

שרשרת האספקה במפעל קולטים תרמו-סולאריים



סיפורו של מפעל הקולטים התרמו-סולאריים של חברת "Rioglass Solar Systems", באזור התעשייה, בבית שמש, הוא רב-תהפוכות. הסיפור כולל: חברה שפשטה רגל; חברה שהוקמה על חורבותיה ושנמכרה בסכום של יותר מ-400 מיליון דולר לתאגיד בין-לאומי; השקעות עתק בקווי הייצור; תפנית, שהביאה להפסקת הפעילות; ניסיונות מכירה שלא צלחו; תהליך כואב של סגירת המפעל; והצלת שארית נכסיו ביום ההזדמנות האחרון. המפעל חזר לתפקד, וכיום, הוא מוביל את השוק בתחומו. כל זאת, בזכות קומץ אנשים, שהתעקשו להגשים את הלא-יאומן, וצוות עובדים מופלא שבחר לדבוק במפעל. המפעל, המייצר צינורות קליטה והולכה של חום, הוא מערך ייצור תהליכי, ובעיקר, עבור פרויקטי הקמה של תחנות כוח, הפועלות בטכנולוגיה תרמו-סולארית. ניהול שרשרת האספקה כולל אתגרים רבים, הן בפעילויות התכנון, הרכש, היבוא-יצוא והלוגיסטיקה, והן בהיבטים ייחודיים, הכוללים: איכות, בטיחות, גיהות תעסוקתית והגנת הסביבה

אדווה כלף ואלי יצחקוב

סולל בסכום של 418 מיליון דולר, וזו הפכה להיות יחידה עסקית בחטיבת האנרגיה שלה. פרק זה נחתם בטקסים מפוארים, בשטח המפעל ובהם נכחו: נשיא המדינה, נציגי ממשל בכירים מישראל ומגרמניה, בכירים מחברת סימנס, בכירים מן התעשייה ומכובדים נוספים.

"הפרק השלישי בסיפור כולל השקעות עתק של סימנס בשדרוג קווי הייצור במפעל, הרחבה משמעותית של מצבת כוח-האדם במפעל (המפעל העסיק בשיא פעילותו יותר מ-600 עובדים), פיתוח מואץ ושיפורים טכנולוגיים, אספקת מאות אלפי קולטים לשוק התרמו-סולארי, הקמת ארבע תחנות כוח בספרד, ועוד. עתיד המפעל נראה מצוין, אך אז חלה תפנית בסיפור.

"הפרק הראשון בסיפורו של המפעל הוא על חברת 'לו' הישראלית, חלוצה עולמית בתחום התרמו-סולארי, שסיפקה קולטים לתחנת כוח בדרום קליפורניה, בשנות ה-80 של המאה הקודמת, אך נאלצה להפסיק את פעילותה בתחילת שנות ה-90, לאחר ירידה משמעותית במחירי הנפט וביטול הטבות במס של הממשל בארה"ב".

כך מספר שלומי חתן, סמנכ"ל התפעול של חברת 'Rioglass Solar Systems' בישראל, והוא מוסיף: "הפרק השני בסיפור הוא על שתי חברות, שקמו על חורבותיה של חברת לו: חברת 'סולל' וחברת 'לוז' (לימים, חברת 'BrightSource Energy'). חברת סולל המשיכה בפיתוח הטכנולוגי, החלה למכור את מוצריה לשוק התרמו-סולארי העולמי, ואף יזמה הקמת תחנת כוח תרמו-סולארית בספרד להוכחת יכולותיה. בשנת 2009, חברת 'סימנס' (Siemens) רכשה את

(המשך בעמ' 34)

צדוק

מובילים אותך קדימה



לוגיסטיקה

הובלת חומרים
מסוכנים

שירותי שינוע
ותובלה יבשתית

החברה עוסקת בשירותי שינוע, תובלה יבשתית ולוגיסטיקה. צי החברה מונה מעל 170 כלי רכב מסוגים שונים, ובכלל זה סמי טריילרים, פול טריילרים ומשאיות עד ומעל 15 טון. חב' צדוק משמשת כספק עיקרי למתן שירותי הובלה לחברות הגדולות בתחומן במשק כדוגמת: רמט, כלל בטון, שופרסל, אוריין, חוגלה - קימבלי, דיפלומט, נגב קרמיקה, בתי הזיקוק ועוד חברות ועמיליות מכס רבות, מובילות וטובות. כמו כן, מעמידה החברה לרשות לקוחותיה מערך לוגיסטי לאחסון ושינוע.



