

בטיחות בניה

עקרונות בטיחות בתיכנון, בהקמה ובשיפוץ של בניי מעבדות

הוראות כלליות

1. הקדמה

- 1.1. העקרונות המוצגים בפרק זה מבוססים על החוקים והתקנות במדינת ישראל, הנחיות מקצועיות של אגף הפיקוח על העבודה במשרד התמ"ת (תעשייה, מסחר ותעסוקה), תקנים רלוונטיים, נהלי הבטיחות במכון ויצמן, החלטות ועדת הבטיחות של המכון והנסיון בשטח של צוות יחידת הבטיחות.
- 1.2. הסעיפים המוצגים כאן באים לפרט ולהוסיף על החוקים, התקנות, התקנים וההנחיות, כגון - תקנות המעבדות, תקנות התכנון והבנייה, חוק החומרים המסוכנים, תקנות בטיחות אש (2008), תקנות מעבדות רפואיות, איכות הסביבה, רישוי עסקים, תקני בטיחות (כגון - בטיחות אש, מינדפים, חשמל, חומרי מבנה) וכו'.
- 1.3. נושאים רבים המוצגים כאן, מופיעים כהוראות מחייבות בחוק ובתקנות הבטיחות. ההוראות מתייחסות למעבדות כימיות, ביולוגיות (ורפואיות), וכן לכל מעבדה בה נעשה שימוש בחומרים מסוכנים.

2. הנחיות

- 2.1. באופן עקרוני, כל התוכניות וכל הפעילויות הקשורות בבניי מעבדות יאושרו באופן רשמי, ע"י יחידת הבטיחות - תכנון, הקמה ושיפוץ של מעבדות ו/או בניי מעבדות, כולל - הפרוייקטים בהם יש יועץ בטיחות חיצוני.
- 2.2. התוכניות הרלוונטיות יועברו אל יחידת הבטיחות מבעוד זמן מוקדם ככל שניתן. כחלק בלתי נפרד מההגשה - התוכניות תוצגנה לצוות היחידה, כולל - הצגת עקרונות הבטיחות, צרכים ויעוד.
- 2.3. צוות התכנון ישתף את הגורמים המקצועיים יחידת הבטיחות במהלכי התכנון הרלוונטים לנושאי הבטיחות.
- 2.4. באחריות מנהל הפרוייקט וצוות התכנון להתאים את התכניות להנחיות הטכניות המוצגות כאן, וזאת בנוסף על החובה להתאימן להוראות החוק והתקנים.

אזורים ציבוריים

3. מסדרונות

3.1. מבנה כללי

3.1.1. רוחב מינימלי של כל מסדרון - 1.5 מ' נטו לכל אורכו, כולל - התחשבות בצידוד, במתקנים ובארונות תשתית. מיקום של צידוד, כגון - ארונות אחסון, מקררים, צידוד מדעי גדול, מתקני בטיחות, ארונות חשמל ובקרה וכיוב' יעשה כך שהמעבר לא יקטן מרוחב זה.

3.1.2. במידה ובמסדרון יוצב צידוד כלשהו, ו/או מתוכנן כך, הוא יהיה בצד אחד של המסדרון, וזאת על מנת למנוע מהלך של עקלתון.

3.1.3. מסדרון יהיה בקווים ישרים, וזאת על מנת לאפשר צפייה נוחה ויעילה לכל אורכו, מבעד לחלונות הצפייה שבדלתות האש.

3.2. מקלחות חרום ומשטפות עיניים

3.2.1. מיקום - במרחק של עד 10 מ' ממקום העבודה, בהתאם למעבדות.

3.2.2. למשטפות העיניים יהיה ניקוז למים (נדרשת שטיפה של כ-15 דקות!).

3.2.3. יש לתת עדיפות להקצאת שטח בנישות יחודיות, בממדים של 80 x 80 ס"מ, לפחות.

3.2.4. במידה ואין ניקוז למים הזורמים ממקלחת החרום, יש לתכנן שיפועים מתאימים של הרצפה ולדאוג לניקוז ולזרימה סדורה של המים.

3.3. מערכות בטיחות אש

3.3.1. מערכת גילוי אש / עשן

א. כמקובל במכון - בכל חדר או מעבדה יותקנו גלאי אש / עשן, כחלק של המערכת הכללית להתרעה והתראה מפני שריפות. פיזור הגלאים יהיה עפ"י התקנים ומהות הסיכונים בכל מקום.

ב. עפ"י החלטת הגורמים המקצועיים ובהתאם לתקנים, יותקנו גלאים במקומות נוספים, כגון - ארונות חשמל, תקרות ביניים, תאי עבודה.

ג. מערכות הגילוי תהיינה מחוברות לעצרים האלקטרומגנטיים של דלתות האש (סעיף 3.5.2), ובעת התרעת אש ישמע אות אזעקה באזור ותשלח הודעת התראה למוקד הבטחון (כמקובל במכון).

3.3.2. מטפי כיבוי אש

א. סוג המטפים בבנייני מעבדות - BCF או "האלון" שאינם פוגעים בצידוד מדעי ומחשבים, מערכות חשמל ובקרה, תשתיות עדינות וחומרים.

ב. מיקום - לפי סיכוני האש ומהות העבודה, התקנות והנחיות שרותי הכבאות, וכן עפ"י הנחיות מחלקת הבטחון ויחידת הבטיחות. במידת הצורך יעשה בתאום גם עם מנהלן הבניין.

