

PLASTICTime

מגזין פלסטיקה, פולימרים ואריזה | גיליון 2 | ינואר-פברואר 2018

6 | ביצועי
חברות
הפלסטיקה
בשוק ההון

14 | סיפורה של חברה
רימוני פלסט

44 | אריזה
לגיל השלישי

52 | זרקור לאקדמיה -
תוספים אנטי
מיקרוביאליים

8 | Dow פותחת
נציגות בישראל

22 | הדפסת תלת
מימד בעידן הענן



משפחת מוצרי ניקוי ועצירה מתקדמת ומורחבת

80% חסכון
בזמני מעבר בין חומרים

תוסף הינה החברה המובילה בישראל בייצור מוצרי ניקוי ועצירה (Purging Agents) לתעשיית הפלסטיק ומספקת סל מוצרים רחב וחדשני ליצרנים בישראל ובעולם. מוצרי ניקוי ועצירה נועדו להקל על מעברים בין מוצרים - חוסכים בזמן, יעילים בניקוי של נקודות שחורות ואף חוסכים את הצורך בשליפת הבורג באפליקציות רגישות.



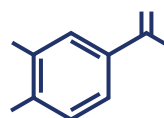
יתרונות:

- בשימוש בחומרי ניקוי ועצירה של תוסף ניתן למנוע היווצרות מזהמים
- חסכון בשימוש בחומרי גלם לצורך ניקוי בין מעברים
- מאושרי מגע מזון
- מוצרים ידידותיים למכונות המונעים איכול וספיחה

לכל תהליכי הייצור:
אקסטרוזיה, ניפוח,
הזרקה ועוד



לכל סוגי
הפולימרים

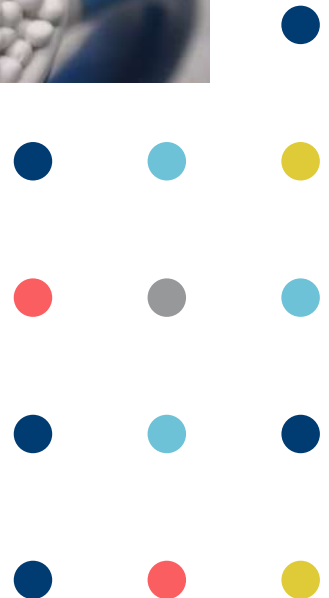


קיצור משמעותי בזמן
הניקוי - 80% חסכון
בזמני מעבר



תרכיזי צבע איכותיים לתעשיית הפלסטיק ומבחר רחב של תרכיזים לבנים

תוסף היא מובילה עולמית בפיתוח וייצור תרכיזי צבע. תוסף שמה לה למטרה לתת שירות מיידי ואיכותי לכל צרכי הלקוחות, וערוכה לכך עם מלאים ואמצעי ייצור מתאימים.



יתרונות:

- תרכיזי הצבע והקומפאונדים מתאימים לכל שיטות הייצור ולכל סוגי הפולימרים
- אמצעי הייצור המתקדמים בישראל
- מגוון רחב של מוצרים העונה לכל צרכי הלקוח
- מעבדת פיתוח מיוחדת לצבעים ומעבדה נפרדת ללבנים
- בקרת איכות קפדנית
- עמידה ברגולציות בינלאומיות, אספקת כל האישורים הנדרשים על ידי מחלקת
- רגולציות ייעודית
- מלאי זמין ואספקה מהירה
- פיתוח אפקטים מיוחדים ותכונות ייחודיות בהתאם לדרישות הלקוח

30 דוגמאות חדשות
נשלחות ללקוח מידי יום

30

60 חוקרים מובילים
במעבדות הצבע והתוספים

60

80% מכלל מוצרי
תוסף פותחו במהלך
5 השנים האחרונות

80%

שנת 2017 מאחורינו. היא הביאה עמה אתגרים לא מבוטלים לתעשיית הפלסטיקה הישראלית, שיצוא הוא מרכיב מרכזי בה, אך הכילה גם לא מעט פעילויות חיוביות - פתיחה של מפעלים חדשים, רכישות ומיזוגים. סיכום הפעילות בענף הפלסטיקה בשוק ההון לשנת 2017 בגיליון זה. עדכונים וניתוחים פיננסיים שוטפים צפויים בגיליונות הבאים של PlasticTime.



בגיליון זה תוכלו לקרוא בנוסף: כתבות מקצועיות על ניתוח מקדים לתהליך ההזרקה ופתרונות ענן בעולם ההדפסה התלת ממדית. כתבות בנושאי אריזה לגיל השלישי וזרקור לאקדמיה על פיתוח תוספים אנטי מיקרוביאליים לאריזות מזון. למי שפספס, מצורף סיכום תערוכות וכנסים שהתקיימו לאחרונה על חדשנות בפלסטיקה ואריזות חכמות. מדור הזרקור לתעשייה מוקדש הפעם לסיפור המעניין של חברת רימוני פלסט.

אני שמחה להזמין בזאת כל חברה ישראלית, ללא תלות בגודלה או מצבה הכלכלי, העוסקת בתחומי הפלסטיקה, הפולימרים והאריזה ליצור קשר ישיר עם מערכת העיתון לדיווחים, חדשות ועדכונים על הנעשה בין כתליה. גם (ואולי בעיקר) ללא מטרה ישירה "למכור משהו" - כל עדכון הוא בבחינת "שלח לחמך" ויכול להיות בסיס לשיתוף פעולה הבא ולצעד קטן נוסף בדרך לחיזוק התעשייה בארץ. בנוסף, PlasticTime פותחת מדור קניה ומכירה של ציוד תעשייתי ועודפי חומרי גלם. מדובר ביוזמה ראשונית, בשלב זה ללא עלות. בפרפרזה למשפט המוכר באנגלית "הפסולת של מפעל אחד, יכולה להיות חומר הגלם של מפעל אחר..."

מי שהגיע לידיו גיליון זה של PlasticTime במקרה והיה רוצה לעשות מנוי לגיליון המודפס (ללא תשלום) או להצטרף לרשימת התפוצה של הדיור האלקטרוני, מוזמן לעשות זאת בקישור למטה. ניתן להירשם גם מהסלולרי בסריקת ה-QR שבתחתית העמוד.

במבט קדימה, לשנת המס 2018 הבאה עלינו לטובה, אאחל לכולנו ולמדינת ישראל - שנזכה לשלם הרבה מס הכנסה.

קריאה מהנה,

הצטרפות לקהילת PlasticTime

ניתן להצטרף לרשימת התפוצה [בלחיצה על הקישור](#) או בסריקת הקוד באמצעות הטלפון הנייד*.



*אם קיבלת כבר את המגזין ישירות מאיתנו, אתה כבר רשום! אין צורך להירשם שנית.

המערכת

המוציא לאור: פלסטיק-טיים, PlasticTime

עורכת: נעה אלבוחר

עיצוב גרפי: אנה אבריאל

כותבים: הדר רז, ירון עמיקם, גבי בר, גיל כהן, ד"ר יוחנן ערבות, פרופ' אסתי סגל, נעה אלבוחר

הגהה: בינה שוורץ

תמונות שער: אריזה לגיל השלישי, מקור: shutterstock, עיבוד: אנה אבריאל

ISSN request pending :ISSN

לפניות ותגובות ניתן לפנות למערכת:

כתובת: קיבוץ הזורע, ת.ד. 15, מיקוד: 3658100

טלפון: 052-3990860

אימייל: noa@plastictime.co.il

אתר אינטרנט: www.plastictime.co.il

• אין המערכת אחראית על תוכן המודעות, הכתבות והמאמרים המתקבלים לפרסום מגופים, חברות שונות או יועצים. בנוסף, אין המערכת אחראית לתוכן מודעות וכתבות שעובדו ונערכו לפי חומר רקע שנמסר למערכת. © כל הזכויות שמורות למוציא לאור. אין להעתיק, לשכפל או לעשות שימוש כלשהו בחומר המפורסם הן במהדורה הדיגיטלית והן במהדורה המודפסת, ללא אישור בכתב מהמזל.



6 | ביצועי חברות הפלסטיקה
בשוק ההון בשנת 2017

8 | Dow פותחת נציגות בישראל

9 | התאחדות התעשיינים בקידום
ענף הפלסטיק

12 | ניתוח משולב לחיזוי תהליך הזרקה

14 | זרקור לתעשייה -
רימוני פלסט - סקירת חברה

18 | פתרונות לכיסויי תאורה
מבוססי לד - חלק 2

22 | פתרונות מבוססי ענן
להדפסת תלת מימד

26 | חדשות מהתעשייה 1 - מיכון

32 | חדשות מהתעשייה 2 - חומרי גלם

38 | חדשות מהתעשייה 3 - הדפסת תלת מימד

42 | חדשות מהתעשייה 4 - חדשות נוספות

44 | אריזה לגיל השלישי

48 | כנסים ותערוכות
כנס אריזה חכמה
כנס חדשנות בפלסטיקה

52 | זרקור לאקדמיה - תוספים
אנטי מיקרוביאליים לאריזות מזון

האתגרים של שנת 2017 בחברות הפלסטיקה העיבו גם על ביצועי המניות

רק שש מבין 15 החברות הציבוריות שנבדקו השיגו תשואה חיובית ב-2017; הענף אמנם צומח, אך המשקיעים חוששים מהאטה ומתנודות בביקושים

שוק ההון הישראלי מסיים שנה חיובית בשווקים עם תשואות חיוביות, אבל אם לשפוט על פי נתוני חברות הפלסטיקה הנסחרות בבורסה בתל אביב, הרי שהן זכו ב-2017 ליחס ספקני מצד המשקיעים.

מבין 15 החברות הציבוריות שנבדקו, רק שש חברות רשמו תשואה חיובית ב-2017, כשהשוק מוטד בעיקר מהחשש להאטה ומתנודות בביקושים. במקביל, התחרות הגוברת מעלה סימני שאלה באשר ליכולתן של החברות להעלות מחירי מוצרים בהמשך. גם מחירי חומרי הגלם, שעלו מאז סוף 2016 בכ-10%, מעיבים על החגיגה; ושינויים חריפים בשער החליפין מגבירים את אי הודאות בענף. עם זאת, בחינת התשואות של מניות החברות בשלוש השנים האחרונות מעלה תמונה חיובית הרבה יותר: מבין 15 החברות הציבוריות בענף, 14 חברות רשמו תשואה חיובית בתקופה זו.

עם תחילתה של השנה החדשה, בדקנו אילו אתגרים עמדו בפני שלוש החברות הציבוריות עם התשואה החיובית הגבוהה ביותר ב-2017 - וכיצד הן התמודדו איתם.

פלסאון תעשיות: מגדילה את נתח השוק

PLASSON

- תשואת המניה ב-2017: 61%
- תשואת דיבידנד ב-2017: 3.2%
- תשואה מצטברת בשלוש השנים האחרונות: 45%
- שווי שוק נכון לסוף 2017: 1.7 מיליארד שקלים

• בעלי שליטה: קיבוץ מעגן מיכאל (69%) פלסאון עוסקת, בין היתר, בפיתוח, ייצור ושיווק מוצרים טכניים, בעיקר מחומרים פלסטיים, בשני תחומי פעילות עיקריים: אביזרי חיבור לצנרת (מחברים, ברזים ואביזרי עזר), המיועדים להובלת נוזלים, גזים וקווי תקשורת; ומוצרים לבעלי חיים הכוללים מערכות לאספקת מים טריים, מערכות האבסה, ציוד לניהול אקלים, תאי מטילות לתעשיית הביצים, מכונות לטיפול ומיון ביצים ומוצרים נוספים לבעלי חיים.

פלסאון מיישמת אסטרטגיה המבוססת על צמיחה באמצעות הגדלת נתח שוק בשווקים קיימים, כניסה לשווקים חדשים - בעיקר מתפתחים - בין השאר באמצעות רכישת חברות, וכן גיוון מוצרי החברה. כחלק מכך, בסוף אוקטובר 2017 היא חתמה על רכישת פעילות ההפצה של מוצריה בארה"ב ובקנדה מידי Diversified Imports שתפיץ את מוצריה באזור.

בדוחות הרבעון השלישי ציינה החברה כי המכירות בתשעת החודשים הראשונים של 2017 הסתכמו בכ-891 מיליון שקלים, עלייה של כ-6% ביחס לתקופה המקבילה אשתקד. עם זאת, שחיקת שער הממוצע של סל מטבעות החוץ בהם מתבצעות המכירות מול השקל גרמה לירידה במכירות, כפי שהן נמדדות בשקלים, בהיקף של כ-21.4 מיליון שקלים.

פלסאון מציינת כי היא מניחה שרמת הביקושים בהמשך 2017 תהיה דומה לזו של 2016, בתוספת צפי לצמיחה קלה. לדברי החברה, "הגורמים שישפיעו על ביצועיה

ב-2017 כפי שהם עתידים להשתקף בדוחותיה הכספיים, יהיו בעיקר מחירי החומרים שיצרכו בהמשך השנה, רמת המחירים שתיגזר מהתחרות ההולכת וגוברת בשווקים, שערי החליפין של מטבעות החוץ אל מול השקל והתקדמות במימוש התכנית האסטרטגית, ככל שאלו יתממשו בפועל בהמשך שנת 2017". מעט על העתיד לבוא אפשר ללמוד גם מהצהרות ששחררו בחברה באשר לבחינת המצב הכלכלי. פלסאון מציינת כי היא ממשיכה לנקוט בצעדים מגוונים כדי להתמודד עם המציאות המשתנה בסביבתה העסקית, בין היתר באמצעות בחינה של השקעותיה המתוכננות, התאמת מחירי המכירה של מוצרי הקבוצה, צמצום עלויות רכש, כוח-אדם ושילוח, והמשך צעדי התייעלות בכל תחומי התפעול. כמו כן, מגבירה הקבוצה את מאמצי השיווק והמכירה ועיבוי הנגישות לשווקים קיימים וחדשים.

רימוני: שנה של שינויים



- תשואת המניה ב-2017: 37%
- תשואת דיבידנד ב-2017: 9.3%
- תשואה מצטברת בשלוש השנים האחרונות: 193%
- שווי שוק נכון לסוף 2017: 500.5 מיליון שקלים
- בעלי שליטה: דן רימוני (26.5%), רפאל רימוני (25%), גד רימוני (25%)
- רימוני עוסקת בשני תחומי פעילות עיקריים: תחום התבניות ותחום הפלסטיק. תחת תחומי פעילות אלה עוסקת החברה בתכנון, עיצוב, פיתוח וייצור מגוון רחב של רכיבי פלסטיק מדויקים בטכניקה של הזרקה, ובייצור תבניות להזרקת מוצרים מפלסטיק, למגוון רחב של שווקים בישראל ובעולם, ובהם שוק הרכב, הרפואה והמזון.
- מבחינת התפתחות עסקית, ביצעה רימוני שתי עסקאות משמעותיות ב-2017. באוקטובר 2017 היא מיזגה את פעילותה של שיון הנדסה ועברה להחזקה מלאה של חברת מטלפלסט אינג'נירינג בתמורה לסכום כולל של כ-15 מיליון שקלים, חזאת במטרה להעניק פתרון כולל, כבר משלב העיצוב,

מכפיל רווח: הכלי שעוזר לנו להעריך שווי מניות

אחד הכלים העיקריים שבהם משתמשים משקיעים בכדי להעריך שווי של מניה הוא מכפיל הרווח. ישנם מכפילים גבוהים מאוד - למשל, של כמה עשרות או אפילו מאה; ומכפילים נמוכים מאוד, כמו מכפיל שלוש, וכמובן - מכפילים בינוניים. כלל האצבע הוא שכאשר שיעור הצמיחה ברווחי החברה מתקרב למכפיל, או אז מחיר המניה הוא סביר. יש גם חריגים, למשל, כאשר המכפיל נמוך מאוד, משקיעים עשויים למכור אם לדעתם הרווחים עומדים לצנוח; וכאשר המכפיל גבוה מאוד, יהיו משקיעים שיקנו בכל זאת - כי הם מאמינים שהרווחים עומדים לזנק באופן משמעותי. מכפילי הרווח של החברות בענף הפלסטיק מראות כי מדובר בסקטור שנמצא בצמיחה. ככל שהסקטור יצמח, והגידול בקצב המכירות יואץ - נצפה לעלייה מקבילה במכפיל הרווח.



התכנון והפיתוח של המוצרים, דרך אספקת דגמים ועד הרכבת מכלולים בשילוב כרטיסים אלקטרוניים ורכיבים משלימים לאחר הייצור. בנוסף, בפברואר שילבה רימוני בפעילות החברה את חברת הפלסטיק פרידריך שנקלעה לקשיים כלכליים בכשמונה מיליון שקלים בלבד.

אף שהחברה רשמה תשואה של 38% "בלבד" בשנה שחלפה, ראוי לציין את התשואה הגבוהה שלה בשלוש השנים האחרונות - 195%, וזאת בעיקר הודות לשיעורי הרווחיות הגבוהים של רימוני - בין היתר, בגלל התמחותה בייצור מוצרים בעלי איכות גימור גבוהה. בנוסף, רימוני מחלקת את מרבית רווחיה כדיבידנד, כך שמחזיקי המניות נהנו בנוסף מתשואת דיבידנד של 9% בשנה שחלפה.

ברבעון השלישי עלו ההכנסות כתוצאה מעסקת רכישת פרידריך (מארכ 2017). ההכנסות עלו בכ-19.5% מול הרבעון המקביל, אך הרווחיות הגולמית הייתה נמוכה יותר - 25.8% בהשוואה ל-32.2% ברבעון המקביל. עלות המכר הושפעה מעלויות קליטת הפעילות של פרידריך במפעל רימוני בקרית שמונה, עלות העתקת מפעל פתח תקווה למודיעין, וכן תמהיל מוצרים שיוצרו על ידי פרידריך (ששיעור חומרי הגלם בהם גבוה ממה שהיה נהוג ברימוני).

בתחילת אוקטובר הושלמה עסקת רכישת 50% הנותרים בשירן הנדסה, המחזיקה ב-MPE. החל ברבעון הרביעי שירן תאוחד בדוחות רימוני (עד כה ההחזקה נרשמה ככלולה). המכירה בוצעה תמורת 3.5 מיליון שקלים במזומן, ומניות בשווי (נוכחי) של 12.5 מיליון שקלים - ובסך הכל, 16 מיליון שקלים. למרות העלייה בהכנסות כתוצאה מהטמעת חלק מפעילותה של פרידריך, עודף הוצאות הביא לשחיקה במרווחים השנה בהשוואה ל-2016 (אז הייתה הרווחיות הגולמית גבוהה במיוחד). לאור ההתפתחויות הרבות בחברה, שכוללות הטמעת הפעילויות הנרכשות ומעבר למודיעין, נראה כי 2018 תספק לחברה לא מעט אתגרים.

מידע נוסף על רימוני ניתן לקרוא במדור "זרקור לתעשייה" בעמוד 14.

שם נייר	תשואה ב-2017 באחוזים	תשואה שלוש שנים באחוזים	שווי שוק באלפי שקלים	מכפיל רווח	מכפיל הון
פלסאון תעשיות	60.7	44.9	1,670,892	18.62	2.05
רימוני	37.2	192.7	500,553	13.62	3.76
רם און	34.8	15.8	263,374	7.55	1.75
גולן פלסטיק	24.6	78.2	259,054	11.62	1.28
גניגר	13.3	269.9	447,803	12.53	2.18
פלסטו קרגל	4.5	28.1	159,491	הפסד	0.73
אבגול	-3.4	49.3	1,265,710	20.79	2.85
שלאג	-3.5	30.9	637,332	15.98	2.06
על בד	-5.2	33.3	534,014	13.67	1.03
רבלי	-9.6	68.8	588,868	42.22	2.12
ספאנטק	-9.9	48.0	825,627	59.19	4.51
כפרית	-11.4	24.4	408,200	13.25	1.38
פלסטופיל	-18.0	-21.7	66,191	הפסד	0.62
פלרם	-23.5	58.4	542,551	15.13	0.93
ברם תעשיות	-38.8	78.2	104,127	18.66	1.57

טבלה מספר 1: חברות ציבוריות בתחום הפלסטיק - נתונים מרכזיים. מקור: טרמינל

בשלב הראשון, אמורים לייצר בו את מוצרי הבונדירים.

בניגוד לחברות אחרות בתחום הפלסטיקה, התוצאות של פולירם יוצאות דופן בצמיחה העקבית וביציבות שיעורי הרווח. החברה סיימה את תשעת החודשים של 2017 עם הכנסות של כ-433.6 מיליון שקל - גידול של כ-16.6% ביחס לתקופה המקבילה אשתקד. הרווח הגולמי היה כ-103.3 מיליון שקל, עלייה של כ-12.3% ביחס לתשעת החודשים הראשונים של 2016; וברמת הרווח הנקי, מציגה החברה עלייה של כ-20% בשלושת הרבעונים הראשונים של 2017, לכ-56.6 מיליון שקל. נציין כי ביוני 2017 חילקה פולירם דיבידנד בהיקף של 14 מיליון שקלים.

המאמר נכתב על ידי דר רז, בעלת משרד עצמאי ליחסי ציבור וכתבת תוכן המתמחה בתחום הפיננסים.

האמור בכתבה אינו מהווה ייעוץ או שיווק השקעות המתחשב בנתונים ובצרכים המיוחדים של כל אדם, והוא מבוסס על דיווחי החברות. ט.ל.ח.

• שווי שוק נכון לסוף 2017: 263 מיליון שקלים
• בעלי שליטה: רם-און אגודה (16.7%)
רם-און השקעות והחזקות היא החברה המחזיקה בפולירם תעשיות פלסטיק העוסקת בפיתוח, יצור ושיווק של תרכובים תרמופלסטיים הנדסיים ליצרנים בתעשיית הפלסטיק ובפיתוח, ייצור ושיווק של משפרים, מקשרים ודבקים לתרכובים תרמופלסטיים (בונדירים). פולירם, שבשליטת קרן פימי, פועלת במספר אזורים גיאוגרפיים ובהם ישראל, ארה"ב ואירופה.

בהקשר לכך נציין כי בתחילת יולי 2017 חתמה חברת הבת של פולירם על הסכם שכירות על נכס בשטח של כ-10 דונם בעיר אוונסוויל במדינת אינדיאנה לצורך הקמת אתר ייצור ראשון בארה"ב. הסכם השכירות הוא לתקופה של 12 שנים עם אופציה להארכה בשתי תקופות נוספות של 12 שנים כל אחת.

האתר אמור להתחיל לייצר בתחילת 2018. על פי הודעת החברה, פולירם מעריכה את היקף ההשקעה המתוכנן באתר החדש בארה"ב ב-20 מיליון שקלים.

רם-און: צמיחה עקבית ויוצאת דופן



- תשואה המנייה ב-2017: 35%
- תשואת דיבידנד ב-2017: 7%
- תשואה מצטברת בשלוש השנים האחרונות: 16%



Dow פותחת נציגות בישראל ראיון עם נשיא החברה, יוחאי גפני

חברת Dow כימיקלים העולמית פתחה לאחרונה נציגות ישראלית בארץ. מהלך זה ייחודי בשוק ומציג אמונה גדולה בתעשייה המקומית, ביצועיה בעבר והאפשרות שלה להתפתח בעתיד לתחומים חדשים. נשיא Dow ישראל, יוחאי גפני מסביר על המוטיבציה, ההשפעה הישירה על הלקוחות והתוכניות לעתיד

מבלי להשבית את קווי הייצור שלה. מודלים קטנים יותר של מרכזים אלו קיימים גם כן ובמידה ונפח העבודה בישראל יעלה, ישקלו ב-Dow להקים גם בארץ. החל מהראשון לינואר הסתיים הזיכיון של Dow שניתן לסוכנות יעקובזון בארץ והמרכז החדש שמוקם התחיל לעסוק גם במכירה ישירה. לצורך כך מגייסים ב-Dow ישראל אנשי מכירות טכניים מתוך כוונה כי חלק מהלקוחות יעבדו ישירות עם המרכז ואילו לקוחות קטנים יותר יקבלו שירות דרך מפיץ. המרכז החדש יטפל בכל פעילות Dow בארץ: חומרי גלם, פוליאוריתן, כימיקלים, דבקים, ציפויים ועוד, הכל תחת מטרייה אחת. כבר בסוף שנת 2017 הכיל המרכז 6 עובדים כאשר התוכנית היא להגיע ל-8 עובדים עד סוף הרבעון הראשון של 2018. "גיוס האנשים מתמקד בעיקר בעובדי קשרי לקוחות שיוכלו לדאוג לשירות טוב ללקוחות בישראל. ב-Dow מחפשים אנשים בעלי ניסיון טכני ומסחרי. הם יעברו הכשרות מסודרות כדי שיוכלו לספק את התמיכה הטכנית הראשונית. את הידע העמוק עדיין נקבל דרך אירופה אך הכוונה היא שתמיכה זו לא תקטן יחסית לעבר בגלל הקמת המרכז החדש אלא להיפך. Dow שמה את הפוקוס על התעשייה בישראל ונוכח להשקיע כאן יותר מבעבר. ההחלטה לא התקבלה כלאחר יד, יש כאן מחויבות אמיתית ועמוקה ליצור משהו חדש" מוסיף יוחאי.

ולמה דווקא בישראל?

ההחלטה של Dow על פתיחת המרכז הייתה מתוך ראייה כוללת של השוק. "נכון שתעשיית הפלסטיק בישראל קטנה אבל במדד ה-GDP ישראל ממוקמת במקום 30 בעולם כאשר נפח העבודה של תעשיית הפלסטיק, שרובו ליצוא, מתאים לאוכלוסיה הגדולה בהרבה מנפח אוכלוסיית ישראל", מספר יוחאי. בנוסף, הבחינו ב-Dow שהשוק

המרכזית שבגללה נכנסנו לישראל" מסביר יוחאי ומוסיף "מצד שני, הכל על השולחן. אנחנו מוכנים לשמוע ולשקול הצעות, אנחנו מסתכלים על הכל, יש לנו "צידי כישרונות" וקרן הון סיכון קטנה אך כאמור, זו לא מטרת הקמת הנציגות".

Dow מפעילה 7 מרכזים של Pack Studios המפוזרים בכל קצוות העולם: שניים בארה"ב, ברזיל, שווייץ, איטליה, שנחאי, וסינגפור. במרכזים אלו יש מומחי אריזה, מעצבים, מהנדסים, מומחי שינוע, בריאות ועוד המתמחים לאורך כל שרשרת פיתוח המוצר. המרכזים מצוידים במיכון וציוד רב והם משמשים להאצת תהליכי חדשנות ופיתוח. כל מרכז שכזה מתמחה בתחום אחר



יוחאי גפני, נשיא Dow ישראל

"..בישראל יש יותר פתיחות ורצון לעבוד יחד בשיתוף פעולה. אינני יודע אם זה בגלל התרבות הישראלית או בגלל הצורך להתמודד בתחרות המחירים הקשה אבל זו תכונה שאנחנו מחפשים. הרצון הזה מתחבר לצורת עבודה ועשייה מהירה מאוד הקיימת בישראל ויהיה מרתק לשתף פעולה עם התעשייה ולצמוח איתה יחד להצלחה..."

של אריזה וקיים שיתוף פעולה ותקשורת מלאה בניהם. "כרגע אין כוונה לפתוח מרכז דומה בארץ" מסביר יוחאי, "אבל התעשייה בישראל מוזמנת להיעזר במרכזים אלו כדי לשפר את תהליך הפיתוח ולבצע ניסיונות

משרדי Dow ישראל ממוקמים בקומה ה-18 של מגדל אמות אטריום ברמת גן ושם מתקיימת הפגישה עם יוחאי גפני, נשיא Dow ישראל. יוחאי כיהן מאז 2009 במספר תפקידי ניהול של Dow העולמית, בניהול עסקי של תחום האוסמוזה ההפוכה ותחום האנרגיה הסולארית. לאחרונה חזר יוחאי מארה"ב לישראל עם משפחתו על מנת להקים את הנוכחות הישראלית של Dow בארץ. מידי פעם מתובלת השיחה במילה לועזית במבטא הנכון ונראה שהשמות הארוכה בארה"ב נתנה את אותותיה.

מה בדיוק נפתח בארץ?