<http://szadok.co.il>

מוקד ארצי: *3999



שרות לחקלאי צדוק בע"מ





ניהול שרשרת האספקה במערך הייצור של מפעל מסוג זה הוא ייחודי ומאתגר מאוד. גורמי ההצלחה בניהול השרשרת כוללים: בחירת שותפים עסקיים מתאימים, צמצום מאגר הספקים, השגת גמישות מרבית באמצעות העברת מידע עדכני בזמן-אמת, ושימור ליבת הידע של הארגון

המפעל בבית שמש מייצר צינורות קליטה והולכה של חום (Heat Collecting Element tubes) [(HCE) tubes] עבור תחנות כוח, המיושמות בטכנולוגיות שוקת פרבולית ורפלקטור שטוח. תחנות כוח מסוג זה כוללות מראות פרבוליות או שטוחות, שזויות כיווןן משתנה, כל העת, לקליטה מיטבית של קרני השמש. המראות מרכוזות את קרני השמש לצינור הקליטה וההולכה. הצינור מכיל תווך תרמי (לרוב, שמן סינתטי), המתחמם עד לטמפרטורה של 400-430 מעלות צלזיוס, והוא מועבר למחליף חום באמצעות מערכת הולכה. שם הוא זורם סמוך לצינורות מים ומחמם אותם ליצירת הקיטור.

למעשה, צינור הקליטה וההולכה הוא צינור כפול, והוא תוצר של עשרות שנות פיתוח. הצינור מכיל:

- צינור פנימי ממתכת, הקולט את אנרגיית החום. צינור זה מצופה בתהליך פיזיקלי, הייחודי לחברה והיחיד מסוגו בעולם. הציפוי מבטיח קליטת אנרגיית חום מרבית (כ-97%) ופליטה מינימלית (פחות מ-10%). הצינור קולט את קרינת השמש ומוליך את התווך התרמי.
- צינור חיצוני מזכוכית, המשמר את החום באמצעות ריק (Vacuum). צינור זה מצופה בתהליך טבילה כפול (Double dipping), הכולל: ציפוי למניעת החזרת קרני השמש (Anti-reflective) וציפוי למניעת שריטות (Anti-scratch).

קצה צינור ההולכה מיוצר ממתכת גמישה, המשולבת בזכוכית, בצורה ייחודית. שילוב זה מונע מאמצים פיזיקליים, העלולים לשבור את הזכוכית במעבר בין יום



"הפרק הרביעי החל בהחלטה של הנהלת סימנס לצאת מתחום האנרגיה התרמו-סולארית בשל תמורות בשוק העולמי, שלא עלו בקנה מידה אחד עם ציפיות התאגיד. ההנהלה ניסתה למכור את המפעל כ'עסק חי', וכאשר מאמצי המכירה עלו בתוהו, היא פעלה לסגירת המפעל ולסיום התחייבויותיה (תשלומים לספקים, פיצויים לעובדים, מכירת ציוד וחומרים, וכו'). במחצית השנייה של שנת 2013, המפעל נסגר ואחרון העובדים עזב (למעט השומר בשער המפעל...), ואז חלה שוב תפנית מפתיעה: ביום 31.12.2013 (מועד ההודמנות האחרון למכירת המפעל) נחתם הסכם למכירת נכסי המפעל לקבוצת האחזקות הספרדית: 'Rioglass Solar Holdings'.



האתגר היה לשכנע ספקים לספק את תוצריהם במחירים אטרקטיביים, בפרקי זמן קצרים, ובתנאי אשראי מפליגים. כל זאת, ללא היסטוריית אשראי, ללא יתרון גודל וללא גב כלכלי. "נאלצנו לכתת את רגלנו בין הספקים השונים, מרביתם בחו"ל, וכל מה שהיה בידינו היה יכולתנו לשכנע את הספקים להאמין ביכולתנו להצליח..."