ג. תליית מטפים -

בסיס - בגובה של כ- 30 ס"מ, על מנת למנוע הרטבה וקורוזיה.
חלק עליון - בגובה של עד כ- 120 ס"מ, על מנת לאפשר תפיסה נוחה של המשתמש.

ד. במידת הצורך - יוכנסו מטפים גם למעבדות בעלות סיכון גבוה.

3.3.3. אמצעי כיבוי - מים

א. בכל המסדרונות תהיינה עמדות כיבוי אש תקניות + ציוד מתאים,

בהתאם לתקנות ובהתאם להנחיות שרותי הכבאות.

ב. מיקום העמדות יאפשר נגישות מהירה ללא כל הפרעה כלשהי, כגון -

ציוד מדעי או מינהלי, דלתות וכו'.

3.4. ארונות בטיחות - לציוד חרום והצלה

3.4.1. לארונות הבטיחות המכילים ציוד חרום והצלה - יש להקצות נישות

מתאימות בכניסות לבניינים, עפ"י הנחיות יחידת הבטיחות. המיקום יהיה

נוח ונגיש לכוחות ההצלה (ביטחון, בטיחות ו/או חיצוניים), וכן לא יוסתר

ע"י דלתות או ציוד כלשהו.

3.4.2. ממדים חיצוניים - 117 ס"מ רוחב, 41 ס"מ עומק, 188 ס"מ גובה.

3.4.3. על הארון או בסמוך למקום הצבתו יהיה שלט פולט אור (סעיף 3.9),

בנוסח - "ארון ציוד בטיחות והצלה".

3.5. דלתות בטיחות אש

3.5.1. התקנת דלתות האש, להפרדה של אגפים - לפי התקנות והנחיות שרותי

הכבאות.

3.5.2. הדלתות תהיינה מחוברות למערכת גילוי אש / עשן, כולל - שילוב עם

עצרים אלקטרומגנטיים.

3.5.3. בכל דלת יותקן חלון צפייה, בלא לפגוע ברמת המיגון. החלון יאפשר צפייה

נוחה ויעילה לעבר כל המסדרון והנעשה בו (כמוצג בסעיף 3.1.3).

3.6. לוח בטיחות

3.6.1. בכל קומה יותקן, לפחות, לוח אחד - להודעות ולדווחים בנושאי בטיחות.

בבניינים גדולים ובמסדרונות ארוכים יותקנו לוחות נוספים, בתאום עם צוות התכנון, המחלקה ויחידת הבטיחות.

3.6.2. מאפיינים - הלוח עשוי עץ עם גב של עץ רך + דלתות זכוכית ומנעול.

ממדי הלוח יהיו מתאימים לשני דפים A3 - רוחב 70 ס"מ גובה 60 ס"מ.

3.7. אזור מואלץ

3.7.1. יש לאזור את המסדרונות בהזרמה מאולצת של אוויר חיצוני, וזאת

במתואם עם משטר האזור במעבדות בפרט, ובבניין בכלל.

3.7.2. יש לוודא כי משטר זרימת האוויר יהיה כזה שהזרימה תהיה מהמסדרון אל

המעבדות. זאת במגמה למנוע הסעה של מזהמים באוויר מהמעבדות

לשאר חלקי הבניין.

במקרים מיוחדים (מעבדות), ינתן, ע"י יחידת הבטיחות, אישור רשמי

ומתועד לזרימת אוויר בכון הפוך (דהיינו - מהמעבדה אל המסדרון).

3.7.3. לכן יש להתקין התקנים מתאימים שיאפשרו איזון לחצים וזרימה סדורה

של אוויר מהמסדרון אל מעבדות, וזאת גם כאשר דלתות המעבדות

סגורות, כגון - התקנת רפפה בחלקן התחתון או התקן אחר (ראה גם

סעיף 9.10, להלן).

3.7.4. אזור של משרדים יהא כך שזרימת האוויר תהיה - מהמשרדים אל

המסדרון. זאת על מנת למנוע זליגה של חומרים באוויר (במקרה של

תקלה כלשהי) מהמסדרון אל המשרדים עצמם.

3.8. שילוט - חרום והצלה

3.8.1. יש להתקין שילוט חרום מואר ותאורת חרום - להכוונה ולמילוט, בהתאם

להוראות החוק (תקנות הבטיחות ותקנות התכנון והבניה).

3.8.2. פרוט של השילוט הנדרש - ראה סעיף 3.9.

3.9. שילוט - מידע, הכוונה, בטיחות וביטחון

3.9.1. השילוט יהיה סטנדרטי - אחיד ומקובל, תצורה ומיקום.

3.9.2. המספור יהיה סטנדרטי, מלא של כל החדרים בבניין ובשיטה אחידה.

המספור יכלול גם חדרי חום / קור, שרותים, מחסנים, חדרי הרצאות,

חדרים לפסולות מעבדתיות, חדרי חשמל ותקשורת, חדרי מכונות

ומערכות, חדרים מוגנים (ממ"דים) וחדרים "ירוקים".

3.9.3. שילוט ההכוונה וההתמצאות יכלול מספר נושאים - שמות מדענים / ראשי קבוצות מחקר (גם בכל קומה), מספרי מעבדות, חדרי מדרגות ודרכי מילוט, תרשימי מיקום (בכל קומה) וכו'.

3.9.4. לוח בטיחות - ראה סעיף 3.5.