"Dow זיהתה שיש צמיחה בשוק הישראלי. מטרתו של המרכז שנפתח היא להכיר ולהקשיב לצרכי הלקוחות בארץ בצורה יותר הדוקה מבעבר ותוך כדי כך, גם להביא לידי ביטוי בצורה טובה את יכולות Dow" מסביר יוחאי. גם במקומות אחרים בעולם נוקטת Dow גישה דומה של הקמת נוכחות מקומית. לשאלה מפורשת מבהיר יוחאי ש-Dow לא מתכוונת לפתוח מרכז פיתוח בארץ, וגם לא לקנות חברות ישראליות. "כרגע אין השקעות או רכישות מיידיות. זו לא הסיבה



הישראלי נוטה יותר לפיתוחים טכנולוגיים יחסית לשווקים אחרים. "בישראל יש יותר פתיחות ורצון לעבוד יחד בשיתוף פעולה. אינני יודע אם זה בגלל התרבות הישראלית או בגלל הצורך להתמודד בתחרות המחירים הקשה אבל זו תכונה שאנחנו מחפשים. הרצון הזה מתחבר לצורת עבודה ועשייה מהירה מאוד הקיימת בישראל ויהיה מרתק לשתף פעולה עם התעשייה ולצמוח איתה יחד להצלחה".

השפעה ישירה על הלקוחות

"באופן מיידי אין כל שינוי בתנאים: תנאי אשראי, הובלה ומחירים, יהיו זהים לעבר, ללא הבדלים משמעותיים" מרגיע יוחאי. "כך שעבור לקוחות Dow בתעשייה הישראלית לא יהיה הבדל בין קניה הישירה דרכנו ובין קניה דרך סוכן". מבחינת שירותיות, תמיכה טכנית והקשר הישיר, מבטיח יוחאי, יהיה שיפור רק לטובה. "העדיפות העיקרית היא

להקים עסק שרץ בצורה טובה, שהלקוחות ימשיכו לקבל את המוצרים. רק אחרי שנתייצב נבחן מה אנחנו רוצים ויכולים לשנות ולשפר".

מה בעתיד?

הענקיות Dow ו-DuPont התמזגו לאחרונה, במיזוג שהושלם רק בספטמבר 2017. מטבע הדברים עולה השאלה כיצד תשפיע פתיחת נציגות המקומית של Dow על הסוכנים הישראליים של שותפתה - דופונט.

גם כאן מבהיר יוחאי שאין שום שינוי מיידי בשטח. "היחסים עם גדות, הסוכנים הישראליים של דופונט מצויינים והשירות ימשיך להיות דרכם". מיזוג החברות זמני והוא נוצר לצורך פיצול. בעוד פחות משנתיים תפוצל החברה הענקית הזו לשלושה עולמות תוכן נפרדים, כאשר כל אחד מיועד להיות מוביל עולמי בתחום: תחום מדע החומרים, תחום החקלאות (זרעים וגידולים)

ותחום המוצרים המיוחדים (כימיקלים לתעשיית האלקטרוניקה, מזון ותרופות, מים ותחבורה). "מכיוון שהמערכת כולה הולכת לתהליכי שינוי יסודיים בחברה, אנחנו רוצים לייצב כמה שניתן את המצב ולמזער את השינויים ללקוחות".

בתהליך מיזוג החברות הוצהר גם על יעד עולמי לקיצוץ בגובה 3 מיליארד דולר. "התייעלות זה חלק מכל איחוד" מסביר יוחאי, "בינתיים המגמה בישראל דווקא הפוכה, החברה גדלה ויש גיוס של עובדים. החברה הציבה לעצמה יעדי צמיחה על בסיס מנוע החדשנות ולכן ההשקעה, וגם ההכנסות בתחומים אלה גדלות".

שיתופי פעולה עם חברות ישראליות כבר נמצאים בקנה, אך זה לא המקום המתאים לפרט עליהם. בהזדמנות זאת מזמין יוחאי חברות נוספות, קוראות מאמר זה ומעוניינות לשתף פעולה בפיתוח ייחודי, ליצור קשר לבחינת העבודה המשותפת. ■

התאחדות התעשיינים מקדמת את התעשייה

ראיון עם אורן הרמבם - מנהל איגוד מוצרי צריכה ובניה והראל בן דוד, ראש תחום הפלסטיקה והגומי בהתאחדות התעשיינים



הראל בן דוד



אורן הרמבם

קרן השקעות פרטית. קהל היעד שלה הוא מפעלים בינוניים, עד 100 עובדים והכנסות של 10-100 מיליון ש"ח. אורן מקווה כי הקמת הקרנות תפרוץ את "כשל השוק" ותהווה דוגמה לקרנות נוספות להצטרף ולתמוך בתעשייה. מגמה זו נמשכת גם בתפקידו הנוכחי של אורן והוא מוביל מערך ייעוץ לחברות בתעשייה בנושאי רגולציה ושדרוג עסקי ומקדם פרויקטי הטמעת חדשנות וטכנולוגיות

ממשלתיים ומימון. בתפקידו האחרון ליווה אורן מפעלים לאורך תהליכי חדשנות גם בהיבט המימוני, ליווי לצורכי גיוס אשראי ויצירת מקורות מימון חדשים לתעשייה. בעזרתו נפתחו לפני כשנה וחצי מספר קרנות כגון קרן הלוואות של ההתאחדות לטווח ארוך לתמיכה בקניית ציוד וקרן השקעה במפעלים בינוניים - קרן בעלת רשת ביטחון ממשלתית הפועלת במתווה של

בסוף יולי 2017 מונה אורן הרמבם למנהל איגוד מוצרי צריכה ובנייה בהתאחדות התעשיינים. במסגרת תפקידו מנהל אורן את האיגוד בו פועלים ענפים רבים בינם גם ענף הפלסטיק והגומי עליו אחראי הראל בן-דוד. אורן כיהן בעבר בשורה של תפקידים בכירים בהתאחדות - כמנהל המחלקה לכלכלת עסקים, מנהל האגף למפעלים קטנים ובינוניים, ומנהל היחידה לתמריצים



יצור מתקדם במפעלים. "ייצור מתקדם הולך ותופס נפח גדול יותר בתעשייה שלנו" מספר אורן. "אפילו בסין אישרו תוכנית אסטרטגית להגדלת הייצור המתקדם. זה אמור לקחת את התעשייה צעד אחד קדימה, להקטין את התלות בכוח אדם ולשפר את הפרייון." כדוגמה מפרט הראל על חברת אדיס שהטמיעה טכנולוגיות של ייצור מתקדם ולאחרונה אף מקימה מחדש מפעל בגרמניה. שינויים אלו יחייבו שינויים בכוח האדם. רצפת הייצור, שלעיתים מלווה בעובדים לא מקצועיים תשנה את פניה. מספרם של עובדים אלו יקטן אך במקביל משרות חדשות לתפקידים מקצועיים יותר יפתחו, למהנדסים ולמנתחי מידע שיוכלו לנתח בצורה יעילה את המידע המתקבל מתהליכי האוטומציה.

Start up nation

התאחדות התעשיינים מאמינה בחדשנות ככלי עיקרי לצמיחה במשק. כדי לקדם מטרה זו תומכים בהסתדרות בחיבור התעשייה למקורות חדשנות חיצוניים. הביטוי לכך בשנה האחרונה היה בחיבור התעשייה למכוני מחקר שונים כגון מרכז הפלסטיקה והגומי. קישור נוסף שבוצע היה בין התעשייה לחברות הזנק מקומיות. "מדובר בחיבור 2 עולמות הנמצאים בשני קצוות שונים. התעשייה המסורתית משפחתית ואילו חברות ההזנק עובדות בקצב מהיר, מורכבות מדור צעיר וחושבות מחוץ לקופסה" מסביר אורן. "החיבור נעשה ע"י ארגון מפגשים אליהם מוזמנים אנשי תעשייה. שם הם נחשפים בצורה מהירה למספר רב של רעיונות וחברות הזנק. המפגש הראשון היה בנושא ה-IIOT (Industrial Internet of Things) ואילו השני היה בנושא המפעל החכם. במהלך המפגשים חברות הזנק שונות מציגות את החברה והרעיון העומד מאחוריה

בדקות בודדות. "חברת ההזנק מעוניינת בחשיפה ומנסה למצוא שותפים לביצוע פיילוט ואילו התעשייה מחפשת את הרעיון הבא. שיתוף פעולה יכול להביא תועלת לשני הצדדים" מוסיף אורן.

**"...יש הרבה מפעלים
בשטח שמממנים
בעצמם מחקר ופיתוח
אבל אילו היו בוחרים
להגיש בקשה לעזרה
מהרשות היו יכולים
להפחית משמעותית את
ההוצאות האלו", מספר
הראל. ואילו אורן מדגיש
וחוזר "ההמלצה שלי -
פנו אלינו! יחד נוכל לבחון
את האפשרות לעזרה
במימון..."**

הנגשה של מקורת מימון

דרך נוספת בה ההתאחדות תומכת בחדשנות היא על ידי ליווי מפעלים והנגשה של מקורות המימון הזמינים עבורם. כחלק מתפקידו, יושב אורן כנציג התעשייה היחידי בפורום של הראשות לחדשנות המתקיים אחת לחודש. פורום זה הודן במתן מענקי מחקר ופיתוח לחברות השונות. בפורום משמש אורן כנציג יחיד של התעשייה אך הוא גם פועל אקטיבית כדי להכין ולעודד חברות להגיש בקשות למענקי מחקר. ענף הפלסטיקה שייך לתעשייה המסורתית ותחת מטרייה זו, בתנאים מסויימים, המפעל זכאי לפטור מלא מתמלוגים, במקרה של

הצלחת המחקר. "יש הרבה מפעלים בשטח שמממנים בעצמם מחקר ופיתוח אבל אילו היו בוחרים להגיש בקשה לעזרה מהרשות היו יכולים להפחית משמעותית את ההוצאות האלו", מספר הראל. ואילו אורן מדגיש וחוזר "ההמלצה שלי - פנו אלינו! יחד נוכל לבחון את האפשרות לעזרה במימון".

מסלול נוסף ברשות לחדשנות נקרא מכינת מו"פ ומאפשר לחברה המחפשת את הרעיון הבא להניע תהליך שכזה במימון של עד 75%. חיבור נוסף בו תומכים בהתאחדות הוא קישור לרשות להשקעות. בעזרתם, בתנאים מסויימים, ניתן לקבל מענקים של בין 20%-30% מערך ההשקעה לצורך קניית ציוד לפיתוח.

נטו תעשייה

את תוכנית "נטו תעשייה" יזמה ההתאחדות. היא נמצאת בישורת האחרונה לאחר משא ומתן אינטנסיבי שניהלה ההתאחדות עם הגורמים הרלוונטים באוצר. תקציבה יעמוד על מאות מיליוני ש"ח והיא אמורה לתת מענה לשלושה נושאים חשובים הנמצאים על סדר היום של כולנו: כוח אדם, הפחתת הרגולציה ומחקר ופיתוח. נושא כוח האדם יטופל על ידי מענקים להכשרה מקצועית של עובדים ואילו הפחתת הרגולציה תיגע בהנחיות כיבוי אש, רישוי עסקים ועוד. מסלול נוסף בו תתמוך התוכנית יהיה בהטמעת פתרונות למפעלים חכמים בתעשייה.

"קיים פער של עשרות אחוזים בין הפריון בישראל ובין הפריון של התעשייה בארה"ב" אומר אורן וממשיך, "הפריון בענף הפלסטיקה גבוה יחסית לתעשיות מסורתיות אחרות. הסיבה לכך היא שתעשייה יותר ממוכנת וגם הטמיעה בצורה טובה תהליכים של חדשנות. 50% מהייצור מיוצא מה שתורם גם הוא לפריון גבוה. אנחנו שם כדי להמשיך ולקדם את התעשייה לצמצום הפער ולעידוד הצמיחה". ■



רוצים לחסוך באנרגיה?



זה לא סוד: מכונות ההזרקה החשמליות מתוצרת JSW, יפן, אינן הזולות בשוק. תמיד תוכלו למצוא תחליפים פשוטים וזולים יותר. אך את החשבון האמיתי כדאי לעשות בסוף כל חודש. מסתבר, שבשורה התחתונה, החיסכון העצום בעלויות האנרגיה, הוצאות התחזוקה השוליות, וכן העבודה הרצופה עם אפס תקלות, הופכים את הרכישה למשתלמת ביותר. מפעלי הפלסטיקה המובילים בישראל חוזרים ומתקינים מכונות נוספות של JSW.



לאתר החברה:



אנטישאר אאור!

לפרטים וקביעת פגישה,
התקשרו לאלון נווה, 054-2238332

ניתוח ממוחשב משולב מוביל לתוצאות מדויקות

הסימולציה שלפניכם משווה בין שתי שיטות לחיזוי של תהליך ההזרקה. האחת, שיטה ותיקה יותר בה האנליזות השונות (זרימה, לחץ שני, קירור ועיוות) מבוצעות בטור ואילו השנייה, הנקראת גם ניתוח משולב, בה האנליזות השונות מבוצעות במקביל.

מועבר לפותרן הבא אחריו. לדוגמא, כאשר מבצעים ניתוח זרימה, ניתוח הקירור כבר הסתיים. המשמעות היא שהזרימה והקירור אינם "מדברים" זה עם זה והנתונים/מידע לא מועברים בזמן. יתר על כן, הקבצים בשימוש ושטח הדיסק יוגדלו משמעותית היות ומעבר המידע יתרחש לעיתים קרובות יותר.

ניתוח ממוחשב משולב:

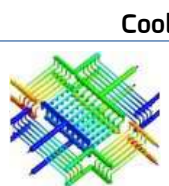
בניתוח משולב, הלב של התוכנה (kernel) הכולל זרימה, קירור, אריזה ועיוות משולב בין הפותרנים. כמו כן הם מורצים בזמן. ניתוח התהליכים משפיעים אחד על השני. ניתוח משולב הינו אמין יותר ותואם את התהליך בפועל. כמו כן, הוא יכול לשמש לחיזוי הצטברות החום של גאומטריות מורכבות במיוחד.

במקרה המתואר בתמונה 1 ניתן לראות בצורה ברורה את ההבדל בין הניתוח המקובל כיום לניתוח המשולב. חום הגזירה בזמן הזרימה משפיע על טמפרטורת התבנית בזמן הקירור. קשר זה מחושב בניתוח משולב וכך הצטברות החום ניתנת לחישוב/חיזוי. זה ניכר בתוצאות המשוות בין שני הניתוחים: הטמפרטורה הגבוהה ביותר בניתוח המשולב היא 79.5°C , הבדל של 4.11°C מעל הניתוח השמרני. מכיוון שנתוני לחץ התהליך מועברים בקלות תוך כדי הניתוח, הלחץ הפנימי הממוצע בניתוח המשולב הוא 1.75 [MPa] שהוא 0.29 [MPa] נמוך יותר מהניתוח השמרני.

לסיכום:

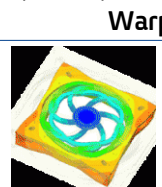
כפי שניתן לראות בדוגמא למעלה, ניתוח משולב מעלה את רמת הדיוק של התוצאות. דיוק זה חשוב בעיקר ביישומים מורכבים כגון חלקים לתעשיית הרכב בעלי גיאומטריות מורכבות או ייצור של עדשות אופטיות. הפתרון שמציגה Moldex3D מאפשר תכנון מדויק יותר, הגעה מהירה לתוצאה הרצויה וצמצום עליות התהליך.

אנליזה יעילה ומדויקת לתחזית טמפרטורת התבנית, יעילות תכנון קווי הקירור לסוגיהם השונים וזמן הקירור הנדרש לחלק. באמצעות אנליזה זו ניתן לבצע שיפורי תכנון בתבנית - לאזן אזורי קירור, לשפר אזורים בעלי קירור לא מספק ולהוריד זמן מחזור לפרמטרים אלו השפעה ישירה על תמחור החלק המוזרק.



Cool

בהתבסס על תוצאות אנליזות הזרימה, הלחץ השני והקירור, מתבצעת אנליזה כוללת המציגה עיוותים, תזוזות והתכווצות. האנליזה מתייחסת לחלקים מורכבים: עבי דופן ובעלי שינויים וחוסר אחידות בעובי דופן. באמצעות אנליזה זו ניתן להסיק מסקנות מדויקות ביחס לשינויים הנדרשים בחלק כדי לצמצם עיוותים אלו.



Warp

כדי להגביר את רמת הדיוק ואמינות התוצאות המתקבלות, מוצעת כאן טכנולוגיה חדשה מבית Moldex3D שייחודה הוא שילוב מלא של כל שלבי האנליזה שהוצגו במהלך ביצוע הסימולציה והניתוח. במהלך החישוב, מועברים הנתונים בכל צעד זמן מחושב בין כל חלקי התוכנה (תהליך) להשגת דיוק אופטימלי.

ההבדל בין שיטות ניתוח התהליך:

נסה לעמוד בצורה טובה יותר על ההבדלים בין ניתוח ממוחשב שמרני, המקובל כיום, לתהליך החדש המוצג כאן.

ניתוח תהליך מקובל:

בניתוח זה אנליזות הזרימה, קירור, אריזה (לחץ שני), ועיוותים הינם פותרנים (solvers) נפרדים המורצים בטור אחד אחרי השני ולא במקביל. מעבר הנתונים בין הפותרנים הינו בכיוון אחד, בסיום פותרן אחד המידע

ניתוח ממוחשב להזרקה מאפשר הדמיה בעזרת מחשב של תהליך ההזרקה. ההדמיה מספקת כלי לניתוח מורכבות התהליך וניתוח תוצאותיו. בעזרתה ניתן לבצע אנליזה מתקדמת לזרימת חומר הגלם בתבנית, תוך התחשבות במרכיבי התבנית ולצפות מראש כיצד "יתנהג" הפלסטיק במהלך תהליך ההזרקה בתבנית.

תהליך ניבוי זה, המבוסס על מודלים פיזיקאליים, מאפשר לחזות מבעוד מועד פגמים בייצור כגון קווי חיבור, מלכודות אוויר, הזרקה חסרה וסימני שקיעה. באמצעות ניתוח התוצאות, ניתן לשנות בסימולציה הממוחשבת פרמטרים רבים כמו המבנה הגיאומטרי של החלק, התבנית, תנאי ההזרקה והחומר המוזרק, זאת על מנת להגיע לתכן אופטימלי, תוך חסכון בזמן ובכסף. איכות המוצרים המתקבלים גבוהה יותר ותהליכי ניסוי וטעיה ברצפת הייצור פוחתים. כיום מאוד מקובל להשתמש בתהליכים אלו אצל מתכנני המוצרים ובוני התבניות, והמסקנות של סימולציות אלו נלקחות בחשבון בתכנון הייצור.

סוגי האנליזות הבסיסיות המבוצעות בסימולציה:

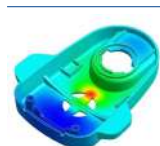
Flow

כלי אנליזה המאפשר לחזות את התקדמות הזרימה ותופעות הקשורות לזרימת החומר כגון: טמפרטורת התך, קווי איחוי, מלכודות אוויר, לחצים, כוח נעילה, מהירויות זרימה, מאמצי גזירה ועוד.



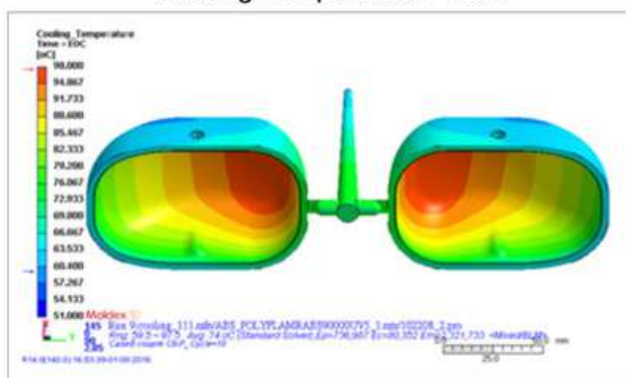
Pack

כלי אנליזה לבחינת תהליך הלחץ השני המאפשר לחזות את כוח הנעילה הנדרש, אזורי בהם יש שוני בהתכווצות החומר, זמן קפיאת כניסת חומר, לחצים, טמפרטורות, אזורי מאמצים, צפיפות ועוד.

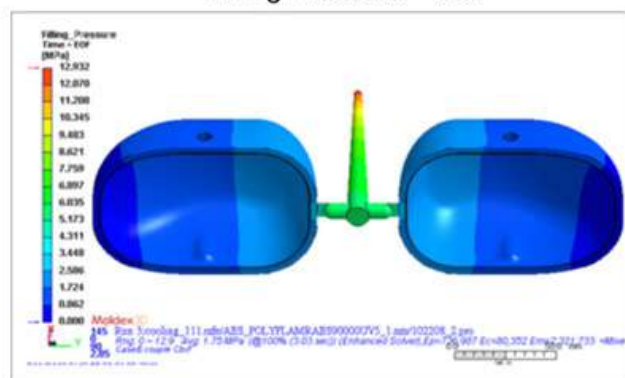




Cooling Temperature - EOC

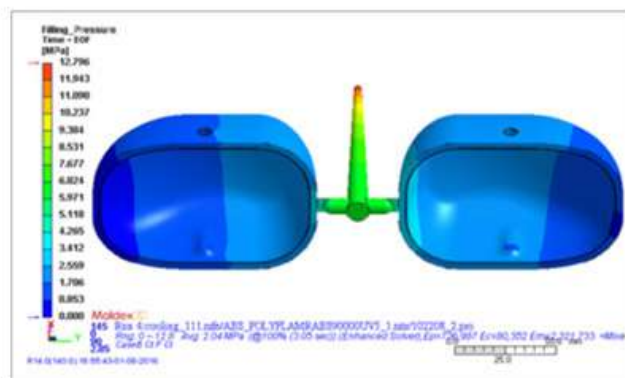
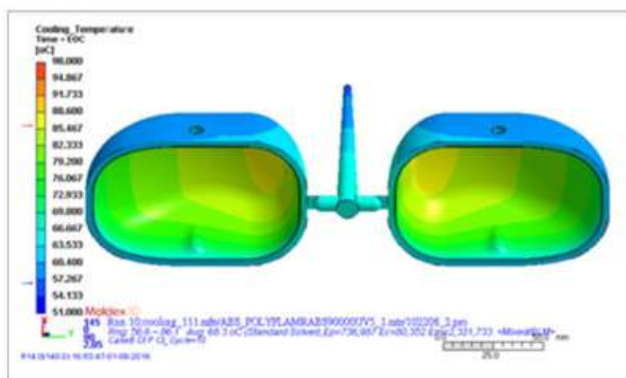


Filling Pressure - EOF



Fully coupled Analysis Process

Conventional Analysis Process



תמונה 1: השוואה בין ניתוח משולב לניתוח המקובל כיום. EOF=end of filling; EOC=end of cooling.

הביא לדפוס: ירון עמיקם, yaron@plasticaid.com

פכ פוליסיל
אחיה שלה
מכירת חומרי גלם לתעשיית הפלסטיק

• אספקה מהמלאי •

פולימרים של היום בעידן המחר!

אנחנו בפוליסיל מקבוצת פוליכד, בניהולו של אחיה שלה, מספקים לכם כבר שנים רבות, ישירות מהמלאי, את מיטב חומרי הגלם והפולימרים, המיוצרים בטכנולוגיות מתקדמות ברחבי העולם.

לאתר החברה:



LDPE | LLDPE | HDPE | PET | PP

וחומרים רבים נוספים המגיעים אליכם באחריות,
במחירים הוגנים ובדיוק בזמן.

שיבת אישי וליווי מקצועי 24 שעות ביממה מוצגים לכל לקוח ולקוח.

טל': 09-9523737/09-9523809 | פקס: 09-9523811 | נייד: 052-6033737

achias@polycad.co.il | www.polysell.co.il

מבית מלאכה - לאימפריית פלסטיק זרקור לתעשייה, רימוני פלסט

"רימוני" הינה ללא ספק אחת החברות הוותיקות והבולטות בתחום הפלסטיקה בישראל. החברה עוסקת ביצור תבניות להזרקה וביצור מוצרי פלסטיק בהזרקה. היא החלה את דרכה כבית מלאכה שהוקם בתל אביב בשנת 1954 ע"י יותם רימוני, הונפקה ב-1995 בבורסה בתל אביב וכיום נסחרת לפי שווי של כחצי מיליארד ש"ח. על סיפורה של רימוני מהמחרטה הראשונה ועד המיזוג האחרון.

שנים, ב-1979, הגיעה הצעה מעניינת שהיוותה את התפנית המשמעותית ביותר בעסק: אחד הלקוחות ביקש מרימוני שייצר עבורו ידית מפלסטיק בהזרקה. רימוני, שעד אז התמקדה בייצור תבניות בלבד ולא עסקה ביצור חלקי פלסטיק כלל, החליטה לנסות את הכיוון החדש וכך, נקנתה מכונת ההזרקה הראשונה. מעתה יכלה רימוני להציע שירות משולב של ייצור תבניות וייצור חלקי פלסטיק בהזרקה. "יש יתרון גדול לנהל גם מפעל פלסטיק וגם מפעל תבניות" מספר דני, "כך הלקוח לא נופל בין הפטיש לסדן ומזמין מספק אחד גם את התבנית וגם את ייצור המוצרים".

בשנת 1983 השתלב דני בעסק המשפחתי שהחזיק בשלב זה 5 מכונות הזרקה. בעסק עבדו כבר שני אחיו הגדולים, גדי שהשתלב במפעל התבניות ורפי, שהקים את מפעל הפלסטיק ולימים העביר לדני את המושכות. גם אימם (שבטח כבר קיבלה את מכונת הכביסה שרצתה) עבדה בעסק וניהלה את חשבוניות החברה. מפעל הפלסטיק הלך והתרחב, לקוחות גדולים הצטרפו, ומכונות חדשות נקנו.

בשנת 1994, כשברשותם כבר 21 מכונות הזרקה, החליטו ברימוני על תהליך של יציאה לבורסה. "התלבטנו רבות" מספר דני על ההחלטה. "חיכינו עד לרבעון הראשון של 1995, צברנו מספיק הון עצמי ויצאנו להנפקה. הבורסה הייתה בשלב זה בקריסה טוטלית, למרות זאת לא דחינו את התהליך. זו נחשבת, בדיעבד, כאחת ההנפקות הטובות של אותה תקופה. אחריה החלטנו להקים את המפעל בצפון."

שימשיך לעבוד איתה כקבלן חיצוני, וקנה את המחרטה הראשונה. "מכונת כביסה לא נקנה" הוא אמר לאשתו, כשהחליט לקנות את המחרטה, "אך בעזרת מחרטה זו נוכל להתפרנס ולקנות בעתיד גם מכונת כביסה". כך הוקם בית המלאכה הראשון של רימוני, בתל אביב. ספק אם יותם יכל לשער אז עד כמה הוא צדק.

בבית המלאכה בתל אביב, החל רימוני האב לייצר תבניות להזרקה. העסק שלו הלך והתפתח וב-1973, כ-20 שנה לאחר הקמתו,



יותם רימוני, מייסד החברה והמחרטה הראשונה

עבר למשכנו החדש בפתח תקווה (משם עברה החברה רק לפני מספר חודשים). לאחר כמה

בכתבה הזו לא תמצאו סיכום של הדוחות הפיננסיים של רימוני, או פירוט מלא של כל המוצרים והשירותים של החברה. הסיפור המעניין מאחורי "רימוני" הוא סיפור על גלגולו של עסק, מבית מלאכה קטן ועד לחברה ציבורית בצמיחה מרשימה, שממציאה את עצמה מחדש בתנאים משתנים ולאורך כל הדרך מצליחה לשמר מסורת של ניהול משפחתי.

רימוני הינה אחת החברות המהוות מקור גאווה לתעשיית הפלסטיק הישראלית. צמיחת החברה מורכבת מהתפתחות טבעית של תחומי העיסוק הקיימים, במקביל לפעילות יוצאת דופן של רכישות ומיזוגים עם חברות בתחום, בכדי להציע סל שירותים מקיף. בשנה האחרונה בלבד, מניית רימוני הספיקה לצמוח ב-37%, תוך שהיא רוכשת שתי חברות ומעבירה את המפעל המרכזי שלה מפתח תקווה למתחם חדש ומרשים במודיעין.

