

מימד תעמוד על 135 אלף יחידות".

"טכנולוגיות המאפשרות לעצב חיים"

הטכנולוגיות מאפשרות לעצב חיים, משום שבעזרתן אפשר להשפיע על אופן היווצרותם של דברים באופן מהפכני, כך אמרה **זהבית רייסין**, סמנכ"לית חטיבת החומרים, סטראטסיס. "אנו מסייעים למעצבים לגבש ולהביא לביטוי רעיונות יצירתיים ומורכבים", אמרה רייסין, "אנו מאפשרים ליצרנים לשפר שיטות ייצור



זהבית רייסין

ואנו משנים את האופן שבו יחידים, קבוצות וארגונים - עובדים". לדבריה, "מוצרי צריכה יום-יומיים ועד לתעשיית הרכב והתעופה, מארכיטקטורה לרפואה - בכל מקום שבו קיימת יצירה, ניתן לחוות את המהפכה שמביאה עימה הדפסה בתלת מימד".

החברה, ציינה רייסין, שמשרדי המטה שלה נמצאים ברחובות ישראל ובמינסוטה בארצות הברית - מייצרת מדפסות תלת מימד וכן חומרים לייצור של מודלים וחלקים בתלת מימד, היא מונה יותר מ-1,800 עובדים ולה יותר מ-550 פטנטים ובקשות לפטנטים. החברה, אמרה רייסין, פועלת בשלוש טכנולוגיות, וציינה שתיים מהן: טכנולוגיית הפוליג'ט וטכנולוגיית Fusion Deposition Modeling (FDM). בדומה לטכנולוגיית ה-Inkjet, המוכרת מעולם הדפסת המסמכים, הסבירה, "טכנולוגיית הפוליג'ט מתיזה נוזל פוטופולימרי על מגש בנייה, העובר תהליך קישוי בעזרת מנורות UV. השכבות הדקות נבנות זו על זו, עד שנוצר מודל תלת ממדי מדויק. המאפיינים של הטכנולוגיה, המתיזה שכבות דקות של 16 מיקרון, הם חלקות פני השטח, יכולת האבחנה בפרטים והדיוק המרבי". זו הסיבה, הסבירה רייסין, "שרופאי בית החולים לילדים בקליפורניה בחרו להשתמש בטכנולוגיה זו לתכנון ניתוח הפרדת ראשים של תאומות מחוברות-ראש: המוחות היו מופרדים, אבל כלי הדם היו משורגים. צילום רנטגן לא אפשר למפות את מסלולי כלי הדם כראוי. מודל תלת ממדי אפשר זאת ועקב כך, ניתוח שאורכו 97 שעות התקצר ל-22 שעות והסתיים בהצלחה".

טכנולוגיה בעלת יתרונות בתחום חוזק החומרים ועמידותם התרמלית, ציינה רייסין, "היא ה-FDM, העושה שימוש בחומרים תרמופלסטיים בעלי תכונות מכניות ותרמליות מתקדמות. לכן, כאשר היה צורך בפתרון שיאפשר לילדה שנולדה עם העדר יכולת לשאת את פלג גופה העליון, הודפס אפוד עשוי מחומר פלסטי מתקדם, בטכנולוגיית FDM והוא שאפשר לילדה לצייר, לאכול בעצמה ולבצע כל פעולה שבני גילה מבצעים - הודות לעמידות האפוד בפני לחצים, קלות משקלו והיכולת להחליף את מרכיביו בתוך כמה שעות, כאשר הילדה גדלה".

בדצמבר 2007, אמרה רייסין, "השיקה החברה את פלטפורמת ה-Connex, שאפשרה, בעזרת טכנולוגיית הפוליג'ט, התזה בו זמנית של חומר גמיש

"אדריכלים משתמשים בתחום להדפסת מודלים של מבנים מתוכננים", אמר ענבר, "פורד הכניסה לשימוש מדפסות תלת מימד בכמה מחסנים שלה, על מנת לצמצם את מלאי חלקי החילוף באותם מחסנים. גם תאגיד הענק ג'נרל אלקטריק נכנס לתחום".

ענבר סיפר, כי המכללה שבראשותו מציעה קורס בתחום הדפסה בתלת מימד. "הרציונל שלנו הוא שתחום זה הוא צעיר, דינמי ומתפתח. ההשקעות בו גדלות. הרגולציה בארה"ב דוחפת להקמת עוד מיזמים בתחום, וגם הממשל האמריקני מסייע ומקדם אותו". ענבר ציין כי אין בישראל כיום ספקי שירותים בתחום, וסיים בספרו על רשת בתי קפה בבואנוס איירס, בירת ארגנטינה, "המספקים קפה עם התמחות בהדפסת תלת מימד. הרשת הולכת ומתפתחת, כי אנשים אוהבים קפה והדפסה תלת מימד".

"כלכלה חדשה או מוצר צריכה חדש"

גל רז, מנהל מחלקת ייצור מהיר, ארן מחקר ופיתוח, אמר, כי "על דרך המשל, תרנגולת היא מדפסת תלת ממדית מושלמת, כי מאכילים אותה והיא מוציאה ביצים מדי יום".

רז עמד על ההבחנה בתחום ואמר, כי "אני לא רואה הדפסה תלת ממדית - אלא הדפסה דו ממדית בשכבות המונח הנכון הוא ייצור מתווסף, הספת חומר בתהליך הייצור, לעומת הדוגמה הקלסית של ייצור בתבניות".

לדבריו, "יש לבחון האם מדפסות תלת ממד הן כלכלה חדשה או מוצר צריכה חדש. כך, מכונות הלחם לא 'הרגו' את המאפיות. לא מדפסות הזרקת דיו הן אלו ש'הרגו' את העיתונים והספרים - אלא קינדל וטאבלט".



גל רז

האתגרים הטכנולוגיים בתחום, אמר רז, הם: חומרים, גימור בצבע, יצירת מודלים ותכנון תלת מימד, זיהום אוויר, צריכת אנרגיה, הובלת ואחסון חומרי גלם, עלות המוצר הסופי.

במשך שנים, אמר רז, "ייצור מתווסף מהיר היה בעיקר לטובת הדפסת דגמים, ובשנים האחרונות אנו רואים ייצור של המוצר עצמו".

בייצור המוני, אמר רז, "הייצור מוצדק בייצור של כמה מאות יחידות. ככל שעלות ההדפסה של תלת מימד תרד, כך יהיה השימוש בטכנולוגיה יותר כדאי". הוא ציין כי בין היתרונות של ייצור מתווסף ניתן למנות את העובדה, כי "כשמדפיסים חלקים קטנים, בונים להם 'כלוב' על מנת שלא יאבדו".

רז ציין את אתגרי הייצור המתווסף: מיגון חומרים מצוצמם, שילוב חומרים שונים, גימור וצבע, מיכון של תהליך הייצור, הצורך בדיוק, היכולת להתערבות בתהליך הייצור, והיבט ניהול ובקרת תצורה.

רז סיים בציינו, כי "ארן מחקר ופיתוח החלה בהדפסת תלת מימד כבר ב-1991. מאז אנו מדפיסים ברצף. כמות המוצרים שנדפיס השנה בתלת