3.9.5. שילוט מדעי עיקרי בעברית ובאנגלית, כולל - שילוט מואר וזוהר:

א. כללי - מספר החדר, ראש קבוצת המחקר, מדען / עובד אחראי + טלפון, שמות עובדים.

ב. שילוט אזהרה לסיכונים שונים, כגון - קרינה (רדיואקטיבית, לייזר, UV,

EM), גורמים כימיים וביולוגיים, סיכוני רעש, חשמל, קור / חום וכו'.

ג. חדרים לאחסנת חומרים מסוכנים, כולל - חדרים לפסולות מסוכנות.

ד. חדרים לאחסנה ולאחזקה של מיכלי גזים

3.9.6. שילוט טכני עיקרי (בעברית ובאנגלית), כולל - שילוט מואר וזוהר:

א. שילוט הכוונה (סעיף 3.9.3).

ב. בטיחות אש - ארונות לציוד כיבוי אש; מטפים; מערכות גילוי והתרעה.

ג. משטפות עיניים ומקלחות חרום.

ד. ארונות לציוד חרום והצלה.

ה. מפסקי חרום - חשמל, מים וגזים (ברמת הקומה וברמת המעבדה).

ו. חשמל - ארונות חשמל - כולל שילוט אלמנטי הפעלה, אספקת - רגיל,

חרום, מיוחד, UPS.

ז. חדרי מכונות וחשמל.

ח. כוון פתיחת דלתות (דחוף / משוך - Push / Pull).

ט. כימיקלים - אחסנה.

י. חדר אוכל ("חדר ירוק").

יא. שילוט חדרי שרות (ראה גם סעיף 3.9.2).

3.9.7. שילוט נוסף - עפ"י מהות הפעילות, הצרכים והסיכונים.

4. חדר "ירוק" קומתי

בהתאם להחלטת ועדת הבטיחות - יש להעמיד לרשות העובדים חדר המיועד לאכילה

ולשתיה ("חדר ירוק") בכל קומה, ולצייד אותו כנדרש.

הנושא מעוגן גם בתקנות הבטיחות במעבדות.

5. אחזקה ואחסנה של גילי גז

5.1. כללי

עפ"י תקנות הבטיחות - מעבדות, חל איסור להחזיק במעבדות ובתוך הבניינים גלילים של גזים מסוכנים. התקנות מחייבות אחסנה במקום פתוח, מוגן ומאוורר. לגבי כל גילי הגזים יש לנקוט באמצעי בטיחות מתאימים - עיגון הגלילים, התקנת מערכת לוויסות הלחץ והזרימה, ברזים, שילוט, צנרת מחומר מתאים.

5.2. החזקה ואחסנה של גילי גזים מסוכנים

5.2.1. החזקה / אחסנה של גילי הגזים - במקום פתוח, מקורה, מאוורר, מוגן ונעול בפני בלתי מורשים.

5.2.2. בהתאם להנחיות הטכניות - במידה ואין אפשרות להציב את הגלילים במקום מתאים מחוץ לבניין, ניתן יהיה, באישור מוקדם, רשמי ומתועד של יחידת הבטיחות - להציב את הגליל בתוך תא יעודי, כאשר:

- א. התא יהיה תא מוגן מאש.
- ב. התא יהיה מאוורר בצורה מאולצת.
- ג. למערכת האוורור יהיה גיבוי חשמלי (למקרה של הפסקה באספקת החשמל).
- ד. במקרה של קריסת מערכת האוורור - יסגר, באופן אוטומטי, ברז אספקת הגז.
- ה. בתא תותקן מערכת גילוי והתרעה - כולל חיווי למוקד הבטחון.
- ו. ימונה עובד שיהיה אחראי לתפעול ולתקינות.

6. חדר למיכלי חנקן נוזלי

- 6.1. החדר יהיה מאוורר, כאשר למערכת האוורור יהיה גיבוי חשמלי (למקרה של הפסקה באספקת החשמל).
- 6.2. בחדר יותקן גלאי חמצן ואליו יחוברו - לוח תצוגה חיצוני, ושני צופרים. צופר אחד יותקן בחדר והשני במסדרון (בסמוך). במקרה של ירידת אחוז החמצן מתחת ל-19.5% בחדר ישמע אות האזעקה ותשלח הודעת התראה למוקד הבטחון.
- 6.3. יש לתת עדיפות למיקום בקומות הקרקע, על מנת להקל על אספקה סדירה של חנקן נוזלי.
- 6.4. רצפת החדר תהיה עשויה מחומר העמיד לפגיעה מפני שפך של חנקן נוזלי.
- 6.5. לחדר ימונה עובד שיהיה אחראי על תפעולו.

7. חדר לציוד ניקוי

- 7.1. בכל קומה יש להקצות חדר המיועד לאחסנה של ציוד ניקוי וחומרי ניקוי.
- 7.2. החדר יותקנו ארונות אחסנה המתאימים לחומרי הניקוי.
- 7.3. החדר יהיה מאוורר, ובמיוחד - ארון האחסנה של חומרי הניקוי.