"בפרק החמישי, הנהלת הקבוצה פנתה לאון פניג, שניהל את מהלך המכירה מטעם סימנס, והציעה לו להקים מחדש את המפעל ולנהל את פעילותו. און, המשמש כיום מנכ"ל Rioglass Solar Systems בישראל, נרתם למשימה במלוא המרץ והקים צוות מצומצם, שהחל להחזיר את המפעל לחיים. הצוות הצליח לגייס כ-20 עובדים בתוך פחות מחודש, ובתוך חודשים ספורים כבר הושלם פיתוחו של מוצר חדש. מכאן, ההצלחה לא איחרה לבוא: בחציון השני של שנת 2014, הנהלת המפעל חתמה על הסכם למכירת 30 אלף קולטים לתחנת כוח בדרום-אפריקה, ובשנת 2015, היא הדהימה את השוק התרמו-סולארי והצליחה לזכות בפרויקט ענק לייצור כ-65 אלף קולטים. זכייה זו חייבה את פיתוחו של מוצר חדש (צינור הולכה ייעודי באורכו ובקוטרו), ואת הקמתם של קווי ייצור חדשים בהשקעה של מיליוני דולרים. חתימה על הסכמים נוספים (כ-80 אלף קולטים לשתי תחנות כוח בדרום אפריקה, כ-50 אלף קולטים לתחנת הכוח אשלים בישראל, ועוד) הובילה את החברה לרכישה אסטרטגית של חברת הענק 'שוט סולאר' (SCHOTT Solar), מתחרתה העיקרית. וכך בתוך שנתיים, חברת Rioglass Solar Systems מבית שמש, הפכה להיות מובילת השוק ברמה עולמית."

מערכות תרמו-סולאריות

הפקת חשמל בתחנת כוח תרמו-סולארית מבוססת על ניצול קרינת השמש ליצירת אנרגיית חום. אנרגיה זו מייצרת קיטור המניע טורבינה, שמסובבת גנרטור המחולל חשמל. אפשר ליישם את התהליך באמצעות טכנולוגיות, כגון: שוקת פרבולית (Parabolic Trough), רפלקטור שטוח (Linear Fresnel Reflector), מגדל מרכזי (The Central Tower), צלחת לוויין קעורה (The Dish Stirling), ועוד.



האסטרטגיה בניהול שרשרת האספקה מבוססת על ארגון רזה, גמיש, תהליכי (אך לא ביורוקרטי), ומתן מנדט לאנשים לקדם תהליכים בצורה עצמאית. הניהול כולל צוות ניהולי מצומצם ביותר ומערך תפעולי רזה (Lean Operation), הכולל שירותים במיקור-חוץ

בשלב סגירת המפעל, שלומי טיפל בהסכמים עם הספקים, עם קבלני-המשנה ועם נותני השירותים, ואישר את כל התשלומים המגיעים להם; הוא מכר את חומרי-הגלם שהיו במפעל; דאג לאחסן את החומרים העודפים; טיפל בפניו חומרים מסוכנים (חומ"ס); פיקח על פירוק מבוקר של קווי הייצור; דאג לתרום כחוק את הציוד הנותר (בעיקר, ציוד IT); וכו'. כל זאת, על-פי מדיניות סימנס, שבחרה בדרך הוגנת ופעלה ברגישות מרבית כלפי הספקים והעובדים.

בשלב הקמת המפעל מחדש, פעילות הרכש הפכה להיות דומיננטית, והיא כללה את כל מייגוון התחומים: מערכות מידע, תשתיות (כולל שדרוג קווי ייצור במיליוני אירו), בניו, אמצעים, חומרים, ושירותים. האתגר היה לשכנע ספקים לספק את תוצריהם במחירים אטרקטיביים, בפרקי זמן קצרים, ובתנאי אשראי מפליגים.

