



דגשי בטיחות לעבודת תלמידים בסדנת עיצוב

1. תנאי בטיחות כלליים לעבודת תלמידים בסדנת עיצוב

א. כניסה, שהיית התלמידים בסדנאות ויציאה לאחר העבודה

- חל איסור על תלמידים להיכנס לסדנה ללא הימצאות מורה/מדריך ובאישורו.
- בעת השהייה בסדנה, התלמידים יתרכזו בעבודה, ללא הסחות דעת, כדי להפחית את הסיכון מתאונות עבודה.
- חומרי גלם המיועדים לפרויקט יסומנו באופן ברור.
- אין להשאיר כלים חדים בולטים ו/או גופים חמים מעבר לשפת השולחן. יש לסלק כלים וציוד ממעברים; על מנת לא להכשיל עוברים ושבים.
- לפני עזיבת עמדת העבודה, יש להשאיר כשכלי העבודה במקומם והעמדה נקיה ומסודרת.
- בסיום הפעילות, יש לפנות את שטח הסדנה מפרויקטים. ניתן לסדרם על המדפים ולהשאיר לידם שם ומספר טלפון ברור.
- בסיום יום העבודה על המורה/מדריך לוודא כי כל התלמידים יצאו מהסדנה וכי היא ריקה לא נשאר בה אף אחד.



- לבוש
- לעבודה בסדנה יש להגיע בבגדי עבודה נקיים. אסור ללבוש בגדי עבודה ספוגים בשמן. אלה עלולים לגרום דלקות בעור ולהתלקח בקרבת אש.
- אסור ללבוש בגדים רופפים, גדולים מידי במידתם, קרועים או חלקי ביגוד שאינם צמודים לגוף, כגון שולי חולצה, שרוולים לא מכופתרים, צעיף רופף וכדומה.
- חובה ללבוש מכנסיים ארוכים ללא חפתים ולנעול נעליים סגורות.
- בעת עבודה ליד מכונה סובבת, חובה לחבוש כובע. במקרה של שיער ארוך, חובה לאספו לאחור ולכסותו בכובע.
- במקרה של חולצה עם שרוולים קצרים כשהיא נתונה בתוך המכנסיים. במידה והחולצה עם שרוולים ארוכים, יש להדקם היטב מעל כפות הידיים, או להפשילם.





- יש לעטות ציוד בטיחות ומגן על פי הנחיות הבטיחות המובאות כאן ובהתאם לשילוט בסדנה.
- יש להסיר תכשיטים, כגון – שרשראות, טבעות צמידים וכדומה, היות והם עלולים להיתפס ברכיבים סטטיים או סובבים.

ב. ציוד מגן

- בעת עבודה עם חפצים כבדים או חדים, העלולים ליפול ולפגוע ברגלי התלמיד, חובה לנעול נעלי בטיחות או לעטות מגיני בטיחות על הנעליים. את השרוכים יש לקשור היטב. אסור לנעול סנדלים או כפכפים.
- בעת שימוש בחומרים כימיים כגון שמנים, דבקים, צבעים, מסירי שומן וכדומה, חובה לעטות כפפות מגן.
- בעת שימוש בחומרים כימיים בעלי סיכון, חומרי ניקוי, תרסיסי צבע הגורמים להתזת חלקיקים, בעת התזת גיצים כתוצאה מהשחזה, ליטוש או עבודה אחרת, חובה לעטות כפפות מגן ולהרכיב מסיכת מגן לנשימה ומשקפי מגן מותאמים היטב לפנים, למניעת חדירת צבע, אבק, חומרים מסוכנים וכדומה, לעיניים או למערכת הנשימה.
- בעת עבודה עם מכשירים הפולטים חום ו/או קרינה, חובה להגן על הידיים באמצעות כפפות מגן מתאימות.



ג. שילוט אזהרה וסימון

- יש לנהוג על פי כללי הבטיחות בהתאם לכל השילוט בסדנה ובהתאם לשילוט לצד כל מכונה.
- יש להשתמש בציוד המגן בהתאם לשילוט ליד כל מכונה.
- על כל מכשיר/מתקן/מכונה שאינם תקינים ו/או המהווים סכנה אפשרית, חובה להציב שלט מתאים המתריע בפני הסיכון.

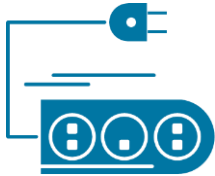




מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות



2. חיבור מכשיר חשמלי באמצעות כבל מאריך

סדר הפעולות לחיבור מכשיר חשמלי באמצעות כבל מאריך :

- בעת חיבור - יש לחבר תחילה את תקע המכשיר לשקע הכבל המאריך ורק לאחר מכן לחבר את תקע הכבל המאריך לשקע אספקת החשמל.
- בעת ניתוק - יש לנתק תחילה את תקע הכבל המאריך משקע אספקת החשמל ורק לאחר מכן לנתק את תקע המכשיר משקע הכבל המאריך.

יש להימנע ככל האפשר משימוש בכבל מאריך.

3. הנחיות בטיחות מחייבות לעבודה עם כלי עבודה ידניים, מכניים וחשמליים

כשמכשיר או מכונה אינם תקינים ומהווים סכנה אפשרית, יש להפסיק את העבודה ולפנות למורה/מדריך להצבת שלט אזהרה.



א. הוראות בטיחות לעבודה עם כלי עבודה ידניים:

- יש להשתמש בכלי מתאים ובעל מידה נכונה לפעולה הנדרשת :
 - מברג לראשי ברגים – מברג שטוח או צלב (Philips).
 - מפתח פתוח/סגור/גביע (בוקסה) לברגים ואומים בעלי ראש משושה.
 - מפתח מתכוון (שבדי) לברגים ואומים בעלי ראש מצולע (מרובע, משושה או אחר). מפתח מתכוון לא ישמש להידוק, אלא לאחיזה כאמצעי נגד (קונטרה).
 - סברוג (מפתח אלן) לברגים בעלי ראש משושה משוקע.
 - מפתח כוכב (TORX) לברגים בעלי ראש כוכב.
- השימוש בכלים מסוג פלייר, מפתח צינורות, פלייר ננעל (אמריקאי) וכדומה, ייעשה רק במקרים שבהם לא ניתן להשתמש בכלים המתאימים לסוג הקשיח.



אסור להשתמש במפתח מתכוון להידוק, אלא לאחיזה בלבד כאמצעי נגד (קונטרה).





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

• מסור קשת ידני :



- יש לבחור מסורית מתאימה לסוג החומר שיש לנסר, ולמתוח אותה כהלכה.
- לפני תחילת הניסור, יש לדפון את החלק במלחציים.
- יש להפעיל כוח אנכי רק בעת דחיפת הקשת לפנים ולא בעת משיכה לאחור.
- אין להפעיל כוח אנכי רב על הקשת, כדי לא לשבור את המסורית.
- לקראת סוף הניסור, יש לתמוך בחלק המנוסר כדי למנוע נפילה לא מבוקרת של החלק.
- בסיום הניסור יש להסיר פינות חדות.



• קוצץ (קאטר):

- חובה להרכיב משקפי מגן.
- יש להשתמש בקוצץ מתאים לעובי וסוג החומר שיש לגזור.
- בעת הקטימה באמצעות הקוצץ, יש להפנות את החלק נקטם כלפי שולחן העבודה, כדי למנוע העפתו לעבר אדם.
- אין לנסות לגזור עצמים מפלדה קשה.

חובה להרכיב משקפי מגן בזמן השימוש בקוצץ (קאטר).





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הבטיחות

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

• כלי להסרת בידוד מכבלי חשמל (סטרופר):



- יש לבחור בראש החיתוך המתאים לקוטר הכבל אשר שיש להסיר ממנו את הבידוד.
- שימוש בראש חיתוך גדול מדי לא יאפשר את הסרת הבידוד.
- שימוש בראש חיתוך קטן מדי יגרום נזק לחוטי הנחושת של הכבל.

• מפוח אוויר חם לכיווץ שרוולי בידוד:



- יש לכוון את זרם האוויר החם לעבר שרוול הבידוד בלבד, מבלי לקרב את המפוח לשרוול הבידוד, מעבר למידה.
- אסור לכוון את זרם האוויר החם ישירות לעבר אדם או חפצים במעבדה.

המפוח מפיק אוויר חם מאד. אסור לכוון את זרם האוויר החם לעבר אדם, אלא לעבר שרוול הבידוד בלבד.



ב. משחזת זוויתית – דיסק

כלי זה נועד למשימות שיוף, השחזה והברשה (באמצעות אביזר מברשת פלדה) וחיתוך של מתכות, אבן וחומרים קרמיים. הוא אינו מומלץ להברקה.

- העבודה תיעשה במקום מאוורר היטב.
- לכלי יש יחידת תיאום בעלת תברג סטנדרטי, כך שאביזרים שאינם מתאימים לכלי, לא ניתנים להתקנה.
- חובה לעטות כפפות מגן.
- חובה להשתמש באוזניות מגן ובמשקפי מגן מלאים/מסיכת גיצים.
- יש להשתמש בידיית העזר בכל הפעלה.
- אין לפרק את מגן הבטיחות.
- אין להשתמש בדיסק שחוק מקוטר גדול יותר.
- יש להרחיק את כבל החשמל מהאביזר המסתובב.
- אין להניח את הכלי לפני עצירה מוחלטת של האביזר.
- כל הסובבים סביב אזור העבודה מחויבים בעזרי הבטיחות: אוזנית ומשקפי מגן מלאות/מסיכת גיצים.
- אין להפעיל את הכלי בקרבת חומרים דליקים.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

- לפני הרכבת אביזר יש לוודא כי דרוג המהירות שלו מתאים למהירות המרבית של המכשיר. אביזר בעל דרוג מהירות נמוך מהמהירות המרבית של המכשיר עלול לפלוט רסיסים ולהתרוסק.
- אין להשתמש באביזרים פגומים, שבורים או סדוקים.
- ודא שהמגן מורכב כראוי מהודק באופן מרבי ואינו רופף.
- מקם את המגן כך שזווית הדיסק הפונה לכיווןך תהיה מזערית.
- לכל דיסק יעוד משלו - אסור להשתמש בדיסק למטרות אחרות מאלה שהוגדרו לו. שימוש בדיסק שאינו מתאים יפגום בדיסק ויסכן את המשתמש ואת הסובבים אותו.
- חובה לאבטח את חומר הגלם. אין לעבוד ביד אחת. יש להיעזר במלחציים או בכליבה לעיגון חומר הגלם.
- הכלי יוצר נתזים הנפלטים במהירות גבוהה ועלולים לחדור את העור.
- הנתזים נפלטים במהירות גבוהה וחום גבוה, ועלולים לגרום נזק ישיר, כגון שחיקה של פלסטיק וצבע, וגם נזק עקיף, כגון התלקחות.
- המכשיר יוצר רטט רב ויש להימנע מעבודה ממושכת.