8. חדר איסוף פסולות מסוכנות - קומתי

- 8.1. מיקום - בקרבת מעלית (שרות), ככל שניתן.
- 8.2. מסלול פינוי הפסולת מהמעבדות אל חדר הפסולות / מקום ריכוז-
 - 8.2.1. מרחק הליכה יהיה עד 30 מ'.
 - 8.2.2. מסלול ההליכה לא יכלול שטחים נקיים, כגון - מסדרונות מינהליים, אזורי אכילה ושתייה, חדרי הרצאות, משרדים.
- 8.3. על החדר להיות בגודל מינימלי של 2.50 x 2.0 מ', כך שתתאפשר הצבה של המיכלים לריכוז הפסולות המסוכנות, לפי הסוגים השונים, כדלקמן -
 - 8.3.1. לפסולת רדיואקטיבית - "חבית צהובה" (על גלגלים), ממדים - קוטר של 65 ס"מ.
 - 8.3.2. לפסולת ביולוגית - מיכל איסוף / "אשפתון אדום", ממדים 0.75 x 0.60 מ'.
 - 8.3.3. לפסולת כימית - עגלה עם "אמבט" (למניעת דליפה) לריכוז מיכלי הפסולת (בקבוקים, צנצנות ומיכלים), ממדים - 0.85 x 0.60 מ'.
 - 8.3.4. במחלקות הכימיה תוצבנה מספר עגלות.
- 8.4. יש לקיים הפרדה (כגון לוח פרספקס) בין "החבית הצהובה" לבין שאר מיכלי הפסולות, ובהתאם לכך יש להתחשב בתכנון החדר.
- 8.5. החדר יהיה מאוורר היטב, כך שהאוויר הנשאב יסולק מחוץ לבניין (ללא סחרור פנימי), כחלק ממשטר האוורור בבניין.
- 8.6. דלת החדר תיפתח החוצה, והיא לא תבלוט לתוך המסדרון, כמקובל במכון. לדלת יהיה "התקן מחזיר" לסגירתה, ובחלקה העליון יותקן חלון צפייה (סעיף 9.10).
- 8.7. כאמור בסעיף 3.7, יש להתקין התקנים מתאימים שיאפשרו איזון לחצים וזרימה סדורה של אוויר מהמסדרון אל החדר, וזאת גם כאשר דלת החדר סגורה, כגון - התקנה של רפפה בחלקה התחתון או התקן אחר.
- 8.8. רצפת החדר תהיה מצופה ב-PVC מסוג "טרהפלקס" (או שווה ערך), עם שוליים מעוגלים כלפי מעלה. מפלס הרצפה יהיה זהה למפלס המסדרון (ללא מדרגה).

8.9. החדר ימוספר וישולט (סעיף 3.9.2).

8.10. אין להתקין חדר לריכוז פסולות ב-ממ"ד.

מעבדות

9. איפיון מעבדות כימיות וביולוגיות

9.1. כללי

9.1.1. עפ"י החלטת ועדת הבטיחות של המכון (פברואר 2000) - כל מעבדה כימית וביולוגית, או מעבדה אחרת בה עובדים עם חומרים מסוכנים, התשתיות הבסיסיות שלה תהיינה זהות לתשתיות של מעבדה רדיואקטיבית מסוג "C".

9.1.2. מעבדה רדיואקטיבית מסוג "C" הינה מעבדה כימית/ביולוגית אשר מותאמת לעבודה עם מקורות רדיואקטיביים פתוחים (רדיואיזוטופים) ומקורות חתומים קטנים.

תקנות הבטיחות לעבודה עם חומרים רדיואקטיביים קובעות את הדרישות לתשתיות הבסיסיות, כפי שמוצג בסעיפים הבאים.

9.2. רצפת המעבדה

תהיה מצופה ב-PVC מסוג "טרהפלקס" (או שווה ערך), עם שוליים מעוגלים כלפי מעלה.

9.3. שולחנות העבודה

א. יהיו מצופים בפורמייקה או בחומר רחיץ אחר שאינו סופג, והוא קל לניקוי.
ב. באזורי המעבר - פינות השולחנות תהיינה מעוגלות.
ג. אין להתקין משטחי שיש או גרניט.

9.4. היגיינה אישית - מים

9.4.1. בכל מעבדה יש להתקין כיור עשוי נירוסטה בלבד (עפ"י המלצת אגף במו"ת - נירוסטה 316), סבוניה וברז לאספקה של מים קרים וחמים.
הערה: נושא זה מתייחס גם לכל המעבדות הביולוגיות (סעיפים 10 ו-11), או מעבדות בהן משתמשים בחומרים מסוכנים.

9.4.2. בסמוך לכיור - יש להתקין מתקן סטנדרטי עם נייר לניגוב ידיים.

9.4.3. הפעלה - של הברז והסבוניה תוכל להיעשות גם בלא שימוש בכפות הידיים (כגון - התקנה של "ברז מרפק", הפעלה בעזרת הרגל, או פתרון נוח אחר).

9.5. יבוש כלי מעבדה

מעל לכיור - יש להתקין מתלה ליבוש כלים, העשוי מחומר שאינו סופג.

9.6. קירות

יהיו צבועים בצבע רחיץ.

9.7. כסאות המעבדה

מותרים כסאות המצופים פורמייקה או פלסטיק חלק בלבד שאינם סופגים (כדי לאפשר רחיצה קלה). אסורים - כיסאות מעץ או המרופדים בבד.

9.8. מינדף כימי עם שאיבה חיצונית

בהתאם למוצג בסעיף 12.

9.9. תליית חלוקי מעבדה

יש להתקין מתלה לתליית חלוקי המעבדה.

9.10. דלתות הכניסה

9.10.1. דלתות הכניסה למעבדות תפתחנה החוצה, לכוון המסדרון.