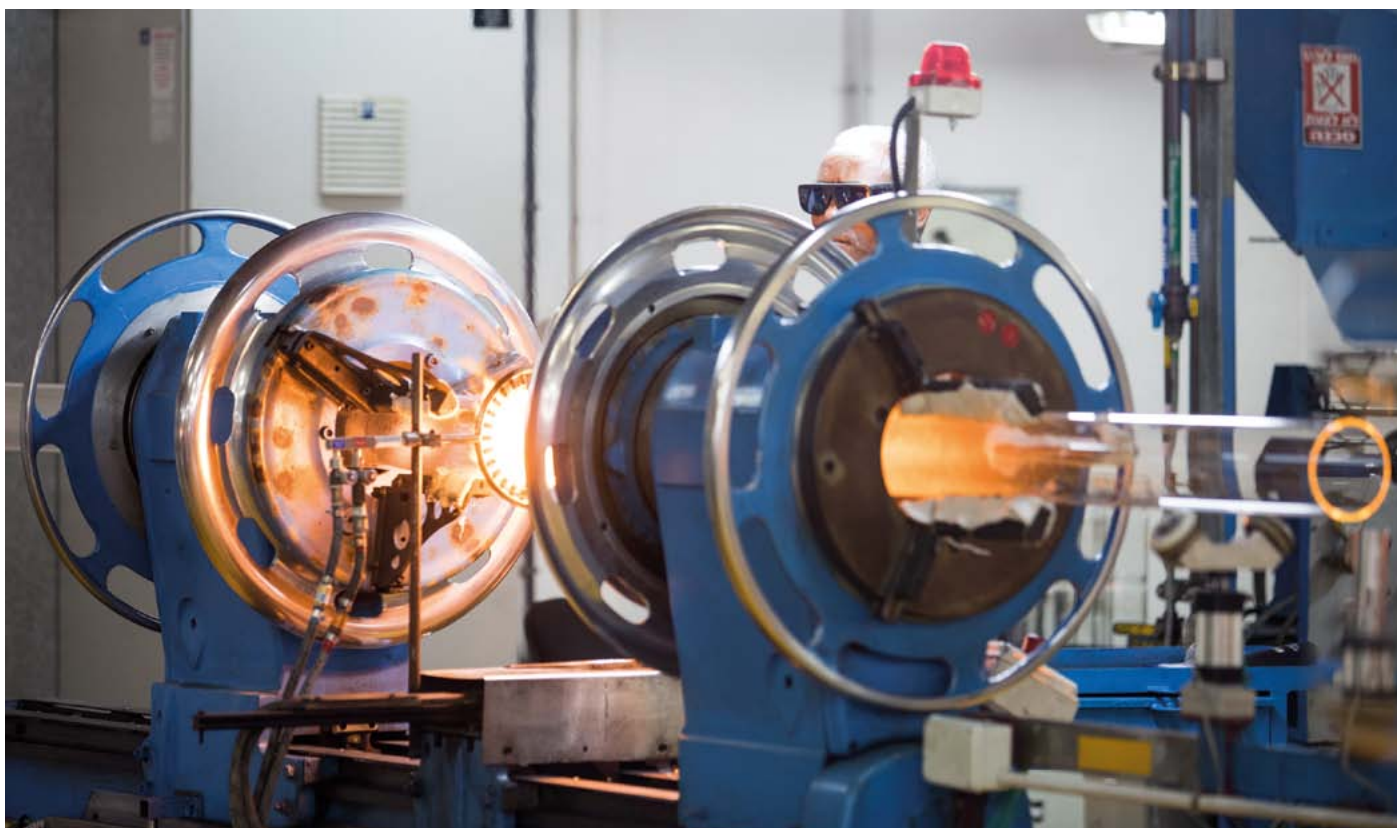
לבין לילה, וכן בהפרשי הטמפרטורות בזמן עבודה. ובכלל, המערכת התרמו-סולארית מסוגלת לייצר חשמל גם בשעות הלילה. זאת, באמצעות מיכלים גדולים של תרכובת מלח מותך, שאליהם מוליכים את התווך התרמי. התווך מחמם את תרכובת המלח בשעות היום, וזו מחזירה לו חום בשעות הלילה. כך, המערכת מסוגלת לייצר חשמל כמעט במשך כל שעות היממה.



מפעל הקולטים כולל שני קווי ייצור: האחד, לציפוי צינור המתכת הפנימי; והשני, לייצור צינור הזכוכית החיצוני; ונוסף על-כך, הוא כולל קו הרכבה, האחראי על הפעולות הבאות: השחלת צינור המתכת לצינור הזכוכית וחבורם באמצעות נקודות ריתוך, יצירת הריק בחלל שבין הצינורות, בקרת איכות, אריזה, והכנה למשלוח.

שרשרת אספקה במפעל לייצור קולטים תרמו-סולאריים

כאשר הנהלת סימנס מינתה את שלומי חתן, שמילא תפקידי מפתח בחברה, להוביל את תהליך סגירת המפעל בבית שמש, הוא לא העלה על דעתו, שהוא יצטרך להתמודד עם מכלול האתגרים, הקשורים להקמתו מחדש של המפעל ולתפעולו השוטף חודשים ספורים לאחר מכן.



לאחר סיום תהליכי הייצור וההרכבה.

