

מדריך תכנון להדפסת מתכת

ערכים לפי הנחיות יצרני המכונות (EOS, SLM Solutions) אלא אם צוין אחרת. נבדק על ידי הצוות ההנדסי של INDUS3D, אוקטובר 2026.

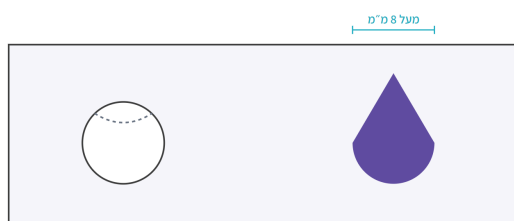
פרמטר	מינימום / ערך	מומלץ / הערה
עובי דופן	1 מ"מ (ערך INDUS3D)	עובי אחיד, פינוק מעוגלות, צלעות במקום עיבוי.
קוטר חור	1 מ"מ	1.5 מ"מ. חור אופקי מעל 8 מ"מ: צורת טיפה או תמיכה.
מרווח להרכבה	0.3 מ"מ	0.5 מ"מ לחלקים נעים. התאמה מדויקת: עיבוד.
פיץ / בליטה / צלע	0.5 מ"מ	1 מ"מ.
טקסט מובלט או שקוע	גובה 0.5 מ"מ, רוחב קו 0.5 מ"מ	
סבולת כמודפס	±0.2 מ"מ עד 100 מ"מ, ±0.2% מעל	מידה קריטית: תוספת חומר + CNC.
תוספת חומר לעיבוד	0.5–1 מ"מ	על כל משטח קריטי. לסמן בשרטוט.
זווית ללא תמיכות	עד 45°	מעבר לזה תמיכות מתכת, מוסרות בעיבוד.
חלק חלול / סריג	2 פתחי אבקה, קוטר 3 מ"מ	סריג פנימי במקום חלל סגור.
אזור מלא	מעל 10 מ"מ: לרוקן או לסרג	מאמצים, עיוות, זמן מכונה.
טיפול תרמי	לכל חלק, לפני ההסרה מהפלטה	HIP / חיטוי לפי תקן ויישום.
עובי שכבה / חספוס	30–60 מיקרון · 6–12 Ra	מיקרון כמודפס
נפח בנייה	EOS M290 · 280×500×365 SLM 500 · 250×250×325 מ"מ	חלק נמוך ורחב זול מחלק עומד.
הברגות	חור קדח מודפס, הברגה נחתכת אחרי	אין הברגה מודפסת במתכת.
סגסוגות	24 ב-7 משפחות	טיטניום, אלומיניום, נירוסטה, פלדת כלים, אינקונל, Invar 36, נחושת

הכלל החשוב במתכת: ההדפסה והעיבוד שאחריה מתוכננים יחד. משטח קריטי מודפס עבה ומעובד ב-CNC, תמיכות הן מתכת שמוסרת בעיבוד, וכל חלק עובר טיפול תרמי לפני ההסרה מהפלטה.

יש לכם כבר קובץ? העלו STEP (עדיף) או STL עם שרטוט ב-indus3design.com/יש-קובץ/. מהנדס שלנו בודק את הקובץ מול הטבלה הזו. הצעת מחיר בדרך כלל תוך 24 שעות. אספקה בין 10 ל-20 יום, ומסלול דחוף של 5 ימים.

ששת הכללים באיור

חורים אופקיים



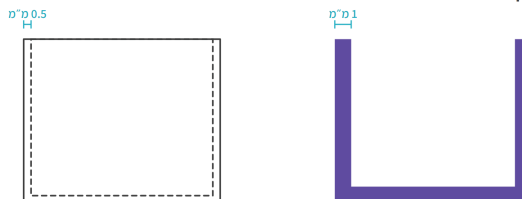
חור עגול אופקי - התקרה שוקעת בלי תמיכה

צורת טיפה - מודפס בלי תמיכה בפנים

קוטר מינימלי 1 מ"מ, מומלץ 1.5 מ"מ. חור אנכי יוצא עגול; חור אופקי גדול: טיפה, או תמיכה שמעובדת אחר כך.

2. חורים אופקיים: צורת טיפה

עובי דופן מינימלי



דופן 0.5 מ"מ - אפשרי בסכנה, לא מקובל אצלנו

דופן 1 מ"מ ומעלה - המינימום אצלנו

חתך. קיר מחכת דק מתעוות ממאמצים תרמיים בזמן הבנייה ונפגע בהסרת התמיכות.

1. עובי דופן

זווית ללא תמיכות

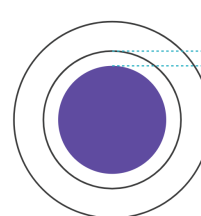


פלטת הבנייה

תמיכות במתכת הן מחכות: הסרתן היא עיבוד, והמשטח שמתחתן נשאר גס. עדיף שיפוע או קשת.

4. זווית ללא תמיכות

מרווח להרכבה ולחלקים נעים



שני חלקים מודפסים שנכנסים זה לזה

0.3-0.5 מ"מ - מרווח בין הפין לחתב

0.3 מ"מ להרכבה קבועה, 0.5 מ"מ לחלקים נעים. התאמה מדויקת: מדפיסים עם תוספת חומר ומעבדים.

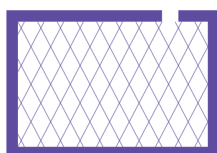
3. מרווח להרכבה ולחלקים נעים

אזור מלא: לרוקן או לסרג

מחבת מודפסת צוברת מאמצים תרמיים. מסה גדולה מתעוות; סריג פנימי שומר על החוזק ומוריד משקל חזמן.



גוש מלא מעל 10 מ"מ - מאמצים, עיוות, זמן מכונה

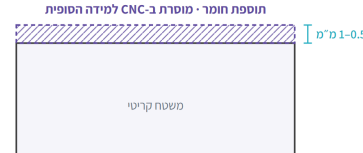


סריג פנימי + פתחי אבקה - קל, יציב, זול יותר

6. אזור מלא: לרוקן או לסרג

תוספת חומר לעיבוד

כמודפס: ± 0.2 מ"מ. מידה שחייבת יותר מזה מודפסת עבה ומעובדת אצלנו ב-CNC.



תוספת חומר - מוסרת ב-CNC למידה הסופית

משטח קריטי

סמנו בשרטוט את המשטחים והמידות הקריטיות; אבחנו מוספים את החומר ומתכננים את העיבוד.

5. תוספת חומר לעיבוד