לצורך הכתבה פגשתי את דני רימוני, מנכ"ל החברה, במפעל החדש. דני, בנו של מייסד החברה יותם רימוני, יושב בהנהלת החברה יחד עם אחיו רפי וגדי רימוני. סיור נוסף ערכתי במפעל השני של החברה בקריית שמונה, שם ראינתי את מנהל המפעל, עופר וייס, גיסו של דני.

"מכונת כביסה לא נקנה"

סיפורה של רימוני מתחיל לפני שנים, ב-1954, אז החליט יותם רימוני שהוא מפסיק לעבוד בתעשייה הצבאית ופותח בית מלאכה משלו. הוא לווה כסף מהתעשייה הצבאית שרצתה



כוכב הצפון

המפעל הראשון של החברה בצפון, התחיל את דרכו בפארק התעשייה בתל-חי, והוקם בשיתוף עם עופר וייס, גיסו של דני. "כדי להקים את המפעל עברתי עם המשפחה מהמרכז העירוני לצפון, לקיבוץ דפנה" מספר עופר ודני מוסיף, "לקחנו שטח בו הייתה כבר תשתית צנרת ולאחר 24 שעות מהכניסה, במהירות שיא, כבר התחלנו לעבוד". גם מפעל זה הלך והתרחב במהרה. בתחילה עבדו בו 5 מכונות, לאחר מכן נקנו מכונות רבות נוספות והיקף העבודה גדל. כאשר השטח המקורי בפארק בתל חי כבר לא הספיק, התקבלה ההחלטה להקים מפעל גדול בקריית שמונה. בתחילה נשכרו שם 4,000 מ"ר של מפעל לייצור מטוסים. לאחר 8 שנים, כבר היו 8,000 מ"ר בתפוסה מלאה ולאחר מכן התקבלה ההחלטה לקנות את המבנה. שטחים נוספים נבנו וכיום חולש המפעל על 14,000 מ"ר ומכיל 84 מכונות.

בסיור ברצפת הייצור ניתן להתרשם ממכונות ההזרקה הרבות שרובן מיצרנים זרים. יש יתרון לשמור על אחידות של מכונות הייצור. כך ניתן להעביר עובדים מקו אחד לשני, עבודת האחזקה נוחה יותר ויש גיבוי במידה ומתרחשת תקלה במכונה" מסביר דני. "המכונות החדשות שנקנות - חשמליות, לצורך חיסכון באנרגיה" מוסיף עופר, "אנחנו מתמקדים ב-3 חברות עיקריות, Engle, Arburg, Fanuc אך מחזיקים גם מכונות סיניות, Haitian ו- Yizumi. הן עושות עבודה נהדרת אם יודעים לתת להן את המשימה הנכונה והן משתפרות עם השנים".



חדר נקי ברימוני צפון

תעשיית הרכב

ב-1999 התקבלה החלטה לחדור לתעשיית הרכב. רימוני הקימה, יחד עם שתי שותפות, "שירן הנדסה", שלאחרונה מוזגה לתוך רימוני, ו"לב מבלטים" שלאחר מכן עזבה את השותפות, את חברת - MPE (METALPLAST)

(ENGINEERING) - חברה היושבת ביקנעם ועוסקת בשיווק מוצרים לתעשיית הרכב. כך, לפי התכנית, רימוני תוכל להיות "one stop shop" לתכנון, ייצור ושיווק של חלקים לתעשייה זו. "ההתחלה הייתה קשה אך לאחר חצי שנה הגיע הלקוח הראשון והתחלנו לייצר חלקים ל- Tier 1. בשלב מאוחר יותר התחלנו לעבוד עם חברות OEM (original equipment manufacturer) באופן ישיר, כדוגמת אאודי",

אז החליט יותם רימוני שהוא מפסיק לעבוד בתעשייה הצבאית ... וקנה את המחרטה הראשונה. "מכונת כביסה לא נקנה" הוא אמר לאשתו, כשהחליט לקנות את המחרטה, "אך להתפרנס ולקנות בעתיד גם מכונת כביסה".

מספר דני. כיום מספקים ברימוני חלקים לסביבת הנהג עבור שני פרויקטים גדולים לדגמים שונים של אאודי. חברה נוספת שנקנתה בעבר, EOR, שייצרה מסנני דלק לרכב, מוזגה וכיום עובדת כמחלקה במפעל בקריית שמונה. כדי להיות קרובים ללקוחות בתעשיית הרכב משתמשת החברה גם במחסנים באירופה המאפשרים לה לספק חלקים במהירות.

High Tech של Low Tech

בסוף יוני 2017 עברה החברה מפתח תקווה, למשכנה החדש במוזיעין. המעבר למבנה החדש היה במטרה להרחיב את הפעילות, לקלוט ציוד ואנשים נוספים. המפעל מרהיב ביופיו, ולא רק בגלל המכונות שעובדות בו. יצא לי לבקר במפעלים רבים ברחבי הארץ וקשה שלא להתרשם מגודל המפעלים של רימוני, סביבת העבודה והעיצוב המודרני. המכונות עובדות ללא הפסקה ולמרות זאת, על הרצפה תתקשו למצוא גרגר אחד של חומר גלם. "High Tech של Low Tech" מגדיר אותו דני. "שמנו דגש לא רק על המכונות והציוד" מסביר דני, "חשוב לנו ליצור סביבת עבודה נעימה לעובדינו", ונראה שהם בהחלט הצליחו. "מטרתנו הייתה שלכבוד יום ההולדת ה-90 של מייסד החברה, יותם רימוני, ניכנס

למפעל החדש. זו הייתה אחת מהמשימות החשובות שלנו". אכן, נראה ששלושת הבנים עמדו במילתם. המפעל קם ועובד במרץ, וכדברי יותם האב והמייסד: "אין מתנה גדולה יותר בחיים מאשר לראות את הילדים, הנכדים והכלה עובדים יחד ומסתדרים".

אז למה דווקא מוזיעין? התשובה טמונה בהון האנושי וביחס החברה לעובדיה. המפעל הקודם היה ממוקם בפתח תקווה והיה בו כוח אדם איכותי ומיומן. מתוך רצון שהעובדים ימשיכו לעבוד גם במפעל החדש, נקבע מקום בעל קרבה גאוגרפית. גם הקרבה לשדה התעופה מהווה יתרון ומקצרת את המרחק ללקוחות שבאים לבקר.

לניהול שני אתרי ייצור יש גם יתרון נוסף. המצב הביטחוני בישראל בכלל, ובגבול הצפון בפרט, לעיתים מורכב. שני אתרים באזורים גאוגרפיים שונים יכולים להקנות ללקוחות ביטחון במידה ואזור אחד לא יוכל להמשיך ולייצר. אולם, הניסיון בשטח הראה שגם כאשר המצב הביטחוני מחריף, הייצור ברימוני נמשך. "במלחמת לבנון השנייה נפלו סביבנו 40 קטיושות ביום" מספר עופר. "היה ניתן לעמוד בחלון המפעל ולראות את שובלי הקטיושה באוויר. למרות המצב, המשכנו לעבוד כרגיל. סיפקנו תמיכה לעובדים כדי שימשיכו להישאר באזור, היו אפילו עובדים שישנו כאן במקלט של המפעל, עם משפחותיהם וילדיהם. ממש פתחנו גן ילדים. הסחורה יצאה בזמן והשינוי היחידי שעשינו היה לא להחזיק מלאים ולפנות את הסחורה מהר".

סודה סטרים

הרומן של רימוני עם סודה סטרים נמשך 25 שנים. לפני מספר שנים, לאחר שבסודה סטרים קיבלו החלטה לסגור את המפעל במישור אדומים הם העבירו את המכונות הישנות, בנוסף למכונות חדשות שקנו, לרימוני לטובת ייצור חלקי הפלסטיק עבורם. "מי היה מכניס בכזאת מהירות 21 מכונות למפעל שלו ומתחיל לייצר מיידית?" שואל עופר. "בנינו עבורם סדרה של תבניות למוצרים החדשים במהירות שיא" הוא מוסיף בגאווה. לאחר שהמפעל החדש בדרום נבנה הועברו ב-2014 המכונות חזרה לסודה סטרים והיקף המכירות של רימוני צנח מ-170 מיליון ש"ח ב-2014 ל-107 מיליון ש"ח ב-2016. למרות הירידה בהכנסות ידעו ברימוני לבצע את ההתאמות הנדרשות ושמרו על רווחיות טובה. השנה, הצעדים אותם עשו והרכישות החדשות, שיפרו את הביצועים יחסית לשנה הקודמת וכבר ברבעון השלישי של 2017 מציגים היקף מכירות של 98 מיליון ש"ח.



המפעל החדש רימוני מודיעין



סין - אם אתה לא יכול לנצח אותם...

הייחודיות של רימוני, יחסית למפעלי הזרקה אחרים, היא שהיא מנהלת, במקביל למפעל הפלסטיק, מפעל לייצור תבניות. אולם, כמו שקורה בתחומים רבים, גם כאן הייצור בסין מהווה תחרות. כך הוחלט, לפני שנים רבות, להסתגל למציאות. רימוני מציעה תבניות הן מבית הייצור שלהם בישראל והן מסין. "מחיר תבניות בארץ יקר פי 2-3 יותר מהחלופה הסינית", מספר דני. "כאשר מדובר במוצרים בעלי דיוק גבוה, או בתבניות המיועדות לסדרות ייצור ארוכות במיוחד אנחנו מעדיפים לייצר את התבנית בארץ". רימוני עובדת בסין עם 3 חברות שונות, ב-17 השנים בהן אנחנו עובדים בסין, הרמה שם רק הולכת ועולה כל הזמן. למרות זאת, עדיין יש הבדל באיכות יחסית לתוצרת המקומית" מוסיף דני.

ההון האנושי

אתגר ההון האנושי משותף לרוב החברות בתעשייה וברימוני משקיעים מאמצים כדי לשמר עובדים ולהכשירם. העובדים עוברים הכשרה חוץ מפעלית ואת הצוות הניהולי והבכיר משתדלים להצמיח מעובדים מסורים מבפנים. "קיים קושי למצוא אנשים הרוצים לעבוד עבודת כפיים, גם אם היא מעניינת ומורכבת. אנחנו משקיעים מאמצים גדולים בגיוס ושימור עובדים" מספר עופר.

במפעל בקריית שמונה עובדים יחד אנשים מקריית שמונה, דרוזים מהכפרים באזור ומרמת הגולן, ואנשי צד"ל לשעבר. הצד"לניקים התחילו לעבוד ברימוני בעידוד משרד הביטחון וכיום יש כבר יותר מדור אחד בעבודה. "הם אנשים נהדרים ומוכשרים וממלאים גם תפקידים ניהוליים. הם משתלבים נהדר גם חברתית.

"כשצריך אנחנו נעזרים גם בעובדי קבלן. לא כמדיניות, או לצורך חיסכון כלכלי, אלא בגלל המחסור בעובדים בשעות עומס. אנחנו משקיעים גם בהגדלת האוטומציה של רצפת הייצור, כדי ליעל את התהליכים ולהיות תחרותיים מול השווקים בעולם", מוסיף עופר.

מעורבות חברתית

רימוני מיישמת את הפתגם הידוע "עניי עירך קודמים". היא אימצה קהילה של ילדים בעלי מוגבלויות בקריית שמונה, לקחה חלק בשיפוץ בית ספרם ודואגת לתחזוקתו השוטפת, תורמת מידי שנה ילקוטים ולוקחת חלק בפעילויות מקומיות שונות. בנוסף, רימוני שיפצה סניף צופים מקומי, וכן גן ילדים. ירידי מכירות יד שניה, לצורך איסוף תרומות וארגון ארגזי מזון בחגים, מתקיימים בחברה בקביעות.

להחזקת שני אתרי ייצור יש גם יתרון נוסף. המצב הביטחוני בישראל בכלל, ובגבול הצפון בפרט, לעיתים מורכב. שני אתרים באזורים גאוגרפיים שונים יכולים להקנות ללקוחות ביטחון במידה ואזור אחד לא יוכל להמשיך ולייצר.

המעורבות החברתית לא מתמקדת רק בתרומה אלא גם בעזרה בעבודה לאוכלוסיות שונות. עבודות של מיון והרכבה פשוטות מועברות לגופים המעסיקים אנשים על הספקטרום האוטיסטי ובעלי מוגבלויות שונות. כמו כן, רימוני מספקת עבודה בתתי הרכבות ואריות למאות אסירים.

ומה בעתיד?

רימוני רכשה בתחילת השנה את חברת "פרידריך תעשיות פלסטיק", שנקלעה לקשיים ולאחר מכן רכשה ומיזגה לתוכה את חברת הפיתוח "שירן הנדסה" ודרך כך גם עברה לאחזקה מלאה בחברת MPE. בקניית

"פרידריך" עברו רוב המכונות לרימוני ויחד איתן חלק מהלקוחות. "הרחבנו את הפעילות לייצור מוצרים חדשים בתעשיית המים והחקלאות כדוגמת שסתומים, ברזים, גופים גדולים בעלי הברגות ועוד. גם חלק מהעובדים עברו אלינו" מספר עופר על התהליך.

הצעדים אותם עשו ברימוני השנה, מאפשרים להם להציע פתרון כולל ללקוחות, החל משלב חקר השוק, עיצוב המוצר, תכנון הנדסי טכני, ייצור דגמים, מעבר לייצור תבניות, ייצור סידרת ועד שילוח ולוגיסטיקה. מחשבות על ייצור עצמי "רימוני מוצרים" גם עולה כאפשרות בשיחה. באתר במודיעין מראה לי דני בסוף הסיום מבנה גדול נוסף ומציין שבמידה ויחליטו על התרחבות ניתן להקים בו בעתיד מפעל הזרקה רפואית.

"השאיפה הכי גדולה שלי היא ללמד ולהכשיר אנשים לאהוב את התעשייה ולעבוד בה תוך שמירה על סביבת עבודה נעימה", מספר דני. מי שמסתכל על המפעל החדש - יכול להיות בטוח שהמילים הללו מגובות היטב גם במעשים.

מפעלי ייצור: מודיעין

- 7,000 מ"ר
- מפעל התבניות, שהצטייד לאחרונה במכונת Deep Drilling
- מפעל הפלסטיק, 30 מכונות הזרקה, 50-300 טון

קריית שמונה

- 14,000 מ"ר
- 84 מכונות הזרקה, 50-500 טון
- 2 חדרי נקיים, 100,000 / class 8
- מחלקת הרכבות לתעשיית הרכב
- מחלקת מסננים
- מחלקת עיבודים

חיפה - שירן הנדסה ו-MPE

- שיווק מוצרים לתעשיית הרכב
- עיצוב, תכנון, ופיתוח מוצרים



פליקוויד - צבע נוזלי

מיוצר בפלורמא למעלה מ-15 שנה, התאמות גוון מהירות ולמגוון רחב של פולימרים ולכל שיטות הייצור, גמישות גם לכמויות קטנות. פלורמא מספקת פתרון אחד מלא הכולל אריזה ומערכת מינון משקלית חכמה, כולל הטמעה, ליווי והדרכה.



MOVACOLOR

COLOR IN CONTROL

מינון משקלי לנוזלים ומוצקים של

פלורמא מייצגת בבלעדיות את MOVACOLOR ההולנדית למעלה מ-30 שנה עם מגוון פתרונות למינון חומרים, אבקות, נוזלים, מסטרבץ, כולל שינוע ובקרת קו.



**מפי וראומטר
קפילרי**



**מיקסר סטטי
והקצפה בגז**



**גריסה איטית של
מוצרים קשיחים**



**שינוע וייבוש
חומרים**

לאתר החברה:



www.florma.co.il

הבנאי 5, הוד-השרון 4511401, טלפון: 054-4744180, פקס: 09-7442920, robi@florma.co.il



תמונה 1: החזרה ממשטח חלק דמוי מראה (החזרה ספקולרית)

פתרונות למוצרים פלסטיים מפזרי אור בכיסויי גופי תאורה מבוססי LED - חלק 2

בחלק הראשון של מאמר זה שפורסם בגיליון הקודם, דובר רבות על הפולימר האידיאלי לשימוש בכיסויי תאורה מבוססי LED וכן על הטכניקות הקיימות על מנת למדוד את פיזור האור. בחלק זה של המאמר, נתמקד בתוסף המשמש לפיזור האור, אשר מוטמע בפולימר הנושא.

החזרת אור:

קרני האור אשר מוחזרים ממשטח כלשהו. כאשר המשטח הינו ישר לגמרי (כמו מראה), החזרת האור יכולה ליצור בבואה מושלמת כפי הנראה בתמונה 1 (למעלה).

כאשר האור מוחזר ממשטח מחוספס, גלי האור נעים בכיוונים שונים ויוצרים בבואה מעוותת, כפי הנראה בתמונה 2.

העברת אור (LT):

האור עובר דרך חומר כלשהו. האור יכול לעבור בצורה ישרה, או להישר בעת המעבר, כתלות במקדם השבירה של החומר. דרכו הוא עובר, כפי שניתן לראות בתמונה 3.

העברת אור מפוזרת:

כאשר האור עובר בתוך חומר אשר בתוכו מפוזרים חלקיקים שקופים קטנים, חלק מהאור, הפוגע בחלקיקים, אינו יכול להתקדם בקו ישר והוא נשבר או מפוזר. התוצאה היא פיזור (דיספרסיה) של האור הידוע כ"העברת

האידיאלי לשימוש בכיסויי תאורה מבוססי LED וכן על הטכניקות הקיימות על מנת למדוד את פיזור האור. בחלק זה של המאמר, נתמקד בתוסף המשמש לפיזור האור, אשר מוטמע בפולימר הנושא.

במערכות מפזרות אור, החומר השקוף הוא בעצם הפולימר הנושא שעליו דובר רבות בחלקו הראשון של המאמר, דהיינו פוליקרבונט (PC) או אקריל (PMMA) ברוב המקרים, ואילו ה"כדוריות המפזרות" הם חלקיקים קטנים המוטמעים בתוך הפולימר הנושא.

כאשר האור בא במגע עם חומר שקוף-למחצה, המשמש לכיסוי תאורה מבוסס LED, הפרמטרים החשובים לנו הם החזרת והעברת אור.

בשנים האחרונות, תאורת ה-LED מושכת תשומת לב רבה עקב צריכת החשמל הנמוכה שלה ולכן משמשת כתחליף לתאורה הקונבנציונלית



נבי בר*

הן לחוץ והן לפני הבית. אולם, גם כאשר נורת ה-LED מחליפה את נורת הפחם והפלורוסנט הרגילות, היא עדיין צריכה למלא את דרישות התאורה השונות כגון עצמת הארה, אחידות פליטת האור ועוד.

כיסוי התאורה צריך ליצור אור המפוזר בצורה אחידה וכן בה בעת להקטין ככל האפשר את איבוד עצמת ההארה. יתרה מזאת, החומר המשמש לפיזור האור צריך להיות קל משקל וכן לאפשר תנאי סביבה של טמפרטורות גבוהות או נמוכות. וכמובן, הוא צריך להיות כלכלי על מנת שיהיה כדאי לייצר אותו בכמויות גדולות.

בחלק הראשון של מאמר זה שפורסם בגיליון הקודם, דובר רבות על הפולימר



תמונה 4: פיזור אור פנסי המכונית נגרם ע"י טיפות המים הקטנטנות הכלואות באוויר הערפילי.

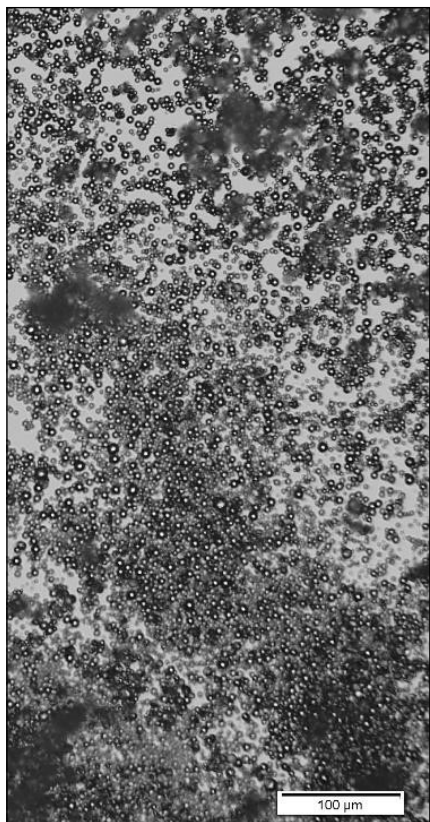


תמונה 3: שבירת האור בעת מעברו בתוך מים. ההבדלים במקדמי שבירת האור השונים בין אוויר ומים גורמים לאשליה אופטית כאילו הקש "מקופל".



תמונה 2: בעת החזרה ממשטח מחוספס (מים גועשים), בבוואת העלים מתעוותת.

השבירה וכן את יכולת מעבר האור שלו. כיום, התוספים המשמשים לפיזור אור בתעשיית הפלסטיק הינם מיקרו-כדוריות פולימריות מצולבות אשר קוטרן נע בין 0.8 ל-40 מיקרון (תמונה 5). מיקרו-כדוריות אלו אידאליות לשימוש בפוליקרבונט (PC) או אקריל (PMMA). הן שקופות, כדוריות, אחידות בגודלן וזמינות בטווח של מקדמי שבירה שונים. הכדוריות עוברות צילוב על מנת לשרוד את התנאים התרמיים הקשים במהלך עיבוד הפולימר הנושא.



תמונה 5: תמונת מיקרוסקופ של מיקרו-כדוריות בגודל ממוצע של 4 מיקרון. מקור: מעבדת "תוסף קומפאונדס"

הפולימר וכמו כן ירידה משמעותית בהעברת האור (LT). לעומתם, התוספים בהם משתמשים כיום יקרים בהרבה, ומחירם יכול להיות עד פי 10 יותר מאשר מחיר הפולימר הנושא. לעומת זאת, אחוז השימוש בהם נמוך משמעותית והם שומרים על התכונות המכאניות של הפולימר בו הם מפוזרים.

הפרמטרים המשפיעים על מערכת פיזור האור:

- 1. ריכוז התוסף מפזר האור:** העלאת כמות התוסף תגדיל את תכונות פיזור האור. מאידך, כמות מעבר האור תקטן.
- 2. מקדם השבירה של התוסף מפזר האור:** ככל שההבדל בין מקדם פיזור האור של התוסף ושל הפולימר הנושא גדול יותר, כך יכולת פיזור האור תגדל. לפיכך, ניתן להקטין את מינון התוסף ועדיין לקבל את אותו הפיזור אולם, יש לקחת בחשבון כי מעבר האור יקטן גם הוא.
- 3. גודל חלקיק התוסף מפזר האור:** חלקיק בעל גודל קטן יותר, יהיה אפקטיבי יותר בפיזור האור. אולם, כאשר לוקחים בחשבון את יכולת העברת האור (LT), ניסויים מראים כי הגודל האופטימלי הוא 2-3 מיקרון. חלקיקים גדולים או קטנים יותר מגודל זה יקטינו את מעבר האור.
- 4. פיזור גודל החלקיקים של התוסף מפזר האור:** ככל שהפיזור בגודל החלקיק קטן יותר, דהיינו גודל החלקיקים יחסית אחיד, יכולת ההארה תהיה גבוהה יותר.
- 5. צורת תוסף מפזר האור:** חלקיקים חלקים במרקמם יעבירו את האור בצורה טובה יותר מאשר חלקיקים משוננים או מחוספסים. חלקיקים מחוספסים יפזרו את האור בצורה טובה יותר.
- 6. מעבר אור דרך התוסף מפזר האור:** שינוי בחומר שממנו עשוי התוסף ישנה את מקדם

אור מפוזרת" וזהו בדיוק המנגנון של מערכת לפיזור אור המיושמת בפולימר הנושא, כפי שניתן לראות בתמונה 4.

ניתן לסווג חומרים שונים עפ"י האינטרקציה שלהם עם האור:

1. חומר יכול להיות שקוף לגמרי לאור.
 2. חומר יכול להיות שקוף למחצה לאור.
 3. חומר יכול להיות אטום לאור.
- מערכות מפזרות אור מסווגות בקטגוריה השנייה - שקופות למחצה. מערכות אלו ניתנות לאיפיון ע"י כמות האור העוברת דרכן וכן מידת הפיזור של האור העובר דרכן.

הפרמטרים המשפיעים על שקיפותה למחצה של המערכת:

על מנת להבין חלק זה, נגדיר ונסביר מהו "מקדם שבירה". מקדם שבירה הוא מספר חסר מימדים המתאר את התקדמות האור בתוך חומר כלשהו ע"י היחס בין מהירות האור בריק לבין מהירות האור בחומר. לדוגמה: מקדם השבירה של פוליקרבונט הוא 1.58, כלומר האור נע בריק פי 1.58 מהר יותר מאשר בפוליקרבונט. במערכות מפזרות אור, החומר השקוף הוא בעצם הפולימר הנושא שעליו דובר רבות בחלקו הראשון של המאמר, דהיינו פוליקרבונט (PC) או אקריל (PMMA) ברוב המקרים, ואילו ה"כדוריות המפזרות" הם חלקיקים קטנים המוטמעים בתוך הפולימר הנושא. בעבר, החלקיקים היו מבוססים על מינרלים שונים כמו BaSO_4 , ZnO , CaCO_3 וגם TiO_2 והיו מספיק טובים עבור לוחות לקירוי. יתרונם הגדול היה מחירם הנמוך ביותר. אולם, על מנת לקבל פיזור אור מספק, היה צריך מינון גבוה של תוספים אלו. עקב כך, התקבלה ירידה בתכונות המכאניות של



מקורות:

1. E.E. Gurel, P.M. Peters, J. Graf. (2007). Development of polycarbonate diffuser films for liquid crystal displays, Annual Technical Conference, 1167-1171.
2. Website www.ck12.org, CK-12 Organization, "Visible light and matter"

כותב המאמר מבקש להודות לד"ר מוירה מ. ניר ממחלקת המו"פ של תוסף קומפאונדס על עזרתה והערותיה המועילות במהלך כתיבת מאמר זה.

* אודות הכותב:

גבי בר, מנהל תחום פוליקרבונט גלובאלי בתוסף, באזור התעשייה אלון תבור. בעל תואר ראשון בהנדסה כימית ותואר שני בהנדסת חומרים. גבי עוסק מעל ל-30 שנים בתחום ייצור לוחות פוליקרבונט וייצור תרכובים אשר משמשים כחומרי גלם לתעשייה זו.

ליצירת קשר:

✉ gabib@tosaf.com

או להשתמש במכשירי מינון ישירות על קו הייצור.

תרכובות מוכנות מראש קלות יותר לעיבוד, אך יקרות יותר בהשוואה לתרכיבים. כמו כן, תרכיבים מאפשרים גמישות ושליטה טובה יותר ע"י יצור הלוחות מכיוון שהוא יכול לשנות את המינון בהתאם לרצונו.

סיכום:

מערכות תאורה מבוססות LED נפוצות כיום בכל מקום: בתים פרטיים, מרכזי קניות, מפעלים, תאורת רחוב ועוד. יש לתת את הדעת לביצועי מערכת פיזור האור. מערכות פיזור אופטימליות מאפשרות מעבר אור גבוה בד בבד עם פיזור אור גבוה במיוחד.

רגולציות ממשלתיות והעדפה של לקוחות למערכות "ירוקות" וידידותיות לסביבה, הביאו את היצרנים לפתח פתרונות המציעים יעילות אנרגטית המבוססת על תאורת LED. נתח השוק של טכנולוגיית ה-LED ימשיך לגדול ומגמה זו תוביל לצריכה מוגברת של מערכות פיזור אור איכותיות ויעילות.

לא ניתן להזין את התוספים החדשים כמו שהם, כיוון שהצפיפות הנפחית שלהם נמוכה מאוד. נדרש ציוד מיוחד על מנת לממן אותם אל המכונות. כמו כן, צריך כלים ייעודיים על מנת לפזרם ביעילות בתוך הפולימר הנושא. אי לכך, יצרני הלוחות לפתחי התאורה חייבים להשתמש בתוספים שעברו תרכוב (compounding) עם הפולימר הנושא.