הדלתות לא תבלוטנה לתוך המסדרון, כמקובל במכון.

9.10.2. בחלק העליון של דלת המעבדה יהיה חלון צפייה, כאשר ממדי החלון

יהיו, לפחות, גובה - 50 ס"מ, רוחב - 40 ס"מ.

9.10.3. כאמור בסעיף 3.7, יש להתקין התקנים מתאימים שיאפשרו איזון לחצים

וזרימה סדורה של אוויר מהמסדרון אל המעבדות, וזאת גם כאשר

הדלתות סגורות, כגון - התקנת רפפה בחלקן התחתון או התקן אחר.

9.10.4. למעבדות יעודיות ינתנו מאפיינים יחודיים, כגון - תרבויות רקמה /

וירוסים (ראה סעיף 11).

9.11. ליד הכניסה למעבדה - יש להקצות מקום לשילוט תקני של המעבדה וכן לנהלי

הבטיחות בעבודה עם חומרים רדיואקטיביים (רדיואיזוטופים).

9.12. חלונות חיצוניים

9.12.1. במעבדה יותקנו גם חלונות שניתן לפותחם לרווחה (ללא כל הפרעה).

מומלץ שהם יהיו גם בעלי מנגנון פתיחה "קיפ".

9.12.2. תכנון החלונות הנפתחים יותאם למבנה המעבדות ולריהוט שיוצב בהן,

כך שלא תהיה הפרעה בפתיחתם (ראה גם סעיף 14.5).

10. תשתיות למעבדות ביולוגיות סטנדרטיות

10.1. לכל מעבדה ביולוגית תהיינה תשתיות של מעבדה רדיואקטיבית מסוג "C" כפי

שמפורט בסעיף 9.

10.2. מינדף ביולוגי - אם יותקן במעבדה, הוא יהיה תיקני, כאשר גודלו וסוגו יקבעו עפ"י צרכי העבודה (באחריות ראש קבוצת המחקר).

המינדף ימוקם כך שלא יהיה ליד דלת המעבדה, או ליד מעברים בהם יש תנועה רבה של אנשים. ניתן להיעזר בתרשימים הרלוונטים המוצגים בתקן הישראלי 1839- מינדפים כימיים (ראה גם סעיף 12.7).

10.3. בכל מעבדה ביולוגית יותקנו - כיור, סבוכיה וברז לאספקה של מים קרים וחמים (סעיף 9.4).

10.4. כאמור בסעיף 3.7, יש לוודא כי משטר זרימת האוויר יהיה כזה שהזרימה תהיה מהמסדרון אל המעבדות. זאת במגמה למנוע הסעה של מזהמים באוויר מהמעבדות לשאר חלקי הבניין.

11. תשתיות לחדרי תרביות רקמה (BL-2)

11.1. התשתיות תהיינה זהות לאלו של מעבדות ביולוגיות סטנדרטיות, דהיינו - תשתיות של מעבדה מסוג "C", כפי שמוצג בסעיפים 9 ו-10, לעיל.

11.2. המינדף הביולוגי ימוקם במקום מתאים, כאמור בסעיף 10.2.

11.3. עפ"י החלטת ועדת הבטיחות הביולוגית של המכון (IBC), בחלקה העליון של דלת הכניסה לכל חדר התרביות יותקן חלון צפייה. ממדי החלון יהיו: גובה - כ-90 ס"מ, רוחב - כ-60 ס"מ.

11.4. בכל חדר תרביות יותקנו - כיור, סבוכיה וברז לאספקת מים קרים וחמים (סעיפים 9.4).

11.5. חלונות (אם יש) - יהיו כאלה שאינם ניתנים לפתיחה רגילה, אלא בעזרת אמצעים מתאימים.

11.6. יש להתקין אמצעים לקיום משטר אוויר, כך שתהיה זרימה סדורה של אוויר מהמסדרון לחדר התרביות (סעיף 3.7). האוויר היוצא מחדר זה לא יסוחרר לחלקים אחרים של הבניין שהם ברמת בטיחות ביולוגית נמוכה יותר (כגון - משרדים, חדרי סמינריונים, חדרי ירוקים).

11.7. במידה וחדר התרביות ישמש לעבודה גם עם ווקטורים ויראליים (לנטי, רטרו), יש הקפיד על תוספת של מקום ותשתיות בחדר עבור המיכשור המדעי -

- צנטריפוגות.

- מיקרוסקופים (אור ו/או פלואורסצנטי, בהתאם לשימוש).

הערות:

- א. בבחירה של מיקום החדר - יש להתחשב במיקום של האולטרה-צנטריפוגה קרובה אליו באותה הקומה (עדיף - בסמיכות לחדר).
- ב. יש לתאם את תוספת המקום עם המדען האחראי, בהתאם לסוג המיכשור המדעי ולכמותו.

12. מינדפים כימיים עם שאיבה חיצונית

12.1. עפ"י החלטת ועדת הבטיחות של המכון (פברואר 2000) - לכל קבוצת מחקר בה נעשית פעילות עם כימיקלים יהיה, לפחות, מינדף כימי אחד עם שאיבה חיצונית.

12.2. איפיון המינדף

איפיון המינדף ותיפקודו יהיו - הן בהתאם למפרט שהוכן ע"י "ועדת המינדפים" (2003) או נוסח מעודכן יותר, והן בהתאם לתקן הישראלי (ת"י 1839).