(1) חיתוך

- את המגע הראשוני עם העובד יש לעשות במתינות על מנת להפחית סיכוי להדף.
- החיתוך יעשה עם קצה הדיסק (אין להעמיק בחיתוך) וללא הפעלת כוח. במידה והוראה זו מונעת לבצע את פעולת החיתוך, כנראה שבחרת בכלי שאינו מתאים.
- חיתוך עמוק מגדיל את הסיכוי לעיקום ושבירת הדיסק.
- אין לעמוד בקו העבודה של הדיסק. במקרה של הדף, הדיסק עלול לנתר לכיווןך.
- במידה והדיסק נתקע, הפסק מיד את פעולת המכשיר והמתן לעצירתו המוחלטת. המשך בעבודה רק לאחר ווידוא סיבת העצירה וכי הדיסק תקין לשימוש.
- את תחילת העבודה חובה לעשות מחוץ לחומר, ורק לאחר שהכלי הגיע למהירות המרבית תתאפשר תחילת עבודה על גבי החומר.
- יש לתמוך בחומר הנחתך משני קצותיו ובקצוות המרוחקים, כך שלא "יצבוט" את הדיסק כתוצאה משבירת החומר.
- וודא שקו החיתוך נקי גם מצדו השני של החומר ושלא נגרם נזק לצידו.

(2) שיוף וליטוש

- שיוף וליטוש יש לבצע רק באמצעות כרית תיאום ייעודית ונייר שיוף/ליטוש, המתאימים לגודל הכרית.



- בעת פעולת השיוף והליטוש, נוצר אבק רב. אבק מכל סוג הינו מסוכן למערכת הנשימה.
- אבק מחומרים מסוימים עשוי לגרום אלרגיה או הרעלה.
- יש להשתמש במסכות סינון (דרג 2P).

3) הברשה- מברשת תיל (פלדה)

- בעת פעולת הברשה רגילה, מתנתקים זיפי פלדה מהמברשת. הפעלת עומס על המברשת מגבירה תופעה זו והזיפים עלולים לחדור בדים ועור! יש לעטות כפפות עבות וללבוש בגדי עבודה מלאים.
- קוטר המברשת משתנה כתוצאה מהכוחות המופעלים עליה.

ג. מסור חרב אנכי (JIGSAW)



- אין להשתמש במכשיר אם כבל ההזנה פגום.
- יש לכוון את המכשיר הרחק מכבל ההזנה. יש לוודא שהגלגלת לא בלוייה וכי היא תקינה ומשומנת כראוי.
- חובה להשתמש רק בלהבים תקינים וחדים.
- יש להשתמש במשקפי מגן ובאוזניות. לפני תחילת העבודה יש לוודא כי מסלול החיתוך נקי ממכשולים מעל ומתחת לחומר המעובד.
- במהלך העבודה הרחק את ידיך ממסלול החיתוך ומהלהב בפרט.
- במהלך העבודה יש להחזיק את המכשיר ביציבות בעזרת שתי הידיים.
- יש להצמיד את המכשיר לחומר הגלם רק לאחר שהמסור מופעל.
- יש להרים את המכשיר רק לאחר שתנועת הלהב פסקה לחלוטין, אחרת צפויה מכת הדף מהלהב, העלולה לגרום פציעה ונזק למסור וללהב.
- אין לבלום את תנועת הלהב לאחר שיחרור מתג ההפעלה. יש להמתין לסיום התנועה.
- לפני החלפת להבים, יש לנתק את המכשיר מהחשמל. יש להדק את הלהבים בחוזקה.
- חיתוך (ללא קדח) יעשה רק בחומרים רכים עם להב קצר, ורק לאחר אישור המורה/המדריך.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

ד. מברגת ליתיום ומקדחה ידנית



- יש לסמן את מקום הקידוח באמצעות מדגש.
- יש לוודא כי מפתח התפסנית הוצא לפני תחילת העבודה.
- יש לאחוז את המכשיר בחוזקה ואם ניתן, בשתי הידיים.
- בכל עת שתנועת המכשיר אינה נדרשת, יש לקבע את בורר הכיוון למצב אמצע (NEUTRAL).
- יש לוודא כי האביזר (ביט) מתאים, ומונח היטב על ראש הבורג.
- שינוי מהירויות סיבוב בעזרת הבורר יתבצע בעצירה מוחלטת בלבד של המברגה.
- במידה והמכשיר נתקע, יש להפסיק מיד את פעולתו ולהיות מוכן למשיכה נגדית חזקה.
- מושא העבודה חייב להיות מאובטח וללא יכולת תנועה.
- בזמן הקדיחה יש להפעיל לחץ יציב ובמידת הצורך, להשתמש בנוזל קידוח.
- יש להמתין עד לעצירה מוחלטת של הכלי לפני הנחתו.
- בסיום הקדיחה יש להחליק פינות חדות.
- אין לפרק את הסוללה ולחשוף אותה לחום כגון קרינת שמש ואש לפרק זמן ממושך.
- סוללה פגומה עלולה לפלוט אדים מסוכנים הפוגעים במערכת הנשימה. במקרה של פגם בסוללה יש לפנות לקבלת סיוע רפואי, לשהות באוויר נקי ולהרחיק את המפגע.
- כל אבק הינו מסוכן לדרכי הנשימה ובייחוד אסבסט, עץ בוק ועץ אלון. אסור לקדוח חומרים אלה בשטח הסדנא. אבק זה מוגדר כמסרטן, מומלץ להשתמש בנשמיות.
- יש למנוע הצטברות אבק על משטח העבודה. ובפרט, היות וישנן אבקות מתלקחות.

במידה ומבצעים קידוח עובר, לקראת יציאת המקדח מצדו השני של החומר, יש לאחוז את המקדחה בחוזקה וביציבות כדי למנוע "משיכה" של המקדח.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הבטיחות

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות



ה. מאנך (מלחם חשמלי)

לפני השימוש במאנך יש לוודא :

- התאמת גודל המאנך לסוג העבודה
- תקינות כבל ותקע ההזנה.
- ניקיון ראש המאנך.
- הימצאות עריסה להנחת המאנך ואמצעים לניקוי ראש המאנך.

במהלך ההלחמה (אינוך):

- חובה להרכיב משקפי מגן.
- במידת הצורך, יש להשתמש במלחציים או באמצעי אחר להידוק החלקים במצב הסופי.
- הוספת בדיל באזור הנדרש, רק לאחר חימום החלקים שיש לאנך.
- לקבלת אינוך תקין, יש לנקות מדי פעם את ראש המאנך משיירי בדיל וחומצה, כדי למנוע התכת כמות גדולה מדי של בדיל שעלולה לטפוף.
- יש להרחיק ידיים וחלקי גוף חשופים מאזור ההלחמה, כדי להימנע מכוויה כתוצאה מטפטוף בדיל חם מותר.
- לאחר האינוך, יש להניח את המלחם בעריסה ולהמתין להתקררות אזור האינוך.

יש להימנע משאיפת האדים הנפלטים בזמן ההלחמה!



הנחת המלחם על כבל ההזנה תגרום נזק לכבל תוך יצירת קצר חשמלי!





1. הנחיות בטיחות מחייבות לעבודה עם מכונות

- חובה על כל תלמיד לקרוא את כל הוראות הבטיחות של כל מכונה, אותה הוא מתכוון להפעיל.
- על ממונה הבטיחות לדאוג כי כל תלמיד המתכוון להפעיל מכונה, ישלוט ויכיר את הוראות הבטיחות וכי יוחתם על כך שקרא ומכיר היטב את הוראות הבטיחות.
- הפעלת המכונה תתבצע רק ע"י התלמיד המורשה לכך.
- לפני תחילת העבודה יש לחזור על הוראות הבטיחות הכלליות של המכונה.
- לפני תחילת העבודה, התלמיד יבדוק את תקינות המכונה.
- לפני הפעלת המכונה יש לוודא שהיא מוגנת, וכל מערכות המיגון והבטיחות מותקנות במקומן כראוי. יש להרחיק ילדים ומבקרים מאזור המכונה.
- לפני הפעלה יומית של המכונה, יש לוודא את תקינות החלקים הנעים במכונה ושאר חלקים שבורים או תקועים וכן גורמים אחרים, העלולים לפגוע בפעילות התקינה של המכונה. אין להשאיר חלקים או חפצים בנתיב תנועת גשר המכונה.
- בעת עיבוד חומר המפיק אבק, מומלץ לחבוש מסכת אבק בעת הפעלת המכונה ולדאוג להפעיל את התקן השאיבה (אם קיים) במשך כל זמן העבודה.
- שבבים יורחקו מן המכונה רק כאשר היא מופסקת, ובעזרת כלי מתאים.
- בזמן ניקוי המכונה בעזרת לחץ אוויר, יש לדאוג לכך שהשבבים לא יעופו באופן שיסכן את התלמיד, את הנוכחים בסדנה, את המכונה ואת הסביבה.
- אין להשתמש במכונה כאשר קיימת בעיה במנגנון ההפעלה או הכיבוי, או בכל מנגנון אחר, אשר התגלו בו תקלה או ליקוי. במקרה של תקלה יש לפנות מיד למורה/מדריך. אין לנתק את המכונה מרשת החשמל על ידי משיכת הכבל.
- אין להשתמש במכונה לצורך ביצוע עבודה שהיא אינה ייעודית לה בהגדרתה, ובחומרים אשר אינם מאושרים לעיבוד באותה מכונה. ניתן להשתמש בחומרים המאושרים על ידי המורה/המדריך.
- אין להשתמש במכונה בחומרים אשר נשימת האבק הנפלט מהם עלולה לסכן את המשתמש. חובה על המשתמש לוודא כי החומרים המעובדים במכונה אינם מזיקים לבריאות.
- המכונה יעילה ובטוחה לשימוש בקצב העבודה ובמהירויות המומלצות ע"י היצרן והמלצות יצרני כלי החיתוך. בחירת מהירויות מעבריים ומהירויות סיבוב נכונות ישמרו על המכונה ועל כלי החיתוך. הופעת צליל עיבוד חריג כגון שריקות, רעידות בצירים ובפני השטח, מעידה על עבודה בצורה לא תקינה.