כמו כן, עלות היא מרכיב חשוב בבחירת התוסף המפזר. כפי שצויין, מחירים מאוד יקר אולם היות והמינון שלהם הוא יחסית נמוך (0.3%-1%), אפקט העלות הוא יחסית נמוך. התרכובים המוצעים עבור פוליקרבונט או אקריל מגיעים בשתי צורות:

1. תרכובת מוכנה מראש (ready-made compound) - היתרון של צורה זו שניתן להשתמש בתוסף כמו שהוא, במינון ישיר לתוך מכונת ההזרקה או האקסטרוזר ללא פעולות נוספות.
2. תרכיז (Masterbatch) - בצורה זו, ראשית יש לערבב את התרכיז עם הפולימר הנושא במינון מסוים. ניתן לערבב מראש



אקו & קלין - אלי עמיר

Office +972 4 6779070
Mobile +972 50 3039426
www.eko-plastic.com



חומרי פרג' לניקוי אקסטרוזרים וראשים

ליווי מקצועי וצמוד עד להצלחה וחיסכון



תוסף אוקסו-ביו-מתכלה, לשמירה על הסביבה

מבית SYMPHONY



תוספים אנטי-מיקרוביאליים ו/או דוחי חרקים

להארכת זמן מדף ולהגנה על מזון ומים



סופחי חמצן לאריזות משפרות טריות

חדש: תוסף המסייע לאתר מתכות במזון



יריעות, שקיות וח"ג PVA המסיסים במים

לאריזה של חומרים כימיים ו/או דשן



מולטיפק - פ.י.ו.ר. בע"מ מכונות וחומרי אריזה



מובילים באריזה כבר למעלה מ-35 שנה!

פתרונות אריזה מגוונים, מהמלאי

אריזת פירות וירקות טריים | פתרונות לאריזת ביצים | אריזת מוצרי פלסטיק החל מכלי בית ועד מוצרים טכניים | אריזת ספרים ומוצרי דפוס | מוצרי בשר טרי וקפוא ואריזת משטחים בשיטות שונות

יריעות שרינק לשימושים שונים

POF פוליאוליפין שרינק | PVC שרינק | BOPP | סרטי דבק מסוגים שונים | יריעות סטרך' למשטחים

לאתר החברה:



ח.פ. 513349308

לפרטים נוספים:

אס"ף: 052-3424782, אריאל: 052-3330627

יאי"ר: 052-2330076

מולטיפק - פ.י.ו.ר. בע"מ

רחוב הפלד 26, אזור התעשייה חולון 58816, טל. 03-5595020/03-5567849
פקס. 03-5595051, info@multipack.co.il, www.multipack.co.il

EASTMAN

Eastman Specialty Plastics

מצטרפת לחטיבות המיוצגות ע"י אחים הרשברג כמיקלים בע"מ

יישומים רפואיים בהובלת:

tritan™
from eastman

Tritan הינו חומר העומד בדרישות ה- EPP של בתי החולים: BFA- Free, Halogen Free, DEHP Free. עמידות גבוהה לכמיקלים עם יתרון ברור על פני חלופות קיימות כמו PC ואחרים.



Eastman TRITAN™
copolyester

**Redefining the balance
between toughness
and heat resistance.**

A new-generation copolyester



**Redefining the balance
between processability
and chemical resistance**

The go-to copolyester

Eastman TRITAN™
copolyester



**אריזות מתקדמות: מזון, משקאות,
ספורט, קוסמטיקה, רפואה.**

ללא BFA, ללא הלוגנים, עמידים בהדחת כלים ובמיקרוגל. המוצרים בדרגת שקיפות וצלילות גבוהות ביותר וקשיחות ועמידות גבוהים לחום. המוצרים מתאימים לסטריליזציה.



לאתר החברה:



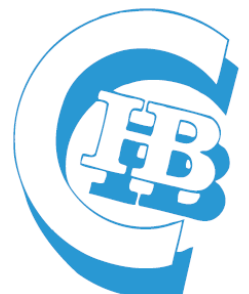
לפרטים נוספים,

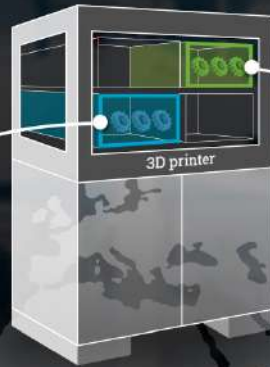
אחים הרשברג כמיקלים בע"מ,

דוד שגיא: 0528249033

davids@hb.co.il

<http://www.hirshbergchemicals.com>





VIRTUALIZING 3D PRINTING

מגמות בהדפסה תלת מימדית

ההתפתחות המקבילה של טכנולוגיות הדפסה בתלת מימד וטכנולוגיית הענן מאפשרת כיום ניהול מוצלח ומבוקר יותר של שרשרת ההדפסה. תחנות שונות בדרך לייצור החלק המודפס יכולות להיות מרוכזות במקום אחד, נגישות לכל, מכל מקום, ולאפשר תהליך יעיל, מהיר ואיכותי בעלות נמוכה יותר מבעבר.

מפני שבמדפסות רבות ניתן לעשות רק שימוש חוזר חלקי בחומר הגלם, אם בכלל. אתגר זה מכונה Nesting או Packing והוא עוסק כאמור בסידור החלקים השונים בנפח נתון כהכנה לדפוס. זוהי תורה שלמה שלוקחת בחשבון פרמטרים רבים: סיבוב החלקים ברוטציות מותרות, מרווחים בין חלקים ומגבלות שונות הנוגעות למיקום החלק בתוך המדפסת. עניין נוסף שיש לתת עליו את הדעת טרם ההדפסה הוא תכונות החומר. הדבר קריטי עבור חומרים מסוימים כיוון שהמרווחים בין החלקים צריכים לאפשר את התרחבות והתכווצות החלקים כתוצאה מהחום מבלי שהחלקים יידבקו זה לזה או לדפנות המדפסת.

טכנולוגיות דוגמת SLA ו-FDM נעזרות בחומר תומך על מנת להדפיס את החלקים ולכן ה-nesting המקובל עבורן כיום הוא nesting דו מימדי, כלומר סידור החלקים על משטח ההדפסה אך ורק בתנועה על צירי X ו-Y. בטכנולוגיית SLS, לעומת זאת, משמשת האבקה חומר תומך ומייתרת את השימוש בחומר תומך ייעודי לחלקים. בעצם כך, הדבר מאפשר סידור תלת מימדי של החלקים בכל נפח המדפסת ומגדיל משמעותית את האפשרויות לסידור החלקים במדפסת. כאמור, זהו אתגר רציני הדורש הבנה עמוקה באופטימיזציה

של החומרים וזמן העבודה של המכונה - מרגע שהמכונה נכנסת לפעולה יכולות לחלוף לפעמים גם 24 שעות עד סיום ההדפסה.

בטכנולוגיית SLS, לעומת זאת, משמשת האבקה חומר תומך ומייתרת את השימוש בחומר תומך ייעודי לחלקים. בעצם כך, הדבר מאפשר סידור תלת מימדי של החלקים בכל נפח המדפסת ומגדיל משמעותית את האפשרויות לסידור החלקים במדפסת. כאמור, זהו אתגר רציני הדורש הבנה עמוקה באופטימיזציה גיאומטרית.

תנאים אלה יצרו את השאיפה למקסם את נפח המדפסת המנוצל לטובת מיקום כמה שיותר חלקים, עם כמה שפחות אזורים ריקים. זה לא נובע רק מזמן ההדפסה הממושך ה"משבית" את המדפסת לשעות רבות אלא נוגע גם לחומר,

עולם ההדפסה בתלת מימד תופס בשנים האחרונות תאוצה כבירה ומשתלב בתחומים רבים בחיי היום-יום שלנו. פריצה זו מתבטאת



גיל כהן

בטכנולוגיות הדפסה שונות, לשימושים שונים ובחומרים חדשים. כדי להבין כיצד ניתן להדפיס בתלת מימד, ניתן לעיין בכתבתו של גל נעים "שימושי הדפסה תלת מימדית בתעשייה" שהתפרסמה במגזין זה (פלסטיק-טיים, גיליון 1). בחלוקה גסה, ניתן לחלק את עולם המדפסות לשניים: מצד אחד, מדפסות FDM ומדפסות ביתיות המדפיסות בקנה מידה קטן, ומן הצד השני, מדפסות המשמשות לייצור בקנה מידה תעשייתי, בעיקר עבור תעשיית המכוניות, הציווד הרפואי והמטוסים. בעוד שהקבוצה ראשונה עושה לרוב שימוש בפולימרים דוגמת PLA או ABS אשר מחירם אינו גבוה והם זמינים מאד, עולם ההדפסה התעשייתי משתמש בחומרים עמידים ויקרים הרבה יותר, למשל אבקת ניילון PA-12 ואבקות מתכת למיניהן.

כיוון שהוא עונה על צרכים אחרים, עולם ההדפסה התעשייתי מתאפיין בקהל יעד אחר ואתגרים שונים. ישנם שני משתנים עיקריים המשפיעים על עלויות הייצור: העלות (הגבוהה)

מפעיל מציגה:

HP Jet Fusion 3D

משנה את חוקי הייצור

מדפיסים בתלת ממד ומשאירים את התבניות לעוגות...



הטכנולוגיה החדשנית לייצור בסדרות קצרות ובינוניות



עלות ייצור/הדפסת חלק נמוכה ב-50%*



מהירות הדפסת חלק עד פי 10*

*ממדפסות באותו סדר גודל

התקשרו עוד היום | לפרטים נוספים: 9495* | צוות המומחים של מפעיל לרשותכם

המחשוב של הענן למגוון טכנולוגיות הדפסה שונות, ביניהן מתכת, ניילון וכו'. השימוש בענן מאפשר לכל החישובים הכבדים להתבצע בשרת אחר ולכן חוסך את עלויות החומרה הדרושה עבור תוכנות חלופיות. מלבד האיכות הגבוהה של תוצאות ה-nesting, ומהירות החישוב, התוכנה מתאפיינת במגוון הגדול של אילוצים שניתן להחיל על חלק בודד או קבוצות של חלקים. כך למשל, ניתן לקבוע לכל חלק בנפרד תחום רציף אך חלקי של אוריינטציות אפשריות, כמו הטיה של עד 15 מעלות יחסית לציר Z מהמחצב בו החלק נתון. כמו כן, ניתן להגביל את האיזור במדפסת בו יודפסו חלקים מסוימים תוך שלוקחים בחשבון חלקים עבורם כבר נבחר מיקום. הגמישות הרבה מאפשרת להשיג תוצאות מיטביות במחצבים בהם נדרשת רמה גבוהה של repeatability.

בתחום ה-AMDT, Asembrix מצמצמת את הפערים שבין בתי הדפוס והלקוחות באמצעות פלטפורמה מבוססת-ענן המאפשרת לחבר בין השניים בכל מקום ומכל מקום בעולם. פיתחנו למעשה שירות המאפשר לכל אדם "לשכור" חלל במדפסת ולהדפיס בכל בית דפוס. כאשר מן הצד השני, באפשרות בית הדפוס להעמיד חלל פנוי בתוך מדפסת "להשכרה" ולהציע אותו עבור לקוחות שמעוניינים להדפיס אך אין ביכולתם או ברצונם להשקיע במדפסת תעשייתית יקרה.



תמונה 1: דוגמא ליעילות סידור חלקים במרחב המדפסת התלת מימדית

ההדפסה. במצב כזה, יהיה זה אך טבעי לרכז את השליטה על התהליך במקום אחד ובאופן מאובטח. בעגה המקצועית נקרא התהליך בשם Digital Thread, ובהקשר של הדפסה תלת-ממדית שיש לה מאפיינים ייחודיים רבים הוא נקרא Additive Manufacturing Digital Thread או AMDT בקיצור. אנו עדים לשיתופי פעולה רבים בין ענקיות דוגמת HP, Siemens ו-Deloitte אשר מגלות בהדרגה את פוטנציאל ההדפסה התלת ממדית וחברות לסטארט-אפים וחברות שילוח במטרה לקדם פתרונות לניהול חכם ומבוקר מרגע ההזמנה ועד שהמוצר נוחת אצל הלקוח. תהליכים רבים הופכים יעילים יותר ואוטומטיים אך מציפים אתגרים חדשים - הצורך בסנכרון בין התחנות, אבטחה והצפנה של החלקים, בקרת איכות - וחברות שונות קמות כדי לייצר פתרון לסגמנט אחד או יותר בשרשרת.

מה צופן העתיד? עולם ההדפסה בתלת מימד יילך ויתפתח ויביא עימו אתגרים חדשים. מסתמן שהדפסה באבקות מתכת תלך ותשתכלל עם כניסתם של מתחרים חדשים ומדפסות חדשות. נכון להיום, הדפסה במתכת מהווה רק אחוז זעום מסך ההדפסות והפוטנציאל של תחום זה רחוק ממיצוי. בנוסף, אנו רואים עניין הולך וגובר בפיתוח פולימרים ידידותיים לסביבה. חברות סטארט-אפ שונות עמלות על פיתוח גרסא ירוקה של ABS על מנת שיהיה ניתן לשלוח את המוצר למחזור בתום השימוש, במקום לשרוף אותו ולזהם את הסביבה. חברות גדולות מבינות את-אט את הפוטנציאל הגלום בהדפסה בתלת מימד ולכן נצפה לראות עוד ענקיות עושות צעדים בכיוון הזה. אנחנו ב-Asembrix עובדים עם בתי דפוס ממקומות שונים ברחבי העולם, ומזהים לאן עולם זה צועד. זו הסיבה שפיתחנו תוכנת SaaS אשר באה לתת מענה לאתגרים אלה, בין אם בתחום ההכנה לדפוס ובין אם עבור ה-AMDT.

בתחום ההכנה לדפוס Asembrix מציעה כלים מתקדמים תוך ניצול כוחות

גיאומטריה. האילוצים השונים והחישובים המורכבים הנדרשים לקבלת תוצאה אופטימלית, הנסמכים על אלגוריתמים שונים, עשויים להביא לשונות (variation) בתוצאות המתקבלות. לכן, קשה לקבוע נחרצות מהו אחוז החסכון המתקבל, אולם ניתן לומר בוודאות ששום גורם אנושי לא יצליח לסדר סט של מאות חלקים באופן כה יעיל, ללא התנגשויות, תוך שניות ספורות עד דקות (תמונה 1). לראייה, רובם המכריע של בעלי מדפסות ה-SLS משתמשים בתוכנת nesting כלשהי, ובשל המורכבות שבדבר ישנם מספר שחקנים בודדים המספקים פתרון הולם לתעשייה זו.

אולם אתגר ה-nesting אינו האתגר היחיד. מחירן הגבוה של המדפסות והמוצרים הנלווים להן כגון חומרה חזקה ותוכנות הכנה לדפוס הדרושות משאבים רבים, הופכים את ההדפסה התעשייתית לעניין יקר. אם לשפוט ע"פ המגמה של השנים האחרונות, התשובה נמצאת בענן. אנו עדים לכך שבשנים האחרונות מתפתחת בעולם מגמה של מעבר לענן, ולאורך כל שרשרת ההדפסה ניתן למצוא כיום שירותים הניתנים גם בענן; החל מתוכנות CAD (תיב"ם - תכנון בעזרת מחשב) לתכנון מודלים תלת-מימדיים, דרך 3D Nesting בענן ועד שליחת החלקים אל בית דפוס ללא צורך להיעזר בדוא"ל. השירותים בענן מאפשרים לכל אדם, בין אם בית דפוס או יצרן, לגשת אל הקבצים מיידית ומכל מקום, לחסוך את עלויות המחשוב הגבוהות ולהחזיק במידת הצורך גיבוי של אותם הקבצים בשרת חיצוני מאובטח. שירותים אלו יכולים גם לאפשר לחברות שונות, במיקומים שונים בעולם, לחלוק במרחב ההדפסה התלת מימדית לצורך הגדלת יעילות ההדפסה.

השימוש הגובר בענן סייע לפשט את התהליך ההדפסה והוליד מגמה נוספת בדמות פתרונות לניהול מוצלח ומבוקר של שרשרת ההדפסה. כיום מתפרש התהליך בין כמה תחנות - מידול החלק, הכנה לדפוס, תמחור (quoting), הדפסה ובקרת האיכות של תוצאת

* אודות הכותבים:



היא סטארט אפ ישראלי העוסק בפיתוח תוכנה אשר הוקם ב-2014 ע"י ליאור פולאק ופרופ' דן הלפרין מאוני' תל אביב. החברה הוקמה על מנת לתת מענה לצורך הולך וגובר בתעשייה להטמעת טכנולוגיית ייצור מתקדמות בהדפסה תלת מימדית ושימוש של טכנולוגיות אלה בצורה אופטימלית. החברה פעילה במספר מקומות בעולם כמו גם במספר לשכות שירות בארץ.

ליצירת קשר ומידע נוסף:

גיל כהן,

✉ gil.cohen@asembrix.com

כל פתרונות ההזנה תחת קורת גג אחת

ColorSave-Micro

מזין משקלי למינונים קטנים



ColorSave 1000

מזין משקלי לתוספים



ColorSave 1000V

מזין נפחי לתוספים



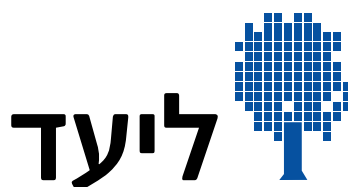
PowderSave

מזין משקלי לאבקות



LiquidSave

מזין משקלי לנוזלים



מערכות שקילה ובקרה בע"מ

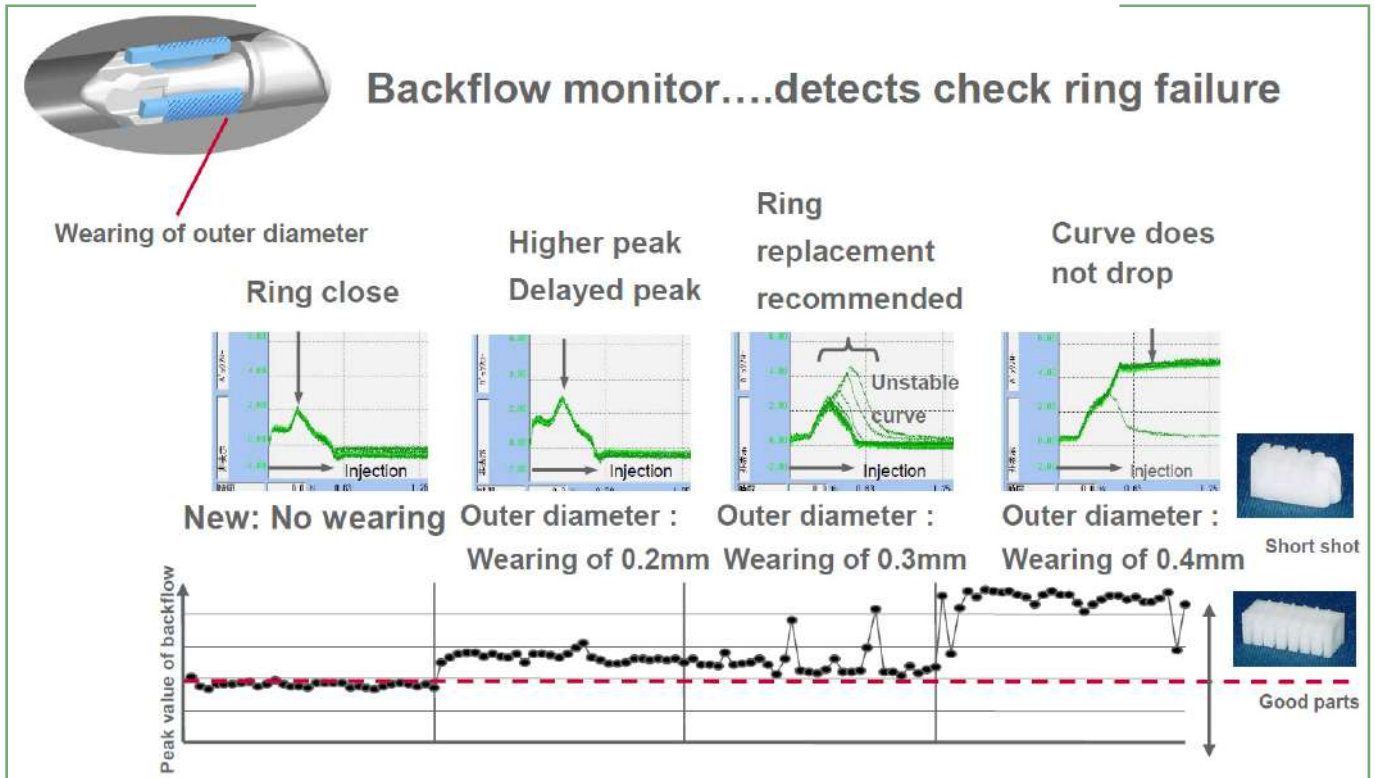
Innovation
In Every Dose

טל: 04-9028800 • פקס: 04-9028818 • prod@liad.co.il • ת.ד. 10, רח' תכלת, פארק תעשיות משגב 2017400

טל: 04-9028800 • פקס: 04-9028818 • prod@liad.co.il • ת.ד. 10, רח' תכלת, פארק תעשיות משגב 2017400

www.liad.co.il

היתרונות והשיפורים בדגם החדש ביותר של מכונות הזרקה מבית FANUC - ROBOSHOT ALPHA SiA



תמונה 1: ארבעה גרפי מדידה של בקרת זרימה אחורית בפרפר (זליגה).

לחץ זליגה גבוהה וארוכה יותר.
3. הגרף השלישי, המציג טבעת שהורדו ממנה 3 עשירות, בשלב זה גרף לחץ הזליגה אינו יציב בין ההזרקות, ואינו יורד במלואו.
4. הגרף הרביעי, הימני בתמונה, מציג טבעת שחוקה 4- עשירות. כאן ניתן לראות לחץ זליגה הולך וגדל עם התקדמות שלב ההזרקה. הזליגה האחורית נמדדת ומוצגת בגרף בקרה עם טולרנסים והתראות בהתאם.
מבין השכלולים הרבים שהושקו בדגם ALPHA SiA בולט הממשק למשתמש, HMI החדש ופורץ הדרך (תמונה 2 ו-3).



תמונה 2: ממשק המשתמש בדגם ALPHA SiA, המציג את כל מערך הייצור

מורחבות וממשק משתמש ייחודי ופורץ דרך. החברה משקיעה מאמצים כבירים בפיתוח מוצרים בעלי אמינות מוחלטת, במגמה לאוטומציה מלאה של קווי ייצור וצמצום זמני מחזור, תוך כדי אפשרות צפייה של בלאי טבעי לתחזוקה מתוכננת. דוגמא אחת מיני רבות לתכונה חדשה שהוטמעה בבקר וממחישה מגמה זו היא פונקציית הבקרה: Backflow Monitoring (תמונה 1). באמצעות חיישני המכונה ובניה מלאכותית, בקר המכונה מודד את הכוחות והלחצים הפועלים מאחורי שסתום האל חזור של הבורג (הפרפר). על ידי כך מתקבל פרופיל של תפקוד הפרפר ו-"זליגת חומר אחורית" עקב בלאי במנגנון האטימה. תכונה זו מאפשרת עבודה בטולרנסים צרים יותר וצפי לתחזוקה עתידית מונעת כיוון שהבקרה רציפה לאורך זמן.

הסבר לתמונה מספר 1

1. הגרף השמאלי בתמונה 1 מציג פרפר תקין בו, ברגע סגירת הטבעת (המסומן בחץ השחור) הלחץ האחורי נופל בחדות, אין זליגה אחורית.
2. הגרף השני משמאל מציג תפקוד בטבעת שהורדו ממנה 2 עשירות, אנו רואים פסגת

שישה עשורים חלפו מאז הפיתוח המסחרי הראשון בעולם של מערכת בקרה ספרתית תעשייתית על ידי חברת Fanuc מיפן. במהרה הופיעו מכונות העיבוד והרובוטים הנשלטים על ידי מערכות אלה, והיום כ-70% מכלל מערכות CNC בעולם הן מתוצרת חברת Fanuc.

בראשית שנות ה-80 של המאה שעברה הושקו לראשונה מכונות ההזרקה הכל-חשמליות מתוצרתה, מכונות אשר כל תנועותיהן מונעות על ידי תמסורות מכניות ומונעי סרבו דיגיטליים, ומפקדות על ידי בקרים ממוחשבים בעלי בינה מלאכותית.

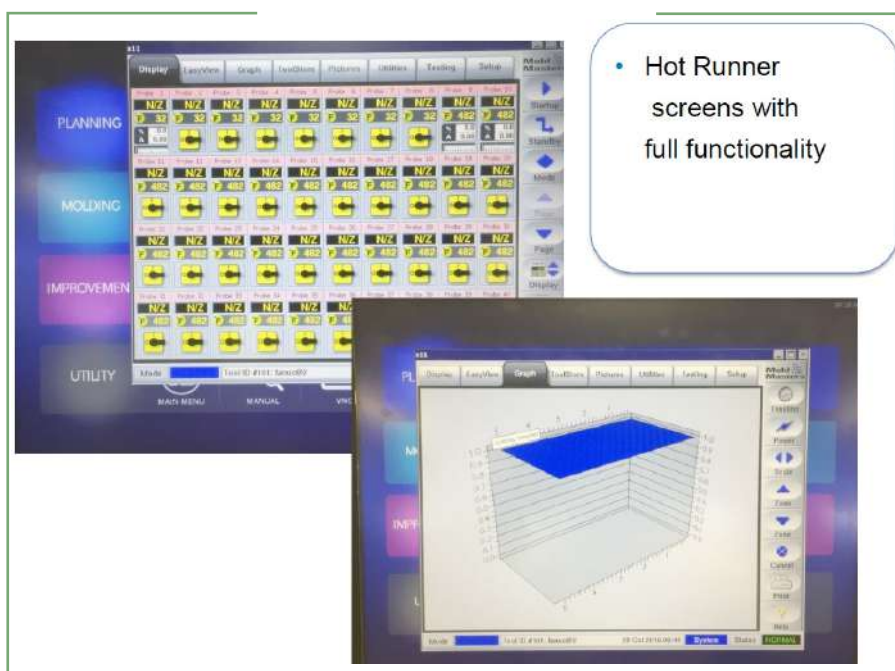
עד היום ייצרה החברה למעלה מ-50,000 מכונות הזרקה כל-חשמליות המשווקות בכל העולם, לרבות ובהצלחה רבה בישראל. הדגם החדש ביותר של מכונות הזרקה הוא ROBOSHOT ALPHA SiA אשר משווק בישראל מזה כשנה ו-15 המכונות הראשונות מדגם זה כבר פועלות אצל מיטב המזריקים בארץ.

דגם זה כולל חידושים רבים, החל מפלטות מכונה בעלות מידות נדיבות יותר, מבנה מכונה קשיח ומהיר יותר, מערכת גירוז מפושתת ומכונה נקייה יותר, והמשך בבקר הספרתי החדש בעל תכונות בינה מלאכותית

לראשונה מוצגת תחנת עבודה בעלת יכולות גרפיות יוצאות דופן אשר ביכולתה לשלוט ולהציג את כל מערך הייצור מסביב למכונת ההזרקה.

טכנולוגיית ה-VNC אשר הוטמעה בממשק, מאפשרת הצגה במסך המכונה "תמונת מראה" של המסכים של הצידוד ההיקפי אשר פועל יחד ובקרבת המכונה, כגון רובוטקה, חימום וקירור תבניות, תעלות חמות, צידוד אריזה ועוד. כיוון שטכנולוגיית ה-VNC בעלת תקשורת מבוססת פיקסלים, לא זאת בלבד שמסכי הצידוד הנלווה מוצגים בדיוק כמו במקור, אלה הם אף בעלי תפקודיות מלאה. לא עוד אוסף של ממשקים הפועלים זה לצד זה, בו המפעיל מדלג מאחד לרעהו על מנת לשלוט בתא הייצור אלא תחנת עבודה אחת עבור כולם.