12.3. משטר זרימה ושאובה

- 12.3.1. מהירות הזרימה / שאובה החזיתית היא - FPM 120 (0.6 מ"/שניה).
- 12.3.2. יש להתקין מערכת אתרעה למקרה של אי תקינות השאובה.
- 12.3.3. בחלק האחורי של תא העבודה יהיה "גב כפול" עם אפשרות לחלק את עוצמת השאובה האנכית והאופקית - לגזים קלים וכבדים (בהתאמה).

12.4. משטח העבודה

יהיה עשוי מחומר עמיד (לסוג החומרים בהם יעשה שימוש) ובלתי סופג, כגון - משטח טרספה, משטח קראמי או נירוסטה.

12.5. תאורה

אלמנט התאורה יותקן בחלק העליון של המינדף - בהפרדה מלאה מחלל העבודה, כאשר יש אפשרות לתחזוקה מבחוץ - ללא כניסת אדם לתוכו.

12.6. ארונות לאחסנת כימיקלים

מתחת למשטח העבודה של המינדף, יהיו מאווררים ע"י חיבורם למערכת השאובה של המינדף והוספת פתחים לכניסת אוויר (מהכוון הנגדי), כך שיווצר משטר זרימה שיסלק את האדים החוצה.

12.7. מיקום המינדף במעבדה

12.7.1. לא יהיה בקרבת דלת הכניסה למעבדה, או ליד מעברים בהם יש תנועה רבה של אנשים.

12.7.2. תרשימים למיקום מינדפים כימיים במעבדות מוצגים בתקן הישראלי למינדפים (ת"י 1839).

13. אחסנת כימיקלים

- 13.1. בהתאם להוראות המוצגות בתקנות המעבדות, אחסנת כימיקלים חייבת להיעשות בארונות סגורים ומאווררים. זאת כדי למנוע חשיפה של העובדים לאדים הנפלטים מהבקבוקים, וכן למנוע אפשרות של ריאקציות בין אדים של כימיקלים שאינם תואמים (ראה גם סעיף 12.6).
- 13.2. מערכות האוורור חייבות להיות בטוחות כך שלא יוצר ניצוץ חשמלי בתוך החלל בו יש אדים מסוכנים.

14. מעברים

- 14.1. חובה לקיים מרווחים מתאימים בתוך המעבדות, על מנת -
- לאפשר עבודה נוחה ובטוחה, כגון - תנועת עובדים, פתיחת מקררים, הפעלת מכשור וכו'.
 - למנוע תאונות ותקריות בטיחות (שפך) עקב צפיפות יתר.
 - לאפשר מילוט נוח ומהיר במקרה חרום.
 - לאפשר תפעול נכון ובטוח של המינדפים - הכימיים והביולוגיים.
- 14.2. כניסה למעבדה -
- יש לקיים משטח פנוי ברדיוס של, לפחות, 1.5 מ', מכל אזור של הדלת.
 - אין להציב מול הדלת, ברדיוס הנ"ל, ציוד ו/או מתקנים, כולל - ניידים.
 - יש לאפשר פתיחה מלאה וחלקה של הדלת, כולל - הדלת הקטנה (אם יש כזאת), ואין להציב ציוד ו/או מתקן כלשהו שיפריע לכך.
- 14.3. מרווחים מינימליים בין משטחי העבודה -
- בין שתי עמדות עבודה - לפחות 1.4 מ'.
- הערה: במקרה של שיפוץ מעבדה בבניין קיים יש לשאוף למרווח זה.
- בין עמדת עבודה אחת לבין אלמנט אחר - 1 מ' לפחות.
- 14.4. מרווחים מינימליים בין מינדפים (בהתאם לתרשימים ב-ת"י 1839) -
- א. בין מינדף לבין עמדת עבודה שממול - מ-1.5 עד 1.8 מ', כאשר הנחיות התקן הן כדלקמן (תיקון מס' 1):
- במעבר חד כווני - מותר מרחק של 1.5 מ', לפחות.
 - במעבר דו-כווני - המרחק יהיה 1.8 מ'.
 - ב. בין שני מינדפים, אחד מול השני - המרחק יהיה 3.0 מ'.
 - ג. בין מינדף לבין פתח דלת מאחורי העובד - המרחק יהיה 1.5 מ'.
 - ד. בין מינדף לבין דלת הפונה לדופן המינדף - המרחק יהיה 1.0 מ'.

14.5. מיקום הריהוט, המדפים והמעברים יותאם גם לחלונות החיצוניים שניתנים לפתיחה (סעיף 9.12).

14.6. בכל מקרה של חריגה, ינתן אישור רשמי ומתועד, במסגרת אישור התוכניות (סעיף 2.1).

15. אזור חלל המעבדה

15.1. אזור כללי

15.1.1. במעבדות יש להתקין מערכת לאזור כללי ומאולץ ("אוויר

צח"), שתאפשר שמירה של אחוז החמצן באוויר, ואזור יעיל של כל חלקי המעבדה.

15.1.2. בהתאם לתקנות המעבדות - נדרשות 6 החלפות אוויר בשעה, לפחות.

15.2. אזור מקומי

15.2.1. כללי - נדרש לכל מכשיר הפולט גזים או אירוסולים מסוכנים.

15.2.2. אחסנת כימיקלים - בכל ארון בו מאחסנים כימיקלים שנפלטים מהם

אדים מסוכנים, כאשר סילוק האדים או הגזים יהיה מחוץ לבניין.

