטיפול בשפך
הסתברות : נמוכה

הנחיות:

- במקרה של שפך ביולוגי: פינוי המעבדה, נעילתה ואיסור כניסה אליה למשך לפחות חצי שעה עד לשקיעת הארוסולים.
- הודעה למוקד ביטחון, מנהל המעבדה וממונה בטיחות. פעולה של צוות המעבדה לפי הנחיות לטיפול בשפך כימי/ביולוגי.
- טיפול ע"י צוות המעבדה.
- סגירת המעבדה לכניסה לאנשים שלא מעורבים בטיפול בשפך עד לסיום הטיפול בשפך.
- דיווח של מנהל המעבדה על סיום הטיפול.

אלי קיין

מנהל המחלקה לבטיחות וגהות
בשיתוף ד"ר אלינה בוטביניק , ממונה בטיחות ביולוגיה