*למידע נוסף, אז-אור, פבלו ינובסקי:
Pablo@azur.co.il, 054-4521366



תמונה 3: תמונת מראה של ממשק בקר ההוט ראנר הפועל לצד המכונה

mastip מציגים - מערכת nexus החדשה לתעלות חמות - להתקנה מהירה ופשוטה

nexus מהווה למעשה פתרון אמין ונוח המשמש כדרך האמצע בין קבלת החצי החם מוכן לגמרי להרכבה ובין הרכבה עצמאית של מערכות הדיוז על ידי המבלטן. לגישה זו מספר יתרונות: ראשית, היא מספקת פתרון מצויין מבחינת מחיר, עם יחס עלות תועלת גבוה. בנוסף, קלות ההטמעה בתבנית, אמינות תפעול המערכת והוורסטיליות שהיא מציעה מאפשרת קבלת פתרון מוצלח המותאם לצרכים מגוונים. מערכת זו מצטרפת לסל המוצרים הקיים של mastip הידוע במגוון הפתרונות המודולריים המתאימים למגוון חומרי גלם, מוצרים ותבניות. פתרונות נוספים שמציעה החברה מתמקדים בשוק חלקי החילוף. פתרונות אלו מספקים תמיכה לחילוף מהיר וקל של חלקים שונים בזכות המודולריות הגדולה הקיימת בהם.

*למידע נוסף, SU-PAD / סו-פאד, זיו שדה:
ziv@su-pad.com, 052-3390034

חברת mastip, ספק ותיק וידוע בשוק הישראלי בתחום מערכות הזרקה לתבניות (מערכת תעלות חמות), משיקה מערכת חדשה לתעלות חמות בשם nexus. במערכת זו מקבל המבלטן מערכת הזרקה מורכבת, בעלת חיווט מוכן. כל שנותר למבלטן לעשות הוא להטמיע את המערכת בחצי החם ולהרכיב את התבנית. המערכת מצוידת בפרופילים תרמיים מצויינים המאפשרים חלון עבודה רחב להזרקה ועבודה עם מגוון רחב של חומרי גלם. טכנולוגיה חדישה להגנה מדליפות בשם FlowLoc משולבת גם היא במערכת ומאפשרת חיבור בטוח ואמין לשאר חלקי התבנית. המערכת ניתנת להסרה במלוואה מהתבנית וכך מתאפשרת תחזוקה שוטפת נוחה וקלה.





YIZI

YIZI

YIZI

גופי חימום מבוססי הקרנה מציעים חיסכון משמעותי בהוצאות האנרגיה

מתחממת, דבר החשוב מאוד בקיץ הישראלי והסיכון הבטיחותי לעובד קטן. הטמפרטורה החיצונית אינה עולה על 40°C , זאת בניגוד לטמפרטורת הגופים הקרמיים היכולה לנוע בין 150°C ל- 200°C . מכאן, גם הוצאות מיזוג חלל הייצור קטנות בהתאם. יתרון נוסף הוא מהירות החימום שגדולה ב-50% יחסית לגופי החימום הרגילים ובקרת חום מדויקת יותר. גם אורך חיי המערכת עולה על אורך חיי הגופים הקרמיים. התקנת המערכת יכולה להתבצע במקום גופי החימום הסטנדרטיים, כאשר חיווט החוטים שונה מעט מהמוכר לנו כיום.

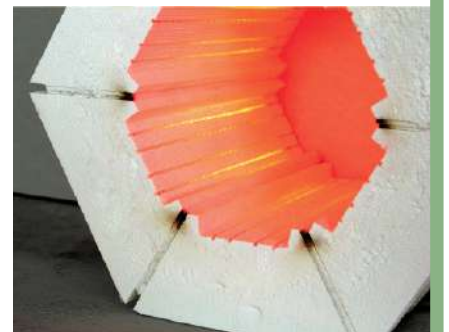
כאשר נדרש קירור הקנה, לדוגמה בתהליכי שיחול, ניתן להתקין במערכת TCS אמצעי קירור באמצעות יניקת האוויר החם הנפלט מהקנה. אוויר חם זה ניתן לניצול בנקודה אחרת בתהליך או שניתן להרחיקו מסביבת העבודה. מספר חברת ייצור של מכונות הזרקה כבר מציעות שיטת חימום זו כאופציה לשדרוג המכונה אך ניתן גם להוסיפה על מכונות וותיקות הנמצאות כבר בעבודה. מגמה זו נראית בקליפורניה שבארה"ב, אזור בו יש חשיבות גדולה לניצול אנרגיה יעיל, מעבר לטכנולוגיות חסכוניות ועידוד אנרגיה ירוקה.

*למידע נוסף, אז-אור, פבלו ינובסקי:
Pablo@azur.co.il, 054-4521366

אחד האתגרים הגדולים בעיבוד פלסטיק הוא ניצול אנרגיה יעיל וחסכוני. לאורך השנים חלו שיפורים רבים לצורך ניצול אנרגטי מיטבי במגוון תחומים בתהליך ההזרקה, כשהשינוי הבולט ביותר הוא המעבר למכונות הזרקה חשמליות. אולם, טכנולוגית חימום הקנה לא הייתה שותפה למגמה זו כבר זמן רב.

חברת MILACRON, המיוצגת על ידי אז-אור, מציעה כיום פתרון לשיפור אנרגטי בגופי החימום, תוך הקניית יתרונות נוספים רבים. הפתרון המוצע עונה לשם TCS - THERMAL CONTROL SOLUTION, מוגן בפטנט ומשמש הן לחימום והן לקירור. הוא מבוסס על הקרנה ולא על הולכה של חום ומיועד לחימום קנים במגוון תהליכי ייצור שונים, הזרקה, שיחול וניפוח. ליבות חימום אינפרה אדומות שקועות בגופים בעלי סיבי קרמיקה מבודדים המעבירים את החום אל גוף הקנה באמצעות קרינה. ה-TCS מכסה באופן מלא את כל פני הקנה כדי למנוע איבודי אנרגיה מיותרים, מבודד באופן יוצא דופן וכל החום המופק מועבר בהקרנה ישירות אל הקנה, ואינו נפלט אל הסביבה.

לשיטה זו מספר יתרונות. ראשית, היעילות האנרגטית של ההקרנה גבוהה ב-75% מזו של ההולכה, ולכן השימוש ב-TCS מאפשר חיסכון של עד 70% בצריכת החשמל של גופי החימום. בנוסף, גופי הבידוד החיצוניים אינם חמים למגע, הסביבה אינה



מנגנון ריקון ונטורי חדש

המממן, במקום שבו נמצאת בדרך כלל דלתית הריקון. בדומה למנגנון המילוי הונטורי, מנגנון הריקון הונטורי פועל על פי עיקרון של לחץ אוויר ששואב את הצבע ללא צורך מהמפעיל להגיע פיזית אל המממן. כאשר המפעיל רוצה לרוקן את הצבע מהמממן הוא לוחץ על מסך המגע של המכשיר שנמצא למטה במקום נגיש והמממן מתרוקן באופן אוטומטי. במנגנון הריקון ישנה בוכנה אשר בפעולת הריקון היא נפתחת ובמקביל לחץ האוויר שואב את הצבע. בזמן הפעלת מנגנון הריקון, הונטורי, החילזון של המממן מסתובב אחורה כדי

צוואר המכונה שהינו מקום כניסת חומר הגלם הינו אזור שהגישה אליו לא נוחה, במיוחד במכונות גדולות. המפעיל צריך לטפס על המכונה ולעיתים אף נדרשת יכולת אקרובטית כדי להגיע לשם. מבחינה בטיחותית פעולת הטיפוס הינה פעולה מסוכנת והמפעיל יכול להחליק או לקבל מכה. אם נוסיף על כך שהמפעיל אמור לקחת איתו כלי קיבול לאסוף את הצבע שנשאר במממן נגיע למסקנה שמדובר בפעולה שבהחלט אינה נוחה לביצוע. הפיתוח החדשני של חברת ליעד הינו מנגנון ריקון ונטורי אשר נמצא בתחתית

חברת ליעד מערכות שקילה ובקרה מדווחת על פיתוח ייחודי בפעולת הריקון במשפחת הממננים מדגמי ColorSave 1000 שלה. כידוע על מנת להחליף צבע במממן יש צורך לרוקן אותו ולאחר מכן למלא אותו מחדש בצבע אחר. פעולת מילוי המממן מתבצעת בדרך כלל באמצעות שואב ונטורי הפועל על פי עיקרון של לחץ אוויר. עם זאת פעולת הריקון מתבצעת באופן ידני - בדרך כלל באמצעות דלתית ריקון בתחתית המממן ויש ממננים בהם פעולת הריקון דורשת אף הוצאת כל המממן מהצוואר אליו הוא מחובר.



לשחרר גרגירי צבע שנמצאים באזור החילזון. בנוסף ישנה אפשרות להוסיף למנגנון הריקון הונטורי גם דית אוויר שמחוברת לצוואר אליו מחובר הממנן, בצד הנגדי, ומשחררת לחץ אוויר לכיוון החילזון של הממנן לניקוי יעיל עוד יותר. כלי הקיבול הדרוש לאיסוף הצבע שנותר בממנן נמצא למטה ליד המפעיל כך שביצוע פעולת החלפת הצבע נעשית בגובה המפעיל. ליעד מדווחת שלקוח גדול מאנגליה הזמין לאחרונה 30 ממננים משקליים מדגם ColorSave 1000ST-INJ והתגובות הן נלהבות ביותר.



*למידע נוסף, ליעד, אורי איזנשטיין:
uri@liad.co.il, 050-5214661



גוטמרק בע"מ

ציוד ומכונות לתעשיית הפלסטיק

קווי שיחול • מחזור וגריסה • מערכות מדידה ובקרת עובי • מכונות לייצור שקיות • מכונות דפוס • טבעות אוויר • דיזות ופידבלוק • ציוד עזר • מחליפי רשת, גרעון תחת מים, טיפול פני שטח

ובנוסף, ציוד עזר ובקרה לרצפת הייצור

HAUG

פתרונות לחשמל סטטי, פריקה, טעינה מדידה וניקוי

EXAIR

מוצרים לקירור, ניקוי, שינוע וייבוש, המופעלים על-ידי אוויר דחוס

FILTRATION GROUP (MAHLE)

פילטרים למכונות הזרקה, מגוון פילטרים ואלמנטים

IMI NORGREN-HERION

ציוד פנאומטי לאוטומציה פיקוד ובקרה

< **ADDEX** - ציוד לשדרוג קווי אקסטרוזיה בניפוח, טבעות אוויר ובקרת עובי

< **BAUSANO** - אקסטרוזרים דו-בורגיים, שיחול לצניורות, פרופילים, לוחות חלולים ועוד

< **ECON** - קווים לגרעון (חיתוך) תחת מים, מחליפי רשתות, ציוד לניקוי דיזות ופילטרים

< **WATERLINE** - מכונות לייצור שקיות 2-3-side-seal & stand-up pouches

< **Fimic** - מחליפי רשת (לייזר/סרט) רציפים, גליוטינות לפלסטיק ונייר.

< **Me.ro** - ציוד לטיפול קורונה ופלסמה

< **SAHM** - גוללנים לסרטים ופילמנטים

< **GIAVE** - מכונות דפוס שקע ולמינטורים

< **SML** - קווי אקסטרוזיה בקאסט, קלנדרינג, מתיחה חד-כיוונית וציפוי, גוללנים

< **HERBOLD** - מגרסות, מטחנות וקווי שטיפה וייבוש

< **SBI** - מערכות מדידת עובי לקווי אקסטרוזיה עם פיה שטוחה

< **STARLINGER** - קווי מחזור (גרעון), קווי ייצור לסרטים ושקים ארוגים

< **CLOEREN** - דיזות ופידבלוק לקאסט וקלנדרינג

< **KUNDIG** - ציוד למדידת עובי, בקרה, שליטה ואופטימיזציה לקווי ניפוח

< **ALPHA MARATHON** - קווי ניפוח יריעות רב שכבתיים

לאתר החברה:



< **PCMC AQUAFLEX** - מכונות פלקסו להדפסה רחבה וצרה עד 12 צבעים

< **GUNTER** - מכונות Heavy Duty לייצור שקיות בגלילים, מערכות ניקוב

סקירת משפחת Vistamaxx מבית ExxonMobil

יום עיון בארן מחקר ופיתוח

Deepak Rao, גם הוא מהנדס פיתוחי לקוחות של החברה. ערבוב של Vistamaxx במהלך תהליך הקומפאודינג עוזר להגדיל את אחוז ההעמסה של פילרים (Fillers) שונים במטריצה הפולימרית. כך לדוגמה ניתן לקבל מילוי של גיר באחוזים גבוהים של 75%-84%, תוך שמירה על גמישות הפולימר הנושא. יתרונות נוספים בתהליך הקומפאודינג הם הורדה של טמפרטורת העיבוד, פיזור אחיד של התוסף בפולימר והגדלת קצב ההזנה והעבודה. הגרייד המתאים ליישומים אלו הוא תערובת של Vistamaxx 6502/6202 עם Vistamaxx 8880 - חומר ייחודי במשפחת ה-Vistamaxx בעל צמיגות נמוכה מאוד שאינה מדידה אך מוערכת בין 20,000-25,000 MFR.

לבסוף, הוצג שימוש נוסף ב-Vistamaxx 8880 כתוסף ליישומים בהם רוצים לעבוד עם אלסטומרים טרמופלסטיים (TPE) לשימוש כידיות אחיזה. החומר משפר את האחיזה בידית, ללא תחושת דביקות, ללא "פריחה" של שכבה שומנית וכאשר הוא נרטב, הוא לא מחליק מהיד. עמידותו בחום טובה יותר יחסית לאלטרנטיבה מ-SEBS ומחיר הקומפאונד הסופי מאפשר הוזלה של בין 18%-32% במחיר.

*למידע נוסף, ארן, אורן מורג:
oren@btzidon.co.il, 052-3490540

לעבוד כתוסף, למטריצה של PP (rPP, hPP) כמשפר אימפקט לטווח טמפרטורות רחב, החל מטמפרטורת החדר ועד ל-(-20°C).

בנוסף לשיפור האימפקט, יש ל-Vistamaxx יתרונות נוספים:

- הקניית תחושת "רכות". יישום נפוץ בו יש יתרון לתכונה זו הוא בבדי חיתולים לא ארוגים.
- פיזור יעיל והומוגני של תוספים (כגון צבע, גיר וטלק) בתוך המטריצה הפולימרית.
- יכולות הלחמה טובה יותר של PP, מתאים להגדלת קצב העבודה בקווים מהירים.
- שיפור קופמטביליות בין PP ל-PE וכך מאפשר מחזור טוב יותר של שניהם יחד.
- היעדר פגיעה, ואף שיפור קל של שקיפות PP, זאת בניגוד למשפרי אימפקט אחרים.
- שיפור אלסטיות וגמישות. לתכונה זו יש יתרון בעיקר בחלקים בעלי צירים גמישים מ-PP במכסים לאיכסון מזון.
- הפחתה של תופעת ההלבנה של ה-PP, בעקבות מאמצים.

הגרייד הנפוץ ביותר לשימוש נקרא Vistamaxx 6202 שמציג מודול כפיפה של 12.8 MPa ו-20 MFR. יחד איתו מציעים ב-ExxonMobil גריידים נוספים בעלי צמיגות משתנה (MFR 3-50) ומודול בכפיפה שנע בטווח שבין 10-400 MPa.

שימוש אחר אותו מציעים נמצא בתחום הקומפאונדינג. הרצאה זו ניתנה על ידי

יום העיון התקיים בכיתת הלימוד של ארן והשתתפו בו מהנדסים רבים מחברות מובילות מהתעשייה. לצוות ארן הצטרפו גם אנשי "צידון", חברת חומרי הגלם שמוזגה עם ארן. יחד איתם הגיעו גם צוות מכובד של מומחי ExxonMobil מחו"ל שהעבירו את ההרצאות השונות וענו לשאלות פרטניות של משתתפי האירוע בפגישות עבודה אישיות.

היום נפתח על ידי רן סתן, מנכ"ל ארן מחקר ופיתוח, בהצגה כללית של החברה והסבר על יכולות ותחומי התמחות. הצגה דומה של ExxonMobil, ניתנה מיד לאחר מכן, על ידי Peter-Paul de Moor, מנהל המכירות של החברה בטורקיה וישראל. בדבריו התמקד פיטר בגדילת שוק הפוליאתילן העולמי בעקבות תהליכי אורבניזציה ופיתוח הפקת הגז הטבעי ממחצבים בארה"ב (shale gas). לאחר הפתיחה החל החלק הטכני של המפגש שעסק ביכולות חומר הגלם Vistamaxx וביתרונותיו לייצור חלקים בהזרקה. המידע הועבר הן ע"י Peter-Paul de Moor שאליו הצטרף גם Michael Martin, מהנדס פיתוחי לקוחות של החברה. Vistamaxx - קופולימר מטאלוצני חצי גבישי המורכב מפוליאתילן (PE) ופוליפרופילן (PP). השליטה על הפאזה האמורפית שבו גבוהה וכך ניתן לעבוד עם גריידים ברמת אמורפיות משתנה. החומר מיוצר בסינגפור בהיקף של 300,000 טון בשנה ומיועד בעיקר



צוות ExxonMobil העולמי, צוות ארן מחקר ופיתוח וצוות וצידון



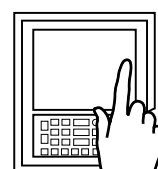
תחזוקה קלה ומהירה:

חיבור מהיר לגופי חימום ותרמוכפלים
גישה מהירה לטוגל
דלתות במפתח מוגדל



מערכת בקרה חדשה SYSTEM 600

HSP - בקרת הגנת תבנית גם במהירות גבוהה
JPC - דיוק גבוה בבקרת לחץ עוקב
TDS - שליטה קלה ומהירה בנתונים ובאיתור תקלות
MCA - ניתוח נתוני עבודה
MNS - הנחיות לכיוון המכונה
RSA - כיוון מהירות תגובה אוטומטי



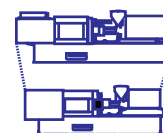
ידידותי לסביבה:

תצוגה רציפה של צריכת אנרגיה
צילינדר מבודד



עיצוב חוסך מקום:

מכונה קצרה יותר עד 20% על אותו כוח לחיצה



אופציות

יחודי ל **TOYO** - הופך הזרקה מורכבת לפשוטה
MELTCOM - בקרה אוטומטית לשליטה בצמיגות העיסה
ברגים ודיזות בעיצוב מיוחד לתמיכה בהזרקה חכמה כולל SAG

לאתר החברה:



שאלות בירורים והזמנות - דב נוימן

08-9427325

www.multiplast.co.il | dov@multiplast.co.il

dov@multiplast.co.il
www.multiplast.co.il

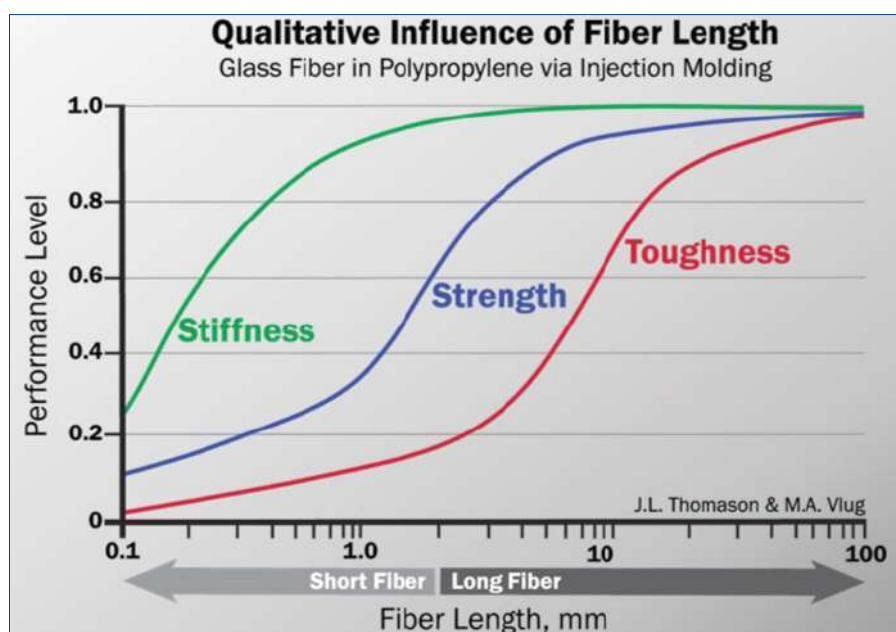
מולטיפק פלסטיק
Multipack Plastic

טלפון • 972 8 9420778



שני פיתוחים חדשים במשפחת חומרי ה-Polytron חומרים בעלי פליטה נמוכה וחומרים מבוססי ניילון סמי-ארומטי

פולירם מציגים שני פיתוחים חדשים בעלי סיבי זכוכית ארוכים. הראשון מבוסס על פוליפרופילן (PP) בעלי פליטה נמוכה לתעשיית הרכב ואילו השני, על קומפאונד מבוסס ניילון PA9T לשיפור תכונות מכאניות.



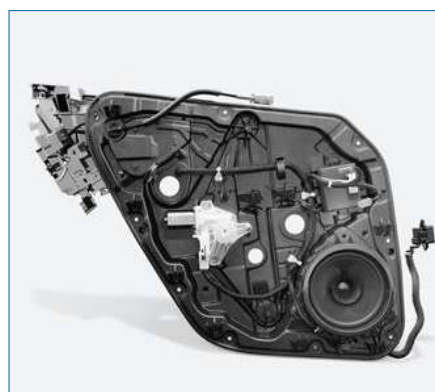
תמונה 1: השפעת אורך סיב הזכוכית על התכונות המכאניות של החומר

פולירם השיקו לאחרונה שני פיתוחים חדשים המתווספים למגוון החומרים הגדול שקיים במשפחת ה-Polytron של החברה. הפיתוח הראשון מתמקד בחומרים בעלי פליטה נמוכה (LE - Low Emission), ושימושי בעיקר לחלקים פנימיים בסביבת הנהג בתעשיית הרכב. הפיתוח השני מתמקד בקומפאונד המכיל ניילון סמי-ארומטי (PA9T) כפולימר הנושא של החומר המורכב.

Polytron זו אחת משלושת משפחות המוצרים העיקריות של פולירם. משפחה זו מאופיינת בפולמרים משוריינים בסיבי זכוכית ארוכים במיוחד, בעלי כיווניות. רמת השריון משתנה ויכולה להגיע אף ל-60%. הייצור מתבצע בקווים ייעודיים לכך ומצריך ידע וטכניקה ייחודית לפולירם. סיבי הזכוכית מוזנים בצורה רציפה לדזיה ייעודית ושם מוטמעים בתוך המטריצה הפולימרית.

גודל גרגר הפלט של חומרים אלו ארוך ועומד על 12 מ"מ ומעלה, כאורך סיבי הזכוכית המוטמעים בפנים. להשוואה, אורך גרגר פלט של סיבי זכוכית קצרים מגיע לכ-2 מ"מ, כאשר סיבי הזכוכית הקצרים המוטמעים בו מגיעים לאורך של 0.3 מ"מ. כדי לשמור על אורך סיבי הזכוכית הארוכים גם במוצר המוזרק הסופי יש צורך לבצע מספר שינויים להפחתת לחצי הגזירה המופעלים על הסיב, הן בתהליך ההזרקה והן בתכנון התבנית. בתכנון נכון ניתן להגיע לאורך סיב סופי בחלק המוזרק של 3-6 מ"מ. כפי שניתן לראות בגרף המצורף אורך זה מגיע לערכי אימפקט גבוהים במיוחד, מגמה שחלה כבר כאשר אורך הסיב העולה על 1 מ"מ (תמונה 1).

יתרון נוסף של השימוש בסיבים הארוכים היא יציבות מימדית גבוהה של החומר. הסיבים הארוכים מסתדרים כרשת תלת-מימדית התומכת בחלק ומאפשרת דיוק מידות גבוה. יתרון זה בא לידי ביטוי גם כן בתעשיית הרכב, בחלקים גדולים במיוחד המשמשים כפאנל נושא לחיבורים אחרים



תמונה 2: door carrier עשוי PP עם סיבים ארוכים

ומשמש לייצור door carrier ו-P30B03LE, קופולימר בעל 30% סיבי זכוכית המשמש כתושבת לכרית האוויר. "המגמה העולמית היא לעבור למצב בו כל החלקים הפנימיים של הרכב יעמדו בדרישות הפליטה הנמוכה ולכן יש צפי לעליה בשימוש בחומרים אלו", מסביר יעקב לובלין, מנהל מחלקת ההנדסה של החברה.

הגריידים החדשים אותם משיקה פולירם

כגון instrument panel ו-door carrier (תמונה 2).

גריידים בעלי סיבים ארוכים מבוססי PP אינם חדשים בפולירם. למעשה, הייתה זו פולירם שהצליחה לראשונה להחליף את תושבת כרית האוויר ברכב מניילון משוריין בסיבים קצרים, ל-PP משוריין בסיבים ארוכים. הגריידים החדשים שיוצרו, בעלי הפליטה הנמוכה (LE) מבוססים גם הם על PP ועומדים בסטנדרטים המחמירים של התעשייה המכתיבים רמת פליטה אפסית. הם עברו בהצלחה בדיקות מתאימות במעבדות חיצוניות כמו גם בדיקות קבלה אצל יצרנים רכב מובילים בעולם כגון מרצדס ו-VW. הם צברו מוניטין והצלחה ברמה עולמית ובדוח בלתי תלוי שמועד ליצרני הרכב ממליצים על פולירם כספק מוביל. כל גרייד סטנדרטי של Polytron יכול להגיע עכשיו בצורתו החדשה כגרייד בעל פליטה נמוכה. אולם, שני הגריידים הנפוצים בשימוש הם P60B095LE בעל 60% סיבים, המיועד לדילול של 50% על מכונת ההזרקה

מוצרי זרימה טכנולוגיים

מוצרי פלסטיק מורכבים
בקבלנות משנה

- ברזים
- מערכות חליבה
- מחברים
- מסננים

תחומי פעילות הקבוצה:



חומרים



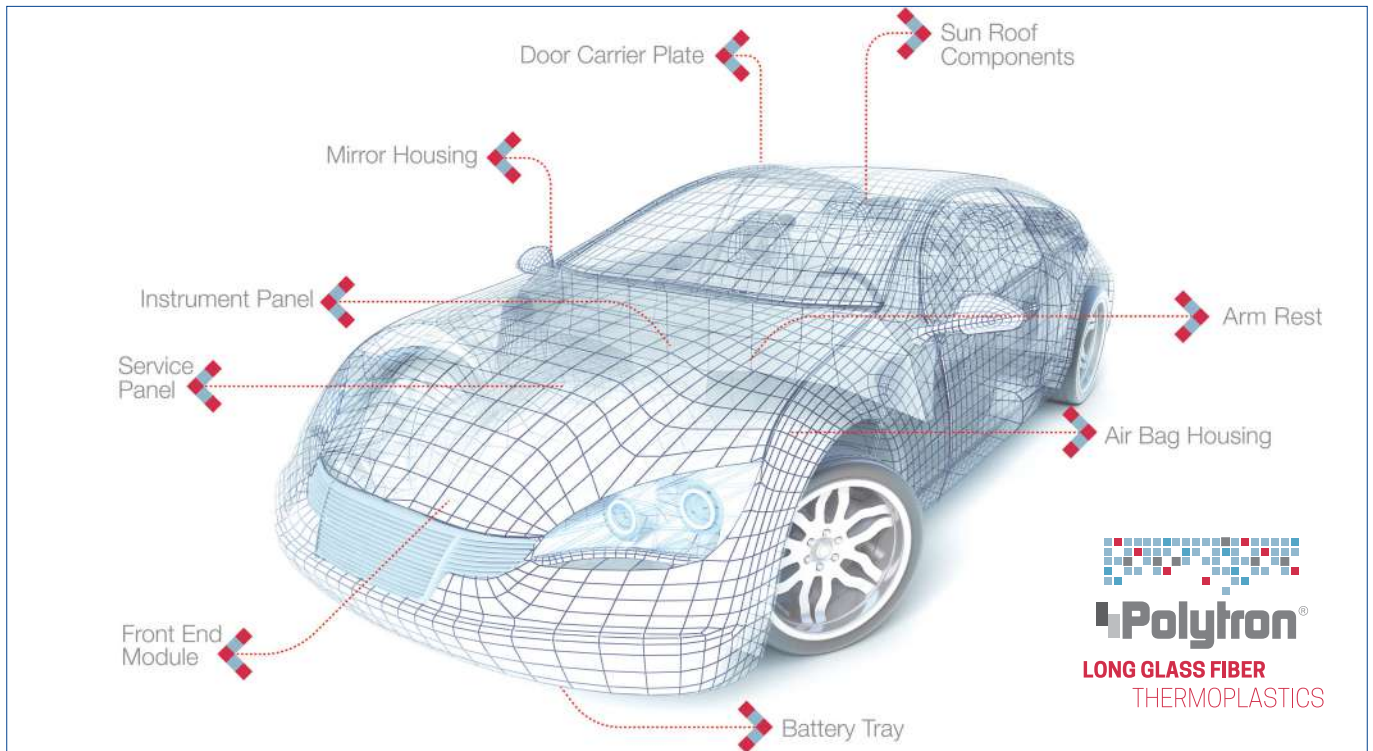
ציוד רפואי



פתרונות



מוצרי זרימה



תמונה 3: החלקים השונים ברכב העשויים מ-Polytron

בעולם. גריד משופר זה יאפשר עתה לבצע החלפה של חלקי מתכת שעד להיום לא נמצא להם כלל תחליף מתוך האפשרויות של החומרים הפלסטיים. שימושים אפשריים הם לתעשיית הרכב אך גם לתעשייה הצבאית. בפולירם שוקלים להרחיב את משפחת ה-Polytron לפולימרים וסיבים אחרים כמו שימוש בסיבי פחמן ארוכים, בעלי יחס חוזק למשקל גבוה מאוד והרחבת השימוש בניילונים ארומטיים נוספים.