15.2.3. אזור מקומי לתהליכים יחודיים - הן עפ"י הגדרת ראש קבוצת המחקר

והן עפ"י הנחיות של יחידת הבטיחות.

15.2.4. מערכות הניקה / השאיבה המקומיות תהיינה מותאמות לסוג החומר

הנשאב, וכן כך שלא יוצר סיכון עקב ניצוץ חשמלי או חשמל סטטי.

15.3. משאבות שמן / ואקום

א. יש לחבר את צינור הפליטה של כל משאבה למערכת מתאימה, שתמנע

פליטה ופיזור של גזים או אירוסולים בחלל המעבדה.

ב. לכל מחבר, על צנרת הניקה, יש להתקין ברז, וזאת כדי למנועה פליטה

של מזהמים כאשר אין חיבור של משאבה.

ג. במידת הצורך יש למצוא פתרון יחודי למעבדות הרלוונטיות.

16. מדפים

16.1. כללי

16.1.1. כל המדפים, במקומות הסמוכים למעברים, יהיו עם פינות עגולות. יש

להקפיד על הנחיה זו במיוחד במרווח הגבהים בין 1.5 עד 2 מ', וזאת

למניעה של פגיעות גוף וראש.

16.1.2. יש למקם את המדפים גם תוך התחשבות במיקום החלונות שניתן

לפותחם לרווחה (סעיף 9.12).

16.2. מדפים לכימיקלים

16.2.1. יש להתקין בקצותיהם מעקה או סרגלי עצירה למניעת נפילת בקבוקים, כאשר הגימור (גם של הסרגלים עצמם) יהיה עם פינות מעוגלות וחלקות (למניעה של פגיעה בכפות הידיים).

16.2.2. גובה המדפים לאחסנת כימיקלים - עד גובה של 1.8 מ'.

17. אחזקה ואחסנה של גילי גז

17.1. הנחיות טכניות מוצגות בסעיף 5.

17.2. גזים מסוכנים (סעיף 5.2)

גלילים של גזים מסוכנים, כגון - מימן, אצטילן, מתאן, אין להחזיק או להציב בתוך הבניין. מערכת חייבת להיות מחוץ לבניין, עם צנרת קשיחה, וגלאי מתאים בתוך המעבדה עצמה.

הערה: איסור זה הינו בהתאם לתקנות הבטיחות במעבדות.

17.3. הצבת גילי הגז

חובה לעגן את הגלילים לאלמנטים יציבים, כגון - קירות, עמודים וכו'.

17.4. "גז בישול"

אין להתקין מערכת מרכזית לאספקה של גז בישול (עפ"י החלטת ועדת הבטיחות של המכון). לחלופין יש להשתמש במבער גז ניד ("גזייה") או ב"לפיד אוויר חם". בכל מקרה של חריגה - יש לקבל אישור רשמי ומתועד מטעם יחידת הבטיחות.

18. צנרת נוזלים וגזים

18.1. תאימות (Compatibility)

הצנרת תהיה מחומר התואם את תכונות החומר המוזרם (Compatibility). במקרה הצורך, יש להתייעץ עם גורמים מקצועיים ביחידת הבטיחות ובאגף במו"ת.

18.2. צבע

צביעת הצנרת תהייה לפי התקנים המתאימים.

18.3. שילוט

יש להתקין שילוט מזהה, בעברית ובאנגלית, במרחקים מתאימים לאורך הצינור.

18.4. התקנת ברזים

בהתאם לתקנות הבטיחות במעבדות, חובה להתקין במעבדה, לכל סוג של גז הנמצא בשימוש במעבדה, ברז ראשי עם מפסק ומד לחץ, במקום נגיש ובולט. זאת בנוסף על הברז הנמצא ליד גליל הגז עצמו.

18.5. זיהוי ברזים

זיהוי ברזי הגזים, לפי סוג הגז יהיה - ע"י צורות שונות, צבעים + שילוט

בעברית ובאנגלית.

18.6. "גז בישול"

צנרת לאספקת גז בישול למעבדות תותקן רק בכפוף לאישור, אשמי ומתועד, מטעם יחידת הבטיחות (סעיף 17.4).

19. תאורת UV בחלל המעבדה (תשתיות)

תחולה: כל חדר בו מורכבת תאורת UV קבועה בחללו, ללא מיגון סביב מקור הקרינה.

19.1. היתר התקנה

חובה - כל מעבדה, הכוללת תאורת UV בחלל המעבדה, חייבת אישור רשמי ומתועד מטעם יחידת הבטיחות (ממונה לבטיחות קרינה).

19.2. תאורת UV תוגבל רק לחדרים בהם אין דלת מעבר לחדר אחר (פנימי או חיצוני).

19.3. יש להתקין מפסק נפרד ל-UV בכניסה למעבדה שכאשר הוא מופעל אין

תאורה רגילה בחדר. למפסק יהיו שלושה מצבים - תאורה רגילה, ניתוק, UV. בהפעלת ה-UV תידלק נורת בקרה אדומה שתמוקם בסמוך למתג.

19.4. יש להתקין "מפסק גבול" על דלת המעבדה, וכאשר היא פתוחה - מערכת ה-UV אינה פועלת.

19.5. הפעלת תאורת ה-UV תהייה, אך ורק, בסדר הבא, כאשר במעבדה אין איש:

א. סגירת דלת המעבדה.