- במקרה של התנגשויות או תקלות נוספות הכוללות הרס המכונה או חלקיה, יש לפנות מיד למורה/מדריך.
- במקרה חירום יש להשתמש באחד מלחצני החירום.
- אין לכסות את פתחי האוורור של המנועים ושל ארון החשמל.
- יש לכבות את המכונה מיידית במקרים הבאים:
 - חימום יתר של המנועים ודפנות המכונה.
 - אי תקינות כבל החשמל, התקע או השקע.
 - אי תקינות הדק ההפעלה של המכונה ושאר המתגים המפעילים את האביזרים המצורפים עם המכונה, עשן או ריח שרוף שאינו מוכר מפעולת עיבוד שבבי, התחממות יתר של המנוע הראשי או מנועי הצירים.
- יש תמיד להקפיד על עבודה עם כלים חדים ומושחזים היטב. עבודה עם כלים לא חדים תיצור מאמץ על המנועים ותגרום לקבלת פני שטח עיבוד מחוספסים.
- לפני עיבוד חומר חדש, יש לבצע ניסוי, על מנת לבדוק את נתוני המהירות המתאימים.
- יש לוודא שתנועה השולחן במכונה אינה יכולה לפגוע בדבר לכל אורכה.
- במידה והמכונה כוללת מתקן שימון וקירור, חובה לבדוק את מפלס השמן ונזל הקירור באופן סדיר.
- בזמן פעולת המכונה, חובה על המפעיל לבדוק את תנאי העבודה בכל זמן (לדוגמא: רעשים חריגים, חיתוך או חריטה בהתאם לשרטוט).
- אין ללחוץ בחוזקה או לסובב בעוצמה את הכפתורים והברגים.
- בעת תיקון או ביצוע שינוי כלשהו במכונה, יש לוודא כי היא מופסקת ואין סכנה שתחל לפעול באופן פתאומי ולא מבוקר.
- יש לבדוק איזונם ויציבותם של חלקים נעים, לאתר חלקים שבורים או כל בעיה אחרת בתפקוד המכונה. אם אותרו בעיות שכאלו – יש להשבית את המכונה באופן מיידי ולפנות למורה/מדריך.
- בשום פנים ואופן אין להשאיר מכונה פועלת ללא השגחה.
- במידה ותלמיד חייב לעזוב את המכונה, עליו להפסיק את פעילותה ע"י לחיצה על מפסק הכיבוי ולוודא שלא תופעל בטעות, על ידי כיבוי המפסק הראשי.
- לאחר עבודה עם נזל קירור, יש צורך לנקות ולשמן מחדש את הרכיבים אשר באו במגע עם נזל הקירור.
- אין להפעיל את המתג הראשי של המכונה בזמן השימוש בה.



- דפינת חומר הגלם או חלקים לעיבוד חייבת להיות הדוקה ללא אפשרות תנועה במהלך העבודה. דפינה לא יציבה מסוכנת מאוד ועלולה לגרום לפגיעה במפעיל ונזק למכונה.
- אין לפגוע בתפעולם התקין של הרכיבים האלקטרוניים במכונה.
- אין להניח ידיים על המכונה בזמן פעולתה במקומות שאינם מיועדים לכך.

א. מכונות עיבוד שבבי – מחרטה/כרסומת

לפני הפעלת המכונה בידי תלמיד, יש לוודא כי :



- התלמיד מכיר את המכונה ויודע לתפעל אותה, לאחר שקיבל הדרכה על המכונה ועל אופן התפעול שלה.
- התלמיד מכיר את אמצעי הבטיחות של המכונה ויודע לתפעל אותם, לאחר שקיבל הדרכה על אמצעי הבטיחות של המכונה.
- התלמיד מכיר את מיקום מפסקי הבטיחות באולם העבודה.
- התלמיד מכיר את מיקום עמדות ציוד הכיבוי ודרכי המילוט באולם העבודה.
- דפינה הדוקה של החלק/החומר המעובד לשולחן (כרסומת)/במלחציים (מקדחה שולחנית)/בתפסנית (מחרטה), כדי להבטיח שלא יזוז בזמן העיבוד.
- הידוק כלי חיתוך מושחז ומתאים לסוג החומר המעובד, במחזיק סכין/תפסנית של המכונה.
- לאחר הידוק מחזיק הסכין/התפסנית, הסרת מפתח/ידית ההידוק.
- אמצעי הדפינה של החומר המעובד אינם נמצאים בנתיב כלי החיתוך.
- פינוי אזור העיבוד מכל חפץ שאינו נחוץ למהלך העיבוד.
- תמיכת חלק/חומר ארוך הבולט מחוץ לתפסנית מחרטה/שולחן כרסומת, בעזרת תומך/חצובה מתאימים.
- הפעלת כל אמצעי הבטיחות של המכונה, כגון כיסוי תמסורות, סגירת מחיצות/דלתות מגן וכדומה.
- במהלך החריטה/כרסום/קדיחה:



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

שבבים מסתלסלים שעלולים להיתפס בחלקי המכונה או להפריע למהלך השיבוב.

- יש לפנות באמצעות כלי מתאים (במכונות שאינן סגורות במחיצות מגן), אך ורק לאחר עצירת המכונה.
- לוודא שהידוק כלי החיתוך ודפינת החומר המעובד לא התרופפו.
- לניגוב נוזל קירור, ניתן להשתמש במטליות נייר ולא במטליות אריג (שעלולות להיתפס במכונה).
- בסיום העיבוד יש להחליק פינות חדות.

במידה ומבצעים קידוח עובר, לקראת יצאת המקדח מצדו השני של החומר, יש לאחוז את ידית המקדחה בחוזקה וביציבות כדי למנוע "משיכה" חזקה של המקדח.



ב. מכונות עיבוד שבבי – מקדחה שולחנית (עמוד)

- יש לוודא כי המכשיר עומד יציב.
- יש להרכיב משקפי מגן.
- אין להשתמש במקדח סדוק, שבור, עקום או פגום.
- יש לנתק את המכשיר מהחשמל לפני שינוי מהירויות.
- שינוי המהירות יתבצע ידנית על ידי מיקום הרצועות לפי הטבלה שמתחת למכסה, ועל פי המהירות המומלצת בטבלת המהירויות.
- אין לעבוד ביד אחת. העובד חייב להיות מקובע למשטח העבודה.
- יש להרחיק את הידיים ממשטח הקידוח ולהימנע מהכנסת ידיים מתחת למקדח.
- לפני הפעלת המכשיר וודא כי המפתח מחוץ לתפסנית (פוטר).
- אין להפעיל את המקדחה כאשר המקדח נמצא במגע עם העובד.
- אין לקדוח כשהידיים עטויות כפפות.
- יש לסמן את מקום הקידוח באמצעות מדגש.
- לפני תחילת העבודה וודא כי המקדח מסתובב ישר וללא רעידות.
- תחילת הקידוח תתבצע רק לאחר הגעת המכשיר למהירות מרבית.
- יש לשחרר את המעצור לפני שינוי גובה משטח העבודה.





- חלקים ארוכים יש למקם משמאל לעמוד כך שיצור התנגדות לכוחות הקדיחה.
- עקב אפשרות ההטיה של משטח העבודה, מומלץ לוודא שהוא ניצב לתפסנית (פוטר) לפני תחילת העבודה.
- קביעת עומק הקדיחה נעשה על ידי בורג התאום שעל ידית הקידוח.
- קבע את מעצור הכננת לפני תחילת העבודה.
- יש לוודא כי קו הקידוח נקי ואינו מתנגש עם משטח העבודה.
- המקדחה מיועדת לקדיחה בלבד (אין לנסות להשתמש בה כמשייפת או כמחרטה).
- את הכננת יש לשמן כל שלושה חודשים.
- יש לנקות מאבק את אזור המנוע.

ג. משחזת שולחנית



- יש להשתמש במשקפי מגן ובאוזניות מגן.
- יש לוודא כי המכשיר מקובע ומגניו מכווננים היטב.
- נתק את כבל ההזנה לפני החלפת אבנים או כיסויים.
- יש לוודא שהאופן שלם ותקין. אופן סדוק יש להחליף מיידית.
- יש להשתמש רק באופני השחזה התואמים למהירות של 3600 סל"ד.
- אין להדק הידוק יתר את אופני השחזה.
- לאחר החלפת אופן, יש להפעיל את המכשיר למשך דקה כשאינן אף אחד בקו התנועה שלו. במידה שהאופן פגום, הוא עלול להתרסק.
- יש לוודא שהתומך ליד אופן השחזה מקובע בחוזקה וניתן להשעין עליו את החומר הדרוש השחזה.
- יש לוודא תנועה חופשית של האופן לפני ההפעלה
- בעת ההפעלה יש לעמוד מחוץ לקו התנועה של האופן ולהתקרב לעמדה רק לאחר שהאופן הגיע למהירות המרבית.
- יש לוודא הימצאות מגן למניעת התזת גיצים וחלקיקים ולהציבו כך שימנע התזת גיצים לעבר הפנים.
- יש לוודא הימצאות נוזל במיכל הקירור.
- אופן השחזה לא נועד לחיתוך.
- אין להפעיל עומס על המשחזת.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

- יש לקרר את החלק מדי פעם בנוזל שבמיכל הקירור.
- * יישור/ניקוי גלגל (אופן) ההשחזה ייעשה על ידי המורה/המדריך בלבד.