- ניהול איכות: פעילות זו כוללת עמידה בתקנים ייעודיים (מוצרי החברה מיועדים לעבוד במשך 25 שנים לפחות, וכל זאת, בתנאי אקלים קיצוניים). החברה מקפידה על הסמכת ספקים, על בקרת דגם ראשון (First Article Inspection) [FAI], על בקרת טרום-סדרה (Pre-Series), ועל בדיקות רבות בתהליך הקבלה, ובקווי הייצור וההרכבה. העקיבות מושגת באמצעות ניהול מידע חד-חד ערכי על כל צינור, על-פי מספרו הסידורי (Serial number). המידע כולל נתונים על תהליך הייצור, זמן הייצור, הגורם המייצר, נתוני ביצועים של הצינור, תעודות חומרי-גלם מן הספק, ועוד.
- סביבה, בריאות ובטיחות (Environment, Health and Safety) [EHS]: פעילות זו כוללת שמירה על הסביבה ללא פשרות (הבטחת הקיימות גם כאשר היא כרוכה בעלויות גבוהות יותר), ושמירה על בריאות העובד ועל בטיחותו בסביבת עבודה יצרנית, הכוללת: כימיקלים, גזים ואש גלויה.



האסטרטגיה בניהול שרשרת האספקה מבוססת על ארגון רזה, גמיש, תהליכי (אך לא ביורוקרטי), ומתן מנדט לאנשים לקדם תהליכים בצורה עצמאית. הניהול כולל צוות ניהולי מצומצם ביותר ומערך תפעולי רזה (Lean Operation), הכולל שירותים במיקור-חוץ. זאת, כדי להבטיח אפקטיביות ויעילות מרביות. אחת מן הדוגמאות לשירותי מיקור-חוץ היא בתחום הרכש של פריטים, שאינם אסטרטגיים (No Strategic Items) [NSI], כגון: כפפות, אלקטרודות, וכו'. קבוצת פריטים זו כוללת מיוון גדול של מק"טים בסכומים נמוכים, ושירותי מיקור-חוץ חוסך את "כאב-הראש" בכל הקשור לאשרור ספקים, להפקת הזמנות תדירות, לניהול ספקים, להתעסקות עם חשבוניות רבות, לבקרת איכות, להיעדר יתרון לגודל, וכו'.

כל זאת, ללא היסטוריית אשראי, ללא יתרון גודל וללא גב כלכלי. לדברי שלומי: "נאלצנו לכתת את רגלנו בין הספקים השונים, מרביתם בחו"ל, וכל מה שהיה בידינו היה יכולתנו לשכנע את הספקים להאמין ביכולתנו להצליח...". מסע השכנועים עבד, ומסע ההצטיידות הראשוני הסתיים בהצלחה יתירה.

שלומי מסכם: "ניהול שרשרת האספקה במערך הייצור של מפעל מסוג זה הוא ייחודי ומאתגר מאוד. גורמי ההצלחה בניהול השרשרת כוללים: בחירת שותפים עסקיים מתאימים, צמצום מאגר הספקים, השגת גמישות מרבית באמצעות העברת מידע עדכני בזמן-אמת, ושימור ליבת הידע של הארגון." ■

בשלב התפעול השוטף, שרשרת האספקה כוללת את הפעילויות הבאות:

- רכש מפעלי (בהיקף שנתי של 100-150 מיליון ש"ח). פעילות זו כוללת: מיכון, ציוד, חומרי-גלם (כגון מתכת וזכוכית), חומרים מתכלים (כגון כימיקלים וגזים), אמצעי עזר (כגון כפפות ואלקטרודות), חלקי-חילוף למכונות הייצור (כ-3,000 מק"טים), ושירותים (כגון שילוח בין-לאומי והובלה).
- יבוא ויצוא: פעילויות אלו כוללות טיפול במאות מכולות בשנה, כולל תזמון מדויק של הגעת מכולות ושל הוצאת מכולות (בדרך-כלל, שתי מכולות ביום). זאת, כאשר העבודה במפעל מתבצעת 24 שעות ביממה (כולל יום ו' ומוצאי-שבת). חשוב לציין, כי חומרי-הגלם והתוצרת-הגמורה מכילים חומרים נפחיים, שבריים וגם מסוכנים (חומ"ס). החברה משתמשת בציוד ייעודי לאריזת מוצריה ולהגנתם (ארגוני עץ ומתקנים מיוחדים עשויים מתכת).
- אחסון חומרים: פעילות זו כוללת אחסון של חומרי-גלם, של חומרים מתכלים ושל חלקי-חילוף של המכונות. לרוב, התוצרת-הגמורה נשלחת ללקוח מיד

התמונות בכתבה צולמו במפעל Rioglass Solar systems בישראל.
צלם: דניאל לילה. לפרטים נוספים, צפו באתר: www.rioglass.com