ב. הפעלת תאורת ה-UV.

19.6. פתיחת דלת המעבדה משביתה את תאורת ה-UV.

על מנת להפעיל אותה מחדש - חייבים קודם לסגור את הדלת ולאחר מכן להפעיל שוב את המפסק בכניסה.

19.7. בכניסה יש לתלות שלט ועליו כתוב: זהירות - תאורת UV (בעברית ובאנגלית).

19.8. במעבדה יותקן זמזם, אשר יתריע ברציפות על ההפעלה של תאורת ה-UV.

20. מעבדה שבה יש מכונת רנטגן או C.T.

20.1. הכניסה למעבדה תהיה רק ל"מורשים בלבד", וזאת בעזרת "קורא כרטיסים".

בנוסף - ניתן להתקין גם התקן מקודד (מספרים) שלא יפריע לקורא הכרטיסים.

20.2. בכניסה, יש להתקין שילוט: זהירות קרינת X-Ray.

20.3. מיקום מכונת הרנטגן לא יהיה צמוד לקירות החיצוניים של המעבדה.

20.4. השולחן שעליו מחשב הפיקוד יהיה במרחק של, לפחות, 1.5 מ' מהמכונה.

20.5. דלת המעבדה תהיה עם חלון צפייה (בהתאם למוגדר בסעיף 9.10.2).

21. מעבדת NMR או MRI

- 21.1. הכניסה למעבדה תהיה רק ל"מורשים בלבד", וזאת בעזרת "קורא כרטיסים".
בנוסף - ניתן להתקין גם התקן מקודד (מספרים) שלא יפריע לקורא הכרטיסים 21.2.
בכניסה, יש להתקין שילוט בינלאומי של שדה מגנטי חזק.
21.3. דלת הכניסה תהיה עם חלון צפייה (בהתאם למוגדר בסעיף 9.10.2). 21.4.
במקרה של MRI המתקן יהיה בחדר נפרד בתוך המעבדה.
21.5. על הרצפה, מסביב לכל מתקן, יסומן קו המצוין - 5 gauss.
21.6. מיקום המגנטים לא צמוד לקירות החיצוניים של המעבדה.

22. תשתיות למעבדות לייזר (דרגת סיכון Class 3, Class 4)

22.1. פנים המעבדה -

- 22.1.1. בכניסה לחדר יש ליצור "רחבת כניסה" מוגנת בשטח של 5.1 מ"ר לפחות, באמצעות קירות ודלת נוספת או באמצעות וילון חושך היקפי וקבוע.
22.1.2. ברחבת הכניסה - יש להתקין מתקן להנחת משקפי המגן.
22.1.3. דלתות, ארונות, קירות, וילונות וכל המשטחים האחרים במעבדה יהיו מחומר / צבע לא מבריק אלא "מט". הארונות בחדר יהיו מעל לגובה 165 ס"מ.
22.1.4. אין לכלול במעבדה מתקנים או משטחי מתכת מבריקים.
22.1.5. מעל כל שולחן אופטי יותקנו מסילות, על מנת לאפשר (בעתיד) תלייה של וילונות מגן (מסביב לשולחן).
22.1.6. כל חלונות המעבדה יכוסו בוילונות אטומים חסיני אש מחומר לא מחזיר אלומה או יצופו בחומר "מט" מתאים.
22.1.7. המעבדה תצויד במטף לכיבוי אש מסוג BCF או "האלון" (סעיף 22.2). 3.3.2.
22.1.8. לא תהיינה עמדות עבודה משרדיות במעבדות לייזר.

כניסה למעבדה-

- 22.2.1. מעל לדלת הכניסה, יש להתקין מנורת התרעה בעלת רקע צהוב, כיתוב ולוגו שחור, שתידלק אוטומטית עם אספקת מתח ללייזר ותכבה עם הפסקת המתח.
22.2.2. מומלץ להתקין בטור, עם הנורה הצהובה החיצונית, נורה נוספת פנימית (בהספק נמוך), לבקרה שהחיצונית אכן דולקת. בחדר עם מספר לייזרים תופעלנה נורות האזהרה עם הפעלת לייזר ראשון בחדר.
22.2.3. דלת הכניסה - יש להתקין מתקן להחזרת הדלת למקומה ("מחזיר שמן"). לא יהיו חלונות בדלתות הכניסה למעבדות לייזר.

22.2.4. פתיחה הדלת תהיה למורשים בלבד, וזאת ע"י התקנת מערכת קידוד, או ע"י "קורא כרטיסים" (עדיף) שתמנע כניסה של "לא מורשים" מחד ותאפשר כניסה של בעלי תפקיד - "מורשים בלבד" (כולל - בטחון ובטיחות).

23. מעבדות במקומות "סגורים" - תוספות

23.1. מקומות סגורים ללא חלונות

יש להתקין מערכת לאוורור מאולץ להכנסת אוויר חיצוני (נקי), שתיתן מענה גם בעת הפסקת חשמל רגילה (כלומר - גיבוי של אספקת חשמל ממקורות המכונן). למקרה של שפך / תקלה - יש להתקין מערכת שאיבה (בהספק גבוה) לפינוי מהיר של החומר המזהם.

23.2. מרתפים

הפעלת מעבדה במרתף (כפי שמוגדר בחוק) מחייבת אישור רשמי ומתועד מטעם יחידת הבטיחות, בכפוף להוראות החוק (פקודת הבטיחות בעבודה).