חובה להרכיב משקפי מגן ואוזניות מגן בעת ביצוע השחזה.



אין להשחז חומרים רכים כגון אלומיניום, עץ, גומי וכדומה.



הפעלת לחץ חריג עלולה לגרום להיתפסות החלק המעובד בין התומך לאופן, או למשיכתו סביב האופן, תוך גרימת פגיעה גופנית חמורה!



ד. מכונות – מכונת ליטוש סרט/דיסקה

לפני הפעלת המכונה יש לוודא:

- סרט/דיסקת הליטוש תקינים והדוקים.

במהלך הליטוש:

- חובה לעטות כפפות מגן.
- חובה להרכיב משקפי מגן.
- יש להפעיל את המכונה לפני תחילת העבודה ולהמתין להשגת המהירות המרבית שלה.
- יש להחזיק את החלק ביד יציבה ולהצמיד את האזור הדרוש ליטוש על פני הסרט/הדיסקה, תוך הפעלת לחץ קל בלבד. במידה והליטוש כשכפפות המגן על הידיים אינו מעשי/אפשרי, על התלמיד לפנות למורה/מדריך.

חובה לעטות כפפות מגן בזמן הליטוש.



חובה להרכיב משקפי מגן בזמן הליטוש.



הפעלת לחץ חריג תגרום לקריעה ולהעפת הסרט/הדיסקה!





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

ה. מכונות עיבוד שבבי – מסור סרט אנכי

השימוש במסור הסרט האנכי על ידי תלמיד ייעשה רק לאחר שקיבל הדרכה מהמורה/המדריך.



לפני הפעלת מסור הסרט האנכי יש לוודא:

- התאמת סרט הניסור לסוג החומר.*
- סרט הניסור שלם, אינו סדוק ומתוח כהלכה.*
- הסרת כל חפץ מיותר מסביבת המסור.
- פינוי השולחן לטובת החלק המעובד.

*בהשגחת המורה/המדריך.

במהלך הניסור:

- יש לקדם את החומר אל המסור ביציבות ובתנועה רציפה, ללא הפעלת לחץ חריג.
- לניסור באזור קרוב לידיים, יש לקדם את החומר אל סרט הניסור בעזרת כלי עזר ולא ישירות בידיים. במידה וקידום החומר אל סרט הניסור בעזרת כלי עזר אינה מעשית/אפשרית, על התלמיד לפנות למורה/מדריך.

ו. מכונות עיבוד שבבי – מסור מכני/מסור סרט אופקי

השימוש במסור המכני על ידי תלמיד ייעשה רק לאחר שקיבל הדרכה מהמורה/המדריך ותחת השגחתו.



לפני הפעלת המסור המכני יש לוודא כי :

- להב המסור שלם, אינו סדוק והוא מתוח כהלכה.
- התאמת להב המסור לסוג החומר.
- הימצאות נוזל קירור.
- הסרת כל חפץ מיותר מסביבת המסור.

במהלך הניסור :



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

- חובה להרכיב משקפי מגן
- בעת ניסור חלקים כבדים העלולים ליפול ולפגוע ברגלי התלמיד, חובה לנעול נעלי בטיחות או לעטות מגינים על הנעליים.
- יש לוודא זרימת נוזל קירור באזור הניסור.

חובה להרכיב משקפי מגן בזמן הניסור.



בעת ביצוע עבודה עם חלקים כבדים העלולים ליפול ולפגוע ברגלי התלמיד, חובה לנעול נעלי בטיחות או לעטות מגינים על הנעליים.



ז. מדפסת תלת ממד



- בכל מקרה של תקלה, אין להשתמש במכונה עד תיקונה.
- השימוש במדפסת תלת ממד בהשגחה מלאה של המורה/המדריך.
- במידה ומתגלה בעיה בעת ההדפסה, יש להפסיק את פעולתה.
- הזנת חומרים למכונה תבוצע על ידי המורה/המדריך בלבד.
- אין להשתמש במכונה כאשר קיימת חסימה בצינור הפליטה.
- אין להכניס ידיים לחלל המכונה, בעת פעולתה.
- יש להדפיס בטמפרטורה המתאימה על פי הנחיות היצרן.
- הוצאת הפריטים המודפסים תבוצע על ידי המורה/המדריך בלבד.
- יש לשמור על ניקיון המכונה, בהתאם להוראות התחזוקה של היצרן.

ח. שואב אבק תעשייתי



- לפני השימוש בשואב האבק יש לוודא:
 - מתג ההפעלה נמצא במצב כבוי.
 - המיכל ריק מפסולת וסגור כהלכה.
 - צינור השאיבה מחובר כהלכה לפתח היניקה.
 - בקצה הצינור מותקנת פיה מתאימה.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

- יש לחבר את שואב האבק לשקע אספקת המתח ולנתב את כבל ההזנה כך שלא יהווה מכשול.
- הפעלת שואב באמצעות מתג ההפעלה שלו.
- אין להפנות את פיית השאיבה לעבר אדם או איברים בגוף.
- יש להקפיד לשאוב פסולת/אבק/נסורת ולא חומרים רטובים/לחים.
- אין לשאוב עצמים גדולים.
- לאחר השאיבה, יש להפסיק את פעולת שואב האבק באמצעות מתג ההפעלה שלו.
- לאחר השימוש, יש לנתק את כבל ההזנה משקע אספקת המתח.

ט. גיליוטינה לנייר

לפני הפעלת הגיליוטינה:

- המורה/מדריך יוודא את תקינות הגיליוטינה.
- המורה/מדריך יוודא שעובי שכבת הנייר שיש לחתוך מתאים לכושר החיתוך של הגיליוטינה.



במהלך החיתוך:

- יש להדק את שכבת הנייר לשולחן באמצעות פס ההידוק ורק אז, לבצע את החיתוך על ידי הורדת המנוף.

אסור לחתוך שכבת נייר עבה מדי כדי לא לגרום לתקיעת הסכין או לחיתוך לקוי.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

י. גיליוטינה ידנית ישרה/זוויתית למתכת

לפני הפעלת הגיליוטינה :

- המורה/מדריך יוודא את תקינות הגיליוטינה.
- המורה/מדריך ישחרר את הנעילה.
- המורה/מדריך יוודא שעובי החומר שיש לחתוך מתאים לכושר החיתוך של הגיליוטינה.
- לפני הכנסת החלק לגיליוטינה, יש לסמן עליו את קו החיתוך באופן ברור.



במהלך החיתוך:

- יש להדק את החלק אל השולחן ורק אז, לבצע את החיתוך על ידי הורדת המנוף.
- לביצוע חיתוך ארוך בגיליוטינה ישרה, המחייב יותר ממעבר אחד, יש להרים את המנוף, לדחוף את החומר פנימה בין הסכינים ולחזור על השלב הקודם.
- בסיום החיתוך, המורה/המדריך ינעל את הגיליוטינה.

ניסיון חיתוך חומר בעל עובי חריג יפגע בסכינים ועלול לגרום חיתוך פתאומי, תוך ירידה מהירה של המנוף ואפשרות פגיעה חמורה במפעיל הגיליוטינה.



ניסיון חיתוך ללא הידוק החלק אל השולחן יגרום למשיכת החומר כלפי מטה יחד עם הסכין תוך ביצוע חיתוך לקוי.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

יא. גיליוטינה חשמלית למתכת

לפני הפעלת הגיליוטינה:

- המורה/מדריך יודא את תקינות הגיליוטינה.
- המורה/מדריך יודא שעובי החומר שיש לחתוך מתאים לכושר החיתוך של הגיליוטינה.
- המורה/מדריך ישחרר את הנעילה.
- לפני הכנסת החלק לגיליוטינה, יש לסמן עליו את קו החיתוך באופן ברור.
- יש להדק את החלק אל השולחן ולהציב את פס ההגנה לאצבעות.



במהלך החיתוך:

- הפעלת הגיליוטינה בהשגחת המורה/המדריך בלבד.
- ביצוע החיתוך יבוצע על ידי לחיצה על הדוושה.
- בסיום החיתוך, המורה/המדריך ינעל את הגיליוטינה.

יב. מכונת כיפוף לפח

- לפני הפעלת המכונה יש לוודא:
 - כוונת המכונה לעובי הפח הדרוש.

- בזמן הפעלת המכונה יש לוודא:
 - הכנסת הפח עד קו הכיפוף.
 - הידוק הפח לשולחן.
 - משיכת הידית עד כיפוף לזווית הדרושה.
 - שחרור ידית המכונה באיטיות ובזהירות.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הבטיחות

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות



נספח א'

כרסומת אוטומטית CNC

[בנספח זה משולבות הוראות בטיחות שנמסרו באדיבות חברת N.T.N.Tech]

הוראות כלליות ובטיחות למפעיל כרסומת אוטומטית CNC

- חובה על כל המפעילים לקרוא את הוראות הבטיחות של המכונה.
- על ממונה הבטיחות לדאוג שכל מפעיל שולט ומכיר את הוראות הבטיחות ולהחתיים כל מפעיל על כך שקרא ומכיר היטב את הוראות הבטיחות.
- הפעלת המכונה תתבצע רק ע"י האדם המורשה לכך.
- האדם המורשה הוא מי שקיבל אישור מההנהלה, המכיר את המכונה, יודע כיצד לתפעל אותה ועבר תדריך בטיחות והפעלת המכונה ע"י היבואן בלבד.
- לפני תחילת העבודה יש לבדוק את תקינות המכונה.
- לפני הפעלת המכונה יש לוודא שהיא מוגנת, וכל מערכות המיגון והבטיחות מותקנים במקומם כראוי.
- לפני תחילת העבודה יש לחזור על הוראות הבטיחות הכלליות של מכונת ה-CNC.
- יש להרחיק ילדים ומבקרים מאזור המכונה.
- חובה ללבוש ביגוד נאות. אין ללבוש בגד רפוי או לענוד תכשיטים שעלולים להיתפס בחלקים נעים, יש לאסוף שיער ארוך מחשש לפציעות וחבלות.
- יש להסיר שעון, טבעת, שרשרת וכל חפץ אחר מהידיים ומהצוואר למשך כל זמן הפעלת המכונה ובקרבתה.
- מיגון אישי : חובה להרכיב משקפי מגן ואוזניות בכל זמן הפעלת המכונה.
- מומלץ לחבוש מסכת אבק בעת הפעלת המכונה ולדאוג להפעיל את שואב האבק במשך כל זמן העבודה.
- שבבים יורחקו מן המכונה רק כאשר היא מופסקת, ובעזרת כלי מתאים.
- בזמן ניקוי המכונה בעזרת לחץ אוויר, יש לדאוג לכך שהשבבים לא יעופו באופן שמסכן את המפעיל, את המכונה ואת הסביבה.
- לפני השימוש במכונה, יש לוודא שכל מכשירי והתקני הבטיחות במכונה פועלים כהלכה - הגנות כניסה ומפסקי חירום.