* למידע נוסף, פולירם, עודד קליגר:
oded@polyram-group.com, 050-8818988

יתרון נוסף של החומר שהוא שומר על תכונותיו גם לאחר איקלום בתנאי לחות, זאת בניגוד לניילון 6/6 המושפע מתנאי הלחות הסביבתיים. החומר סיים את הפיתוח ונמצא כעת בשלב הדוגמאות המסחריות אצל לקוחות מובילים

תכונה	ניילון 6/6, 50% סיבים	קומפאונד PA9T, 50% סיבים
חוזק מתיחה [MPa]	240	289
מודול מתיחה [MPa]	16,000	17,300
חוזק כפיפה [MPa]	375	438
אימפקט, UN Charpy, [KJ/m ²]	98	108

תמונה 4: השוואת תכונות מכאניות של ניילון 6/6 יחסית לקומפאונד PA9T המכיל ניילון

תומכים במגמה העולמית להפחתת השימוש בחלקי מתכת בתעשיית הרכב. אם בעבר משקלו של רכב הגיע לכ-2 טון, המשקל של הרכבים החדשים ירד משמעותית ועומד של 1.2 טון, כאשר 200 ק"ג מכך הוא פלסטיק (תמונה 3).

הפיתוח השני, מבוסס על קומפאונד של ניילון סמי ארומטי PA9T. תערובת זו מציגה שיפורים בכל פרמטר מכאני יחסית לניילון 6/6 רגיל עם תכולת סיבים זהה - שיפור בחוזק המתיחה, מודול המתיחה, מודול הכפיפה, חוזק הכפיפה והאימפקט (תמונה 4).



תמונה 1: נעל קרוקס

העיצוב של הנעל היה מוזר אבל החומר ממנו הנעל הייתה עשויה תפס את תשומת הלב של סקוט. החומר היה עמיד למים וקל משקל ובניגוד לחומרים מוקצפים אחרים, הסתבר

אף אחד לא האשים את נעלי הקרוקס שהן אלגנטיות מדי. בכל זאת, עם יותר מ-300 מיליון זוגות שנמכרו ביותר מ-90 מדינות ברחבי העולם, ניתן ללמוד ממוצר מהפכני זה דבר או שניים על עיצוב מוצר ובחירת חומר גלם מתאים. ב-2002, סקוט סימנס קיבל נעל מוזרה לנעול במהלך השהות שלו בספא. אמנם

אסור לדרך על כסאות אוטובוס איך 70 מיליון הודים יושבים על החומר הגלם עליו מבוססות נעלי קרוקס



תמונה 3: אוטובוס עירוני חדש של חברת אשוק לילנד (Ashok Leyland)



תמונה 2: כיסאות אוטובוס חדשים ומשודרגים, עשויים XL ExtraLight



לו שהוא גם עמיד לחיידקים ופטטריות (הודות לטכנולוגית הקצפה בתאים סגורים שאינם סופגים נוזלים). זורק הייתה ההתחלה, ברגע שסקוט נעל את הנעל, חום הגוף עיצב את הנעל סביב הרגל שלו ויצר הרגשה של נוחות מפתיעה. במהלך הפלגה עם שני חברים, ראו השלושה כמה מתאימות הנעליים לשימוש בים וחברת קרוקס נולדה והתחילה לשווק נעליים בתערוכות לספנות. עוד בתערוכה הראשונה נמכרו 1000 זוגות תוך שלושה ימים. לפי סקוט סימנס, לקוחות היו עוברים ואומרים "איה נעליים מכוערות!" והוא היה מגיב "רק תנסו אותם על הרגל שלכם". ב-2003 חברת קרוקס קנתה את הפטנט לנעליים מחברת Finproject שהמציאה אותן ומאז מכרה נעלים ביותר ממיליארד דולר (תמונה 1).

בינתיים, מאחורי הקלעים, חברת Finproject השקיעה את הכסף מהמכירה בפיתוח נרחב של חומרי גלם והתאמה של החומר לנעליים לפרויקטים שונים ברחבי העולם. אחד מהפרויקטים המוצלחים היה שדרוג כיסאות אוטובוס לגימור עמיד יותר (תמונה 2).

עם הכנסות של 3.3\$ מיליארד ו-32.1% מנתח שוק המכוניות המסחריות בהודו, כל יום 70 מיליון הודים נוסעים ברכבי אשוק לילנד (Ashok Leyland) (תמונה 3). בשנת 2014 חברת אשוק לילנד עמלה על עיצוב חדש למוצר הדגל שלה, אוטובוס עירוני הנקרא Janbus. החומר המסורתי ממנו יוצרו ציפויי הכיסאות, קצף פוליאוריטן מכוסה ברקסין (Rexine), לא עמד התנאים הקשים ש-70 מיליון יושבים הודים הציבו בפני חברת האוטובוסים. וכך, חומר בשם פולימר פוליאוליפיני שעובר XL ExtraLight

החברה עלתה ב-83% בשנה האחרונה), חברת Finproject ממשיכה בתמיכה בעיצוב וייצור מוצרים חדשניים מהחומר המוקצף אותו היא משווקת. כסאות, צעצועי כלבים ואף תיקים מעוצבים (תמונה 4), החברה מעורבת במגוון פרויקטים רבים ברחבי העולם. לכל שאלה או רעיון למוצר חדש (לא בהכרח שדורכים עליו), ניתן לפנות לחברת סורפול המשווקת את מוצרי חברת Finproject בארץ.

* למידע נוסף, סורפול, גיא שורק:
guy@sorpol.com, 054-211-6707

צילוב לאחר ההזרקה הועלה בתור פתרון. חומר זה דומה לחומר ממנו עשויות נעלי הקרוקס. תכונותיו דומות וגם כאן, קלות משקלו וגמישותו העניקו לו יתרון על פני המתחרים. אך יתרה מכך, הגימור של החומר ועמידותו לתנאים קשים (משריטות עד לשריפה!) אפשרו למעצבים ההודים להזריק את החומר המוקצף בצורה של הכיסא המוגמר ובכך להשתמש רק בחומר אחד בתהליך הייצור.

לסיכום

בעוד חברת קרוקס חוזרת לכותרות (מניית



תמונה 4: דוגמא ליישומים נוספים - תיקים

DESKTOP METAL מציגים מדפסות תלת-מימד משרדיות חדשות למתכות המשלבות טכנולוגיות הדפסה וסנטור של אבקות מתכת וחומרי צימוד פולימריים

בארה"ב ובהמשך השנה החברה תתחיל את אספקת המדפסות באירופה ובישראל. לאחרונה הכריזה **DESKTOP METAL**, כי תשיק בשנת 2019 מערכת חדשה מדגם **PRODUCTION** להדפסה תלת-ממדית סדרתית של חלקי מתכת. מדפסת זו, שתהיה המהירה בעולם מסוגה, תשלב גם היא טכנולוגיה של אבקת מתכת בשילוב עם חומר צימוד פולימרי ותאפשר בניית חלקי מתכת תוך דקות ברמת דיוק גבוהה. קצב העבודה של המדפסת החדשה יהיה גבוה במיוחד, פי 100 ממהירות מדפסות המבוססות על לייזר ומתכות. תפוקת המדפסת תגיע לכ-8,200 סמ"ק לשעה וניתן יהיה לייצר באמצעותה חלקים במעטפת הבניה שבגודל 330x330x330 מ"מ. השיפורים הטכנולוגיים והתפעוליים יגרמו לכן שעלות החלקים תהיה זולה משמעותית ומוערכת כפי 20 פחות יחסית למערכות מקבילות הקיימות כיום. ■

למידע נוסף, SU-PAD / סו-פאד, רוני עדן:
ronny@su-pad.com, 052-8267732

המוגמר. בשלב הראשוני, צפיפותה של אבקת המתכת עם הפולימר איננה גבוהה, אולם, לאחר תהליך הסנטור, מוסר החומר הפולימרי מהחלק וצפיפותו גדלה. אחוז המתכת בחלק הסופי מגיע לטווח של 96%-99.8%. חבילת המדפסת כוללת תנור מיקרוגל לצורך הסנטור, הידדיות לסביבה. אין צורך להציב את המערכת במתקן בטיחותי מיוחד, ולא נדרש ציוד נוסף פרט לחיבור לחשמל וקישור לאינטרנט. זמני המחזור מהירים וטמפרטורת השיא אליה מגיעים בתהליך עומדת על 1400°C. הספק המערכת הוא כ-390 סמ"ק ליום והרזולוציה שלה מגיעה ל-50 מיקרון. המערכת מצוידת בשני ראשים, האחד מדפיס את המוצר ואילו השני, ראש קרמי המדפיס שכבה מפרידה בין המוצר לתמיכות. כך ניתן לנתקן ידנית בקלות לאחר הסנטור. מחסניות הדפסה מתחלפות מאפשרות החלפת חומרים מהירה ובטוחה. בשיטה זו ניתן לעבוד עם מגוון רחב של מתכות, כולל פלדות, נחושת וסגסוגות למיניהן. נכון לתחילת 2018 מערכות אלו מסופקות

חברת **DESKTOP METAL** האמריקאית נוסדה בשנת 2015, מתמחה בהדפסה תלת-ממדית של מתכות ונכון להיום כבר רשומים לזכותה למעלה מ-138 פטנטים בתחום. בשנת 2017 השיקה החברה את המדפסת התלת-ממדית מדגם **STUDIO** לצורך ייצור אבות טיפוס או מוצרים ממתכת. חומרי הגלם מבוססים אבקות מתכת בתוספת חומרי צימוד פולימרי ההופכים לחלק המוגמר ע"י תהליך סנטור. המערכת ידידותית לשימוש והתקנה משרדית, מחירה נמוך פי עשרה ממחירן של מדפסות מקבילות והיא מאפשרת לצוותי ההנדסה והעיצוב לייצר חלקי מתכת במהירות גבוהה מהמקובל. טכנולוגיה זו יכולה להתאים למגוון יישומים כולל הכנה מהירה וזולה של תבניות הזרקה בייצור עצמי. יתרונות טכנולוגית ההדפסה נובעים מכך שהמדפסת אינה משתמשת באבקות מסוכנות, מערכות לייזר וכלי חיתוך, אלא בטכנולוגיה של **BOUND METAL DEPOSITION (BMD)** שעיקרה ערבוב אבקת מתכת עם חומר פולימרי וסידורו בשכבות עד לקבלת החלק



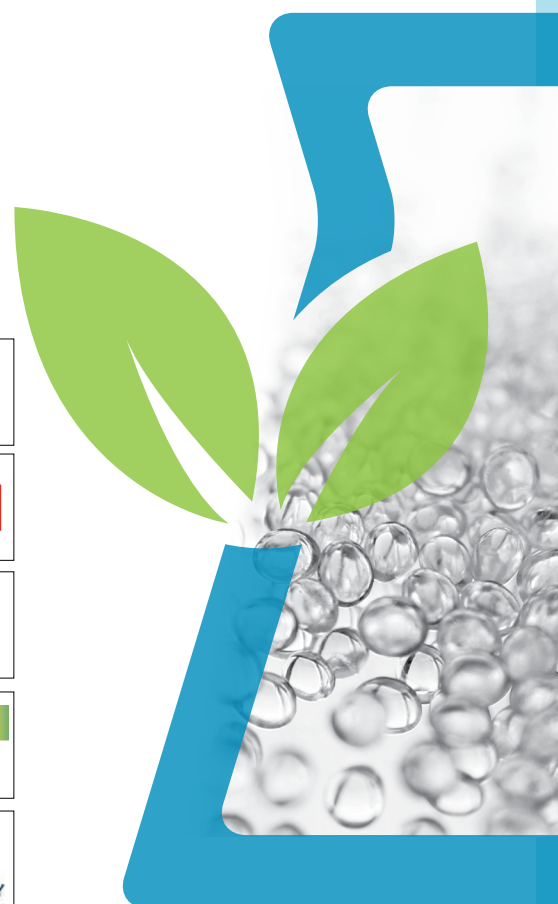


דיפוכם עמגל DEPOTCHEM AMGAL

כל החומרים שאתה צריך ויותר!

דיפוכם-עמגל מספקת חומרי גלם, כימיקלים ותוספים
בליווי תמיכה טכנית, שירותי מעבדה ובדיקה,
הובלה, אחסון, פינוי פחת ופסולת - ה-כ-ו-ל!

ABS ♦ PET ♦ PP ♦ PE ♦ EVA ♦ HIPS ♦ GPPS ♦ Q Resin ♦
ASA ♦ Acrylics ♦ PC ♦ PBT ♦ PA6 ♦ PA6.6 ♦ POM (Acetal)
♦ PEEK ♦ PPS ♦ Silicones ♦ PC\ABS ♦ PA\ABS ♦ PBT\PET
♦ Elastomers ♦ Masterbatches ♦ Pigments ♦ TPE ♦ TPU ♦
Lubricants ♦ Talc ♦ Polyesters ♦ Vinyl-Esters ♦ Peroxides ♦
Accelerators ♦ Fabrics and Fibers: Painting Supplies.



לפרטים והצעות מחיר התקשרו אל

מנהלת חטיבת פולימרים אלנה לוגסי 054-4464317

מנהלי מכירות שחר הראל 052-3785206

נדב נווה 052-5808862

אורי רימון 054-2600070

לאתר החברה:



דיפוכם-עמגל, פארק תעשיות ראם, טל' 08-8519601, פקס' 08-8695061

helenal@de-am.co.il | www.de-am.co.il



תמונה 1: דוגמא לחלקים מודפסים

מדפסת התלת מימד הראשונה של חברת HP הגיעה לישראל ותשווק ע"י חברת מפעיל

הטכנולוגיה החדשה של HP מציגה שיפורים רבים: קיצור מהירות ההדפסה פי 10 יחסית לטכנולוגיות מקבילות, מחזור של 80% מהחומר העודף וכתוצאה מכך, עלות הדפסה נמוכה משמעותית.

וגיבוש בחום. בתהליך זה מתקבלים פרטים ברזולוציה גבוהה ובעלי איכויות מכאניות גבוהות.

כאשר משווים את היכולות של HP Jet Fusion ביחס לטכנולוגיות ההדפסה מקבילות בתלת מימד (SLS), מגיעים להבדלי מהירות של עד פי 10 ולעלות חומרים נמוכה משמעותית (בהשוואה לאבקות של SLS). גורם חיסכון חשוב לא פחות שמעניקה ה-HP Jet Fusion ליצרנים, הוא היכולת לעשות שימוש חוזר ב-80% מהחומר העודף של תהליכי ההדפסה הקודמים.

ברמת החומרים, HP (באמצעות חברת "מפעיל") יכולה להציע היום לשוק הישראלי הדפסה עם PA12 ובקרב PA11 גם חומרים גמישים ומעכבי בעירה. מעבר לכך, HP דואגת להמשיך ולהגדיל את מגוון החומרים שלה ובתוך כך מקדמת ייצור מגוון של חומרים חדשים באמצעות ייזום שיתוף פעולה אסטרטגי עם מיטב היצרנים המובילים בעולם החומרים והכימיה כדוגמת הנקל ו-BASF. חברת HP מציעה ליצרנים הישראלים (ולחברות חומרי הגלם הגלובליות) את האפשרות לשתף פעולה, לפתח חומרים, להכשיר ולהסמך את ייצור החומרים עבור המדפסת.

מפעיל שלם בתוך מדפסת אחת

במסגרת התהליך הזה ניתן לייצר גוף בממדים של 40X40X30 ס"מ תוך עשר שעות. ניתן אף להדפיס גובה חלקי או פחות ממכיל מלא בזמן עבודה המהווה נגזרת ישירה לגודל המודפס. למשל חצי הגובה ייקח רק 5 שעות עבודה.

בנוסף, לעומת תהליך הקירור הסטנדרטי שבתעשיית ה-SLS, שלוקח כ-40 שעות, HP מאפשרת לבצע תהליך קירור מיוחד של עד 10 שעות קירור בלבד. זאת, באמצעות מכונת גימור ייחודית (גוף קירור/יחידת גימור), שמבצעת קירור, שאיבה של האבקה מהחומרים

HP Jet Fusion 3D, תשווק בישראל ע"י חברת "מפעיל", שותף פלטינה עסקי של חברת HP כבר מעל ל-25 שנה וזכת פרס השותף הצומח ביותר ב-CEMA (לשנת 2017). חברת מפעיל תספק שירותי התקנה, הדרכה, תמיכה כמו גם אופטימיזציה של ביצועי המדפסת התלת-מימד של HP.

רו דרבי, מנכ"ל החברה, מספר: "הפתרון החדש HP Jet Fusion 3D מספק שילוב של מהירות, איכות ועלות שמעולם לא נראו בתעשייה. עסקים ויצרנים יכולים לחשוב מחדש על האופן שבו הם מעצבים ומייצרים מוצרים בסדרות קצרות. סטנדרטי האיכות הגבוהים של HP, בשילוב השירות המקצועי של חברת מפעיל אשר הטמיעה את הטכנולוגיה בהצלחה במוצרי הדו מימד, יובילו גם את תעשיית התלת מימד להישגים חדשים."

טכנולוגיית הייצור ומפרט טכני

HP Jet Fusion 3D Printing מדפיסה חלקים בתלת מימד בדרגת דיוק גבוהה מאד ברמת הפיקסל התלת מימדי הבודד, שנקרא voxel. תהליך ההדפסה של ה-HP Jet Fusion 3D Printing מתבצע בשלושה שלבים עיקריים. בשלב הראשון מתבצעת הנחה שכבתית חוזרת של חומר גלם, בשלב שני בעזרת מערכת הזרקה ייחודית של HP, מותזות 30 מיליון טיפות של חומרים מאחים ומאפיינים הקובעים את תצורת המודל ובשלב השלישי מתבצע איחוי של כל החומרים בעזרת התכה

ענקית ההדפסה, חברת HP, משיקה לראשונה בישראל את מערכת ההדפסה התלת-ממדית לייצור תעשייתי ומסחרי, ותיוצג על ידי חברת מפעיל. החברה ממנפת את עשרות שנות המחקר והמומחיות שלה בעולמות ההדפסה בדו מימד ובתחומים כמו מכניקה מדויקת ומדעי החומרים ומיישמת אותם עכשיו גם בעולם התלת מימד.

מערכת ההדפסה HP Jet Fusion 3D יוצרת פתרון מהפכני לייצור בסדרות קצרות ובינוניות, לפיתוח אבי-טיפוס ולהדפסת מוצרים פונקציונאליים. בעולם היא נחשבת לטכנולוגיה המתקדמת ביותר ול-disruptive innovation (חדשנות משבשת), שמשנה את כללי המשחק ויוצרת הזדמנויות חדשות עבור שוק הייצור התעשייתי, המוערך כיום בעולם בהיקף של כ-12 טריליון דולרים. HP Jet Fusion 3D מוזילה את עלויות ההדפסה ב-50% ומאיצה את מהירות ההדפסה עד פי 10 לעומת מדפסות תלת מימד בסדר גודל דומה. תהליך הדפסה המהיר מבוסס על ראשי ההדפסה שכבר בשימוש במדפסות החברה בשנים האחרונות. באמצעות טכנולוגיה זו מתקבלים חלקים פונקציונליים ברזולוציה גבוהה ובאיכויות מכאניות גבוהות.



תמונה 2: מדפסת ה-HP Jet Fusion 3D משמאל, מערכת הגימור והקירור מימין

העודפים ומחזור שלהם, מבלי לפגוע ברכיבים המודפסים. כמו כן זמן הקירור מושפע גם הוא מגודל ההדפסה, כך שאם מייצרים חצי מהנפח מקררים בחצי מהזמן (בחמש שעות). על מנת למקסם את תהליכי הייצור וליצור תהליך שבו המדפסת עובדת מסביב לשעון, משטח העבודה יכול להתנתק מנקודת העגינה שלו בגוף המדפסת ולהתחבר לגוף הקירור (יחידת הגימור). באופן זה כשמשטח העבודה עוגן ביחידת הקירור ניתן לטעון משטח עבודה חדש ליחידת המדפסת ולהתחיל עבודה חדשה תוך חצי שעה מרגע סיום העבודה הקודמת. באופן זה אין בזבז זמן בניקיון ובהכנת המכונה להדפסה הבאה, כיוון שהכל נעשה בתוך משטח העבודה ולא בתוך גוף המדפסת עצמה. למעשה, לראשונה, אנחנו רואים פוטנציאל ייצור תעשייתי מהיר ומתקדם מאד, ממש יצירת תהליך תפעולי בדומה למפעל ייצור המתקיים כולו באמצעות מדפסת תלת מימד אחת.

למידע נוסף, אופירה תמיר, מנהלת שיווק במפעיל:

tamiro@mafil.co.il, 03-9183373



תמונה 3: מימין לשמאל: מנכ"ל HP - דרור אברמוב, שלי שחר- יו"ר דירקטוריון בחברת "מפעיל", רז דרבי מנכ"ל "מפעיל".

להנות מהטוב, מכל העולמות

ZERES
מבית **HAITIAN**
INTERNATIONAL

**מכונת הזרקה חשמלית
חסכונית בשמן
וחשמל אשר משלבת
בתוכה את העוצמה
של יחידת גרעינים
הידראולית, פלטת
הצמדה הידראולית וזרקן
הידראולי.**



**רובוטים | מגרסות | שואבים | דיסיקטורים | מסועים | מחממי תבניות |
דיזות חמות | בתי תבניות וחלקים מיוחדים לפי שרטוט**

לאתר החברה:



Asaf Industries Ltd.
אסף תעשיות בע"מ
לפרטים התקשרו אל

דורון 054-5522644, בני 052-3984873, רמי 052-8301888

הבנאי 29 חולון | טל' 03-5581290 | www.asaf.com | info@asaf.com

10-פאד חוגגת 30

הפלטטיק וההזרקה. בתחילה שיווקה החברה מכונות הזרקה סיניות אך לאחר כמה שנים עברו לייצוג של ARBURG הגרמנית ו-SANDRETTO האיטלקית. בנוסף לייצוג חברות אלו, מייצגת 10-פאד מגוון חברות מובילות בארץ ובעולם בתחומי התלת מימד (STRATASYS, ו-DESKTOP METAL), ציוד להלחמה אולטראסונית ולייזר (HERRMANN).

בתחילת חודש דצמבר, חגגה 10-פאד 30 שנים של פעילות ענפה. הצוות כולו יצא יחד ליומיים של טיול שכללו מגוון חוויות מעשירות ומהנות בירושלים ובין היתר גם פרידה מחברים ותיקים שפורשים לגמלאות. חברת 10-פאד הוקמה ב-1987, ע"י פנחס (פיני) שדה ודודי כהן' שני שותפים שעסקו בעברם במיכון ושירותים טכניים לתעשיית

הפלטטיק וההזרקה. בתחילה שיווקה החברה מכונות הזרקה סיניות אך לאחר כמה שנים עברו לייצוג של ARBURG הגרמנית ו-SANDRETTO האיטלקית. בנוסף לייצוג חברות אלו, מייצגת 10-פאד מגוון חברות מובילות בארץ ובעולם בתחומי התלת מימד (STRATASYS, ו-DESKTOP METAL), ציוד להלחמה אולטראסונית ולייזר (HERRMANN).



ARBURG מזמינים לימי טכנולוגיה:

14-18 במרץ, 2018



מרכז ARBURG, לוסבורג גרמניה

חברת ARBURG מזמינה אתכם, מנהלי מפעלים, אנשי תכנון ומנהלי רצפת ייצור, לקחת חלק גם השנה בביקור המסורתי במרכז ההדרכה של ARBURG ובמפעליה. ימי הטכנולוגיה יערכו בתאריכים 14-18 למרץ, בעיירה לוסבורג שבעיר השחור, גרמניה. משלחת של כ-40 אנשי מקצוע מישראל יצטרפו ל-8000 אנשים נוספים מרחבי העולם. הם ילמדו על קווי ייצור חדשניים, וישתתפו בסדנאות, הרצאות והשתלמויות קצרות בנושאים ספציפיים בהנחיית מהנדסי החברה. בנוסף, יתקיים סיור בקווי הייצור של המפעל וכך יהיה ניתן להתרשם מאיכות העבודה וההקפדה בבניית מכונות ההזרקה. ניתן גם לתאם פגישה עם מומחי החברה על מנת להיעזר או לבחון אפשרויות לייצור מוצר ספציפי ומורכב, המתוכנן לייצור במפעלכם.

ההשתתפות ב"ימי הטכנולוגיה" מסובסדת וכוללת טיסות, העברות, לינה, כלכלה מלאה ובשעות הפנאי גם סיורים תיירותיים למעוניינים. ■

* למידע נוסף, SU-PAD / 10-פאד, ורד סמדר: 073-2466011, vered@su-pad.com



חדשנות בפוליאתילן ליריעות גמישות, הזרקה, צנרת ויישומים רבים אחרים



לאתר החברה:



סורפול פולימרים - שמונים שנות ניסיון בשיווק והפצה
של חומרי גלם ותוספים לענף הפלסטיקה והגומי הישראלי

סורפול
SORPOL

ofer@sorpol.com

08-8530020

רח' הגפן 2, א.ת. פארק-המאה, ניר-גלים

והדרת פני זקן - אריזה לגיל השלישי

עד שנת 2035 יהיו בישראל כ-2.2 מיליון נפש המשתייכים לגיל השלישי ומעלה. רוב הכנסתם פנויה והם מהווים כוח קניה משמעותי ביותר בשוק. אולם, צרכיהם המיוחדים בהתאמת אריזות, הן של מוצרי צריכה והן של תרופות, אינם מטופלים ומבחינת תשומת הלב השיווקית הם בתחתית הרשימה.



ד"ר יוחנן ערבוב *

הגיל השלישי - מי אנחנו? חברי הגיל השלישי והרביעי, שאיתם נמנה גם כותב מאמר זה, מהווים פלח לא זניח מבין האוכלוסייה כולה. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מגדירה את הגיל השלישי כבני 65 שנה ויותר. אוכלוסיית ישראל מונה 8.46 מיליון אנשים שמתוכם חברי הגיל השלישי מהווים 11%, קרי, 927,000 תושבים. עד שנת 2035 צפויה אוכלוסיית ישראל לגדול ב-2.9 מיליון תושבים (35%) ובכך למנות 11.4 מיליון תושבים⁽¹⁾. אחת המגמות הבולטות בגידול היא המשיך הזדקנות האוכלוסייה. כלומר, חלקם של הילדים עד גיל 14 יורד וחלקם של בני 65 ומעלה עולה.