- לפני הפעלה יומית של המכונה, יש לוודא את תקינות החלקים הנעים במכונה ושאינן חלקים שבורים או תקועים וכן גורמים אחרים, העלולים לפגוע בפעילותה התקינה של המכונה. אין להשאיר חלקים או חפצים בנתיב תנועת גשר המכונה.
- אין להשתמש במכונה כאשר קיימת בעיה במנגנון ההפעלה או הכיבוי, או בכל מנגנון אחר, אשר התגלו בו תקלה או ליקוי. במקרה של תקלה יש לקרוא מיד לטכנאי השירות של היבואן.
- יש לנהוג משנה זהירות בכבלי החשמל. אין להזיז את המכונה לאחר התקנתה, אין לנתק את המכונה מרשת החשמל על ידי משיכת הכבל.
- אין להשתמש במכונה לצורך ביצוע עבודה שהיא אינה ייעודית לה בהגדרתה, ובחומרים אשר אינם מאושרים לחיתוך במכונת סי י אן סי רוטר. ניתן להשתמש בחומרים המאושרים על ידי המורה/המדריך.
- אין לחתוך זכוכית, פלדה ופח במכונה זו. מכונה זו אינה מתאימה לעיבוד מתכות קשות. אין להכניס חומרים לא מוכרים לעיבוד במכונות סי י אן סי רוטר.
- יש לוודא את ההספק לפני כל ניסיון חיתוך או חריטה של חומר אחר.
- אין להשתמש במכונה בחומרים אשר נשימת האבק הנפלט מהם עלולה לסכן את המשתמש. חובה על המשתמש לוודא כי החומרים המעובדים במכונה אינם מזיקים לבריאות.
- המכונה יעילה ובטוחה לשימוש בקצב העבודה ובמהירויות המומלצות ע"י היצרן והמלצות יצרני הכרסומים. בחירת מהירויות מעברים ומהירויות סיבוב נכונות ישמרו על המכונה ועל כלי הכרסום. הופעת צליל כרסום חריג כגון שריקות בכרסום, רעידות בצירים ובפני השטח מעידה על עבודה בצורה לא תקינה.
- במקרה של התנגשויות או תקלות נוספות הכוללות הרס המכונה או חלקיה, יש ליצור קשר מידי עם היצרן או המשווקים שלו בארץ.
- במקרה חירום יש להשתמש באחד מלחצני החירום.
- אין לכסות את פתחי האוורור של המנועים ושל ארון החשמל.
- יש לכבות את המכונה מיידית במקרים הבאים:
 - חימום יתר של המנועים ודפנות המכונה.
 - הפסקת פעולת מנוע הכרסום.
 - אי תקינות כבל החשמל, התקע או השקע.
 - אי תקינות הדק ההפעלה של המכונה ושאר המתגים המפעילים את האביזרים המצורפים עם המכונה, עשן או ריח שרוף שאינו מוכר מפעולת חיתוך או חריטה, התחממות יתר של המנוע הראשי או מנועי הצירים.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

- יש תמיד להקפיד על עבודה עם כלים חדים ומושחזים היטב. עבודה עם כלים לא חדים תיצור מאמץ על המנועים ותגרום לקבלת פני שטח עיבוד מחוספסים.
- לפני חיתוך חומר חדש, יש לבצע ניסוי חיתוך או חריטה על מנת לבדוק את הסל"ד המתאים ומהירויות קידמה מתאימות. יש להתייחס למהירויות הקידמה והסל"ד המומלצים ע"י יצרן הכרסומים. אין להפעיל את המכונה כאשר המתח לא יציב וכשקיימות הרבה הפסקות חשמל או עליות וירידות מתח.
- יש לוודא שתנועה השולחן אינה יכולה לפגוע בדבר לכל אורכה.
- במידה והמכונה כוללת מתקן שימון וקירור, חובה לבדוק את מפלס נוזל הקירור והשימון באופן סדיר.
- בזמן פעולת המכונה, חובה על המפעיל לבדוק את תנאי העבודה בכל זמן (לדוגמא: רעשים חריגים, חיתוך או חריטה תואמים לשרטוט).
- אין להפעיל את משאבת הוואקום כאשר כל הברזים סגורים. חובה שברז אחד לפחות יהיה פתוח.
- אין ללחוץ בחוזקה או לסובב בעוצמה את הכפתורים והברגים.
- לתיקון והפעלת הסי אן סי, חובה להשתמש בכלים ובחלקים המומלצים ע"י יצרן המכונה והיבואן.
- עבודות כוונון ואחזקה של הסי אן סי חייבות להתבצע רק על ידי אדם המורשה ע"י היבואן. כל תחזוקה תתבצע כאשר המכונה מופסקת ומפתח החירום מופעל. לפני ביצוע כל תחזוקה במכונה יש לתלות שלט "מכונה בטיפול! לא להפעיל".
- במקרה של סיכון כלשהו, יש להפסיק באופן מיידי את פעולת הסי אן סי ולהפעיל את לחצן החירום. יש לדווח לאחראי על מצב לא בטיחותי.
- אין לשנות או לתקן את חלקי המכונה, את מאפייני הבקרה או את הממשקים האלקטרוניים שלה.
- בעת תיקון או ביצוע שינוי כלשהו במכונה, יש לוודא כי היא מופסקת ואין סכנה שתחל לפעול באופן פתאומי ולא מבוקר.
- יש לבדוק איזונם וייצובם של חלקים נעים, לאתר חלקים שבורים וכל בעיה אחרת בתפקוד המכונה. אם אותרו בעיות שכאלו – יש להשבית את המכונה עד לטיפול טכנאי מוסמך.
- במקרה של התנגשויות או תקלות נוספות הכוללות הרס המכונה או חלקיה, יש ליצור קשר מידי עם היבואן.
- בשום פנים ואופן אין להשאיר מכונה פועלת ללא השגחה.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

- במידה ועליך לעזוב את המכונה, יש להפסיק את פעילותה ע"י לחיצה על מפסק הכיבוי ולוודא שלא תופעל בטעות על ידי כיבוי המפסק הראשי.
- דפינת כלי החיתוך חייבת להיות הדוקה ובטיחותית.
- לאחר עבודה עם נוזל קירור, יש צורך לנקות ולשמן מחדש את הרכיבים אשר באו במגע עם נוזל הקירור (מיועד למכונות אשר מותקן בהן מתקן קירור אוטומטי).
- אין להפעיל את המתג הראשי של המכונה בזמן השימוש בה.
- דפינת חומר הגלם או חלקים לעיבוד חייבת להיות הדוקה ללא אפשרות תנועה במהלך העבודה. דפינה לא יציבה מסוכנת מאוד ועלולה לגרום לפגיעה במפעיל ונזק למכונה.
- אין לפגוע בתפעולם התקין של הרכיבים האלקטרוניים במכונה.
- אין להניח ידיים על המכונה בזמן פעולתה.
- במידה ובמכונה מותקנת מערכת שימון אוטומטית, יש לבדוק באופן סדיר את מפלס השמן במיכל השימון המרכזי.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

נספח ב'

מכונת כיפוף פרספקס

הוראות כלליות ובטיחות למפעיל מכונת כיפוף פרספקס



קרא היטב את הוראות הבטיחות והשימוש לפני השימוש במכונה.

ציית להוראות תחזוקת המכונה למניעת תקלות ולהבטחת עבודה תקינה.

טרם הפעלת המכונה, למד היטב את מנגנוני הפעולה של המכונה וודא שבמקרה חרום תוכל לעצור באופן מיידי את פעולתה.

שמור חוברת הוראות זו ואת שאר המסמכים המצורפים למכונה לשימוש עתידי.

סביבת עבודה

1. שימוש במכונה במקום בלתי מסודר עלול לגרום אסון. וודא שמקום העבודה מואר דיו ואטום מחדירת גשמים ולחות.
2. המכונה מתוכננת לעבוד בסביבה פנימית, יבשה ונעדרת שדות אלקטרומגנטיים חזקים, תחום טמפרטורות סביבה 5°C עד 41°C , ותחום לחות שבין 30% ל-90%.
3. לפני הפעלה ראשונית של המכונה, יש לדאוג לסגור את נתיב אזור העבודה של המכונה ולשלט בשלטי אזהרה מתאימים הכוללים: נעלים סגורות/זהירות כללית.
4. אזור העבודה של המכונה יהיה סגור לגישה אנשים שאינם מפעילי המכונה.
5. אין להפעיל את המכונה בסמוך לנוזלים, גזים או חומרים דליקים אחרים.
6. בכל עת יש לדאוג לבטיחות המכונה וסביבתה.