טבלה 1:

שנת 2035	שנת 2015	
11.4 מיליון איש	8.46 מיליון איש	כלל האוכלוסייה בישראל
2.2 מיליון איש	0.93 מיליון איש	בני הגיל השלישי והרביעי
19.2%	11%	אחוז נכלל האוכלוסייה

טבלה 1: תמורות בגודל והיחסיות של בני הגיל השלישי מכלל האוכלוסייה בישראל

כוח קניה משמעותי

בעולם המערבי מצבנו, אנשי הגיל השלישי, טוב יותר. בגרמניה אנו מהווים 50% מהאוכלוסייה ובארה"ב כשליש⁽²⁾. ההכנסה ברוטו הממוצעת בישראל של בני 65+ (פרטים, לא משקי בית) עמדה בשנת 2014 על 6,687 ₪⁽³⁾. מרבית מההכנסה זו פנויה. פלח שוק זה מחזיק כ-70% מכלל ההון במשק ומהווה כוח הקניה משמעותי ביותר בשוק⁽⁴⁾. אולם, כוח קניה זה לא מקבל ביטוי מבחינת ההתייחסות לצרכים המיוחדים של אוכלוסייה זו והיא ממוקמת

בתחתית תשומת הלב השיווקית ברוב התחומים.

האם אתה כיצון וספק מוצרים לשוק, מתמקד גם בשוק הזקנים שכמעט זהה בגודלו לשוק הנוערים מגיל 12-19⁽⁴⁾? כמה מוצרים מכלל המוצרים שלך מכוונים לשוק הגיל השלישי?

התאמת האריזה לקהל היעד - בני הגיל השלישי

בסקר שנערך בארה"ב⁽⁵⁾, ציינו למעלה מ-60% מבני הגיל השלישי על קשיים רבים באריזות המוצרים שהם רוכשים. הבעיות המרכזיות שהוזכרו:

1. פתיחה של האריזה
 2. גודל ונוחות האריזה
 3. בטיחות האריזה
 4. ראייה וקריאת הכיתוב על האריזה
- נפרט על כל אחת מהן בנפרד:

1. פתיחה של האריזה:

מרבית הצריכה של אריזות הינה בתחום המזון. בסקר באנגליה נמצא שיותר מ-67,000

מעל גיל 75, 70% מהאמריקאים לוקים בקטרקט. הדומים לנתונים בישראל. בעיות ראייה אלו מפריעות ליכולת לקריאת כיתוב על גבי המוצרים, בראיית הצבעים, ובמיוחד של הגוונים הכחולים בספקטרום (8). הדפסה בצבעים כחולים נראית ללקוח הלוקה בקטרקט כצבע אפור בז.

צרכנים בשנה נזקקים לטיפול רפואי עקב פגיעה בעת פתיחת אריזת מזון או שתיה אולם לדעתם רק 35% מכלל התאונות

מגיעות לטיפול בבי"ח⁽⁶⁾.

בשיחה אישית ומקצועית עם ד"ר בתיה רופאה כללית צעירה ברוחה הנמנית על הגיל השלישי, ציינה בתיה שבעיות הפתיחה של מוצרי מזון מתחלקות למספר תחומים:

- **מוצרים בלתי ניתנים לפתיחה:** קופסאות השימורים למיניהם, כולל אלו עם לשונית הפתיחה הקלה.
 - **קשים אבל אפשריים לפתיחה:** פקקים לאריזות מזון וניקיון. משקאות קלים, חלב וכד', לעיתים רבות ניתנים לפתיחה. מוצרי ניקיון, לעומתם, במרבית המקרים ניתנים לפתיחה במאמץ רב.
 - **אפשריים אבל לא נוחים:** אריזות בגביעים מאשל ועד לממרחים וסלטים. בעיקר עקב הלשונית הקטנה שאינה מאפשרת אחיזה.
 - **נוחים:** מוצרים בשקית עם פתיחה קלה כגון לחם, קורנפלקס, שוקולד וכדומה.
- "לאוכלוסיית הגיל השלישי רצון לשמור על עצמאות תפקודית" מספרת בתיה, "פעמים רבות אני מסתמכת על בני משפחה לצורך הפתיחה וכך נכפה עלי לשנות את הרגלי הצריכה שלי בהתאם לנסיבות".

2. גודל ונוחות השימוש באריזה:

אריזה קטנה מידי או גדולה מידי מהווה בעיה. רצון היצרנים לחסוך ביחס מוצר/אריזה נכון מבחינה כלכלית, אולם מרחיק את הגיל השלישי. מבחינה ארגונומית, אחוז ניכר מבני הגיל השלישי אינם מסוגלים למזוג לעצמם משקה מבקבוקי המשקה המשפחתיים. בנוסף, אריזות גדולות קשות לאחיזה וכמוכן לסחיבה. באריזות בקבוקים עם ידיה, הידית לעיתים רבות קטנה ומיקומה בעייתי. לרוב משמשת הידית לנשיאה ולא למזיגה.

דוגמאות נוספות הן אבקות הכביסה באריזה של 1 ק"ג, שקשה למצוא על המדפים, ונוזלי ניקוי לרצפה נמכרים בנפח של 2 ליטר ויותר. למזלנו מוצרי ההיגיינה האישית מיוצרים באריזות קטנות. יוצאת דופן היא



תרופות בגיל השלישי

88% מבני הגיל השלישי צורכים תרופות באופן קבוע ומתוך קהל זה, 64% צורכים 4 תרופות ביום. התפתחות שוק התרופות לגיל השלישי הינה בקצב של כ-5% לשנה, כמעט יותר מכל התפתחות של שוק אחר במוצרי צריכה⁽⁹⁾, מכאן רק הגיוני שאריזת התרופות תהיה מותאמת לקהל הגיל השלישי, במיוחד שהם הלקוח המוביל מבחינת צריכה.

מטופלים מבוגרים רבים ציינו כי אריזה גרועה מהווה מכשול ישיר לעמידה במשטרי תרופות, כפי שנמצא בסקר של חולי סרטן הפה. הבעיות הגדולות ביותר בפני קשישים בעת פתיחת אריזות תרופות הם: כוח, חוסר הוראות פתיחה ועיצוב לקו⁽¹⁰⁾.

תרופות המסופקות בבקבוקים אינן מציעות אפשרות זיהוי האם החולה לקח את התרופה או לא. אנשים מבוגרים אינם זוכרים אם לקחו את התרופה, לעיתים אף דקות לאחר לקיחתה. כדורים הארוזים בבליסטרים של 10 יחידות או יותר אינם תואמים את הל"ז השבועי ללקיחתם ומקטינים את ההסתברות של חולים לשגרה יעילה לנטילתם⁽¹¹⁾.

הנחיות הרגולציה התרופתית של פיתוח אריזות כהגנה נגד שימוש ע"י ילדים (child-resistant) תרמה לקושי נוסף לבני הגיל השלישי. בבקבוקים הפתיחה הפכה למסובכת יותר ומצריכה יכולות של לחיצה וסיבוב בו זמנית של הפקק, דבר הקשה מאוד למבוגרים. בבליסטרים, במקום הוצאת התרופות בלחיצה, צריך לקלף שכבה עליונה ואז ללחוץ להוצאת התרופה⁽⁹⁾.

רישום תאריך פג התוקף ע"ג האריזה והבליסטר, מהווה בעיה נוספת לכלל החולים ובמיוחד לחולים בני הגיל השלישי. לפיכך, רצוי להדפיס את תאריך התפוגה ע"ג מלבן לבן באמצעות כיתוב בשחור ובפונט בגודל של לפחות 3 מ"מ.

בארה"ב ציינו בני הגיל השלישי שהם חווים תסכול כשאינם יכולים לקרוא מה שכתוב על האריזה. גם השימוש במשקפיים עוזר חלקית בלבד. הם הדגישו כי לא יחזרו לרכוש מוצר זה.



תמונה 1- אביזרי "נוחות" לפתיחת אריזות

לפי נתוני ארגון The National Patient Safety Authority (NPSA) מתרחשות מידי שנה יותר מ-900,000 אירועים של טעות בלקיחת תרופות. צרכנים מבוגרים, אינם מצליחים לקרוא את שם התרופה, הוראות השימוש ולעיתים גם להבדיל בין תרופות שונות עם אריזה דומה⁽⁷⁾.

בגיל השלישי חלה ירידה חדה ביכולת הראיה. עד גיל 65 מחצית מהאוכלוסייה האמריקאית מפתחת ערפול בעדשות ומעל גיל 75, 70% מהאמריקאים לוקים בקטרקט, נתונים הדומים לנתונים בישראל. בעיות ראייה אלו מפריעות ליכולת לקריאת כיתוב על גבי המוצרים, בראיית הצבעים, ובמיוחד של הגוונים הכחולים בספקטרום⁽⁸⁾. הדפסה בצבעים כחולים נראית ללקוח הלוקה בקטרקט כצבע אפור בז' (תמונה 2).

האם כך אתם רוצים שיראו את המוצר שלכם? בטוח שזה לא מעורר חשק ותיאבון לצרוך אותו.

נישת נייר הטואלט, שמובילה בפיתוח אריזות ג'מבו, 40, 72 גלילים שבעייתית לסחיבה. אריזות קטנות נולדו ב-20 השנה האחרונות כדי לענות על צרכי הבודדים (Singles) ולא דווקא לבני הגיל השלישי. לכן, מגוון המוצרים בחלקו אינו מותאם לדרישותיהם התזונתיות. את האריזות הקטנות האלו קשה לאחוז לצורך פתיחה, ולעיתים מרוב שמשדלים לאחזן חזק, כאשר האריזה נפתחת תוכנה נשפך החוצה. הדבר נפוץ במיוחד באריזות נוזלים ומוצרים חצי מוצקים. גם הרצון להיטיב עם איכות הסביבה ע"י הורדת משקל האריזה עצמה, כגון בבקבוקי מים, גורמת ליצירת בקבוק חלש מבחינה מכאנית שלא נוח לפתיחה ומזיגה.

3. בטיחות האריזה:

מוצרים באריזות בליסטר קשיחות מהווים בעיה בפתיחתם לכלל האוכלוסייה ובמיוחד לבני הגיל השלישי. הם מצריכים שימוש בכלי חיתוך לצורך הפתיחה ומהווים מקור לפציעות. דוגמא לכך ניתן לראות בצעצועי ילדים, מברשות שיניים ועוד. גם פקקי בקבוקים שפתיחתם קשה גורמים לפציעות עקב ניסיונות לחתוך את זיהוי הפתיחה באמצעות סכין.

קצוות חדים הנוצרים בפתיחת קופסאות שימורים, מכסים רוכבים לגביעים (סליטים מצוננים, גבינות רכות וכד') מהווים מקור לסיכון במיוחד בעת הפתיחה הראשונית שהינה קשה. המגע בין הקצה הקשיח ולעיתים החד ועור האצבע שהינו עדין, במיוחד אצל הקהל הקשיש הינו גורם סיכון לחתך. גביע רסק עגבניות מצריך יכולות פיזיות גבוהות להפרדת הרדיד מהגביע, הן מבחינת גודל הלשונית והן מבחינת חוזק ההלחמה.

אז אנחנו בבעיה!

ומה עושים היצרנים? כמעט וכלום. וכך, יש לא מעט מוצרים שעוזרים לנו לפתוח אריזות "רגילות": סכינים מיוחדים ומאובטחים כדי שלא ניחתך מהם בפתיחת אריזת בליסטר או פותחן מיוחד לפתיחת פקקים של בקבוקים, קרטונים, צנצנות ועוד (תמונה 1) אך פתרון ישיר לא מוצע לצרכנים המבוגרים.

4. ראייה וקריאת הכיתוב על האריזה

מחלת ניוון מרכז הראיה ברשתית הקשור לגיל (AMD - Age Related Macular Degeneration) היא הסיבה השכיחה ביותר לאובדן ראייה חדה בקרב בני 50 ומעלה, בעולם המערבי. שכיחות המחלה עולה עם הגיל, וההערכה שבשנת 2020 יפגעו 20 מיליון מבוגרים בני 65 ומעלה בארה"ב⁽⁷⁾.



תמונה 2: מצד ימין מה שראה המעצב בעיני רוחו, מצד שמאל- מה שראה בני הגיל השלישי עם ליקוי ראייה⁽⁸⁾.

- לישראל 2016, פרק 2: אוכלוסייה.
 (2) משאב, בני 65+ בישראל שנתון סטטיסטי 2016.
 (3) על צרכנות וזקנה בתחילת האלף השלישי, הגיל השלישי, 19, הביטוח הלאומי, 2015.
 (4) אוכלוסייה, לפי קבוצת אוכלוסייה, דת, מין וגיל - הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2016.
 (5) Mininni T. Packaging world 3, 2012, Designing for the senior demographic.
 (6) Parry L. Mail on time, 28/1/2014. 'Wrap rage' injuries soar as two thirds of Brits admit they have fallen victim to tricky packaging.
 (7) BeWell, המרכז הרפואי תל אביב, ממה נובעת הירידה באיכות הראיה?
 (8) בעיות ראייה בגיל הזהב, מרכז מידע לגיל הזהב, 2016.
 (9) Qiuping Gu, Charles F. Dillon, and Vicki L. Burt, NCHS Data Brief No. 42, September 2010. Prescription Drug Use Continues to Increase: U.S. Prescription Drug Data.
 (10) Staff PN. Packaging News, 21/12/2012. Ticking all the pharma boxes | Markets.
 (11) Standhardt G. World Pharma, 19/9/2016. Pack to the future - medical packaging for the elderly.
 (12) Notenboom, K. Beers, E. et al. J Am Geriatr Soc. 2014 Dec; 62(12): 2339-2344. Practical Problems with Medication Use that Older People Experience: A Qualitative Study.
 (13) Packaging Closures and Sealing Systems. P. 258. Edited by Nigel Theobald & Belinda Winder. Blackwell publishing 2009.

* אודות הכותב:

ד"ר יוחנן ערבות מחזיק בדוקטורט בכימיה (Ph.D), מאוניברסיטת ירושלים ותואר שני במנהל עסקים ושיווק (MBA). בעל ניסיון של 30 שנה בתחום פיתוח מוצרים בתחומי מזון, אריזה, חקלאות ותהליכים. שימש כ-11 שנה כמנהל פיתוח ורכש אריזות בקונצרן תנובה ו-7 שנים כסמנכ"ל פיתוח עסקי בקבוצת תדביק. זכה בעשרות פרסים ישראלים ובינ"ל בתחום חדשנות באריזה. ב-3 השנים האחרונות עובד כיועץ עצמאי בפיתוח חדשנות לחברות שונות בתעשייה, יזום וניהול פרויקטים מו"פ לתעשייה מול משרד החדשנות ולפרויקטים בחו"ל.

ליצירת קשר:



050-726043

✉ aravoty@gmail.com



פתרונות

עבור תרופות

יישום של טכנולוגיות חכמות למעקב אחר לקיחת תרופות ע"י צרכני הגיל השלישי, כבר נמצא בפתח. כדוגמה לכך ניתן לקרוא על חברת water.io המוזכרת בעמוד 48. ביניהם ניתן למצוא שימוש בתגי RFID, קודי QR ושילוב שימוש במחשבים וטלפונים חכמים. הבעיה שחלק מבני הגיל השלישי אינם שולטים בשימוש באמצעים טכנולוגיים. הפתרון ישרת אם כך את בני משפחה או צוות מטפל ולא את המטופל ישירות⁽¹¹⁾.

אולם, לפני פניה לעולם המחשוב לעזרה, ניתן לשפר את המצב באמצעים פשוטים וזולים:

עבור מוצרי צריכה

נוחות פתיחה וסגירה:

- הגדלת לשוניות הפתיחה שיהיו נוחות לאחיזה ומשיכה, הגדרת פרמטר לנוחות פתיחה במקביל לחוזק הלחמה ובטיחות הסגירה, שגם הם חשובים, ולשלבם יחד.

- החלשת פסי זיהוי הפתיחה במיוחד בבקבוקים, להקלת הפתיחה הראשונה ואפילו הגדלת מספר כריכות ההברגה בפקקים כדי שיהיה קל יותר להבריגם בחזרה על הבקבוק.

- בדיקת חדות המכסים בתדירות גבוהה תוך הגדרה של פרמטר זה במפרט המוצר.

נראות האריזה:

מומחי ראייה ממליצים: שימוש יעיל בצבעים, להדגיש את ההנחיות החשובות ולציין את עוצמת המינונים באותות וסמלים. להקפיד על צבעים מתאימים לראיה ולהבחנה, כמות הצבעים היא לא תמיד מדד לאבחנה וליופי, עודף עיצוב וצבעים לא משפר את המראה בעיני הגיל השלישי, נהפוך הוא. הגדלת הפונט, הדפסתו בקונטרסט ולא על רקע מבריק והגדלת הרווח בין הפסקאות כדי לתת לעין לנוח בקריאה. בכיתוב באנגלית לכתוב בגודל זהה את האותיות הגדולות והאותיות הקטנות⁽¹²⁾.

יישומים לגיל השלישי:

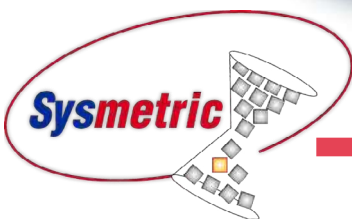
למרות חיפוש בשוק הישראלי וברחבי הרשת האינטרנטית לא מצאתי קבוצת מוצרים או אפילו "צדיק אחד בסדום" שמתהדר במונח אריזה לגיל השלישי. קיימים מאות ואלפי מוצרים המיועדים לגיל השלישי בתור מוצרים אולם ללא התייחסות של אריזתם בהתאמה לגיל הצרכנים ויכולותיהם.

בחיפוש נתקלתי בהגדרת המונח openability⁽¹³⁾, שמשמעותו פתיחה קלה של האריזה ללא קיום סיכון לפגיעה של הצרכן. כעת, כאשר לפחות קיימת ההגדרה, יהיה ניתן להמשיך וליישמה בשוק. אין ספק שתחום זה עדיין בתחילת דרכו.

מקורות:

(1) הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, שנתון סטטיסטי

Improve your Vision!!!



simply accurate

- < מערכות סילו וצנרת
- < מערכות שאיבה ושינוע מגוונות
- < הזנה ומינון על המכונה או ממחסן מרכזי
- < מערכת לבקרת קו
- < תוכנות Vision Mes לניהול רצפת יצור
- < תוכנות Vision Mes לניהול פרטני של מכונות
- < מערכת בקרת ייצור מפעליות ואינטרנטיות
- < לשליטה מלאה ברצפת הייצור

לפרטים נוספים חייבו לסיסטמטריק, טל' 04-6069700, או ישירות לסניף ספרן, טל' 054-4451375.

פקס 04-6405911, ת"ד 1122 עפולה 18550 | www.sysmetric-ltd.com | sito@sysmetric-ltd.com

לאתר החברה:



ייצוג בלעדי בישראל
ותמיכה טכנית: **Sysmetric**

מכונות לייצור פאוצ'ים

CMD

PDI
CMD Packaging Solutions



רפי אלבו בזמן הדגמה של האפליקציה בטלפון החכם על קהל המשתתפים

כנס אריזה חכמה המכון הישראלי לאריזה

כנס אריזה חכמה התקיים בסוף נובמבר. כחצי ממשתתפי הכנס היו יצרני אריזות ואילו החצי השני, צרכני אריזה בחברות השונות. בכנס נשאו דברים ד"ר שירה רוזן, מנהלת פיתוח אריזה בשטראוס, יואב חושן סמנכ"ל בחברת Water.io, ורפי אלבו מנכ"ל SEMMARKETING על חיבור העולם הדיגיטלי לאריזה. אביון שחם, בעל חברת Futura דיבר על אריזות כמקום מפלט רגוע וצחי ליברמן, מבית הספר תילתן התמקד בחיבור האריזה לעולם המשחק.

הרביעית" אומרת ד"ר רוזן, "חיזוק מפעלים חכמים והתפתחות תקשורת ישירה בין מכוונות ואריזות". על נושא זה הרחיב יואב חושן, דובר נוסף בכנס.

יואב מכהן כסמנכ"ל בכיר לפיתוח עסקי ב-Water.io. החברה קמה עם שני שותפים נוספים ומטרתה להקים פלטפורמה לאינטרנט של אריזות (Internet of Packaging). בעזרת פלטפורמה זו יהיה ניתן לאסוף מידע (Data) רב ערך ממיליארדי האריזות הנמכרות בכל יום בעולם. שימוש במידע הנאסף יכול להיות מגוון, החל ממתן תזכורת לצרכן לשימוש במוצר, קשר ישיר של המותג ללקוח, הזמנה של מוצר חדש הביתה לפני סיום האריזה ועוד.

החברה מתמקדת כרגע בפקקים חכמים המכילים סנסורים פנימיים. הפקקים אוספים מידע על תדירות שימוש, על כמות המוצר הנשאר ויכולים אף להפגין פעילות אקטיבית כדוגמת הבהוב הפקק לצורך תזכורת שימוש במוצר. בנוסף,

לשני הכיוונים" היא מדגישה, כגודל ההצלחה כך יכולה להיות הנפילה ויש צורך בשמירה תמידית על איכות".

החברה (Water.io) קמה עם שני שותפים נוספים ומטרתה להקים פלטפורמה לאינטרנט של אריזות (Internet of Packaging). בעזרת פלטפורמה זו יהיה ניתן לאסוף מידע (Data) רב ערך ממיליארדי האריזות הנמכרות בכל יום בעולם. שימוש במידע הנאסף יכול להיות מגוון. החל ממתן תזכורת לצרכן לשימוש במוצר, קשר ישיר של המותג ללקוח, הזמנה של מוצר חדש הביתה לפני סיום האריזה ועוד.

כראייה לעתיד הוצגה גישה של הוספת סנסורים על האריזות לצורך איסוף מידע. "אנחנו בפתח המהפכה התעשייתית

את הכנס פתח אורן הרמבם בדברי פתיחה. אחריו עלתה ד"ר שירה רוזן, מנהלת פיתוח אריזה בשטראוס ויושבת הראש החדשה של המכון לאריזה. ד"ר רוזן נגעה בדבריה בחיבור שבין עולם האריזה לעולם הדיגיטלי והיכולת לשלב עולמות אלו כדי להעצים את חווית המשתמש ולהביא לחשיפה משמעותית של המוצר.

כדוגמה הוצגו מספר פיתוחים שנעשו בשטראוס שיצרו חיבור בין העולמות. בניהם הוצג פיתוח אפליקציה ספורט לצורך חיבור מותג הקפה השחור של עליה לפעילות גופנית בה יש יתרון בקפה להגברת שריפת הקלוריות. דוגמה נוספת עודדה חשיפה של המוצר ברשתות חברתיות. "להמלצות של חברים שיקול מכריע בקניית המוצר. אריזה שתגרום לאנשים לשתף חוויות יכולה להשליך על המותג כולו" מספרת ד"ר רוזן, וכראייה היא מציגה לכולנו את סדרת ה"מילקי צ'ילי" שאומנם יצאה במהדורה מוגבלת אך יצרה רעש גדול מאחוריה. "מהירות השינוי עובדת



הם יכולים לשמש לזיהוי דיגיטלי בפתיחה וכך להחליף מנגנוני נעילה נגד ילדים המצריכים פתיחה חזקה, יישום הרלוונטי לתרופות. שחקנים מרכזיים בעולם מתחום המים, תרופות ונוזלי ניקיון כבר מבצעים פיילוט על מערכת זו. כרגע הייצור עצמי אך הכוונה היא לספק רישיונות שימוש ליצרניות פקקים כאשר נפח הייצור יעלה.

הרצאה נוספת שניתנה הייתה של אבירן שחם, בעל חברת Futura המלווה תהליכי חדשנות בחברות. אבירן התמקד במגמה המנוגדת לעולם הטכנולוגי בו אנו חיים כיום. לדעתו, הצפת המידע והמבחר גורמת לצרכן לעיתים לבלבול וללחץ. לכן, אריזות המשרות דווקא רוע, חזרה אחורה למוכר ולנוסטלגי וחפוש אחרי אידיאל של שקט צוברות תאוצה. מגמה זו באה לידי ביטוי גם

בעליה בצריכה של תוצרת טרייה על חשבון מוצרים קפואים. מגמות עולמיות נוספות המתגברות עוסקות בבזבז המזון והגדלת השימוש באריזות מתכלות. דוגמא קיצונית לכך היא חברת Ecovative אותה הציג אבירן המשתמשת בפיטריה לצורך אריזת מוצרים. רפי אלבו, מנכ"ל ומייסד SEMMARKETING, הציג את הדעה מעברו השני של המתסר. אפליקציה שחברה זו פיתחה, בשם Arilyn מספקת, חוויה פיזית, חיבור של חוויה פיזית עם חוויה דיגיטלית. האפליקציה פשוטה לשימוש ופותחת רק את המצלמה של המכשיר החכם. הלקוח יכול בעזרת צילום האריזה לקבל מיצג דיגיטלי המשלב כמובן את האריזה באופן פעיל. דוגמאות שהוצגו כללו סריקה של פחית בירה שיצרה אפקט של הקרנת סרטון

חי על הפחית המצולמת וסריקה של חבילת מסטיק המציגה סרטון אנימציה ממוחשב. הסרטונים שהוצגו אינם פאסיביים, יש צורך לכוון כל הזמן את המצלמה על האריזה והסרטון משתנה כתלות בזווית הצילום. קשה להעביר בכתב את החוויה שהייתה באולם למראה היכולות אך נוכל רק להגיד שהקהל כולו הוקסם והתור שהשתרך אחרי רפי בסיום ההרצאה היה ארוך במיוחד.

לסיום צחי ליברמן, ראש בית הספר לפיתוח ועיצוב משחקים בתילתן הרצה על האפשרות לשלב משחק עם אריזה. כך ניתן להגדיל את השימוש החוזר באריזה, את תדירות השימוש במוצר, את ההזדהות של הצרכן/שחקן עם המותג וגם, במקרה של חיבור למשחק דיגיטלי, לאסוף נתונים על צריכת המוצר. ■

כנס חדשנות בעולם הפלסטיקה איגוד יצרני הפלסטיקה והגומי, התאחדות התעשיינים

**כנס החדשנות בעולם הפלסטיקה התקיים בסוף נובמבר בהתאחדות התעשיינים.
פרופ' עמוס אופיר וד"ר נאום נווה הציגו את המחקר היישומי המתבצע במרכז
הפלסטיקה והגומי. ד"ר גוין סאס הרצה על פיתוח יצירותיות ודוברים מהתעשייה, יוחאי
גפני, נשיא Dow ישראל, זיו שדה סמנכ"ל בסו-פאד ואבירן יעקב, מנכ"ל EcoPlant
התמקדו ביכולות אותן הם מציעים לשוק / נעה אלבוחר**

את הכנס פתחו רובי גינל, מנכ"ל התאחדות התעשיינים, ואורן הרמבם, מנהל איגוד תעשיות מוצרי צריכה ובניה בהתאחדות. הם הציגו מסלולים שונים בהן תומכת ההתאחדות, בשיתוף פעולה יחד עם משרד האוצר והרשות לחדשנות. מטרתם, הענקת תמריצים וסיוע לתעשייה לצורך שיפור מקצועיות כוח האדם, תהליכי הפיתוח, המיכון והחדשנות בתעשייה. בדבריהם הדגישו השניים את מחויבות ההתאחדות לשיפור הסביבה העסקית ואת מיקוד הפעילות לשנת 2018.

לאחר ההקדמה החל החלק המדעי של הכנס. פרופ' עמוס אופיר, מנכ"ל מרכז הפלסטיקה והגומי, התמקד בטכנולוגיות פורצות דרך בתחום הפולימרים והפלסטיקה בעולם והנתיבים לפיתוחן והטמעתן בתעשייה. בהרצאה זו נגע פרופ' עמוס אופיר במספר רב של פיתוחים פורצי דרך עליהם עבדו בשנים האחרונות במרכז הפלסטיקה בשיתוף עם

התעשייה. בין הפיתוחים שהוצגו היה ניתן לשמוע על פיתוח חומר ותהליך, עבור סודה סטרים, המאפשר לייצר מיכלי לחץ עמידים במיוחד לשיטפה במחזוריים רבים במדיח הכלים. ציפוי פני שטח של צינורות הובלה למניעת גדילת חיידקים, בשיתוף עם מצר-פלסט. אריזה אקטיבית לספיחת חמצן במגשי PET לבשר מעובד, ביחד עם חברת שצפ. פיתוח חומר ותהליך עבור חברת Hi-Wood להטמעת פסולת חקלאית מעובדת בתוך מטריצה פולימרית לצורך יצירת תחליפי עץ בריהוט גן. פיתוח אריזה אקטיבית, סופחת לחות, לשימוש באריזת תרופות הרגישות ללחות. מחזור גומי בתהליך ייחודי עבור חברת EcoTech. פרוייקט להטמעת ננו-חלקיקים במיכלים גדולים להגדלת העמידות הכימית, עבור תאגיד Grief. פרוייקט משותף עם אלביט לפיתוח שפופרות הקולטות מים במהירות ועוברות התכלות מהירה לצורך שליטה

מבוקרת בכיבוי שריפות ללא השארת פסולת פלסטית בסביבה. יצירת פולימר חדש, המגלה תכונות אנטי דלקתיות ואנטי בקטריאליות, ממונומר המופק מאצות. יצירת מיקרו-כדוריות בטכנולוגיה ייחודית של הטלת חומר על משטח הידרופובי, תהליך עם יישום בתחום הרפואי, מיקרו-אנקפסולציה ועוד.