הוראות בטיחות למפעיל מכונת כיפוף פרספקס

1. חובה על כל מפעיל לקרוא את הוראות הבטיחות של המכונה. על ממונה הבטיחות לוודא שכל מפעיל מכיר את הוראות הבטיחות ושולט בהן, ולהחתים אותו על כך שקרא את הוראות הבטיחות והוא מכיר אותן היטב.
2. הפעלת המכונה תתבצע רק על ידי האדם המורשה לכך.
3. האדם המורשה הוא מי שקיבל אישור מהנהלה, המכיר את המכונה, יודע כיצד לתפעל אותה ועבר תדריך בטיחות והפעלת המכונה.
4. יש להרחיק ילדים ומבקרים מאזור המכונה.
5. חובה ללבוש ביגוד נאות. אין ללבוש בגד רפוי או לענוד תכשיטים שעלולים להיתפס בחלקים נעים. יש לאסוף שיער ארוך מחשש לפציעות וחבלות.
6. יש להסיר שעון, טבעת, שרשרת וכל חפץ אחר מהידיים ומהצוואר למשך כל זמן הפעלת המכונה ובקרבתה.
7. חובה לעטות כפפות עמידות בחום בכל זמן הפעלת המכונה ובעת הכנסה והוצאת החומר.
8. אין לגעת באזור גוף החימום.
9. יש להרחיק ידיים או כל איבר גוף מגוף החימום.
10. חובה לנעול נעליים סגורות. אין לנעול סנדלים או נעליים פתוחות במהלך הפעלת המכונה או בסביבתה.
11. לפני השימוש במכונה, ודא שכל אמצעי והתקני הבטיחות במכונה פועלים כהלכה - הגנות כניסה ומתגי חירום.
12. לפני הפעלת יומית של המכונה, יש לוודא את תקינות החלקים הנעים בה ולוודא שאין חלקים שבורים או תקועים או גורמים אחרים, העלולים לפגוע בפעילות התקינה של המכונה.
13. אין להשתמש במכונה כאשר קיימת בעיה במנגנון ההפעלה או הכיבוי או בכל מנגנון אשר התגלו בו תקלה או ליקוי. במקרה של תקלה, יש לפנות מיד למורה/המדריך לצורך זימון טכנאי השירות של היבואן.
14. יש לנהוג משנה זהירות בכבלי החשמל. אין להזיז את המכונה לאחר התקנתה, אין לנתק את המכונה מרשת החשמל על ידי משיכת כבל ההזנה.
15. אין להשתמש במכונה לביצוע עבודה בחומרים שאינם מתאימים לעיצוב בחום.
16. אין להשתמש במכונה בחומרים אשר שאיפת האדים הנפלטים מהם עלולה לסכן את המשתמש.
17. חובה על המשתמש לוודא שחומרים המעובדים במכונה אינם מזיקים לבריאות.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

18. יש להפסיק מיד את פעולת המכונה במקרה של נזילת מים בצנרת או תקלה במשאבת המים.
19. אין להפעיל את המכונה כאשר המתח לא יציב ומופיעות הפסקות חשמל תדירות או עליות וירידות חדות במתח.
20. אין ללחוץ בחוזקה או לסובב בעוצמה את הכפתורים והברגים.
21. במקרה של סיכון בלשהו, יש להפסיק מיד את פעולת המכונה. יש לדווח למורה/המדריך על מצב לא בטיחותי.
22. אין לשנות או לתקן את חלקי המכונה, את מאפייני הבקרה או הממשקים האלקטרוניים שלה.
23. במידה וישנם חלקים שבורים או כל בעיה אחרת בתפקוד המכונה, יש להשבית את המכונה עד לטיפול בידי טכנאי מוסמך.
24. בשום פנים ואופן אין להשאיר מכונה פועלת ללא השגחה.
25. יש להרחיק את כבלי החשמל של המכונה ממקורות חום, שמן, חלקים חדים או נעים.
26. במידה וזוהה כבל פגום, יש להפסיק את פעולת המכונה ולקרוא מיד למורה/המדריך.
27. אין להפעיל את המכונה באמצעות כבל מאריך.
28. אכילה, שתייה ועישון אסורים במהלך הפעלת המכונה.

לפני הפעלת המכונה, חובה לקרוא ולפעול לפי כללי בטיחות אלה ולהקפיד על כללי הבטיחות!

עבודה שאינה מבוצעת לפי הוראות היבואן תגרום לביטול האחריות על כל נזק שיגרם למכונה או לחומרים או נזק פיזי למפעילאים.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

נספח ג'

מכונת עיצוב בואקום (VACUUM FORMING)

נספח הוראות כלליות ובטיחות למכונת וואקום פורמינג



קרא היטב את הוראות הבטיחות והשימוש לפני השימוש במכונה.
ציית להוראות תחזוקת המכונה למניעת תקלות ולהבטחת עבודה תקינה.

טרם הפעלת המכונה, למד היטב את מנגנוני הפעולה של המכונה וודא שבמקרה חרום תוכל לעצור באופן מידי את פעולתה.

שמור חוברת הוראות זו ואת שאר המסמכים המצורפים למכונה לשימוש עתידי.

דגש על ידיעת תדריך הבטיחות, אחזקה ובדיקה של מכונת עיצוב בואקום ימנע עלויות של טיפול בתקלות, סכנה וזיהום הסביבה.

סביבת עבודה:

1. השימוש במכונה במקום בלתי מסודר עלול לגרום אסון. וודא שמקום העבודה מואר דיו ואטום מחדירת גשמים ולחות.
2. המכונה מתוכננת לעבוד בסביבה פנימית, יבשה ונעדרת שדות אלקטרומגנטיים חזקים, תחום טמפרטורות סביבה -5°C עד 41°C , ותחום לחות שבין 30% ל- 90%.
3. לפני הפעלה ראשונית של המכונה, יש לדאוג לסגור את נתיב אזור העבודה של המכונה ולשלט בשלטי אזהרה מתאימים הכוללים: נעליים סגורות/זהירות כללית.
4. אזור העבודה של המכונה יהיה סגור לגישת אנשים שאינם מפעילי המכונה.
5. אין להפעיל את המכונה בסמוך לנוזלים, גזים או חומרים דליקים אחרים.
6. בכל עת יש לדאוג לבטיחות המכונה וסביבתה.
7. לפני הפעלת המכונה חובה להפעיל את המדחס שלה.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

8. כאשר המכונה אינה בשימוש, יש לוודא שדלתות המכונה נעולות ולנעול את מקום הימצאה.

הוראות בטיחות למפעיל מכונת וואקום פורמינג

1. חובה על כל המפעילים לקרוא את הוראות הבטיחות של המכונה. ממונה הבטיחות יודא שכל מפעיל מכיר את הוראות הבטיחות ושולט בהן, ולהחתים כל מפעיל על כך שקרא את הוראות הבטיחות והוא מכיר אותן היטב.
2. הפעלת המכונה תתבצע רק ע"י האדם המורשה לכך.
3. אדם המורשה הוא מי שקיבל אישור מהנהלה, המכיר את המכונה, יודע כיצד לתפעל אותה ועבר תדריך בטיחות והפעלת המכונה מהיבואן בלבד.
4. לפני תחילת העבודה יש לבדוק את תקינות המכונה ולחזור על הוראות הבטיחות הכלליות של מכונת הוואקום פורמינג.
5. יש להרחיק ילדים ומבקרים מאזור המכונה.
6. חובה ללבוש ביגוד נאות. אין ללבוש בגד רפוי או לענוד תכשיטים שעלולים להיתפס בחלקים נעים. יש לאסוף שיער ארוך מחשש לפציעות וחבלות.
7. יש להסיר שעון, טבעת, שרשרת וכל חפץ אחר מהידיים ומהצוואר למשך כל זמן הפעלת המכונה ובקרבתה.
8. חובה לעטות כפפות עמידות בחום בכל זמן הפעלת המכונה, בעת הכנסה והוצאות החומר.
9. אין לגעת בחלון ההצצה בעת הפעלת המכונה.
10. יש להרחיק ידיים או כל איבר גוף בעת פתיחה וסגירת דלת המכונה.
11. חובה לנעול נעליים סגורות. אין לנעול סנדלים או נעליים פתוחות במהלך הפעלת המכונה או בסביבתה.
12. לפני השימוש במכונה, ודא שכל אמצעי והתקני הבטיחות במכונה פועלים כהלכה - הגנות כניסה ומתגי חירום.
13. לפני הפעלת יומית של המכונה, יש לוודא את תקינות החלקים הנעים בה ולוודא שאין חלקים שבורים או תקועים או גורמים אחרים, העלולים לפגוע בפעילות התקינה של המכונה.
14. אין להשאיר חלקים או חפצים בנתיב סגירת הדלת.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

15. אין להשתמש במכונה כאשר קיימת בעיה במנגנון ההפעלה או הכיבוי או בכל מנגנון אשר התגלו בו תקלה או ליקוי. במקרה של תקלה, יש לפנות מיד למורה/המדריך לצורך זימון טכנאי שירות של היבואן.
16. יש לנהוג משנה זהירות בכבלי החשמל. אין להזיז את המכונה לאחר התקנתה, אין לנתק את המכשיר מרשת החשמל על ידי משיכת כבל ההזנה.
17. אין להשתמש במכונה לצורך ביצוע עבודה בחומרים שאינם מתאימים לוואקום פורמינג.
18. אין להשתמש במכונה בחומרים אשר שאיפת האדים שהם פולטים עלולה לסכן את המשתמש.
19. חובה על המשתמש לוודא שחומרים המעובדים במכונה אינם מזיקים לבריאות.
20. במקרה חירום יש להשתמש באחד מלחצני החירום.
21. יש לכבות מיד את המכונה במקרים הבאים:
 - אי תקינות כבל החשמל, התקע או השקע,
 - אי תקינות הדק ההפעלה של המכשיר ושאר המתגים המפעילים את המכשירים המצורפים עם המכונה,
 - הופעת עשן או ריח שרוף שאינו מוכר מפעולת החימום של החומר.
22. אין להפעיל את המכונה כאשר המתח לא יציב ומופיעות הפסקות חשמל תדירות או עליות וירידות חדות במתח.
23. אין ללחוץ בחוזקה או לסובב בעוצמה את הכפתורים והברגים.
24. עבודות כוונן ואחזקה של מכונת הוואקום פורמינג חייבות להתבצע רק על ידי אדם מורשה ע"י היבואן. כל תחזוקה תתבצע כאשר המכונה מכובה ומפתח החירום מופעל. לפני ביצוע כל תחזוקה במכונה, יש לתלות עליה שלט "מכונה בטיפול! לא להפעיל!".
25. במקרה של סיכון כלשהו יש לעצור מיד את פעולת המכונה. יש לדווח למורה/המדריך על מצב לא בטיחותי.
26. אין לשנות או לתקן את חלקי המכונה, את מאפייני הבקרה או הממשקים האלקטרוניים שלה.
27. בעת תיקון או שינוי כלשהו של המכונה יש לוודא כי היא מכובה ואין סכנה שתחל לפעול באופן פתאומי.
28. חובה לבדוק איזונם וייצובם של חלקים נעים, לאתר חלקים שבורים וכל בעיה אחרת בתפקוד המכונה. אם אותרו בעיות שבאלה – יש להשבית את המכונה עד לטיפול על ידי טכנאי מוסמך.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

29. במקרה של התנגשויות או תקלות נוספות הכוללות הרס המכונה או חלקיה, יש לדווח למורה/המדריך.
30. בשום פנים ואופן אין להשאיר מכונה פועלת ללא השגחה.
31. במידה ועליך לעזוב את המכונה, יש להפסיק את פעולותיה ע"י לחיצה על מפסק הכיבוי ולוודא שלא תופעל בטעות ע"י כיבוי המפסק הראשי.
32. אין להפעיל את המתג הראשי של המכונה בזמן השימוש בה.
33. יש להרחיק את כבלי החשמל של המכונה ממקורות חום, שמן, חלקים חדים או נעים.
34. במידה וזוהה כבל פגום, כבה את המכונה ודווח מיד למורה/המדריך.
35. אין להפעיל את המכונה באמצעות כבל מאריך.
36. יש להקפיד על ניקוי יומי ואחזקה ראויה של המכונה.
37. אכילה, שתייה ועישון אסורים במהלך הפעלת המכונה.

לפני הפעלת המכונה, חובה לקרוא ולפעול לפי הוראות אלה ולהקפיד על כללי הבטיחות!

עבודה שאינה לפי הוראות היבואן תגרום לביטול האחריות על כל נזק שיגרם למכונה או לחומרים או נזק פיזי למפעיל/ים.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

נספח ד'

ריתוך

נספח הוראות כלליות ובטיחות לריתוך



א. מכשיר ריתוך חשמלי קבוע/נייד

לפני הפעלת מכשיר הריתוך יש לבדוק/לבצע:

- ללבוש מכנסיים ארוכים וחולצה עם שרוולים ארוכים, ולנעול נעליים גבוהות.
- תקינות כבל ותקע ההזנה.
- תקינות הדק ההארקה ותפסנית האלקטרודה, וחיבור כבליהם למכשיר הריתוך.
- תקינות מסכת הריתוך והתאמתה לראש התלמיד.
- חיבור הדק ההארקה לשולחן העבודה/לחלק שיש לרתך.
- כוונן זרם הריתוך על פי עובי החומר/החלק שיש לרתך, וקוטר האלקטרודה.
- דפינה/הידוק החלק שיש לרתך לשולחן הריתוך.
- הפעלת מנדף לגזים הנוצרים בזמן הריתוך.
- להציב מכשיר כיבוי בהישג יד.
- ללבוש סינר מגן.
- לעטות כפפות מגן.
- לעטות מסכת ריתוך תקינה ומכווננת כהלכה.

במהלך הריתוך:

- תחילה יש לבצע ניסיון ריתוך כדי לבדוק פעולה תקינה של המסכה (ולכוונן אותה במידת הצורך).
- בסיום תפר הריתוך, יש להיזהר מהתזת רסיסי חומר הציפוי של התפר, כתוצאה מהתקררותו.
- לאחר השלמת הריתוך, יש להניח את ידית הריתוך בעריסה מבודדת ולהימנע ממגע עם האלקטרודה.
- לפני נגיעה בחלק המרותך, יש להמתין להתקררות התפר וסביבתו.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

- את הסרת חומר הציפוי של התפר, יש לבצע תוך על ידי הקשה בפטיש מחודד, תוך הקפדה שלא יתעופפו רסיסים לכל עבר. יש לחבוש מסכה או משקפי מגן.

חובה ללבוש מכנסיים ארוכים וחולצה עם שרוולים ארוכים בזמן הריתוך.



חובה ללבוש סינר מגן בזמן הריתוך.



חובה לעטות כפפות מגן ייעודיות בזמן הריתוך.



חובה לעטות מסכת ריתוך בזמן הריתוך.



הנחת אלקטרודה חמה על אחד מכבלי הריתוך תגרום נזק לכבל ועלולה ליצור קשת חשמלית!



לפני ביצוע הריתוך, חובה להציב מכשיר כיבוי אש בהישג יד.





ב. מכשיר ריתוך MIG/TIG



לפני הפעלת מכשיר הריתוך יש לבדוק/לבצע:

- תקינות כבל ידית הריתוך.
- תקינות חיבור ההארקה לשולחן הריתוך.
- תקינות מסכת ריתוך והתאמתה לראש התלמיד.
- קיבול בלון הגז.*
- חיבור וסת הגז לבלון.*
- כוונון וסת הספיקה ונתוני המכשיר.*
- מצב האלקטרודה בידיית הריתוך: ניקיון, חדות והידוק בידיית הריתוך.
- תיל חומר המילוי.
- דפינת החלק שיש לרתך לשולחן הריתוך.
- הפעלת מנדף לגזים הנוצרים בזמן הריתוך.
- להציב מכשיר כיבוי בהישג יד.
- ללבוש חולצה עם שרוולים ארוכים.
- ללבוש סינר מגן.
- לעטות כפפות מגן.
- להרכיב מסכת ריתוך תקינה ומכווננת כהלכה.

*פעולות אלה יבוצעו בהשגחת המורה/המדריך ובאחריותו.

במהלך הריתוך:

- תחילה יש לבצע ניסיון ריתוך כדי לבדוק את התאמת המסכה (ולכוון אותה במידת הצורך).
- בסיום תפר הריתוך, יש להניח את ידיית הריתוך ואת תיל חומר המילוי על תושבות מתאימות.
- לפני נגיעה בחלק המרותך, יש להמתין להתקררות התפר וסביבתו.

חובה ללבוש מכנסיים ארוכים וחולצה עם שרוולים ארוכים בזמן הריתוך.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

חובה ללבוש סינר מגן בזמן הריתוך.



חובה לעטות כפפות ייעודיות בזמן הריתוך.



חובה לעטות מסכת ריתוך בזמן הריתוך.



הנחת ידית ריתוך חמה על אחד מכבלי הריתוך תגרום נזק לכבל ועלולה בהמשך
ליצור קשת חשמלית!



לפני ביצוע הריתוך, חובה להציב מכשיר כיבוי אש בהישג יד.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

נספח ה'

נספח תנור קרמי



תנור קרמיקה:

- תנור הקרמיקה יכוון בידי המורה/המדריך בלבד.
- הכנסת הפריטים לתנור והוצאתם ממנו ייעשו בידי המורה/המדריך בלבד.
- אסור לתלמידים להתקרב לתנור או לגעת בו.
- הפעלת תנור הקרמיקה והפסקת פעולתו יבוצעו בידי המורה/המדריך בלבד.

תנור הקרמיקה מפיק חום גבוה מאד. אסור לתלמיד להתקרב אליו או להפעילו.





מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

נספח ו'

נספח מכונת חיתוך וחריטה בלייזר

[בנספח זה משולבות הוראות בטיחות שנמסרו באדיבות חברת N.T.N.Tech]

הוראות בטיחות למכונות חיתוך וחריטה בלייזר



קרא היטב את הוראות הבטיחות והשימוש לפני השימוש במכונה.
ציית להוראות תחזוקת המכונה למניעת תקלות ולהבטחת עבודה תקינה.
טרם הפעלת המכונה, למד היטב את מנגנוני הפעולה של המכונה וודא שבמקרה חרום תוכל לעצור באופן מיידי את פעולת המכונה.

שמור חוברת הוראות זו ואת שאר המסמכים המצורפים למכונה לשימוש עתידי בצמוד למכונה.

כללי בטיחות יסודיים:

1. מיקום המכונה - וודא שמקום העבודה מסודר, מואר דיו ואטום מחדירת גשמים ולחות. שימוש במכונה במקום לא מסודר עלול לגרום אסון.
2. אין להפעיל את המכונה בסמוך לנוזלים, לגזים או לחומרים דליקים אחרים.
3. הרחק את כבל החשמל מחום, משמן, ממקומות חדים וממכשירי גז. הימנע ממגע בכבלי חשמל חשופים או בתקעים.
4. אל תאפשר לילדים ולמשקיפים מהצד לגעת במכונה ובמכשירים המצורפים לה ודאג להרחיקם ממקום העבודה.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

5. חובה ללבוש ביגוד ארוך נאות ונעליים סגורות. אין ללבוש בגד רפוי או לענוד תכשיטים שעלולים להיתפס בחלקים נעים, יש לאסוף שיער ארוך מחשש לפציעות וחבלות.
6. יש להסיר שעון, טבעת, שרשרת וכל חפץ אחר מהידיים ומהצוואר למשך כל זמן הפעלת המכונה ובקרבתה.
7. כאשר המכונה אינה בשימוש, יש לסגור את כל דלתותיה, לכסותה ולנעול את חדר המכונה.
8. אין לאפשר הפעלת המכונה לילדים מתחת לגיל 18.
9. אין להניח דבר על המכונה בעת פעולתה.
10. המכונה יעילה ובטוחה לשימוש בקצב העבודה והעוצמה להם היא יועדה.
11. מהירויות ועוצמות יוגדרו בהדרכה בהתאם לדגם ולעוצמת המכונה.
12. אין להשתמש במכונה בחומרים אשר אינם מאושרים לחיתוך וחריתה בלייזר:
 - אין לחתוך ולחרוט פי וי סי, טפלון וכל חומר פלסטי, למעט פרספקס, עץ, נייר, קרטון.
 - זכוכית ושיש ניתן לחרוט בלבד.
 - אין לחתוך ולחרוט מתכות. ניתן לבצע חריטה על אלומיניום מצופה אנודיז בלבד.