את דבריו סיים פרופ' עמוס אופיר בהסבר על מרכז הפלסטיקה והגומי, אפשרויות שיתוף הפעולה עם המרכז ונתיבי מימון אפשריים בתמיכת הרשות לחדשנות ומקורות נוספים, חלקם מחוץ למדינת ישראל.

גם ד"ר נאום נווה, מנהל מרכז הפלסטיקה והגומי בטכניון, נשא דברים והתמקד בפיתוחים מבוססי ננו-חומרים וננו-טכנולוגיה. בין הדוגמאות שנסקרו היו מודיפיקציות פני שטח המאפשרות יצירת משטח הידרופובי, בדומה למבנה פרח הללוסוס. הוספת משטחי ננו-גרפן המאפשרים שיפור מוליכות חשמלית וטרמית



על הגדרות העבודה. החברה קיבלה מענק מהרשות לחדשנות ופועלת כבר בלמעלה מ-30 מפעלים בארץ.

אחריו הציג זיו שדה, סמנכ"ל שיווק ומכירות בחברת סו-פאד את תעשיית ההדפסה התלת מימדית אותה מייצגת החברה. זיו הרחיב את הדיבור על חברת Desktop Metal החדשה, המתמחה בהנגשת ההדפסה התלת מימדית במתכת לקוחות. על טכנולוגיה זו ניתן לקרוא בהרחבה במדור חדשות מהתעשייה בגיליון זה בעמוד 38. חברות נוספות בתחום הדפסת התלת מימד, אותן מייצגת החברה, נסקרו גם הן.

זיו הרחיב את השיחה תוך מתן דוגמה מרתקת ליישום של הדפסת תלת מימדית שבוצע ע"י חברת Synergy. החברה נעזרה בהדפסה תלת מימדית לצורך בניית מודל רפואי המותאם לכל חולה. המודל נעשה באמצעות סריקות CT ו-MRI ומאפשר בניית כלי עזר מותאמים אישית לתהליכים כירורגיים. התהליך מיושם כבר היום בהצלחה בבית חולים איכילוב ובין 10-20 ניתוחים בחודש נעזרים בטכנולוגיה זו. הכוונה לעתיד היא להרחיב את השימוש בכלי זה בבתי חולים נוספים.

לבסוף, יוחאי גפני, נשיא Dow ישראל, נשא דברים. יוחאי הסביר על המוטיבציה בהקמת הנוכחות הישראלית והזמין את התעשייה לקחת חלק בתהליכי חדשנות תוך שיתוף פעולה ותמיכת Dow הישראלית והעולמית. גם על נושא זה ניתן לקרוא בהרחבה בגיליון זה בעמוד 8.

ליצירתיות של המסגרות הפורמליות, חברה החפצה חיים חייבת לחנך את העובדים ליצירתיות בעצמה. תהליך שכזה הוביל גוין בכתר, החל מ-2008. תוכנית להכשרת מהנדסים ליצירתיות בשם e-vision נפתחה. התוכנית נמשכת שנתיים, בה המהנדסים לומדים ועובדים במקביל בחברה, תוך יישום העקרונות הנלמדים בעבודתם היום יומית. כיום, עשר שנים לאחר פתיחת התוכנית, ניתן להסיק בבירור כי ניתן לחנך ליצירתיות

ברמת הננו-טכנולוגיה סקר ד"ר נאום נווה פלטה חדשה לאקסטרוזיה, המהווה אלמנט מכפיל של שכבות תוך יצירת מאות שכבות בעובי ננומטרי. לטכנולוגיה יתרון בשיפור פרמטרים רבים בניהם חוזק מכאני וחסימות. יישום נוסף הוא צביעה פיזיקלית המתבססת על החזרת אור עקב מבנה גיאומטרי ולא בעזרת פיגמנטים.

מבלי לפגוע משמעותית בתכונות המכאניות של הפולימר ושימוש בתוסף חרסית ננומטרי כדי להגדיל חסמות של מיכלי פוליאטילן בעל צפיפות גבוהה (HDPE) לאחסון דלק ולמניעת זליגת האדים לסביבה. ברמת הננו-טכנולוגיה סקר ד"ר נאום נווה פלטה חדשה לאקסטרוזיה, המהווה אלמנט מכפיל של שכבות תוך יצירת מאות שכבות בעובי ננומטרי. לטכנולוגיה יתרון בשיפור פרמטרים רבים בניהם חוזק מכאני וחסימות. יישום נוסף הוא צביעה פיזיקלית המתבססת על החזרת אור עקב מבנה גיאומטרי ולא בעזרת פיגמנטים. לצורך פיתוחים אלו רכשו במרכז הפלסטיקה אקסטרוזר בעל 5 שכבות בטכנולוגיית Cast שיאפשר הרכבה של פלטת הכפלה לפיצול שכבות ננומטריות.

את ההרצאה שלאחר מכן העביר ד"ר גוין סאס, מומחה, חוקר ומרצה לחדשנות, שעומד מאחורי תוכנית פיתוח חדשנות של "כתר" למנהלים. ד"ר גוין העלה את הבעיה שהחינוך הפורמלי מאמץ תפיסה חינוכית מיושנת ואינו מלמד לשאול 'למה?' הלימוד מבוסס על שינון חומר וכך טובע בנו חוסר יצירתיות. כתוצאה מכך, המהנדסים בוגרי המערכת לוקים בכך ולמרות כישרונם לא מצליחים לדחוף את המפעל אליו הם שייכים קדימה.

חברה מצטיינת מאופיינת בקצב גידול וצמיחה מהירים. קפיצה שכזו ביכולות מצריכה מהעובדים להכיל תהליכים שכאלו, להפגין יצירתיות והסתגלות מהירה למצבים החדשים. מכיוון שלא ניתן להסתמך על ההכשרה

והצלחת כתר מעידה על כך.

אבירן יעקב, מנכ"ל חברת ההזנק EcoPlant נשא גם הוא דברים. אבירן התמקד בטכנולוגיה אותה פיתחו לחיסכון בהוצאות אנרגיה של התשתית המפעלית, ע"י חיבור on-line למערכות השונות במפעל, ניטור ושליטה



זיו שדה, סמנכ"ל שיווק ומכירות בחברת סו-פאד, הרצאה על תחום מדפסות תלת מימד

מדוייקת
אמינה
וחדשנית!



15-450 טון

alpha SiA החדשה!

החשמלית של FANUC מובילה את התעשייה

מסורת של איכות עכשיו בגרסא חדשנית - 15 מכונות מהסדרה החדשה
הצטרפו השנה למעל מאה מכונות FANUC בישראל.

לפרטים נוספים:

מבלו ינובסקי, 054-4521366



לאתר החברה:



טכנולוגיה ושיווק (1979) בע"מ



✉ ת"ד 248 בצרה 60944 | ☎ 09-7443111 | 📠 09-7440338 | @ www.azur.co.il | 🌐 info@azur.co.il

פיתוח תוספים אנטי מיקרוביאליים חדשים לאריזות מזון

ראיון עם פרופ' אסתי סגל - הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון - הטכניון

הארכת חיי מדף זו משימה המעסיקה רבות את העולם המודרני. כמות המזון הנזרק לפח עצומה. מידי שנה נזרקים בישראל 2.4 מיליון טון של מזון, בשווי של 19.5 מיליארד ש"ח. מדובר בשליש מסך כל המזון המיוצר והיקפים דומים נרשמים גם באירופה ובארצות הברית. פרופ' אסתי סגל עומדת בראש מאגד אירופאי חדש בשם NanoPack ששם לו למטרה להילחם במגמה זו, ע"י פיתוח טכנולוגיות המאריכות את חיי המדף

הפגישה עם פרופ' אסתי סגל מתקיימת במשרדה בטכניון הנמצא במרכז של מעבדה חיה ונושמת, ולא בסביבה משרדית סטרילית. סטודנטים וסטודנטיות עם כפפות כחולות חולפים על פניו מרוכזים בניסוי שלפניהם ואני, שבידי רק עט ומחברת, מרגישה כנטע זר במקום. התחושה מתפוגגת במהירות למראה פרופ' אסתי סגל, היא מקבלת אותי בסבר פנים מאירות, מסבירה על העשייה במעבדה בצורה ידידותית ומיומנת וברור כי זו אינה הפעם הראשונה שהיא עושה זאת.



פרופ' אסתי סגל

אסתי חוזרת כמה שנים אחורה ומתחילה את השיחה ב- 2011. בשנה זו יצא לדרך המגנט הראשון של התעשייה המסורתית בתחום תוספים לתעשיית הפלסטיק, בשם P3. אסתי הייתה מיזמות המגנט וניהלה גם כמנהלת המדעית שלו. "הריון של פיל" מכנה זאת אסתי ומסבירה כי היה קושי בשכנוע חברות מהתעשייה, שמעולם לא לקחו חלק בתוכנית מדען להצטרף למיזם שכזה. "מדובר בחברות בהן כוח האדם עסוק בכיבוי שריפות, להקדיש משאבים לתהליך פיתוח ארוך טווח זה לא עניין פשוט. בנוסף, לשבת תחת מטריה אחת עם חברות אחרות, שחלקן מתחרות בך, גם כן לא מובן מאליו".

"בעקבות תמיכה מאסיבית של מר אילן פלד, ראש מנהלת מגנט במשרד הכלכלה, יצאנו לדרך עם שיתוף פעולה יפה של מספר חברות: כרמל אוליפנים, חניתה, תוסף, אבגול, סיפן, דור פילם, שרפי כרמל וסטפק". אסתי מספרת כי השנתיים הראשונות היו מאוד מאתגרות אך לאחר מכן הם הצליחו ליצור עבודה משותפת ופורה. התוכנית תרמה לפיתוח החברות באופן ישיר ועקיף, ובראייה רחבה סייעה להן בהכשרה, העשרה והרחבת אופקים. היא מאמינה שהתוכנית הזו נתנה לחברות אלו את המוטיבציה ליצור

לאיחוד האירופאי, וקיבל לאחרונה מימון של 7.7 מיליון יורו כאשר רבע מהסכום מוקדש לעבודה המתנהלת בישראל. הפרויקט שם דגש גדול על יישומיות - דבר המאפיין מיזמים נוספים באיחוד והמטרה לצאת לשוק תוך זמן קצר, 3 שנים, עם מוצר חדש.

בפרויקט שותפים 18 ארגונים שונים, חברות ומוסדות מחקר, שנבחרו על ידי פרופ' אסתי סגל וד"ר רותם שמש. הארגונים השונים מגוונים ונוגעים באספקטים רבים הדרושים לצורך הצלחת הפרויקט, הן בפן המחקרי והן בפן העסקי והרגולטורי של המיזם. מטרת המיזם - פיתוח טכנולוגיות להארכת חיי מדף של מוצרי מזון באמצעות אריזות אקטיביות תוך התמקדות על פעילות אנטי-מיקרוביאלית המבוססת על שימוש בתוספים ננומטריים. כתוצאה מכך יהיה ניתן להפחית את השימוש בחומרים משמרים ואף להאריך את חיי המדף של מזון שבו אין כלל תוספות שכאלו כמו בשר טרי או מוצרי מאפה.

אחת הבעיות העיקריות בשימוש בחלקיקים בגודל ננומטרים היא הנטייה שיש לחלקיקים אלו להצטבר בצברים המבטלים את היתרון המושג באמצעות גודלם הקטן. את הבעיה הזו, פתרו במחקר המתנהל אצל פרופ' אסתי סגל, באמצעות שימוש בצינוריות חרסית חלולות בגודל ננומטרי המשמשות ככלי קיבול לתוספים שונים. צינוריות אלו הן מחצב טבעי, HNT (Halloysite Nanotube) הנקראות כך על שם הגיאולוג הבלגי שגילה אותן לראשונה לפני למעלה מ- 100 שנים. החרסיות הללו נפוצות בטבע וניתן למצוא אותן במכרות בארה"ב ובניו-זילנד, אך לצערנו לא בישראל. הננו-צינורות עשויות ממשטח דו מימדי המתקפל על עצמו ולמעשה מכילות יותר מכריכה אחת. אורכן מגיע לכ- 5 ננומטר ואילו קוטרן נע בין 10-100 ננומטרים. הננו-צינוריות בעלות יתרונות רבים, אך העיקרי שבהם: מדובר במוצר מדף סטנדרטי, מחירו זול ונע בין 3-10 דולר לקילו.

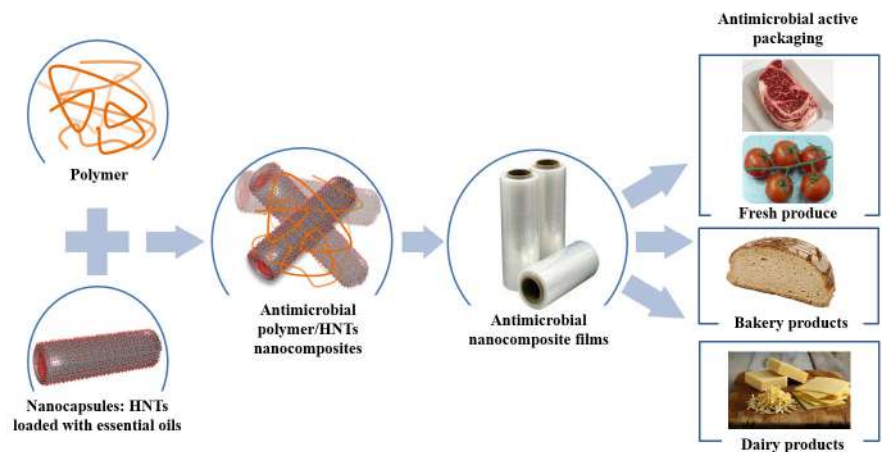
מאגד מגנט חדש, SNOW, אותו סקרנו בגיליון הקודם.

במקביל לתוכנית המגנט P3, לקחה אסתי חלק בשיתוף פעולה נוסף עם התעשייה. ד"ר רותם שמש, כיום מנהלת הפיתוח של כרמל אוליפנים, למדה לתואר דוקטור במעבדת המחקר של אסתי בטכניון. לימודים אלו היו מטעם החברה והיוו חלק מהכשרתה של רותם לתפקיד פיתוח עם אוריינטציה מחקרית אותו היא ממלאת כיום בכרמל אוליפנים. "האפשרות להכשיר כוח אדם באקדמיה מאפשרת לחברות לקדם תהליכי מחקר ופיתוח פנימיים ולאפשר פתיחות מחקרית אמיתית" מעידה אסתי מניסיון ראשון.

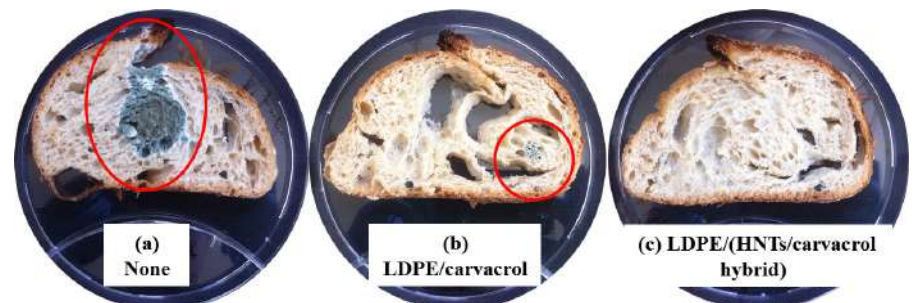
מערכת זו שפותחה יכולה למעשה להוות כלי קיבול לתוספים מגוונים בעלי משקלי מולקולרי נמוך כאשר הפרויקט מתרכז כרגע בתוספים אנטי-מיקרוביאליים המבוססים על שמנים אתריים, כדוגמת בזיליקום, אורגנו, הדרים ותערובות שלהם.

מסתבר שהפיל, או יותר נכון, הפילה שבתחילת הכתבה, אהבה את הרעיון ונכנסה להריון נוסף. העבודה המשותפת עם ד"ר אניטה וקסמן, (עד לאחרונה מנהלת המו"פ של כרמל אוליפנים שיצאה לגמלאות), רותם כמובן והקשר שנוצר איתה ועם כרמל אוליפנים, הוליד יוזמה נוספת. פרויקט חדש יצא לדרך בשם NanoPack המתמקד בפיתוח המבוסס על ננו-טכנולוגיה ליישומי אריזה שונים. מיזם זה, ביוזמת אסתי ורותם הוגש

מלבד כלי לקיבול ופיזור אחיד של התוסף הפעיל, יש לננו-צינוריות חרסיות יתרונות נוספים. ראשית, הצינוריות משמשות כמעטפת חיצונית המגנה על התוסף הכלוא בתוכה. השמנים האתריים רגישים לתנאי העיבוד של המטריצה הפולימרית בה הם נמצאים. הטמפרטורה הגבוהה והחמצן שבתהליך גורמים לפירוקם. החרסית משמשת כמגן מתנאי סביבה אלו. בנוסף, צינוריות חרסיות משמשות גם לשחרור המבוקר של התוסף אותו היא נושאת לתוך האריזה ומשם החוצה לסביבת המוצר. זמני השחרור האופייניים יכולים להגיע אף למספר חודשים. בשלב הזה בשיחה שולפת אסתי ממגירה דוגמאות של יריעות וממחישה את ההסבר בצורה ויזואלית. יריעה שבה הוספו השמנים האתריים ללא ההגנה של צינוריות חרסיות נראית פגומה, עכורה ומלאת חורים. לעומתה, יריעה המכילה את השמן המוגן על ידי צינוריות חרסיות נראית חלקה ושלמה (תמונה 4 בעמוד הבא). פרמטרים נוספים ביריעה שנוצרה נבדקו כדי לוודא שהוספת צינוריות חרסיות לא פוגעות בתכונות אחרות שלה. שקיפות היריעה - פרמטר חשוב ביריעות המשמשות למזון, נפגעה בצורה מינורית בלבד. הצינוריות מוספות ליריעה בכמות קטנה, וניתנות לפיזור אחיד בקנה מידה ננומטרי. בנוסף גם התכונות המכניות של היריעה נפגעות רק במעט. תופעת לוואי נוספת היא הריח של השמנים האתריים וגם בנושא זה מנסים לחשוב על פתרונות. היעד הסופי הוא לשלב את התוסף כשכבה דקה ביריעה המשמשת לאריזת המזון וכך להרוויח מהפעילות הפונקציונלית שלה תוך צמצום תופעות הלוואי האחרות. מאמצי הפיתוח בפרויקט נעשים בשיתוף עם חברות מגוונות כאשר לכל אחת מהן תפקיד שונות במשימה המשותפת. חברות המזון השותפות במאגד עוזרות בהתאמת היריעה למוצרים הספציפיים אותם הן מייצרות. ביניהן



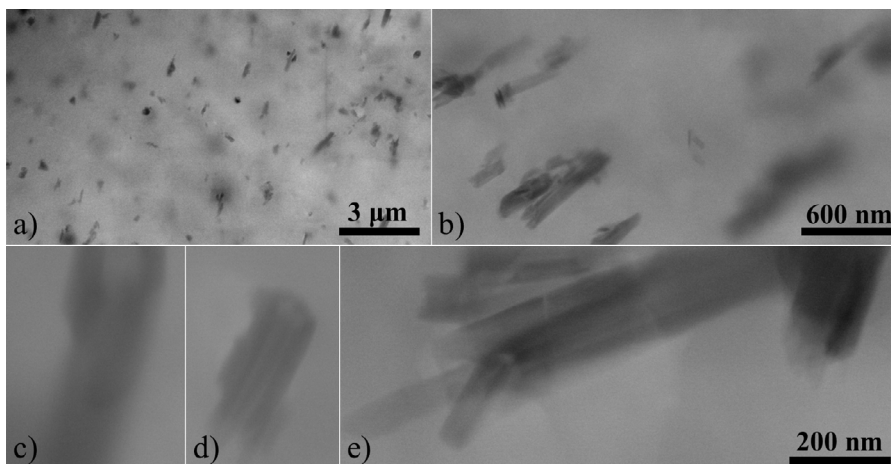
תמונה 1: תאור הפרויקט, שילוב ננו-צינוריות חרסיות עם תוספים בתוך פולימר לצורך ייצור יריעות המשמשות להגנה על מוצרי מזון שונים.



תמונה 2: פרוסת לחם שנעטפה (a) - ביריעת LDPE, גדילת עובש. (b) - ביריעת LDPE המכילה שמן אתרי על שמן אתרי על בסיס אורגנו, גדילת עובש מופחתת. (c) - ביריעה LDPE המכילה שמן אתרי על בסיס אורגנו הכלוא בתוך ננו-צינוריות חרסיות, לא נראית כלל צמיחת עובש.

התוסף אותו הן כולאות (תמונה 3). ניסיונות לפיזור ב- PA, PE, PP ו- PA כבר נעשו בהצלחה לצורך יצירת Master Batch עם 20% חומר פעיל. לאחר מכן, ה-Master Batch שנוצר הוסף לפולימר סטנדרטי לצורך יצירת יריעות, כך שריכוז צינוריות חרסיות יורד ל- 2% במוצר הסופי.

את ננו-צינוריות החרסיות ניתן ל"מלא" או להטעין בתרכובות שונות בעלות פעילות רצויה. הקישור אינו כימי ומבוסס על אפיניות פיזיקלית. ניתן בקלות לשנות את פני השטח של החרסית כדי להתאימה להטענה במגוון רחב של תרכובות פעילות. כך, ניתן למעשה לשלוט על האפיניות וכתוצאה מכך על קצב השחרור של התרכובת מהצינוריות לאריזה. מערכת זו שפותחה יכולה למעשה להוות כלי קיבול לתוספים מגוונים בעלי משקלי מולקולרי נמוך כאשר הפרויקט מתרכז כרגע בתוספים אנטי-מיקרוביאליים המבוססים על שמנים אתריים כדוגמת בזיליקום, אורגנו, הדרים ותערובות שלהם. שמנים אלו מתפזרים בתוך חלל האריזה ומעכבים התפתחות מזרחים בפני השטח של המוצר (תמונה 1). השמנים פועלים במגוון רחב של מנגנונים, יעילים למספר רב של חיידקים, פטריות ועובשים, ובגלל שמנגנון פעולתם נרחב, יש קושי לחידק לפתח כנגדם עמידות (תמונה 2). ננו-צינוריות חרסיות ניתנות לפיזור בקלות במטריצה פולימרית, לא יוצרות צברים גדולים, וכך מאפשרות פיזור אחיד וטוב של



תמונה 3: תמונות TEM של חתך צד של היריעה. ניתן לראות את פיזור ננו-צינוריות החרסית בקנה מידה ננומטרי.

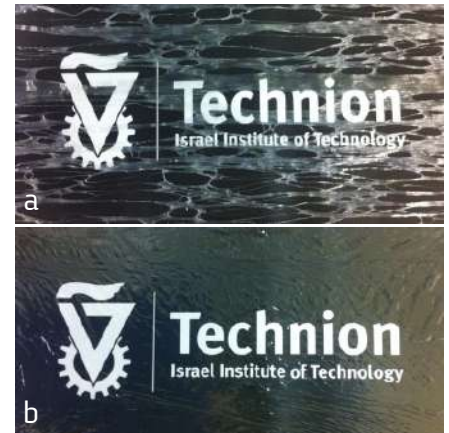
*** אודות המרואיינת:**

פרופסור אסתי סגל היא חברה סגל בפקולטה להנדסת ביו-טכנולוגיה ומזון בטכניון. היא השלימה את שלושת התארים שלה בפקולטה להנדסה כימית בטכניון. בשנת 2007, לאחר פוסט-דוקטורט בפקולטה לכימיה וביוכימיה באוניברסיטת קליפורניה בסן דייגו (UCSD), היא הצטרפה לפקולטה להנדסת ביו-טכנולוגיה ומזון בטכניון. קבוצת המחקר של פרופ' סגל היא רבת תחומית ועוסקת בממשק בין מדע החומרים וביוטכנולוגיה. תחומי המחקר העיקריים במעבדה מתמקדים בסינתזה ואפיון של ננו-חומרים ויישומם לדיאגנוסטיקה והובלת חומרים פונקציונליים. פרופ' סגל פרסמה מעל 80 מאמרים מדעיים וזכתה בפרסים רבים וביניהם פרס הנרי טאוב להצטיינות במחקר אקדמי ופרס ינאי למצוינות בהוראה.

ליצירת קשר:✉ esegal@technion.ac.il

אתגר נוסף בהחדרתו של המוצר הסופי לשוק הוא אישור מגע עם מזון. השמנים האחרים מאושרים כתוספי למזון אך עבור ננו-צינוריות החרסית המצב יותר מורכב. הצינוריות מאושרות חלקית בארצות הברית אך אינן מאושרות למגע באירופה. על אתגר זה אמונים מספר גופים במאגד המתמחים ברגולציה. גופים נוספים במאגד עוסקים בחקר ההשפעות האפשריות של ננו-צינוריות החרסית על הסביבה (עם תום חיי המוצר) חשיפת העובדים בעת הייצור ועוד. ההסתכלות על הפרויקט מקיפה ובאה לתת מענה לכל הצרכים שיכולים להתעורר בדרך.

המיזם צלח כבר שלבים רבים בדרך, תוספים שונים נוצרו והוכנסו ליריעות שיוצרו הן ב-CAST והן בניפוח. עכשיו עמלים על ההתאמה הנכונה של הפעילות האנטי-מיקרוביאלית הרצויה למוצר הנאז. לאחר מכן מתוכננת הגעה לארזיה סופית שתוכל לעמוד על המדף, כולל דפוס, הלחמות תהליכי משנה ועוד. זאת לצורך ניסוי בסדרת ייצור קטנה שתשווק ללקוחות. נאחל לצוות בהצלחה ונחפש את האריזות החדשות על המדפים בשנים הקרובות.



תמונה 4: יריעת ניילון המכילה שמנים אתריים ללא (a) ועם (b) ננו צינוריות חרסית

ניתן למצוא חברות העוסקות בייצור מוצרי חלב, מוצרי מאפה וגם את אחד מיצרני הבשר הטרי הגדולים באירופה. ייצור ה-Master Batch נעשה בכרמל אולפניים בישראל ואילו בחינת ייצור היריעות גם ב-CAST וגם בניפוח Blown התבצעה בקווי פיילוט משוכללים בחברת Constantia Flexibles באוסטריה.

מכונות ניפוח סרבו הידראוליות מסדרת JWZ.

JWELL®



מדויקת. חזקה. חסכונית.

opal פלסטיק בע"מ

לפרטים נוספים התקשרו לאורן, 053-7404748

www.opal-plastic.co.il | oren@opal-plastic.co.il | 03-5569299

פולירם בתנופה

אתר ייצור חדש בתהליכי בנייה מתקדמים
באוונסוויל - אינדיאנה, ארה"ב...



לאתר החברה:



HIGHLY VERSATILE
LOW-CONSUMPTION
SAVES MONEY AND GIVES EVERYTHING
**OPERATES
ELECTRICALLY**
PERFORMS WELL
IDEAL FOR ROUTINE TASKS
IS FAST



WIR SIND DA.



www.su-pad.com

מאז ש-ARBURG החלה להתמחות בהזרקה, מטרתה הייתה תמיד להיות הבית של התהליך. לא תמצאו חברה אחרת בעולם שהקדישה את עצמה לפיתוח ההזרקה ולהבאתה לשלמות באותה רמה של עקביות ומחויבות כמו ARBURG. לנגד עינינו עומדת מטרה אחת: הצלחתכם.

www.arburg.com

ARBURG