יש לפנות ליבואן ולקבל את אישורו לפני כל ניסיון חיתוך או חריטה של חומר אחר.



הוראות בטיחות למפעיל מכונת חיתוך וחריטה בלייזר

1. אין להפעיל את הלייזר ללא נעילת כל דלתות המכונה. כמו כן, יש לנעול את דלת החדר.
2. אין החברה אחראית על נזק במכונה או נזק למקום או נזק גופני שנגרם משימוש לא נכון או עזיבת המכונה ללא השגחה וכתוצאה משריפה שנגרמה במכונה. חל איסור מוחלט לעזוב את המכונה ללא השגחה.
3. **יש לבדוק את נתיב המראות לפני הפעלת המכונה במצב דלת סגורה ע"י יריית לייזר בעוצמה חלשה לחצי שנייה על כל חומר כדי לבדוק הימצאות נקודת שריפה (ע"י לחצן PULSE).**
4. במקרה ואין נקודה שרופה על החומר, יש לכבות את המכונה ולבדוק את המראות, ולוודא כי הן אינן פגומות או מלוכלכות. במקרה של פגם באופטיקה, אין להחליף אופטיקה באופן עצמאי. החלפת אופטיקת המכונה תבוצע ע"י היבואן בלבד.
5. מומלץ לעבוד בחדר ממוזג בעת הפעלת המכונה.
6. לפני חיבור המכונה למקור המתח, וודא שמתג ההפעלה אינו לחוץ.
7. כאשר יש צורך בהארכת כבל החשמל, השתמש בכבל מאריך המיועד לכך בלבד ועובי חוטי הכבל מתאים ל-16 אמפר. כעיקרון, מומלץ לא להשתמש בכבל מאריך.
8. אין להשתמש בכבל מאריך ארוך מדי. השתמש בכבל בעל קוטר של לפחות 2 מ"מ במכונות חד פאזיות של 220 וולט, וכבל מתאים ל-32 אמפר במכונות תלת פאזיות.
9. לפני השימוש במכונה, ודא שאמצעי והתקני הבטיחות במכונה פועלים כהלכה.
10. וודא את תקינות החלקים הנעים במכונה וודא שאין חלקים שבורים או תקועים וכן גורמים אחרים העלולים לפגוע בפעילות התקינה של המכונה.
11. חלקי מכונה או התקני בטיחות פגומים יתוקנו או יוחלפו ע"י טכנאי מוסמך של היבואן בלבד.
12. אין להשתמש במכונה כאשר קיימת בעיה במנגנון ההפעלה או הכיבוי.
13. יש לוודא שמקור הזרם מותאם למכונה. הבדיקה תבוצע ע"י חשמלאי מוסמך (שקע חד פאזי 16 אמפר או שקע תלת פאזי 32 אמפר במכונות בהן מותקן לייזר בעוצמה מעל 200 וואט).



• **תיקון המכונה שלא ע"י מי שאינו מומחה עלול להוות סכנה למשתמש.**

14. אם כבל ההזנה של המכונה ניזוק, יש להחליפו מייד בכבל המאושר ע"י היבואן.
15. לפני הפעלת המכונה, חובה לוודא שמתח המכונה תואם למתח שבשקע ושכבל החשמל והתקע תקינים לחלוטין.
16. אין לכסות את פתחי האוורור.
17. יש לכבות את המכונה מיידית במקרים הבאים:
 - הצטברות עשן או שריפה,
 - הפסקת זרימת האוויר,
 - הפסקת פעולת יניקת העשן והאבק,
 - אי תקינות כבל החשמל, התקע או השקע,
 - אי תקינות הדק ההפעלה של המכונה ושאר המתגים המפעילים את המכשירים המצורפים עם המכונה,
 - עשן או ריח שרוף שאינו מוכר מפעולת חיתוך או חריטה,
 - התחממות יתר של המים במכשיר הסחרור (סירקולציה), התרעת צופר במכשיר הסחרור (סירקולציה).
18. יש לוודא כי מצנן המים (צ'ילר) והסחרור (סירקולציה) פועל בזמן פעולת המכונה. יש להפסיק את המכונה מיד כאשר הטמפרטורה במד החום עולה על 35°C .
19. הקפד לשלוף את המפתחות ושאר כלי העזר מהמכונה אחרי הפעלתו.
20. אין להזיז את המכונה כאשר היא מחוברת למקור מתח.
21. יש לווסת בצורה נכונה את עוצמת האוויר בהתאם לפעולה:
 - בחריטה בלבד, מומלץ להקטין את לחץ האוויר.
 - בחיתוך, יש להפעיל לחץ האוויר מרבי.
22. במהלך החיתוך יש לוודא כי אש לא נדלקת מתחת לחומר הנחתך. במקרה של אש יש להוריד את עוצמת החיתוך ולווסת שוב את לחץ האוויר עד להיפסקות האש.
23. פני חיתוך על החומר: יש לבצע ניסוי חיתוך או חריטה על מנת לבדוק את העוצמה והמהירות המתאימה.



24. יש לחתוך או לחרוט חומרים שונים לפי המהירויות והעוצמות המומלצות בלבד (ערכי מהירויות ועוצמות יוגדרו מראש בתוכנה וימסרו בהדרכה). חומרים חדשים שלא הוגדרו בהדרכה יוספו לתוך ספריית החומרים בהגדרות ראשוניות המומלצות ע"י היבואן.
25. יש לחבר למכונה את שואב האבק והעשן המצורפים למכונה, כשהמדחס (קומפרסור), המצנן (צ'ילר) והמנדף (ונטה) אינם מובנים כחלק מהמכונה.
26. יש לדאוג לארובות עבור שואבי העשן והאבק המחוברים למכונה. הארובות חייבות להיות מרוחקות וגבוהות ממקום הימצאות אנשים.
27. במקרה של שימוש במכונה באזור שאינו תעשייתי, מומלץ לעבוד עם פילטר לסינון.
28. במקרה של הצטברות עשן במכונה, יש לעצור מייד את פעולתה ולוודא ששואב האבק תקין ואין שריפה במכונה.
29. מכונת הלייזר פועלת במתח של אלפי וולטים. יש להרחיק נוזלים ושתייה מהמכונה.
30. במקרה של סדק בשפופרת הלייזר או נזילת מים מאחד הצינורות, אין להפעיל את המכונה. חובה לקרוא לטכנאי מיידית להחלפת השפופרת או הצינור הפגום.
31. במקרה של נזילת מים במכונה, יש להתרחק מהמכונה ולנתק את המתח הראשי של המבנה. לאחר מכן, יש לגשת למכונה ולנתק את המתח הראשי מהמכונה ולקרוא לטכנאי.
32. אין להפעיל את המכונה כאשר המראות אינן מכווננות היטב למרכז העדשה. כוונון לא נכון עלול לגרום לחיתוך עקום ואף לבריחת קרן הלייזר מראש הלייזר.
33. יש לוודא לפני כל הפעלה שקיימת זרימת מים בצינורות ללא הפרעה או סתימה (בדגמים אשר המצנן (צ'ילר) אינו מובנה בתוך המכונה).
34. יש להשתמש במים מזוקקים בלבד למכונת הסחרור (סירקולציה) והצינון (צ'ילר).
- 35. אין לאפשר לשום אדם שאינו מוסמך על פי הוראות היבואן לגעת ולהשתמש במכונה.**
36. אין להכניס שום חומר למכונה שעלול לשבש את מסלול קרן הלייזר ולחסום את המראות.
37. כשהטמפרטורה נמוכה מנקודת הקיפאון (0°C), יש לשאוב את המים משפופרת הלייזר. השארת המים עלולה לגרום לניפוץ השפופרת.
38. מומלץ לא להפעיל את המכונה כאשר המתח לא יציב וישנן הרבה הפסקות חשמל, עליות וירידות מתח.



מדינת ישראל
משרד החינוך

אגף הטכנולוגיה
מגמות טכנולוגיות הנדסיות

אגף הבטיחות

39. מומלץ לעבוד עם מגן ברקים ועם על UPS מתאים.
40. כאשר המכונה עובדת, חייב המפעיל לבדוק את תנאי העבודה בכל זמן (לדוגמה רעשים חריגים, טמפרטורה של המים, הצטברות עשן במכונה, חיתוך או חריטה בהתאם לשרטוט.
41. אין ללחוץ בחוזקה או לסובב בעוצמה את הכפתורים והברגים.
42. יש לקרוא שוב את חוברת ההפעלה של היצרן לפני השימוש במכונה.
43. יש להקפיד לבדוק את תקינות מדחס האויר (קומפרסור) לפני כל שימוש ולוודא שמיעת זרימת אוויר מראש הלייזר.
44. באחריותו של רוכש המכונה לעבוד בהתאם לתקנים המתאימים. במקרה של סעיף לא ברור, אין להפעיל את המכונה לפני מתן תשובה ע"י היבואן לסעיף זה.
45. במקרה של מפעיל חדש, חובה על בעל המכונה לדאוג להדרכתו **עפ"י הוראות היבואן**.
46. אחת לשנה חובה לקרוא ליבואן לביצוע בדיקת תקינות וטיפול שנתי הכולל ניקיון אופטיקה בשפופרת הלייזר, ניקיון מראה צמודת שפופרת, כיוול מראות, בדיקת מערכות הנעה, ניקיון יסודי של מערכת החשמל.
47. חובה להעמיד מכשיר כיבוי בצמוד למכונה, למקרה של שריפה.

• אין להשאיר את המכונה פועלת ללא השגחה

**חובה לקרוא ולפעול לפי ההסברים של כללי בטיחות אלו ולהקפיד על כללי הבטיחות!
עבודה שאינה לפי הוראות היבואן מבטלת כל אחריות על כל נזק שיגרם למכונה או
נזק פיזי למפעיל.**